

团 体 标 准

T/ CPIA 0023—2020 T/CESA 1117—2020

绿色设计产品评价技术规范 光伏电池

Technical specification for green-design product assessment -
Photovoltaic cell

中国光伏行业协会
China Photovoltaic Industry Association

2020 - 10 - 30 发布

2020 - 11 - 15 实施

中国光伏行业协会
中国电子工业标准化技术协会

发布

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| 前言..... | II |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 评价方法..... | 2 |
| 5 评价要求..... | 2 |
| 6 产品生命周期评价报告编制方法..... | 4 |
| 附录 A(规范性) 电池评价绩效指标计算方法..... | 6 |



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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这些专利的责任。

本文件由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会、中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、隆基绿能科技股份有限公司、苏州腾晖光伏技术有限公司、浙江正泰新能源开发有限公司、英利能源（中国）有限公司、上海爱旭新能源股份有限公司、中国科学院电工研究所、北京鉴衡认证中心有限公司。

本文件主要起草人：王赶强、裴会川、张松、钱洪强、何胜、李英叶、丁宁、贾晓洁、刘睿。



绿色设计产品评价技术规范 光伏电池

1 范围

本文件规定了晶体硅光伏电池的绿色设计产品评价要求、评价方法，以及产品生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于晶体硅光伏电池。

2 规范性引用文件

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。

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB/T 16716.1 包装与环境 第1部分：通则

GB 18559 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 19001 质量管理体系要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

GB/T 29195 地面用晶体硅太阳能电池总规范

GB/T 31268 限制商品过度包装 通则

GB/T 32161-2015 生态设计产品评价通则

GB/T 34664-2017 电子电气生态设计产品评价通则

IEC 60904-1 光伏器件. 第1部分:光伏电流-电压特性的测量(Photovoltaic devices - Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics)

IEC 63202-1 光伏电池 第一部分 晶体硅光伏电池初始光致衰减测量方法(Photovoltaic cells - Part 1: Measurement of light-induced degradation of crystalline silicon photovoltaic cells)

3 术语和定义

GB/T 32161-2015 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色设计 green-design

生态设计 eco-design

按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料获取、生产制造、包装运输、使用维护和回收处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

[来源：GB/T 32161-2015，3.2，有修改]

3.2

绿色设计产品 green-design products

生态设计产品 eco-design products

符合绿色（生态）设计理念和评价要求的产品。

[来源：改写 GB/T 32161-2015，3.3，有修改]

3.3

晶硅太阳能电池 crystalline silicon photovoltaic cells

以晶硅为基体材料的光伏电池，包括单晶硅光伏电池和多晶硅光伏电池。

4 评价方法

按照第5章开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件的产品为绿色设计产品：

- 满足基本要求（见 5.1）和产品评价指标要求（见 5.2），并提供相关符合性证明文件；
- 开展产品生命周期评价，并按第 6 章的方法提供产品生命周期评价报告。

绿色设计产品评价结果应形成报告，对基本要求和评价指标要求的符合性情况进行说明，并附生命周期评价报告。

5 评价要求

5.1 基本要求

5.1.1 对企业的基本要求

企业应满足以下要求，包括但不限于：

- a) 企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准和总量控制的要求，应严格执行节能环保相关国家标准，近三年无重大质量、安全和环境事故；
- b) 企业应按照GB/T 19001、GB/T 24001和GB/T 45001等的要求建立、实施、保持并持续改进质量管理、环境管理和职业健康安全管理体系，并将绿色设计过程引入管理体系；
- c) 企业应采用清洁生产的技术、工艺和装备，不得使用国家或地方有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺和装备；
- d) 企业应开展绿色供应链管理，将绿色环保相关的法律法规要求和客户要求引入供应商管理的过程中，并向产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出有关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求；
- e) 企业应落实生产者责任延伸制度，自行建立或委托第三方建立废弃产品的回收体系。

5.1.2 产品基本要求

产品应满足以下要求，包括但不限于：

- a) 产品应满足GB/T 29195的有关要求；
- b) 产品的绿色设计应符合GB/T 24256的相关要求，从产品原料选择、产品能效与节能设计、有害物质减量或替代、清洁生产工艺和技术、包装及运输、资源化循环利用、无害化处置等方面，综合考虑资源节约与综合利用、能源节约与环境保护等方面的要求，并形成产品绿色设计方案。

