

团 体 标 准

《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》

编制说明

标准化工作组:C10035

《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准

征求意见稿 编制说明

一、任务来源

异质结太阳能电池，被视为最具希望的N型代表，以其高效率、高可靠性、可双面发电、低温工艺制程、薄硅片应用、温度特性好、无LID与PID效应等优势备受国内外众多光伏企业的密切关注。据中国光伏行业协会在《2021年中国光伏产业发展路线图》中的预测，到2030年，异质结电池平均转换效率有望达到26.0%，这将超过目前行业主流的PERC电池。

随着光伏行业降本增效的持续推动，N型电池的出货占比预计将持续增长。异质结电池（HJT）作为全对称结构电池，有望成为未来几年的主流电池之一，其出货量占比有望持续提升。据统计，2022年国内新增建设和规划中的异质结电池产能已达到114.2GW，其中出货量已经累计超过11GW。预计到2023年，国内HJT电池的出货量有望达到15GW，同比增长275%。

此外，目前已有多家光伏企业披露了HJT电池及组件的扩产计划，总规模约350GW。其中，华晟新能源的扩产规模最大，共计24.8GW电池和20GW组件。

然而，尽管异质结电池的优势明显，但其产业化仍面临一些挑战。例如，设备投资较大，工艺复杂，产能较低等问题仍需解决。但随着技术的不断进步和市场需求的不断增长，这些问题有望得到解决。

总的来说，异质结太阳能电池具有巨大的发展潜力和广阔的市场前景。随着技术的进步和产业化进程的加速，其在未来光伏发电领域的市场份额有望进一步提升。为了解决这些问题，在《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）文件当中明确提出了“开发推广一批高性能、高质量、轻量化、低碳环保产品。打造绿色消费场景，扩大新能源汽车、光伏光热产品、绿色消费类电器电子产品、绿色建材等消费”的工作要求。

《“十四五”智能制造发展规划》（工信部联规〔2021〕207号）文件当中同样提出了“支持有条件的企业加大技术改造投入，持续推动工艺革新、装备升级、管理优化和生产过程智能化。建设行业转型促进机构，加快数据、标准和解决方案深化应用”的指导意见。

从标准方向分析异质结太阳能电池相关标准在国内尚未空白领域，不涉及常规其他类型民用锂电池的回收技术和再利用要求，因此我会提出的《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》属于填补专业技术空白，不存在相关冲突标准内容。

2. 意义：

2.1 制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于我国具有以下意义：

促进异质结太阳能电池技术的发展：异质结太阳能电池是一种新型的太阳能电池技术，具有高转换效率、低衰减、低温度系数、高双面率等特点，是未来太阳能电池发展的重要方向之一。制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准，可以规范异质结太阳能电池检测设备的评价方法和等级划分，推动异质结太阳能电池技术的进步和发展。

提高产品质量和安全性：异质结太阳能电池检测设备是保证异质结太阳能电池产品质量和安全性的的重要手段。制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准，可以规范检测设备的评价方法和等级划分，提高检测设备的准确性和可靠性，从而保证异质结太阳能电池产品的质量和安全性。

增强国际竞争力：制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准，可以提升我国在异质结太阳能电池领域的国际竞争力。规范的评价方法和等级划分可以促进设备的研发和制造，提高产品的质量和安全性，增强我国在国际市场上的竞争力。

推动产业升级和发展：制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准，可以推动我国光伏产业的升级和发展。规范的检测设备评价方法和等级划分，可以促进设备的研发和制造，提高产品的质量和安全性，为光伏产业的发展提供强有力的技术支持和保障。

促进科技创新和人才培养：制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准，可以促进科技创新和人才培养。规范的检测设备评价方法和等级划分，可以引导科研机构和企业加强技术研发和创新，提高产品的科技含量和附加值，同时也可以为人才培养提供支持和参考。

综上所述，制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于我国具有重要意义，可以促进异质结太阳能电池技术的发展、提高产品质量和安全性、增强国际竞争力、推动产业升级和发展以及促进科技创新和人才培养。

2.2 制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于中国国际科技促进会的意义主要体现在以下几个方面：

首先，这一标准的制定将有助于提升中国国际科技促进会在光伏产业中的影响力。随着以非晶硅/晶体硅异质结（SHJ）为代表的钝化接触太阳电池获得超过 25% 的转换效率，产业界对此表现出极大的关注。通过制定统一的检测设备评价等级规范，中国国际科技促进会可以进一步推动我国光伏产业的发展，从而提升其在相关领域的影响力。

