



**华宝新能**  
让绿色能源无处不在

股票代码  
301327

# 华宝新能 光充户外电源 标准

让绿色能源无处不在



Q/JAK

华宝新能

光充户外电源 (减碳产品) 企业标准

Q/JAK 001-2024

---

光充户外电源 (减碳产品)  
要求

2024-03-12 发布

2024-03-31 实施

---

深圳市华宝新能源股份有限公司

## 目录

前言.....	II
1 目的.....	1
2 参考文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 先期质量要求.....	3
5 制造质量要求.....	4
6 运输质量要求.....	6
7 产品外围要求.....	6
8 产品功能与环境适应性.....	8
9 产品安全与环保.....	18
10 产品网络安全.....	19
11 绿色供应链要求.....	19

## 前言

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由深圳市华宝新能源股份有限公司提出及起草。

本文件主要起草人：孙中伟，缪为康，黄顺，沈高松，于华君，骆飞燕，陈勇军，朱彦君。

# 光充储能电源（减碳产品）要求

## 1 目的

本文件规定了华宝新能旗下减碳产品光充储能电源（以下简称“光充电源”）的供应链、产品性能、产品安规、产品可靠性等要求和试验方法，以支持全球消费者选择可信赖的光充储能电源产品。

本文件适用于由锂离子电池作为储能装置和户外条件下使用的便携式光伏组件的组合，可通过便携式光伏组件发电输入，采用一个或多个交/直流电压(AC/DC)输入端口，具有一个或多个交/直流(AC/DC)电压输出端口的光充电源。

## 2 参考文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

IPC-A-610 IPC 电子组件的可接受性标准

J-STD-001 IPC 焊接电气和电子组件的要求

J-STD-033 IPC 温湿度敏感元件作业，运输，储存，包装标准

ANSI-ESD/20.20 美国国家标准学会（ANSI）/静电放电（ESD）协会标准

PMP (Project Management Professional) 项目管理专业人士资格认证（美国 PMI 制定）

FMEA 潜在失效模式与效应分析 AIAG-VDA 第五版

SPC/MSA/PPAP/APQP/FMEA IATF16949 五大工具

VDA6.3 德国汽车工业质量标准-过程审核标准

ISTA-2A/3A 国际安全运输标准

CQI AIAG 持续质量改进系列

GB/T 2423.5-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击

GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc: 振动（正弦）

GB 4943.1-2022 信息技术设备安全 第1部分：通用要求

GB 31241-2022 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求

IEC 60068-2-78: 2012 (Environmental testing- Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state)

IEC 60904-1 (Photovoltaic devices- Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics)

IEC 60904-2 (Photovoltaic devices - Part 2: Requirements for photovoltaic reference devices)

IEC 60904-3 (Photovoltaic devices- Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic

(PV) solar devices with reference spectral irradiance data)

IEC 60904-9 (Photovoltaic devices- Part 9: Classification of solar simulator characteristics)

IEC 61215-2: 2021 (Terrestrial photovoltaic (PV) modules- Design qualification and type approval- Part 2: Test procedures)

IEC TS 61836 (Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols)

IEC TS 63163 (Terrestrial photovoltaic (PV) modules for consumer products - Design qualification and type approval)

### 3 术语和定义

GB 4943.1-2022、GB 31241-2022、IEC TS 61836 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 光充储能电源 Solar Generator (简称 SG)

由功率变换器(逆变器)、储能装置(如锂离子电池和电池组)、相应的电路、外壳和便携式光伏组件(portable solar panel & portable power station)等部件组成,可以提供稳定交/直流电压输出,预定可由使用人员携带使用的电源。

