

团 体 标 准

T/CPIA 0063—2024

T/CSTE 0533—2024

质量分级及“领跑者”评价要求 晶体硅 光伏电池

Assessment requirements for quality grading and forerunner—Crystalline
silicon photovoltaic cells

中国光伏行业协会
China Photovoltaic Industry Association

2024 - 03 - 10 发布

2024 - 03 - 15 实施

中国光伏行业协会
中国技术经济学会

发 布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以任何形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可与发布机构获取。

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》和 T/CAQP 015—2023、T/ESF 0001—2023《质量分级“领跑者”评价标准编制通则》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专利的责任。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会和企业标准“领跑者”工作委员会提出

本文件由中国光伏行业协会、中国技术经济学会归口。

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、晶澳太阳能科技股份有限公司、天合光能股份有限公司、嘉兴阿特斯技术研究院有限公司、一道新能源科技股份有限公司、无锡尚德太阳能电力有限公司、横店集团东磁股份有限公司、泰州中来光电科技有限公司、英利能源（中国）有限公司、安徽旭合新能源科技有限公司。

本文件主要起草人：陈晓达、蒋仙、王建勃、简磊、吴坚、章康平、严婷婷、王国峰、张曼、郎芳、秦臻。



质量分级及“领跑者”评价要求 晶体硅光伏电池

1 范围

本文件规定了晶体硅光伏电池产品质量及企业标准水平评价的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于n型单晶硅光伏电池、p型单晶硅光伏电池、多晶硅光伏电池等晶体硅光伏电池，柔性光伏电池、叠层光伏电池等其他类型晶体硅光伏电池可参考使用。本文件用于晶体硅光伏电池产品质量和企业标准水平评价，相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”产品评价以及相关认证或评价时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照使用。

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/T 2297 太阳光伏能源系统术语
- GB/T 19001 质量管理体系要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南
- GB/T 29195—2012 地面用晶体硅太阳电池总规范
- GB/T 30869—2014 太阳能电池用硅片厚度及总厚度变化测试方法
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- SJ/T 11630—2016 太阳能电池用硅片几何尺寸测试方法
- T/CSTE 0421—2023 / T/CAS 703—2023 质量分级及“领跑者”标识
- IEC 60891:2021 光伏器件 I-V特性的温度和辐照度修正方法 (Photovoltaic devices—Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics)
- IEC 60904-1:2020 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 63202-1:2019 光伏电池 第1部分:晶体硅光伏电池光致衰减试验方法 (Photovoltaic cells—Part 1: Measurement of light-induced degradation of crystalline silicon photovoltaic cells)
- IEC 63202-2:2021 光伏电池 第2部分:晶体硅太阳电池光致发光图像 (Photovoltaic cells—Part 2: Electroluminescence imaging of crystalline silicon solar cells)
- IEC TS 63202-3:2022 光伏电池 第3部分:双面光伏电池电流-电压特性的测量 (Photovoltaic cells—Part 3: Measurement of current-voltage characteristics of bifacial photovoltaic cells)
- IEC TS 63202-4:2022 光伏电池 第4部分:晶体硅光伏电池光热诱导衰减试验方法 (Photovoltaic cells—Part 4: Measurement of light and elevated temperature induced degradation of crystalline silicon photovoltaic cells)

3 术语与定义

GB/T 2297界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

- 4.1 近三年，生产企业无较大及以上环境、安全、质量事故。
- 4.2 企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。
- 4.3 企业可根据 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001 建立并运行相应质量、能源、环境和职业健康安全管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立高水平的相关管理体系。
- 4.4 产品应为量产产品，应满足国家强制性标准及 GB/T 29195—2012 标准规定的要求。

注：应满足5.1.2提及的要求，不适用于GB/T 29195—2012中的尺寸、图形形状、电极颜色、背面铝模等其他要求。

5 评价指标及要求

5.1 评价指标分类

- 5.1.1 晶体硅光伏电池质量分级及“领跑者”评价指标体系包括基础指标、核心指标和创新指标。
- 5.1.2 基础指标不设置具体指标，其外观、电池隐形裂纹、电池最大功率初始光衰减比率、热循环试验应满足 GB/T 29195—2012 标准的相应要求。
- 5.1.3 核心指标包括边长尺寸公差、光电转换效率、初始光致衰减、电致发光图像、焊接强度、热循环可靠性；核心指标分为三个等级，包括领跑者水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。
- 5.1.4 创新指标包括双面率、光致诱导衰减、光热诱导衰减。可划分成领跑者水平和优质水平两个等级，其中领跑者水平相当于企业标准排行榜中的 5 星级水平，优质水平相当于企业标准排行榜中 4 星级水平。