5.2 产品评价指标要求

本文件适用范围内产品的评价指标见表1。

表1 光伏电池的评价指标要求

| 一级指标 | 二级指标 | 基准值 | | 判定依据 | | |
|--------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|--------|--------|
| 资源属性 | 水消耗量 | P型晶硅电池 | ≤ 750 t/MW | | 企业证明文件 | |
| | | N型晶硅电池 | ≤ 900 t/MW | | | |
| | 铝浆消耗量 | 单晶硅单面 PERC 电池 | ≤ 170 mg/W | | | |
| | | 多晶硅单面 PERC 电池 | ≤ 186 mg/W | | | |
| | | 单晶硅双面 PERC 电池 | ≤ 50 mg/W | | | |
| | | 多晶硅双面 PERC 电池 | ≤ 50 mg/W | | | |
| | 银浆消耗量 | 单晶 PERC 电池/类单晶 PERC 电池 | 5BB $\leq 22\text{mg/W}$ | MBB $\leq 18\text{mg/W}$ | | 企业证明文件 |
| | | 多晶 PERC 电池 | 5BB $\leq 24\text{mg/W}$ | MBB $\leq 20\text{mg/W}$ | | |
| | 银浆消耗量 | N-PERT/N-TOPCon 电池 | 5BB $\leq 30\text{mg/W}$ | MBB $\leq 24\text{mg/W}$ | | 企业证明文件 |
| | | N-HJT 电池 | 5BB $\leq 69\text{mg/W}$ | MBB $\leq 45\text{mg/W}$ | | |
| 资源综合利用 | 水的重复利用率不低于30% | | | 企业证明文件 | | |
| 产品包装 | 不得使用氢氟氯化碳（HCFCs）作为发泡剂。 | | | 自我声明文件或符合标准要求检测报告 | | |
| | 符合 GB/T 16716.1 中关于包装的通用要求，包括包装的减量化、重复使用、回收利用、重金属含量和最终处理方面的要求，并满足 GB/T 31268 中关于限制商品过度包装的要求。 包装材质为纸盒（袋）者，在保证产品质量的前提下，应使用回收纸混合模式。 | | | 提供设计文件 | | |
| 能源指标 | 平均综合电耗 | 小于 5 万 kWh/MW | | 企业证明文件 | | |
| 环境属性 | 恶臭污染物排放 | 符合 GB 14554 中的相关要求 | | 企业证明文件 | | |
| | 工业固体废物 | 危险废物贮存应符合 GB 18597 中的相关要求，一般工业固体废物贮存应符合 GB 18559 中的相关要求 | | 企业证明文件 | | |

表1 光伏电池的评价指标要求(续)

| 一级指标 | 二级指标 | 基准值 | 判定依据 |
|--|--------|--|----------------------------------|
| 环境属性 | 厂界噪声 | 符合 GB 12348 中的相关要求 | 企业证明文件 |
| | 废气排放 | 符合国家和地方大气排放标准和总量控制要求 | 企业证明文件 |
| | 废水排放 | 符合国家和地方水污染物排放标准和总量控制要求 | 企业证明文件 |
| 产品属性 | 光电转换效率 | 多晶硅电池平均光电转换效率不低于 19.3% 铸锭单晶硅电池平均光电转换效率不低于 22.0% 单晶硅电池平均光电转换效率不低于 22.5% | 测试报告 电参数测量符合 IEC 60904-1 相关要求 |
| | 衰减率 | 初始光致衰减 LID 5kWh 不高于 2% | 测试报告 测试方法符合 IEC 63202-1 相关要求 |
| <p>注1: P型背面钝化电池简称“PERC电池”, N型双面钝化电池简称“N-PERT电池”, N型钝化接触太阳电池简称“N-TOPCon电池”, N型异质结电池简称“N-HJT电池”。</p> <p>注2: 资源消耗和能源消耗指标统计范围指从硅片到电池片的生产环节, 不包括硅片生产环节。</p> <p>注3: 水消耗量、平均综合电耗、水的重复率、银浆消耗量、铝浆消耗量计算方法见附录A。</p> | | | |

6 产品生命周期评价报告编制方法

6.1 编制方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161给出的生命周期评价方法框架及总体要求, 并参照GB/T 34664-2017附录A及附录B的示例, 编制产品生命周期评价报告。

6.2 报告内容

6.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息, 其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等, 申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应提供产品的生产厂家、使用范围, 主要技术参数和功能, 包括但不限于: 电池材料类型, 电池结构, 短路电流、开路电压、电池效率, 最佳工作点电流, 最佳工作点电压, 功率, 短路电流温度系数, 开路电压温度系数, 功率温度系数, 串联电阻, 产品尺寸, 产品重量等。另外包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