注1: 本文件提到的“交/直流(AC/DC)”是指“交流 AC 和/或直流 DC”。

注2: 输入电压可能是直流或交流(AC/DC)。

注3: 通常储能电源质量不超过 18 kg, 或配备轮子或其他便于移动以执行其预期用途的装置。

注4: 结构、尺寸、重量等要素适合携带并可重复安装部署的便携式光伏组件, 用于户外或应急、庭院发电, 可根据应用配备支架。

#### 3.2 额定输入电压 rated input voltage

由制造商标定的输入电压值或电压范围。

注: 用  $U_{in}$  表示, 单位为伏特 (V)。

#### 3.3 额定输入电流 rated input current

由制造商标定的输入电流值或电流范围。

注1: 用  $I_{in}$  表示, 单位为安培 (A) 或毫安 (mA)。

注 2：输入电流为在额定输入电压条件下的最大持续消耗电流。

### 3.4 额定输出电压 rated output voltage

由制造商标定的输出电压值或输出电压范围。

注：用  $U_{out}$  表示，单位为伏特（V）。

### 3.5 额定输出电流 rated output current

由制造商标定的单个端口额定输出电压下的输出电流或多端口相同输出电压下的最大总输出电流。

注 1：用  $I_{out}$  表示，单位为安培（A）或毫安（mA）。

注 2：不同输出电压下的额定输出电流由制造商分开标识。

### 3.6 输出能量 output energy

输出的电压、电流、时间的乘积。

注：单位为瓦特小时（简称瓦时，Wh）或千瓦时（kWh）。

### 3.7 标称输出能量 typical output energy

充满电的光充储能电源按标称的交流输出电压和电流条件放电至欠压截止，实际输出到外部负载的放电能量。

注 1：标称输出能量的为交流输出时的放电能量。

注 2：输出电压、输出电流为光充储能电源标示输出值，见 4.2.2 f）。

注 3：单位为瓦特小时（简称瓦时，Wh）或千瓦时（kWh）。

### 3.8 标准测试条件 standard test conditions STC

辐照平面内的光辐照度 1000 W/m<sup>2</sup>，电池结温为 25 °C，光谱符合 IEC 60904-3 中的参考太阳光谱辐照度分布。

### 3.9 便携式光伏组件 portable solar panel

结构、尺寸、重量等要素适合携带并可重复安装部署的光伏组件。

注：本文件所指便携式光伏组件用于户外或应急、庭院发电，可根据应用配备支架。

## 4 先期质量要求

### 4.1 华宝新能及其供应链职责

- 1) 华宝新能及其供应链积极响应廉洁反腐政策，全员共建廉洁透明的供需关系。
- 2) 华宝新能按时、按规定数量向客户提供合格产品，并提供所有所需的支持数据。
- 3) 华宝新能开诚布公与客户沟通任何与质量、交付、成本相关的问题，并快速作出回应。
- 4) 品质可靠是华宝新能的名片，旨在实现华宝新能“成为全球消费者最信赖的绿色能源品牌”的愿景。

### 4.2 质量管理体系（QMS）

1) 华宝新能存在清晰的质量管理体系并形成文件，以描述所有与质量有关活动的要求。

华宝新能已获得 ISO9001 质量管理体系，ISO14001 环境管理体系，ISO50001 能源管理体系等 ISO 体系认证

2) 华宝新能已建立、记录并保持质量管理体系，作为确保产品符合规定要求的方法。

3) 华宝新能已保持质量记录，以证明符合规定的要求和质量体系的有效运行。

4) 质量体系应确保所有质量活动在期间得到实施，并在实施后得到监督。

### 4.3 质量管理活动

华宝新能践行以下活动，以确保产品符合客户的要求。

#### 4.3.1 项目计划

华宝新能所有新品均需要有项目规划，负责项目管理的人员需要获得国际项目管理协会（Project Management Institute，简称 PMI）发起的项目管理专业人士资格认证（PMP）。

项目规划中应当包含核心供应商的子项目计划，如供应商端的试产验证等等。

#### 4.3.2 试产

华宝新能所有的新品均需要遵循严格的试产流程，包含：EVT（工程样机阶段）、DVT（设计验证阶段）、PVT（过程验证阶段）、MP（量产阶段）等四个阶段。

#### 4.3.3 风险识别

华宝新能的项目团队，需要有在项目初期识别产品的设计风险，推荐运用 DFMEA 工具，并针对风险等级较高的设计缺陷进行优化，并同步将风险项在 PVT 之前传承到制造过程验证，通过 PFMEA 工具进行制造风险识别并加以风险管控。

#### 4.3.4 控制计划 CP

华宝新能质量团队需基于 FMEA 输出质量控制计划，相关控制项需要有落地的记录，落地方法借助于全检、防呆、SPC。

#### 4.3.5 最终检验和测试

所有出货的产品在出货之前均要有最终的检验和测试，并保留结果。

## 5 制造质量要求

### 5.1 仓储条件

#### 5.1.1 原材料存储条件

需监控环境温度，湿度，静电防护等，需识别电池材料、ESD 敏感电子元器件以及湿度敏感元器件（MSD）并加以特殊管控，方式参照当地消防法规、ANSI/ESD S20.20 以及 IPC-J-STD-033。

#### 5.1.2 成品存储条件

重点关注堆叠高度，防止最底层产品压坏，相关高度通过 ISTA-2A/3A 抗压测试评估获得，且需满足当地消防法规。

## 5.2 制造设备要求

对于所有的制造设备，必须进行稳定性评估，证明其满足关键工艺参数稳定控制的能力（ $CMK > 1.67$ ）。对于所有的检验治具，也必须进行重复性和侦测度评估。对于所有的测试设备，必须进行测试能力和可重复性研究以及测试覆盖率研究（MSA）。测试设备必须是可记录详细的测试数据和结果，且有能力将相关数据保留至少 5 年。

## 5.3 防呆验证

所有的过程防呆设计都必须进行验证，以评估其对超出规格的不良品的侦测和拦截能力，这些数据和结果必须被正式地记录下来。

## 5.4 耗材验证

耗材（焊料、胶水、清洁纸、清洁液、手套、工作服等）必须进行评估，以证明它们符合工艺要求，并不会影响产品的质量，这些评估数据和结果必须被正式地记录下来。

## 5.5 原材料的验证

华宝新能所有产品的原材料供应商必须经过质量部门的评估，评估工具为 VDA6.3（准入合格供应商名录的要求为评估分数  $> 80$  分），评估人员需有 VDA6.3 审核资质。原材料性能验证（含可靠性）参照华宝新能内部零件认可标准。

## 5.6 制造工艺要求

### 5.6.1 制造工艺验证

对于所有的制造工艺都必须进行验证，以证明其对确定的关键工艺参数或产品参数的稳定性。验收标准为： $Cpk > 1.67$ 。

### 5.6.2 制造工艺标准

对于印刷电路板 PCBA，允收标准参照 IPC-A-610 3 级标准，工艺要求参照 J-STD-001 3 级标准，PCBA 制造车间需通过 IPC 上述两个标准的 IPC QML 3 级认证。

对于组装段，相关过程工艺标准参照 AIAG CQI（Continuous Quality Improvement）系列执行，如 CQI-17 焊锡系统评估标准，CQI-12 喷涂系统评估标准等。

