

团 体 标 准

T/CPIA 0055.2—2024

晶体硅光伏电池 第 2 部分：异质结光伏电池

Crystalline silicon photovoltaic cells—Part 2: heterojunction
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 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

 4.1 外观 2

 4.2 尺寸 3

 4.3 电极附着强度（电极与焊点抗拉强度） 3

 4.4 电性能 3

 4.5 电致发光（EL）要求 4

 4.6 可靠性 4

5 试验方法 5

 5.1 外观 5

 5.2 尺寸 5

 5.3 电极抗拉强度试验 5

 5.4 电性能 5

 5.5 EL 要求 6

 5.6 可靠性试验 6

6 检验规则 6

 6.1 检验分类 6

 6.2 型式检验 6

 6.3 出厂检验 7

 6.4 检验项目 7

7 标志、包装、储存和运输 7

 7.1 标志 7

 7.2 包装 7

 7.3 储存 8

 7.4 运输 8

附录 A（资料性） 电池外观图示示例 9

附录 B（资料性） 电池电致发光（EL）图像示例 11

附录 C（资料性） 小组件的层压制作 13

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。

本文件是T/CPIA 0055《晶体硅光伏电池》的第2部分。T/CPIA 0055已经发布了以下部分：

——第1部分：n型隧穿氧化钝化接触光伏电池；

——第2部分：异质结光伏电池。

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提出。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会归口。

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、国家太阳能光伏产品质量检验检测中心、天合光能股份有限公司、晶澳太阳能科技股份有限公司、通威太阳能（合肥）有限公司、东方日升新能源股份有限公司、苏州UL美华认证有限公司、清华大学纳米光电子综合测试平台、无锡帝科电子材料股份有限公司、杭州福斯特应用材料股份有限公司、理想万里晖半导体设备（上海）股份有限公司、江苏乾景睿科新能源有限公司、浙江润海新能源有限公司、江苏爱康能源研究院有限公司、安徽华晟新能源科技有限公司。

本文件主要起草人：王赶强、彭福国、庄天奇、李君君、方亮、朱冰洁、杨广涛、张发、夏正月、章天瑜、朱华、孙皓、张洪旺、周光大、王慧慧、朱晨、刘松民、周春华、谈剑豪、周肃。



晶体硅光伏电池 第2部分：异质结光伏电池

1 范围

本文件规定了异质结光伏电池（以下简称电池）的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、储存和运输。

本文件适用于以p型或n型单晶硅为衬底材料的异质结光伏电池的生产与检验，其它类似结构的光伏电池可参照使用。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）
- GB/T 14264 半导体材料术语
- GB/T 29195 地面用晶体硅太阳电池总规范
- IEC 60068-2-78:2012 环境试验 第2-78部分：试验 试验Cab：恒定湿热试验（Environment testing—Part 2-78: Tests—Test Cab: Damp heat, steady state）
- IEC 60891 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 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 61215-2:2021 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第2部分：测试程序（Terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval—Part 2: Test procedures）
- IEC TS 63202-2 光伏电池 第2部分：晶体硅光伏电池电致发光图像（Photovoltaic cells—Part 2: Electroluminescence imaging of crystalline silicon solar cells）
- IEC TS 63202-3 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）
- ISTA 3A 一般模拟性能试验程序 质量不大于70kg（150磅）的以包裹形式运输的包装件（Packaged-products for parcel delivery system shipment 70 kg (150 lb) or Less）

3 术语和定义

GB/T 2297、GB/T 14264、GB/T 29195界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