6.2.2 产品生命周期评价

6.2.2.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能, 提供产品的材料构成及主要技术参数表, 绘制并说明产品的系统边界, 披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

本文件的功能单位表示为, 如: “1兆瓦光伏电池”。同时考虑具体功能、使用寿命、是否包括包装材料等。功能单位必须是明确规定并且可测量的。

注: 本文件中光伏电池功率均指标准阳光下的太阳能光伏电池输出功率。

6.2.2.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段,说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据,涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

6.2.2.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值,并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.2.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上,提出产品绿色设计改进的具体方案。

6.2.2.5 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案,并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

6.2.2.6 附件

报告应在附件中提供:

- a) 产品原始包装图;
- b) 产品生产材料清单;
- c) 产品工艺表(产品生产工艺过程示意图等);
- d) 各单元过程的数据收集表;
- e) 其他。



附录 A

(规范性)

电池评价绩效指标计算方法

A.1 水消耗量

晶硅电池工序水消耗量主要为电池片生产过程中单位产品的取水量，按公式 (A.1) 计算。取水量范围是企业从各种常规水资源提取的水量，包括取自地表水（以净水厂供水计量）、地下水、城镇供水工程，以及企业从市场购得的其他水或水的产品（如蒸汽、热水、地热水等）的水量。

晶硅电池工序取水量包括生产系统、辅助生产系统等取水量或分摊量，不包含办公区域及生活用水。纯水量应折算成新鲜水量。

$$w_c = \frac{W_{dc}}{P_{dc}} \quad \dots\dots\dots A.1$$

式中：

w_c ——电池工序单位产品取水量，单位为吨每兆瓦 (t/MW)；

W_{dc} ——统计期内电池工序取水总量，按年度统计，单位为吨 (t)；

P_{dc} ——统计期内电池产量，按年度统计，单位为兆瓦 (MW)。

注 1：生产系统指为生产产品所确定的生产工艺过程、装置、设施和设备组成的完整体系。

注 2：辅助生产系统指为生产系统服务的工艺过程、设施和设备，其中包括供水、供电、供气、供热、制冷、机修、仪修、照明、库房、厂内原料输送以及安全、环保等装置及设施。

A.2 平均综合电耗

晶硅电池工序平均综合电耗，按公式 (A.2) 计算。电池工序实际耗电包括生产系统耗电，辅助生产系统耗电量或分摊量，不包含办公区域及生活用电。

$$e_c = \frac{E_{dc}}{P_{dc}} \quad \dots\dots\dots A.2$$

式中：

e_c ——晶硅电池工序综合电耗，单位为千瓦时每兆瓦 (kWh/MW)；

E_{dc} ——统计期内晶硅电池工序总耗电量，单位为千瓦时 (kWh)；

P_{dc} ——统计期内晶硅电池产量，单位为兆瓦 (MW)。

A.3 水的重复利用率

水的重复利用率，按公式 (A.3) 计算。

$$\omega = \frac{W_2}{W_1 + W_2} \times 100\% \dots\dots\dots A. 3$$

式中：

ω ——水的重复利用率，单位为百分率（%）；

W_1 ——统计期内新鲜水用量，单位为吨（t）；

W_2 ——统计期内回收再利用水用量，单位为吨（t）。

A. 4 银浆消耗量

光伏电池金属化工序银浆消耗量，包括光伏电池正面和背面两面的银浆消耗量，按照公式（A. 4）计算。

$$m_{Ag/W} = \frac{m_{AgF} + m_{AgB}}{W} \dots\dots\dots A. 4$$

式中：

$m_{Ag/W}$ ——量产生产线中单片光伏电池银浆平均消耗量，单位为毫克每瓦（mg/W）；

m_{AgF} ——量产生产线中单片光伏电池正面银浆平均消耗量，单位为毫克（mg）；

m_{AgB} ——量产生产线中单片光伏电池背面银浆平均消耗量，单位为毫克（mg）；

W ——量产生产线中单片光伏电池平均瓦数，单位为瓦（W）。

A. 5 铝浆消耗量

光伏电池生产工序铝浆消耗量，按照公式（A. 5）计算。

$$m_{Al/W} = \frac{m_{Al}}{W} \dots\dots\dots A. 5$$

式中：

$m_{Al/W}$ ——量产生产线中单片光伏电池铝浆平均消耗量，单位为毫克每瓦（mg/W）；

m_{Al} ——量产生产线中单片光伏电池铝浆平均消耗量，单位为毫克（mg）；

W ——量产生产线中单片光伏电池平均瓦数，单位为瓦（W）。