## 5.7 产品追溯性

产品的序列号必须单一且唯一，通过序列号可以查询：产品内部各原材料的批次信息、制造信息（包含制造时间、关键工艺设备信息等）、测试信息、物流信息等。

## 6 运输质量要求

产品包装使用环保材料并提供有害物质检测报告，符合相关国家/地区的环保要求，外包装箱满足 UN38.3 要求并通过验证测试，符合危险品运输标准要求，提供 DGM 运输合格鉴定书并至少每年更新。

经过产品运输包装测试，参照 ISTA 2A/3A 要求并通过测试及外观检查，提供实验室的检测报告，采用栈板堆叠方式(高度不超过 250cm)并对其包装进行紧固。

## 7 产品外围要求

### 7.1 外观及标识

#### 7.1.1 外观

Solar Generator 外观应满足以下要求：

- a) 产品表面应无明显的凹痕、变形等损伤，表面涂层不应起泡、开裂、脱落和磨损等；
- b) 金属零部件应无锈蚀或其他损伤；
- c) 产品表面标识等应清晰，粘贴牢固；
- d) 产品的零部件应紧固无松动，可插拔的零部件应可靠连接。

便携式太阳能板外观应满足设计鉴定和定型，不允许出现以下严重的外观缺陷：

- a) 表面破损、裂纹、撕裂；
- b) 前板、背板、边框弯曲或错位，接线盒破损；
- c) 气泡或分层导致性能丧失；
- d) 前板、背板、胶膜、PV 器件熔化或灼伤；
- e) 提手、扣合件、支架安装部件破损或丧失机械完整性；
- f) 连接、焊接、接线、端口破损；
- g) 带电部件短路或暴露；
- h) 标签粘接失效或表面打印信息不可读；
- i) 表面氧化及生锈。

#### 7.1.2 标识

储能电源产品本体应用通用语言标明以下标识，且清晰可辨：

- a) 设备名称、型号；
- b) 标称输出能量（应注明对应的输出电压、输出电流和电源性质）
- c) 电池额定能量；
- d) 接口附近标明输入端或输出端；
- e) 输入接口附近应标明以下参数：
  - 1) 输入电压；

- 2) 输入电流;
- 3) 电源性质直流或交流 (DC 或 AC)。
- f) 输出接口附近应标明的参数: 输出电压 or 输出功率, 电源性质。
- g) 制造商或商标;
- h) 必要的警示警告和注意事项;
- j) 必要的符合性认证标志, 例如安全认证标志, 电磁兼容, 能效等;

便携式光伏产品应具有以下标识:

- a) 制造商的名称或商标;
- b) 产品名称或型号;
- c) 标准测试条件下 (STC) 的开路电压、短路电流、功率标称值及相关参数的公差;
- d) 最大系统电压;
- e) 制造的日期和地点应注明在组件上, 或可由产品序号查到;
- f) 防触电保护等级, 必要的安全认证标志。

### 7.1.3 用户文件

应提供必要的产品用户资料, 不仅限于以下:

- a) 用户手册包括使用安全, 组件维护等内容;
- b) 重要的安全使用说明;
- c) 组装或安装说明, 包括但不限于安全警示, 电气连接方法, 机械安装方法等;

另外定义 Solar Generator 相应的配件, 连接方式, 操作方法, 以及使用过程中的出现突发情况时的预防措施, 便携式光伏产品建议的最大串联/并联组件个数。

### 7.1.4 包装

- a. 标示产品包装的尺寸 (Height x Length x Width) 和重量 (Weight);
- b. 出货标签包含以下:
  - 1) 订单号码
  - 2) SKU 号码
  - 3) 产品描述
  - 4) 纸箱堆叠方向, 向上箭头的标识
  - 5) 包装数量
  - 6) 包装重量
  - 7) 出货国家或地区
- c. UN 箱的电池标识必须包含有 UN 号码, 参考 UN38.3 的文件要求;
- d. 出货包装须满足 ISTA 2A/3A 标准测试要求, 并提供含有 CNAS 标志的正式测试报告。

## 7.2 接口

输入、输出接口在提供的产品说明书中有明确规定，外形应端正、规整、无破损和变形，并具有防极性反接设计，插接后应能正常输入和输出或不造成产品安全及功能丧失。

## 8 产品功能与环境适应性

### 8.1 便携式储能电源

#### 8.1.1 充电方法

按照说明书规定的方法进行充电。

注：在充电前产品先按照说明书规定的方法放完电。

#### 8.1.2 放电方法

按照说明书规定的额定输出电压和额定输出电流进行放电至输出关断。

#### 8.1.3 功能检测

按照产品规格书要求及关键技术参数，对电源的功能进行验证并生成测试报告，产品不起火、不爆炸、不漏液、不泄气，外观无内部组件暴露，测试后功能正常，检测项目参考表 1。

表 1 产品功能检测项目

No.	测试项目	测试条件	判定标准
1	输出能量	满电时在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置 4 h，在制造商声明的输出工作条件下放完电。	不小于标称输出能量
2	低温输出能量	满电时在环境温度为 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，或制造商声明的更低温度下搁置 6 h 后，在制造商声明的输出工作条件下（输出电压和输出电流）放完电。	1. 不低于标称输出能量的 70%； 2. 磷酸铁锂不低于标称输出能量的 60%
3	高温输出能量	满电时在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中搁置 4h，在制造商声明的输出工作条件下（标称的输出电压和输出电流）放完电。	不低于标称输出能量的 80%
4	能量保持能力	满电时关机状态环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下静置放置 28 days。	不低于标称输出能量的 95%
5	电池循环寿命	环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，试验过程中每 50 cycles 做一次容量检查，共计 1000 cycles 或更多，基于制造商声明的工作条件和循环次数进行。	不低于初始容量的 80%
6	AC 输出电压	按照制造商定义的额定电压和电流，调节输出端口的负载并带载 10 min 后测量。	$U_{\text{out}} + 7\%$ , $U_{\text{out}} - 10\%$
7	DC 输出电压		$U_{\text{out}} \pm 5\%$
8	产品噪音	依据 GB/T 18313-2001 标准中的章节 7 测试方法测量产品噪音，采用 A 计权声功率级。	噪音不超过 50 dB