其次，这一标准的制定将有助于推动我国光伏产业的技术创新。例如，中国科学院上海高等研究院在新型金属氧化物/硅异质结太阳电池研究中取得进展。通过制定统一的检测设备评价等级规范，可以为我国光伏产业的技术创新提供技术支持。

最后，这一标准的制定将有助于提升我国在全球光伏产业链中的地位。随着我国光伏产业的快速发展，我国在全球光伏产业链中的地位也在不断提升。通过制定统一的检测设备评价等级规范，可以进一步提升我国在全球光伏产业链中的话语权。

2.3 制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于国内企业和消费者具有以下意义：

对于企业：

提高产品质量：规范的检测设备评价等级划分可以引导企业选择符合自己需求的检测设备，提高产品的质量和可靠性。同时，规范的检测方法可以促进企业进行技术创新和产品升级，提升市场竞争力。

降低成本：规范的检测设备评价等级划分可以引导企业合理配置检测设备，避免过度投资或设备不匹配等问题，降低企业的成本。同时，规范的检测方法可以缩短检测时间，提高效率，进一步降低企业的成本。

增强市场竞争力：制定团体标准可以促进企业之间的合作与交流，增强整个行业的水平和竞争力。规范的检测设备和方法可以保证产品的质量 and 安全性，为企业在国内和国际市场上的竞争提供有力的支持。

推动科技创新：团体标准的制定可以引导企业进行科技创新和研发，推动异质结太阳能电池技术的进步和发展。同时，团体标准可以为企业的技术研发提供指导和支持，促进科技成果的转化和应用。

对于消费者：

提高产品质量和安全性：规范的检测设备和方法可以保证异质结太阳能电池产品的质量和安全性，为消费者提供更优质的产品和服务。消费者可以根据团体标准选择符合自己需求的产品，提高使用体验和生活品质。

降低使用成本：规范的检测设备和方法可以缩短检测时间，提高效率，降低企业的成本和消费者的使用成本。消费者可以获得更加经济实惠的异质结太阳能电池产品和服务。

推动科技创新和产业升级：制定团体标准可以促进科技创新和产业升级，提高整个行业的水平和竞争力。消费者可以获得更加先进、高效、便捷的异质结太阳能电池产品和服务，满足日益增长的出行和能源需求。

综上所述，制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于国内企业和消费者都具有重要意义，可以提高产品质量和安全性、降低成本、增强市场竞争力、推动科技创新和产业升级以及满足消费者的需求和期望。

3. 必要性：

制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于我国具有必要性，主要体现在以下几个方面：

促进异质结太阳能电池产业的发展：异质结太阳能电池是一种先进的太阳能电池技术，具有高转换效率、低衰减、低温度系数、高双面率等特点，是未来太阳能电池的重要发展方向之一。制定团体标准可以规范检测设备的评价方法和等级划分，推动异质结太阳能电池技术的进步和发展，促进产业的升级和壮大。

提高产品质量和安全性：异质结太阳能电池检测设备是保证异质结太阳能电池产品质量和安全性的的重要手段。制定团体标准可以规范检测设备的评价方法和等级划分，提高检测设备的准确性和可靠性，从而保证异质结太阳能电池产品的质量和安全性，保障消费者的利益和安全。

增强国际竞争力：制定团体标准可以提升我国在异质结太阳能电池领域的国际竞争力。规范的检测设备评价方法和等级划分可以促进设备的研发和制造，提高产品的质量和安全性，增强我国在国际市场上的竞争力，为我国光伏产业的升级和发展提供强有力的技术支持和保障。

推动科技创新和人才培养：制定团体标准可以促进科技创新和人才培养。规范的检测设备评价方法和等级划分可以引导科研机构和企业加强技术研发和创新，提高产品的科技含量和附加值，同时也可以为人才培养提供支持和参考，推动我国科技创新和人才培养的发展。

促进可持续发展和创新驱动：制定团体标准可以促进可持续发展和创新驱动战略的实施。异质结太阳能电池作为一种清洁能源技术，可以降低碳排放、保护环境，同时也可以促进能源结构的优化和升级。规范的检测设备评价方法和等级划分可以推动技术的研发和应用，促进可持续发展和创新驱动战略的实施。