5.2 评价指标体系框架

晶体硅光伏电池“领跑者”标准评价指标体系框架见表 1。

表 1 晶体硅光伏电池评价指标体系框架

| 序号 | 指标类型 | 评价指标 | 指标来源 | 指标水平分级 | | | 判定依据/方法 |
|----|------|---------------|-----------------|-------------------------|---------------|---------------|-----------------------|
| | | | | 领跑者水平 (5星级) | 优质水平 (4星级) | 达标水平 (3星级) | |
| 1 | 基础指标 | 外观 | GB/T 29195—2012 | 符合GB/T 29195—2012中4.1.5 | | | GB/T 29195—2012中5.1.5 |
| 2 | | 电池隐形裂纹 | GB/T 29195—2012 | 符合GB/T 29195—2012中4.2.3 | | | GB/T 29195—2012中5.2.3 |
| 3 | | 电池最大功率初始光衰减比率 | GB/T 29195—2012 | 符合GB/T 29195—2012中4.3.3 | | | GB/T 29195—2012中5.3.3 |

表1 晶硅光伏电池评价指标体系框架（续）

| 序号 | 指标类型 | 评价指标 | | 指标来源 | 指标水平分级 | | | 判定依据/方法 |
|----|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| | | | | | 领跑者水平 (5星级) | 优质水平 (4星级) | 达标水平 (3星级) | |
| 4 | 基础指标 | 热循环试验 | | GB/T 29195—2012 | 符合GB/T 29195—2012中4.4 | | | GB/T 29195—2012中5.4 |
| 5 | 核心指标 | 边长尺寸公差 mm | | GB/T 29195—2012 | ±0.25 | ±0.30 | ±0.50 | SJ/T 11630—2016第9章 |
| 6 | | 光电转换效率 % | n型HJT | 市场需求 | ≥25.2 | ≥24.8 | ≥23.8 | IEC 60904-1:2020 ^a |
| | | | n型TOPCon及其他n型电池 | | ≥25.0 | ≥24.5 | ≥23.5 | |
| | | | p型 | | ≥23.4 | ≥23.0 | ≥22.5 | |
| | | | 多晶 | | ≥22.0 | ≥20.5 | ≥19.0 | |
| 7 | | 初始光致衰减率 % | n型 | GB/T 29195—2012 | ≤1 | ≤2 | ≤5 | GB/T 29195—2012中5.3.3 |
| | | | p型 | | ≤2 | ≤3 | ≤5 | |
| | | | 多晶 | | ≤2 | ≤3 | ≤5 | |
| 8 | | 电致发光图像 | | 市场需求 | 规定隐裂、黑斑、黑环（同心圆）、断栅、网纹印（滚筒印）、云雾、黑边黑角 | 规定隐裂、黑斑、断栅、网纹印（滚筒印）要求 | 规定隐裂要求 | IEC TS 63202-2 |
| 9 | | 焊接强度 N/mm | 主栅≤12条 | 市场需求 | ≥1.5 | ≥1.25 | ≥1 | 见附录A |
| | 主栅>12条 | | ≥1 | | ≥0.85 | ≥0.75 | | |
| 10 | 热循环可靠性（%） | | 市场需求 | ≤1 | ≤2 | ≤3 | GB/T 29195—2012中5.4 | |
| 11 | 创新指标 | 双面率 ^b % | n型 | 市场需求 | ≥80 | ≥70 | — | IEC TS 63202-3 |
| | | | p型 | | ≥70 | ≥60 | — | |

表 1 晶硅光伏电池评价指标体系框架（续）

| 序号 | 指标类型 | 评价指标 | | 指标来源 | 指标水平分级 | | | 判定依据/方法 |
|--|----------|--------------|----|------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | | 领跑者水平 (5星级) | 优质水平 (4星级) | 达标水平 (3星级) | |
| 12 | 创新 指标 | 光致诱导衰减 | n型 | 市场需求 | ≤1 | ≤3 | — | IEC 63202-1 |
| | | | p型 | | ≤2 | ≤5 | — | |
| 13 | | 光热诱导衰减率 % | | 市场需求 | ≤2 | ≤5 | — | IEC TS 63202-4 |
| ^a 需规定电池效率标定的溯源要求 ^b 双面率仅评价双面发电电池 | | | | | | | | |