#### 8.1.4 环境适应性

按照华宝新能产品规格书及结构强度要求，验证其结构可靠性并生成测试报告，测试过程中产品不起火、不爆炸、不漏液、不泄气，外观无内部组件暴露，测试后功能正常，一般参考以下检测项目如表 2，如无特殊要求。

表 2 机械强度测试项目

No.	测试项目	测试条件	判定标准
1	振动	按照 GB/T 2423.10 规定的试验方法进行试验，对 X、Y、Z 方向进行正弦振动测试，振动波形参数参照表 3。	功能正常，无掉件或组件暴露。
2	冲击	按 GB/T 2423.5 规定的试验方法进行试验。	功能正常，无掉件或组件暴露。
3	自由跌落	1) 跌落高度 75cm 自由落体至混凝土板上，从 X、Y、Z 各自由跌落 1 次(产品重量 $\leq$ 18kg) 2) 跌落高度 20cm 自由落体至混凝土板上，从 X、Y、Z 各自由跌落 1 次(产品重量 $>$ 18kg)	功能正常，无掉件或组件暴露。

表 3 振动波形参数（正弦曲线）

频率 Hz	振幅 mm	加速度 $m/s^2$	对数扫频循环时间 min	每个方向试验次数
10~35	0.35	/	15	12
35~200	/	30		

### 8.1.5 安全性

按照华宝新能产品规格书及安全性要求，验证其安全保护功能并生成测试报告，测试过程中产品不起火、不爆炸、不漏液、不泄气，外观无内部组件暴露，测试后功能正常，检测项目参考表 4。

表 4 产品安全测试项目

No.	测试项目	测试条件	判定标准
1	过充电保护	输入端口用电源持续加载 8 h，电源电压设定为额定输入电压的 1.1 倍	功能正常
2	短路保护	输出端用阻值为 $(80 \pm 20) \text{ m}\Omega$ 电阻器短接正负极 1 h，试验过程中监测电池温度变化。	功能正常且电池温度不超过 $150^\circ\text{C}$
3	过载保护	外接可调负载，调节负载使其达到最大输出额定电流值，不断调整负载使得过载保护电路动作。	功能正常
4	误操作	将额定输入电压接入输入端口充电 1 min，额定输出电压接入输入端口 1 min。	功能正常

## 8.2 便携式太阳能板

### 8.2.1 产品分类

在 GB/T 4797.1 中所定义的一般户外气候条件下，根据不同应用场景、预期户外暴露频度差异分为表 1 中列出的 2 个产品类别。

表 1 便携式光伏组件产品分类

产品类型	类别 I	类别 II
应用场景	移动应用，适用于智能手机、移动终端等电子设备等充电，低户外暴露	便携式应用，在应急电源/徒步/露营场景应用，中等户外暴露和机械强度，会被反复安装和收纳

电气安全	符合 IEC 61730-1 中防触电保护等级 III 光伏组件要求，组件开路电压不超过 35V，功率不超过 40W。串联系统开路电压不超过 35V，并联系统需提供反向电流和过电压保护。	符合 IEC 61730-1 中防触电保护等级 II 光伏组件要求，组件功率大于 40W。
------	---	---

### 8.2.2 试验项目

表 2 为便携式光伏组件的试验项目。

表2 便携式光伏组件试验项目

No.	试验内容		产品类别	
			类别 1	类别 2
1	外观检查		√	√
2	最大功率确定		√	√
3	绝缘试验		√	√
4	湿漏电试验		-	√
5	户外暴晒试验		√	√
6	热斑耐久试验		-	√
7	紫外预处理试验		-	√
8	热循环试验		√	√
9	湿热试验		√	√
10	湿冻试验		√	√
11	盐雾试验		√	√
12	光伏引线端子强度试验	a) 线缆摇摆	√	√
		b) 线缆荷重	√	√
13	插拔试验		√	√
14	机械振动试验		√	√
15	单机跌落试验		√	√
16	展开与折弯试验		√	√
17	支架耐久试验		√	√

注：“√”表示需进行该项试验，“-”表示未做要求的试验项目。

### 8.2.3 相同试验的差异性安排

不同类别的便携式光伏组件，进行同一试验时的差异性安排见表 3。

表3 不同产品类别试验项目参数

项目	户外暴晒 总辐照量 (kWh/m <sup>2</sup> )	紫外老化 总辐照量 (kWh/m <sup>2</sup> )	热循环试 验(循环 次数)	湿 热 试 验 (h)	湿 冻 试 验 (循环次 数)	光伏引线端 子强度试验 (摇摆次数)	插 拔 试 验 (次 数)	展开与折 弯 试 验 (开关次 数)	支架耐 久 试 验 (开关 次数)
类别1	30	-	20	100	2	500	500	3000	500
类别2	60	√	60	300	4	1500	1500	3000	1500
注：“-”表示不涉及，“√”表示需进行该项试验。									

