

中国光伏行业协会标准

《晶体硅光伏电池电致发光测试方法》（标准草案）编制说明

1、工作简况

1.1 任务来源

根据中国光伏行业协会 2018 年 10 月 15 日《关于印发 2018 年第二批光伏协会标准制修订计划的通知》的相关要求，《晶体硅光伏电池电致发光测试方法》（20180018-CPIA）由隆基乐叶光伏科技有限公司牵头负责，由中国光伏行业协会标准化技术委员会负责技术归口和管理，项目制定周期为 12 个月。

1.2 协作单位及任务分工

隆基乐叶光伏科技有限公司负责标准的起草、修改等，其他协会单位配合完成标准修改并参与测试等工作。

1.3 编制过程

2018 年 10 月 15 日，《电致发光成像测试晶体硅光伏电池缺陷的方法》协会标准制定计划正式下达。

2018 年 11 月，隆基乐叶光伏科技有限公司经调研及试验验证，经过多次讨论完善，完成了标准草案。

2 标准编制原则和主要内容的确定

2.1 编制原则

本标准以电池发光测试晶体硅电池缺陷的原理为依据，以科学性、合理性和可行性为原则，在充分调研和认真验证的基础上完成本标准。

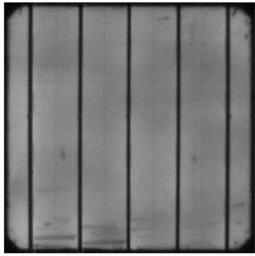
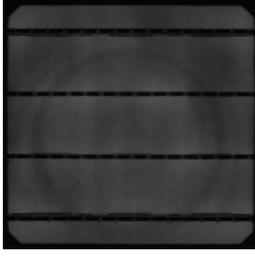
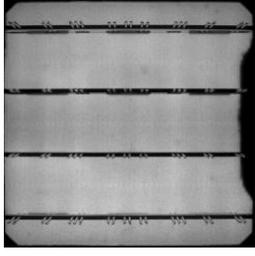
本标准格式依据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规则编写。

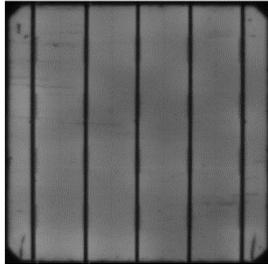
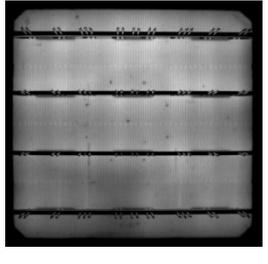
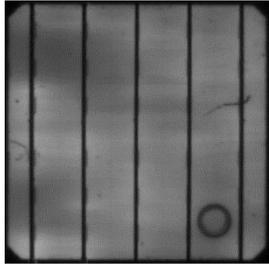
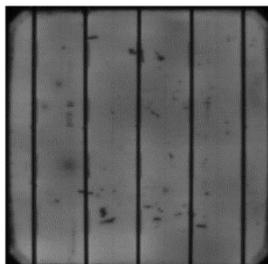
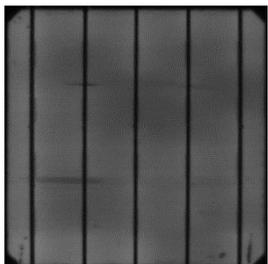
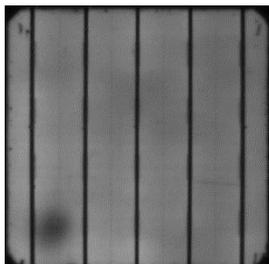
2.2 主要内容

本标准规定了用于采集晶体硅光伏电池的电致发光图像、定量采集并处理图像以获得相关的量化指标、为定性解释图像中观察到的特征提供导则的方法。

本标准适用于未封装的晶体硅太阳能电池。

3 主要试验或验证的分析

缺陷类型和诊断	图像		
<p>栅线缺失或断开</p> <p>栅线缺失或断开（可通过肉眼观测确认）通常是稳定的，其影响会反映到电池的测试效率上。这种缺陷通常影响太阳能电池的串联电阻，在高注入条件下更加明显。</p> <p>随着时间的推移，栅线粘附力会持续衰减，影响电池性能表现。不建议这种电池使用在光伏组件封装中。</p>	断栅		
			
<p>少数载流子寿命下降-硅片铸锭或切割原因</p> <p>存在于特定的晶粒或区域，这些区域有高缺陷、杂质浓度或者硅片切割痕。随着时间推移，这些现象是稳定的，他们的影响会在电池的初始效率中反应。</p> <p>仅适用 EL 图像并不能提供这些缺陷的精确原因。可使用少数子寿命测试或 IV 测试其对电池性能的影响。</p> <p>P 型电池的同心圆不建议适用到组件封装因为高浓度氧可能引起光致衰减。</p> <p>多晶黑边和准单晶晶粒影响电池效率，这些现象来自于硅片铸锭，不建议使用这两种电池封装组件。</p>	同心圆	准单晶晶粒	黑边
			
<p>局部分流缺陷</p> <p>局部的 pn 结分流通常源自于生产过程中引起的缺陷。这些缺陷会进一步衰减或发展成热斑，一般电池发电时不希望有这种缺陷。低分流电阻提供了载流子的另一个传输路径，减少了 pn 结中的电流大小。在 EL 图像中，分流区域看上去是黑色的。</p> <p>不建议适用有明显分流现象的电池封装组件。EL 图像并不能总是精确确定分流位置。建议结合其他测试接触例如红外热成像和 IV 测试确认分流现象。</p>	局部分流		
			
<p>硅片或电池污染以及摩擦痕</p>	划伤	吸盘印	吸笔印

<p>迹</p> <p>局部区域的低 EL 信号，有可能来自于硅片/电池例如污染，摩擦痕迹和操作设备的擦伤。这些缺陷在电池生产时具有系统性。随着时间推移，这些现象是稳定的，他们的影响会在电池的初始效率中反映。</p> <p>在使用这些电池封装组件之前，需要确定这些缺陷是否影响组件电学稳定性。</p>			
	框印	皮带印	黑点
<p>电池裂纹</p> <p>如果裂纹延长，效率容易进一步衰减。裂纹是严重的缺陷，裂纹延长会最终隔离电池的一部分，影响电池的性能。一般，单个裂纹的影响小于多个裂纹。</p> <p>不建议组件封装使用有裂纹的电池。</p>			
	十字裂纹	45° 裂纹	边缘裂纹

4 与国际标准、国外同类标准水平的对比情况

目前国际上在 2018 年发布 IEC TS 60904-13 光伏器件—第 13 部分：光伏组件的电致发光 (Electroluminescence of photovoltaic modules)，该标准中介绍了光伏组件电池发光，正在制定 IEC TS 63202-2 Photovoltaic cells - Part 2: Electroluminescence imaging for crystalline silicon solar cells。而本标准主要介绍了晶体硅光伏电池电致发光测试方法，增加了在线 EL 设备建议和反向 EL 测试建议。

5 与国内有关现行法律、法规和强制性标准的关系

该标准符合国家有关法律、法规的要求，与现行国家强制性标准协调一致。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

无

7 专利情况说明

本标准未涉及专利，建议作为推荐性团体标准实施。

8 标准实施贯彻的建议

本标准建议作为推荐性团体标准实施。

标准编制组

二〇一八年十一月