6 评价方法及等级划分

- 6.1 对具体产品企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑者水平、优质水平、达标水平，划分依据见表 2。
- 6.2 综合评价满足表 2 中领跑者水平的企业标准为“领跑者”标准，符合表 2 中领跑者水平的产品为“领跑者”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421—2023/T/CAS 703—2023 中 4.4 图 4-1 自我声明“领跑者”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421—2023/T/CAS 703—2023 中 4.5 图 5-1 “领跑者”认证标识。
- 6.3 综合评价满足表 2 中优质水平的企业标准为“优质”标准，符合表 2 中优质水平的产品为“优质”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421—2023/T/CAS 703—2023 中 4.4 图 4-2 自我声明“优质”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421—2023/T/CAS 703—2023 中 4.5 图 5-2 “优质”认证标识。
- 6.4 综合评价满足表 2 中达标水平的企业标准为“达标”标准，符合表 2 中达标水平的产品为“达标”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421—2023/T/CAS 703—2023 中 4.4 图 4-3 自我声明“达标”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421—2023/T/CAS 703—2023 中 4.5 图 5-3 “达标”认证标识。

表 2 指标评价要求及等级划分

| 评价等级 | 满足条件 | | | |
|-------|----------|------------|--------------------|--------------------|
| 领跑者水平 | 基本 要求 | 基础指标 要求 | 核心指标领跑者水平（5星级）要求 | 创新指标至少有1项达到领跑者水平要求 |
| 优质水平 | | | 核心指标不低于优质水平（4星级）要求 | 创新指标至少有1项达到优质水平要求 |
| 达标水平 | | | 核心指标不低于达标水平（3星级）要求 | — |

附 录 A
(资料性)
光伏电池焊接强度试验方法

A.1 样品制备

取长度大于电池片的涂锡焊带，将其浸入助焊剂溶液中 10 min，取出后在加热平台直至焊带表面无助焊剂药液残留。将涂锡焊带手工焊接在电池片的正背面主栅上，有效焊接距离贯穿整个电池主栅表面。

A.2 试验方法

对焊接后的涂锡焊带与电池片进行 180° 的剥离试验，如图 A.1 所示。电池片放置拉力测试平台需使用固片夹进行固定。涂锡焊带通过上夹板的开槽引出（开槽的宽度应略大于涂锡焊带的宽度）。

在试验机上以 500 mm/min 的速度进行试验，试验机的测力系统准确度应为 1 级或优于 1 级，记录平均剥离强度（平均剥离力与涂锡焊带宽度的比值），应取剥离曲线中相对峰值曲线段。电极抗拉测试需监控到主栅每个焊点位置，单片电池片平均选取 5 根主栅进行监控，同时记录单点合格率，单点合格率为每个峰值对应值大于等于焊接强度要求的个数与总峰值个数的比值。

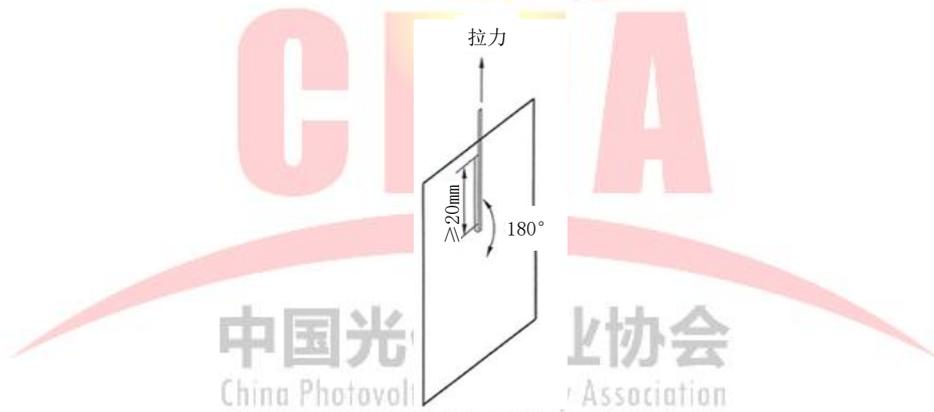


图 A.1 剥离试验示意图