#### 8.2.4 试验顺序

试验顺序参照华宝新能内部实验室测试标准要求执行。

#### 8.2.5 判定规则

当所有试验项目均满足规定时，则判为型式试验合格。如果任何一个项目中一个样品或一个以上样品不符合规定的要求时，应停止试验，生产方对不合格项目进行分析，找出不合格原因并采取纠正措施后，可重新进行型式试验，若重新试验合格，则仍判定试验合格；若重新试验仍有试验项目不符合规定的要求，则判定型式试验不合格。

#### 8.2.6 试验程序

##### 8.2.6.1 试验方法

在不低于 1000 lux 的照度下，对每一个组件仔细检查。对任何裂纹、气泡或脱层等的状态和位置应作记录或照相记录。这些缺陷在后续的试验中可能会加剧，对组件的性能产生不良影响。

##### 8.2.6.2 最大功率确定

样品的初始电性能应满足a)的要求，环境试验后测得的电性能应满足b)的要求：

- 电性能初始值：开路电压、短路电流、功率应在铭牌标称范围内；
- 试验前后进行最大功率测试，产品类别 I 每个序列试验后的最大输出功率衰减不超过标称值的 20%；产品类别 II 每个序列试验后的最大输出功率衰减不超过标称值的 15%。

试验方法按照以下装置条件和步骤进行初始电性能和环境试验后的电性能测试：

- 辐照度  $(1000 \pm 50) \text{ W/m}^2$ ，环境温度  $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- 辐射源应是自然阳光，或符合 IEC 60904-9 的 CAA 级或更高级别的太阳模拟器的光照；
- 符合 IEC 60904-2 的标准光伏器件；
- 参考器件采用与测试样品相同的电池技术，以匹配光谱响应，对参考器件的尺寸不作要求；
- 参考器件与入射光垂直，测试样品放置在支架上，保持与参考器件相同平面；
- 符合 IEC 60904-1 的 I-V 曲线测试装置；
- 按以上条件和装置直接测试组件标准条件下电压电流特性。

##### 8.2.6.3 绝缘试验

要求测量的绝缘电阻乘以组件面积应不小于  $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2$ 。

试验方法按照以下条件和步骤确定组件在带电部件和可触及部件之间是否有充分的绝缘：

- a) 环境条件：应在室温且相对湿度不超过 75%RH 的条件下进行；
- b) 将组件正负极连接到安规测试仪的正极；
- c) 将组件暴露的金属部件连接到安规测试仪的负极，如果组件没有边框或边框绝缘，则在组件边缘缠绕导电箔，使用导电箔覆盖所有的聚合物表面，包括前背板、线盒，连接所有的导电箔到安规测试仪的负极；
- d) 施加预处理电压，以小于 500 V/s 的升压速率将电压升至 2000 V 加上 4 倍最大系统电压，保压 1 min；
- e) 将施加的电压降为零，并短路测试设备的端子，以释放组件中的累积电压；
- f) 拆除短路；
- g) 以小于 500 V/s 的升压速率将电压升至 500 V 或最大系统电压，以较大者为准，保压 2 min，测量绝缘电阻；
- h) 将施加的电压降为零，并短路测试设备的端子，以释放组件中的累积电压；
- i) 拆卸短路，并将测试设备从组件上断开。

#### 8.2.6.4 湿漏电试验

要求测量的绝缘电阻乘以组件面积应不小于  $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2$ 。

试验方法按照以下条件和步骤确定组件在潮湿工作条件下的绝缘性能，验证雨、雾、露水或溶雪的湿气引起腐蚀、漏电或安全事故的可能性：

- a) 将组件放入电阻率不大于  $3500 \Omega \cdot \text{cm}$ 、温度  $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$  的水溶液中，浸渍深度应没过除引线盒（非浸泡用）入口外的所有表面，如果不全部浸没，引线应用溶液彻底喷淋；
- b) 将组件正负极连接到安规测试仪的正极，测试液体（水溶液）连接到测试设备的负极；
- c) 以小于 500 V/s 的升压速率将电压升至 500 V 或最大系统电压，以较大者为准，保持该电压 2min，测试绝缘电阻；
- d) 将施加的电压降为零，并短路测试设备的端子，以释放组件中的累积电压；
- e) 拆卸短路，并将测试设备从组件上断开。

#### 8.2.6.5 户外暴晒试验

按照以下条件初步评估组件承受户外条件的能力，并揭示实验室测试可能检测不到的任何协同降解效应：

- a) 该试验在 GB/T 4797.1 所规定的一般户外气候条件下进行；
- b) 将光伏电池正负极接入最大功率点附近的工作负载，用制造商所推荐的方式安装在室外，与辐照度监测仪共平面；
- c) 用监测仪测量，使组件受到表 3 规定的总辐照量；

#### 8.2.6.6 热斑耐久试验

按照符合 IEC 61215-2:2021 中第 4.9 条的规定的测试方法进行热斑耐久试验并满足要求。

#### 8.2.6.7 紫外预处理试验

在进行热循环测试之前，按照以下装置和方法对组件进行紫外辐射预处理，以识别易受紫外线降解的材料和粘合剂：

- a) 使用辐照计测量组件平面上辐照度，保证（280~400）nm 波长范围内不超过  $250 \text{ W/m}^2$ （大约是自然光照水平的 5 倍），辐照均匀度不超过  $\pm 15\%$ ；
- b) 在短路或开路条件下，将组件安装在步骤 a) 中选择的测试平面上，UV 辐照光束垂直于测试平面。确保组件温度传感器读数为  $(60 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ 。对于柔性组件，测试期间应根据制造商的文件，使用规定的基材和粘合剂或附件，按指定安装方式安装；
- c) 组件正面总紫外线照射在 280 nm 和 400 nm 之间波长范围应大于等于 3%且不应超过 10%，不同产品紫外老化总辐照量参照表 3；