综上所述，制定《异质结太阳能电池检测设备评价等级规范》团体标准对于我国具有必要性，可以促进异质结太阳能电池产业的发展、提高产品质量和安全性、增强国际竞争力、推动科技创新和人才培养以及促进可持续发展和创新驱动。

二、起草单位和主要工作成员及其所作工作

1、起草单位

本标准由中国国际科技促进会标准化工作委员会提出，由中国国际科技促进会归口。本标准由北京通标华信标准技术服务有限公司等单位共同起草。

2、主要工作成员及其所作工作

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
北京通标华信标准技术服务有限公司等	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。人员中包括本项标准行业的专业技术人员、管理人员。
	标准化协调机构，负责协调标准制定过程中出现的各类问题，提供国外的技术信息等。

三、标准的编制原则

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，结合我国目前的机械行业现状，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。

四、标准编制过程

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，广泛搜集与技术相关的材料。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，广泛征求标准制订方面的意见和建议。

2) 标准起草过程

2023年12月7日，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2023年11月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

3) 征求意见情况

2023年12月29日，标准编制小组先后通过现场会议、电话、微信等多种形式征集行业专家相关意见和建议。针对征集的意见，标准编制小组召开了研讨会，将收集到的意见进行汇总处理分析，在充分吸纳合理意见的基础上，先后修改和完成标准内容，于2023年3月底根据在各单位反馈意见基础上，形成了标准征求意见稿，2024年4月29日，由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台公示。

五、标准引用情况

本标准规范性引用已经公开性国家标准或行业标准情况如下：

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，本标准原则上在正文中仅引用标准号或该标准章节序号或名词，对于其他标准正文原句、表、附件内容不做直接引用。

GB/T 25076 太阳能电池用硅单晶

GB/T 29055 太阳能电池用多晶硅片

YS/T 612-2014太阳能电池用浆料

ISO/IEC 17025 测试和校准实验室能力的一般要求（General requirements for the competence of testing and calibration laboratories）

六、标准主要内容

异质结太阳能电池检测设备评价等级规范

1 范围

本文件规定了异质结太阳能电池检测设备评价等级规范的术语和定义、技术要求、检测与测试、文档和标识、安全要求等。

本文件适用于各类用于检测异质结太阳能电池的设备，包括固定式、移动式和18650等各个类型的检测设备。

2 规范性引用文件

3 术语和定义

GB/T 25076、GB/T 29055当中的术语和定义适用于本文件。

4 评价原则

5 评价人员要求

6 评价指标

6.1 评价指标项目与等级规则见表1。

表1 评价指标

评价指标	优	良	中	差
不确定度	≤0.5%	0.6%~1.0%	1.1%~2.0%	2.1%~5.0%
范围	全覆盖	大部分覆盖	部分覆盖	未覆盖

自动化水平	完全	简单	复杂	繁琐
能效等级	A	B	C	D

6.2 不确定度

本项目应遵循GB/T 25076、GB/T 29055、ISO/IEC 17025:2017中7.6的相关方法测量设备的不确定度。

6.3 范围

市场上存在的异质结太阳能电池该设备所能检测的范围。

6.3.1 全覆盖：能够检测近两年市场上所有异质结太阳能电池类型和参数范围。

6.3.2 大部分覆盖：能够检测近两年市场上70%以上的异质结太阳能电池类型和参数范围。

6.3.3 部分覆盖：能够检测近两年市场上40%以上的异质结太阳能电池类型和参数范围。

6.3.4 未覆盖：不能够检测近两年市场上的异质结太阳能电池类型和参数范围。

6.4 自动化水平

该设备在无需或仅需少量人工干预的情况下，能够自动完成测量、控制、数据处理等任务的能力。

6.4.1 完全：该设备无需人工操作即可完成检测任务。

6.4.2 简单：该设备至少需要一名人员简单操作即可完成检测任务。

6.4.3 复杂：该设备至少需要一名人员频繁操作才可以完成检测任务。

6.4.4 繁琐：该设备至少需要两名及以上人员频繁操作才可以完成检测任务。

6.5 能效指标

6.3.1 能效=设备数量/单位能源消耗

6.3.2 能效评价等级：

A级：能效在1.2以上；

B级：能效在1.0~1.2；

C级：能效在0.8~1.0；

D级：能效在0.8以下。

7 评价方法

8 评价报告

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

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。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、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。

十、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）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准起草组

2024 年 4 月