

《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率 测试方法》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

本标准的制定旨在顺应柔性光伏技术发展及高效能源转换需求，推动柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法的标准化、规范化与可追溯化。柔性砷化镓太阳能电池具有高转换效率、轻薄柔韧、耐辐照等优势，在空间能源、无人机、可穿戴设备及便携式电源等领域具有广阔应用前景。然而，柔性衬底、薄膜结构及弯曲使用状态给光电转换效率的准确测试带来新的挑战。目前，行业在测试光谱条件、温度控制、样品状态、夹具设计及数据处理方法方面尚缺乏统一技术规范，制约了产品质量评价和产业协同发展。通过制定本标准，有助于明确柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的系统性要求，统一关键测试条件和计算方法，提升测试结果的一致性和可比性，促进电池生产企业、测试机构及下游应用单位的协同创新。同时，本标准将为产品研发提供技术支撑，为质量评价提供依据，为市场应用提供可靠的数据保障，从而全面提升我国柔性砷化镓太阳能电池产业的技术水平与市场竞争力。

2. 意义

制定《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法》团体标准具有重要意义。一方面，该标准有助于推动柔性砷化镓太阳能电池测试技术的规范化，提升测试精度和可靠

性，促进柔性光伏技术的高效应用和产业链优化，实现太阳能电池产业向高效、柔性、智能化方向发展，保障产业健康有序成长。另一方面，标准通过明确光谱条件、温度控制、样品夹具、测试方法及数据处理要求，鼓励测试技术和工艺创新，提升自主创新能力和产品竞争力。同时，标准实施将增强产品可比性和市场认可度，减少重复试验和技术壁垒，提高产业整体效率，推动高效柔性太阳能电池在空间能源和高端民用领域的广泛应用。此外，柔性砷化镓太阳能电池的测试还需考虑弯曲状态、柔性衬底及封装结构等特殊因素，标准的制定将为这些特殊测试需求提供技术依据，促进我国在柔性光伏测试技术领域形成自主标准体系，提升国际影响力与竞争力。

综上，制定《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法》团体标准，对推动产业健康发展、促进技术创新及提升行业竞争力均具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年5月7日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法》。

2. 标准起草过程

2026年5月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年8月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了柔性砷化镓太阳电池光电转换效率测试的测试原理、测试条件、测试设备、测试样品、测试程序、计算方法和测试报告。

1.2 规范性引用文件

GB/T 2297 太阳光伏能源系统术语

GB/T 25075 太阳能电池用砷化镓单晶

GB/T 6495.1-2025 光伏器件 第1部分：光伏电流-电压特性的测量

GB/T 6495.101-2025 光伏器件 第1-1部分：多结光伏器件电流-电压特性的测量

GB/T 6495.2-2025 光伏器件 第2部分：标准光伏器件的要求

GB/T 6495.3-2025 光伏器件 第3部分：基于标准光谱辐照度数据的地面光伏器件测量原理

GB/T 6495.5-2025 光伏器件 第5部分：用开路电压法确定光伏器件的等效电池温度（ECT）

GB/T 6495.7-2025 光伏器件 第7部分：光伏器件测量的光谱失配修正计算方法

GB/T 6495.8-2025 光伏器件 第8部分：光伏器件光谱响应的测量

GB/T 6495.801-2025 光伏器件 第8-1部分：多结光伏器件光谱响应的测量

GB/T 6495.9-2025 光伏器件 第9部分：太阳模拟器特性分级

GB/T 6495.10 光伏器件 第10部分：线性相关性和线性特性测量方法

GB/T 38200-2019 太阳电池量子效率测试方法

GB/T 46982-2025 光伏器件 I-V 特性的温度和辐照度修正方法

1.3 术语和定义

定义了柔性砷化镓太阳电池光电转换效率测试的相关术语。

1.4 测试原理

对柔性砷化镓太阳电池光电转换效率测试的测试原理进行规定。

1.5 测试条件

对柔性砷化镓太阳电池光电转换效率测试的测试条件进行规定。

1.6 测试设备

对柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的测试设备的规定。

1.7 测试样品

对柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的样品要求、样品准备和样品数量进行规定。

1.8 测试程序

对柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的测试程序进行规定。

1.9 计算方法

对柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的计算方法进行规定，包括但不限于光电转换效率计算、填充因子计算、串联电阻计算、并联电阻计算、光谱失配修正和温度修正。

2.0 测试报告

对柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的测试报告进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准严格遵循 GB/T 6495 系列标准的相关技术规范，并结合柔性砷化镓太阳能电池在空间能源和高端民用领域的应用特点、产业发展现状及测试技术水平确定主要内容。在标准制定过程中，充分参考现行光伏器件测试、量子效率测试、太阳模拟器特性分级等国家标准，为光谱条件、温度控制、测试方法和数据处理提供技术基础；同时吸收行业内企业和科研机构的生产实践与测试数据，系统分析柔性衬底特性、弯曲状态影响、夹具设计要点及测试参数优化，以确保标准内容具有科学性和可操作性。试验方法全部引用现行有效的国家标准，保证检测结果的可比性和可重复性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在本标准制定过程中，对柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的关键环节进行了系统试验分析，包括光谱条件对单结和多结电池 I-V 特性的影响、温度控制精度、不同柔性样品夹具设计、不同弯曲半径和弯曲方向以及不同 I-V 扫描参数对测试的影响。通过对多种结构类型和多种状态样品的系统测试，评估不同测试条件下的性能稳定性和测试重复性，并与刚性衬底砷化镓太阳能电池测试结果进行对比，分析柔性结构特征对测试的独特影响。试验结果表明，各项指标要求合理可行。同时，对光谱失配修正方法和温度修正方法的有效性进行了验证，确保符合相关国标要求。

（二）技术经济论证

在技术经济论证中，结合柔性砷化镓太阳能电池的技术优势、测试设备现状和成本结构，对标准技术内容的可行性与经济合理性进行了综合分析。柔性砷化镓太阳能电池具有转换效率高、重量轻、可弯曲等优势，在空间能源和高端民用领域具有广阔应用前景。本标准规定的测试设备均为光伏行业通用测试设备，柔性样品夹具可根据不同样品结构定制加工，投入成本适中。调研表明，现有测试机构和生产企业具备达到标准要求的技术能力和设备条件，标准实施不会造成显著的额外成本负担。标准化测试方法还能减少因测试方法不统一导致的质量纠纷和重复测试，提高测试效率和产品可比性。

（三）预期经济效果

本标准实施后，将有效提升柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试的一致性和可靠性，减少企业间因测试方法不统一产生的检测重复和质量纠纷，推动行业规范化发展。同时，标准促进柔性砷化镓太阳能电池在空间能源、无人机、可穿戴设备及便携式电源等领域的应用推广，有助于扩大高效柔性光伏技术的市场空间。随着空间探索和高端民用领域对轻量化、高效能源解决方案需求的增长，柔性砷化镓太阳能电池的市场需求将进一步增长，带动产业规模扩大并增强企业竞争力。标准还将促进上下游协同，提高生产效率与综合效益，推动我国柔性光伏产业体系加速形成。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡

办法)

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《柔性砷化镓太阳能电池光电转换效率测试方法》团体标准编制组

2026 年 06 月