#### 8.2.6.8 热循环试验

按照以下装置和方法确定组件承受温度反复变化引起的热失配、疲劳和其他应力的能力：

- a) 将合适的温度传感器安装在组件的正面或背面靠近中间的位置，在室温下将组件装入温控箱。将组件展开至使用状态并按照供应商提供的方式安装边框或支架；
- b) 将被测组件连接到适当的电流电源。热循环测试中，在温度从  $(-40 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  到  $(+85 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  过程中，将升温循环期间的连续电流设置为 STC 峰值功率电流；在冷却过程中，在  $(-40 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  的停留阶段和温度超过  $(+85 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  时，连续电流应降低到不超过 STC 峰值功率电流的 1.0%，以测量连续性。如果在最低温度下温度升高过快（大于  $100 \text{ }^\circ\text{C/h}$ ），则可以延迟当前电流的启动，直到温度达到  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  再启动；
- c) 关闭温控箱，按图 1 的分布，使组件的温度在  $(-40 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  和  $(+85 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  之间循环。最高和最低温度之间温度变化的速率不超过  $100 \text{ }^\circ\text{C/h}$ ，在每个极端温度下，应保持稳定至少 10 min。除组件的热容量很大需要更长的循环时间外，一次循环时间不超过 6 h，不同产品的循环次数依据表 3；
- d) 在整个试验过程中，记录组件的温度，并监测通过组件的电流；
- e) 开路状态下，在温度  $(23 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于 75%RH 的环境条件下，恢复 1 h 后，再按

照 8.2.6.11、8.2.6.12 规定的方法进行试验。

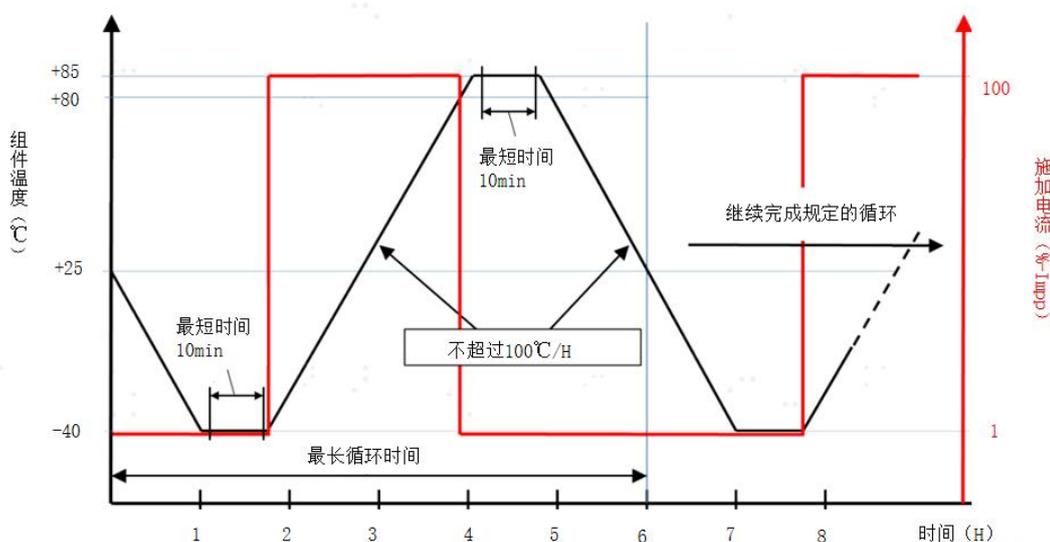


图 1 热循环试验

### 8.2.6.9 湿热试验

按照以下装置和条件确定组件承受湿气长期渗透的能力：

- 测试条件：测试温度： $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度： $(85 \pm 5) \% \text{RH}$ ；
- 试验箱符合 IEC 60068-2-78:2012 中第 4.1 条规定，应根据制造商提供的文件，使用规定的基材和粘合剂或附件、安装方式安装组件；
- 短路组件；
- 施加测试条件，不同产品的测试时长依据表 3；
- 开路状态下，在温度  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度不超过 75%RH，恢复 2 h~4 h 后，再按照 8.2.6.1、8.2.6.2、8.2.6.3、8.2.6.4 规定的方法进行试验。

### 8.2.6.10 湿冻试验

要求试验过程中不允许出现电流中断或电压不连续，试验完成后，组件应满足 8.2.6.1、8.2.6.2.b)、8.2.6.3、8.2.6.4 的规定。

按照以下装置和方法确定组件承受高温、湿度以及零度以下温度影响的能力。

- 组件背面或正面靠中间的位置安装温度传感器，如果测试多个相同类型的组件，只需监控其中一个组件的温度；
- 按照制造商提供的安装方式将组件安装在温度和湿度可自动控制的试验箱中；

- c) 连接温度监测设备与温度传感器，组件正极连接电源正极，组件负极接电源负极，电源对组件施加连续电流，连续电流设置不超过所测 STC 峰值功率电流的 0.5%，如果该值小于 100mA，则施加 100mA；
- d) 关闭腔室，按照图 2 所示参数曲线进行，不同类别产品的测试循环数依据表 3，温度公差  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ， $85^{\circ}\text{C}$  恒温时湿度公差正负 5%；
- e) 测试过程中，记录组件温度，监控电流、电压；
- f) 在开路状态下，温度  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过 75%RH，2h 到 4h 的恢复时间后，再按照 8.2.6.1、8.2.6.2、8.2.6.3、8.2.6.4 规定的方法进行试验。

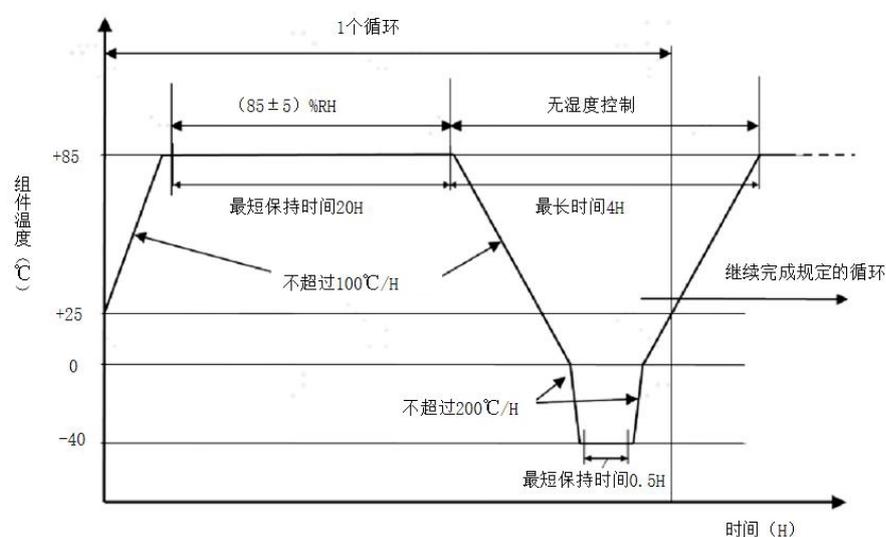


图 2 湿冻试验循环曲线

#### 8.2.6.10 盐雾试验

要求试验完成后，组件应满足 8.2.6.1 的规定。

使用以下条件和方法来验证产品长期使用后组件耐腐蚀性，检验产品结构设计是否完善以及要满足安全要求用的最低牢固等级：

- 参照 GB/T 2423.17 的试验方法，进行 24 h 试验；
- 再按照 8.2.6.1 规定的方法进行试验。

#### 8.2.6.11 光伏引线端子强度试验

要求试验完成后，组件应满足 8.2.6.1、8.2.6.2.b) 的规定。

按照以下试验方法验证产品的输出线材承受摇摆和机械拉力的能力：

- a) 按照 GB/T 2097.1 规定的方法对线缆进行荷重摇摆测试，测试的荷重 300 g，摇摆角度 120°(铅垂线两侧各 60°)，速度 20 次/min，摇摆次数依据表 3；
- b) 线材面呈 90° 状态，将数据线垂直悬挂于拉力实验机上固定，尾端悬挂 5 kg 的重物，悬挂 1 min；
- c) 再按照 8.2.6.1、8.2.6.2 规定的方法进行试验。

#### 8.2.6.12 插拔试验

按照以下方法和步骤验证输出或输入端口经长期插拔使用后的可靠性能：

- a) 对光伏接线端子及转接头与适配母座插拔，以 10 次/min 的插拔速率进行测试，不同类别产品插拔次数依据表 3；
- b) 再按照 8.2.6.1、8.2.6.2、8.2.6.3 规定的方法进行试验。

#### 8.2.6.13 机械振动试验

按照 GB 31241-2022 第 7.3 条的规定验证组件能否承受寿命周期内的振动条件并正常工作：

- a) 在室温中，产品固定在正弦波振动台上，可折叠产品处于闭合状态进行测试，不可使产品变形；
- b) 采用正弦波进行振动，并以对数扫频方式在 15 min 内从 7 Hz 扫频到 200 Hz 并返回到 7Hz；
- c) 振动沿样品互相垂直的 3 个方向（其中一个方向必须与样品正负极所在平面垂直）进行，每个方向按上述对数扫频方式重复 12 次，振动 3 h。对数扫频方式如下：7 Hz~18 Hz 保持 9.8 m/s<sup>2</sup> 的峰值加速度。将幅值保持在 0.8 mm(位移为 1.6 mm) 直至峰值加速度达到 78.4 m/s<sup>2</sup>(频率约为 50 Hz) 保持 78.4 m/s<sup>2</sup> 的峰值加速度直到频率增长到 200 Hz；
- d) 再按照 8.2.6.1、8.2.6.2 的测试方法进行试验。

#### 8.2.6.14 单机跌落试验

按照以下条件和步骤确定组件搬运、运输、存储以及使用的过程期间抵抗投掷、受压、跌落的适应性能。产品应不带包装，可以折叠的组件以折叠状态，试验方法如下：

- a) 以表 4 对应的跌落高度自由落体跌落于混凝土平面上，每个面各跌落一次，共进行 6 次试验；
- b) 再按照 8.2.6.1、8.2.6.2、8.2.6.3、8.2.6.4 的测试方法进行试验。

表4 跌落测试条件

组件质量 $m$ (kg)	测试方式	跌落高度 (cm)
$m < 3.5$	整体	70
$3.5 \leq m < 8$	整体	60

$8 \leq m < 12$	整体	50
$m \geq 12$	整体	40
注：质量为样品的实际测量值。		

#### 8.2.6.15 展开与折弯试验

按照以下方法步骤验证组件可折叠区域在使用过程中抵抗折弯的能力。组件展开、折叠收纳为一个循环，试验方法如下：

- a) 折弯频率不大于 20 次/min；
- b) 折弯次数，不同类别产品依据表 3；
- c) 再按照 8.2.6.1、8.2.6.2、8.2.6.3、8.2.6.4 的测试方法进行试验。

#### 8.2.6.16 支架耐久试验

按照以下方法步骤验证组件支架长期使用后的可靠性能。

- a) 支架展开、关闭一次为一个循环；
- b) 测试频率不大于 20 次/min；
- c) 支架开关次数，不同类别产品依据表 3；
- d) 再按照 8.2.6.1、8.2.6.2、8.2.6.3 的测试方法进行试验。

## 9 产品安全与环保

Solar Generator 应符合相应国家或地区的安全认证要求，并获得相应国家的产品证书或检测报告，主要国家的产品安全标准及要求如下：

国家/地区	认证	类别	认证标准
All	UN38.3	运输安全	UN38.3 测试报告, MSDS, 空海陆运鉴定书, 危险特性鉴别报告
美国	UL	安全	主标准 UL2743, 有光伏功能增加 UL1741, 输出 AC 大于 20A 增加 UL1012, 有 UPS 功能增加 UL1778。
	FCC	EMI	47 CFR FCC Part 15 Subpart B:2017 ANSI C63.4:2014, Class B
	FCC ID	无线 RF	FCC Part 15 Subpart C
	CEC	能效	California Code Of Regulations, Title 20: Division 2, Chapter 4, Article 4, Sections 1601-1609: Appliance Efficiency Regulations
	DOE	能效	10 CFR Part 430 (the energy conservation standards specified in the Code of Federal Regulations at 10 CFR 430.32(z))
	TSCA	化学	40 CFR Parts 700-766
	加州 65	化学	US California Proposition 65--针对外表面可触摸到的地方
加拿大	CUL	安全	主标准 UL2743, 有光伏功能增加 UL1741, 输出 AC 大于 20A 增加 UL1012, 有 UPS 功能增加 UL1778。
	IC	EMI	ICES-003, Class B
	IC ID	无线 RF	RSS-102, Issue 5 (March 2015) and RSS-Gen, Issue 5 (April 2018).
	NRcan	能效	CSA C381.2-17 or Appendix Y to Subpart B, Part 430 of Title 10
中国	质检报告	安全	GB4943.1-2022, SJT 11893
	CCC	安全	GB31241-2022, GB4943.1-2022
	SRRC	无线 RF	中华人民共和国无线电管理条例
日本	检测报告	安全	J62368-1 (2020), J3000 (H25)
		EMC	IEC 61000-3-2:2018, J55032
	圆形 PSE	安全	J62133
	菱形 PSE	安全	J62368-1 (2020), 产品满足如下条件申请菱形 PSE 证书。 1. 有 AC to DC 电压的功能, 即当使用 AC mains 电压时, DC 输出端口的电压是由 AC mains 转换而来, 而非里面的电池。 2. 所有 DC 输出端口带上额定负载后, 输入端的额定功率不超过 1kVA;
		EMC	J55032 (H29)
TELEC	无线 RF	MIC (日本总务省) Notice No. 88 法规	
韩国	KC	安全	KC62368
	KC	安全	KC62133 ( $\leq 500\text{Wh}$ )
	KC	安全	KC62619 ( $> 500\text{Wh}$ )
	KC	EMC	KSC 9832:2019/KSC9835:2019
	KC	RF	KSX3123:2020, KSX3124:2020/KSX 3126:2020
欧盟	CE/LVD	安全	IEC EN62368-1, EN62471, EN62040-1, EN62619, EN62133-2
	CE/EMC	EMC	EN55032, EN55035, EN55015, EN61547, EN50498, Class B
	CE-RED	综合要求	安全+健康+EMC+无线 RF
	ROHS	化学	Directive EU 2015/863 amending Annex II to Directive 2011/65/EU
	REACH	化学	EU Regulation (EC) No 1907/2006 REACH 2011
	WEEE	化学	2012/19/EU
	电池指令	化学	2006/66/EC (针对电池)
	POPs	化学	Persistent Organic Pollutants (EU) 2019/1021
	PAHs	化学	AfPS GS 2019:01 PAK & REACH Annex 17

澳大利亚	SAA	安全	AS/NZS4763+AS/NZS62368+62040+60335
	C-Tick	EMC	CISPR 14-1
	RCM 注册	其他	安全+EMC+无线 RF
所有国家	质检报告	安全&性能	便携光伏组件参考标准 IEC TS 63163
美国	FCC	EMC	便携光伏组件, FCC Part 15 Subpart B, 10-1-2020 Edition
欧盟	CE	EMC	便携光伏组件, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3

## 10 产品网络安全

Solar Generator APP 的安全性应做全面检查和评估并提高第三方权威机构测试报告，主要针对用户数据保护，网络安全，安全更新和漏洞修复，访问控制，安全编码规范等全方位评估，以满足并遵守当地的网络法规要求，保证用户数据安全并禁止盗取。

国家/地区	认证	类别	认证标准
美国	IoT 网络安全	安全	依据 NISTIR 8259A 评估
欧盟	IoT 网络安全	安全	依据 ETSI EN 303 645 评估

## 11 绿色供应链要求

“让绿色能源无处不在”是华宝新能的使命，旨在全面推行绿色制造，助力光充储能领域实现碳达峰、碳中和目标，华宝新能不断寻求绿色供应链的推进实践，从华宝新能工厂获取绿色工厂认证，到华宝新能新品获取碳足迹认证等等，华宝新能不断做出努力，以身作则，并向整个供应链推行绿色零碳的要求。

# 华宝新能

让绿色能源无处不在

股票代码  
301327