p型光伏电池 p-type photovoltaic cells
以p型硅为衬底的光伏电池。

3.2

n型光伏电池 n-type photovoltaic cells
以n型硅为衬底的光伏电池。

3.3

异质结光伏电池 heterojunction photovoltaic cells
HJT电池 HJT PV cells

由掺杂非晶硅/纳米晶硅薄膜发射区及背场区/前场区、极薄硅薄膜本征层和晶体硅基区衬底构成的电池。

4 技术要求

4.1 外观

电池外观应符合表1的规定。

表 1 外观要求

类别	项目			要求
总体外观	裂纹穿孔			不允许
	缺口			U型/V型缺口不允许
	正面崩边			单个 $\leq (1\times 0.5)\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 4 个； 面积 $\leq 0.1\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 5 个； 单片不多于5处崩边； 崩边距主栅距离 $> 5\text{ mm}$
	背面崩边			单个 $\leq (2\times 1)\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 4 个； 面积 $\leq 0.1\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 5 个； 崩边距主栅距离 $> 5\text{ mm}$
	色差			片内颜色均匀且不允许跳色，允许正面边缘5 mm以内绕镀引起的渐变色差
	色斑/亮斑			直径 $\leq 0.8\text{ mm}$ ，个数 ≤ 4 个，单包缺陷片数不限； $0.8\text{ mm}<\text{单个直径}\leq 1.2\text{ mm}$ ，个数 ≤ 2 个，单包缺陷（单片标准内）比例 $\leq 3\%$ ； 单个直径 $> 1.2\text{ mm}$ ，不允许。
正表面质量	脏污			单个 $\leq 0.3\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 2 个，单包缺陷片数不计； $0.3\text{ mm}^2<\text{单个}\leq 4\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 1 个，单包缺陷（单片标准内）比例 $\leq 4\%$ ； 单个 $> 4\text{ mm}^2$ ，不允许
	手指印			不允许
	划痕			划伤硅基材不允许； 轻微划伤长度 $\leq 10\text{ mm}$ ，宽度 $\leq 1\text{ mm}$ 的轻微划痕，个数 ≤ 4 处
	栅线氧化			pad点或栅线发黄发红不允许
	漏浆	边缘漏浆		不允许有漏浆及浆料污染
		正面漏浆	密集漏浆	单个面积 $\leq 0.03\text{ mm}^2$ ，个数不限； $0.03\text{ mm}^2<\text{单个面积}\leq 0.25\text{ mm}^2$ ，个数 ≤ 20 个，30 cm~50 cm 距离目视不明显
			单点漏浆	面积 $\leq 0.5\text{ mm}^2$ ，数量 ≤ 4 个
	正面印偏			上下及左右偏移 $\leq 0.2\text{ mm}$ ； 垂直主栅方向偏移 $\leq 0.1\text{ mm}$ ，平行主栅方向 $\leq 0.1\text{ mm}$
	细栅粗点			单个粗点 $\leq (1.0\times 0.2)\text{ mm}$ ，个数 ≤ 5 个
	断栅			允许断线距离 $\leq 0.5\text{ mm}$ ，数量 ≤ 4 条；单包缺陷不限； 允许 $0.5\text{ mm}<\text{断线距离}\leq 4\text{ mm}$ ，数量 ≤ 4 条，不在同一条细栅上，单包缺陷（单片标准内）比例 $\leq 3\%$

表1 外观要求（续）

类别	项目	要求
背表面质量	脏污	不允许
	手指印	单个面积≤10 mm ² ，个数4个
	漏浆	不允许有边缘漏浆及浆料污染； 单个漏浆面积≤0.25 mm ² ，个数不限； 0.25 mm ² <单个漏浆面积≤1 mm ² ，数量≤4个
	断栅	断线距离0.15 mm不计； 细栅线上单个断线距离≤1 mm，数量≤4条，不在同一条细栅上； 1 mm<细栅线上单个断线距离≤7 mm，数量≤4条，不在同一条细栅上
	虚印	允许有轻微非断开的虚印，面积≤总面积的5%
	印刷偏移	上下及左右偏移≤0.2 mm； 垂直主栅方向偏移≤0.1 mm，平行主栅方向≤0.1 mm。
	背面划痕	漏硅基材不允许； 漏硅基单个≤（0.5×15）mm，个数≤2个。
注：电池外观图示示例见附录A。		

4.2 尺寸

电池的尺寸应满足表2要求。

表2 电池尺寸要求

单位为毫米

项目	要求
边长允许偏差	±0.25
对角线允许偏差	±0.5

4.3 电极附着强度（电极与焊点抗拉强度）

- 4.3.1 焊带与电极主栅应结合良好，无虚焊或过焊现象。
- 4.3.2 有主栅电池，正面及背面主栅各焊点焊接拉力的均值宜不小于1 N/mm，且75%分段点峰值宜大于1 N/mm。

4.4 电性能

4.4.1 电性能参数

- 4.4.1.1 电性能参数应包括但不限于开路电压、短路电流、填充因子、最大功率、转换效率、低辐照度性能。
- 4.4.1.2 反向漏电流不宜超过0.5 A（反向电压-12 V）。

4.4.2 温度系数

- 4.4.2.1 温度系数应包括短路电流温度系数α、开路电压温度系数β和最大功率温度系数γ。
- 4.4.2.2 短路电流温度系数α宜不小于0.01%/℃；开路电压温度系数β宜不小于-0.29%/℃；最大功率温度系数γ宜不小于-0.30%/℃。

4.4.3 最大功率（P_{max}）初始光致衰减比率

- 4.4.3.1 电池最大功率初始光致衰减比率不宜超过1%。
- 4.4.3.2 电池最大功率初始光致衰减比率以Δ表示，由5.2.3试验前后的电性能参数对比得到，按公式（1）进行计算：

$$\Delta = \frac{P_{\max, \text{before}} - P_{\max, \text{after}}}{P_{\max, \text{before}}} \times 100\% \cdots \cdots (1)$$

式中:

- Δ —— 电池最大功率初始光致衰减比率, 单位为百分比 (%);
 $P_{\max, \text{before}}$ —— 试验前STC最大输出功率, 单位为瓦特 (W);
 $P_{\max, \text{after}}$ —— 试验后STC最大输出功率, 单位为瓦特 (W)。

4.4.4 双面率

4.4.4.1 电池双面率宜 $\geq 85\%$ 。

4.4.4.2 电池双面率以 $BiFi$ 表示, 由 5.2.4 规定的试验方法得到, 按公式 (2) 进行计算:

$$BiFi = \frac{P_{\max, \text{rear}}}{P_{\max, \text{front}}} \times 100\% \cdots \cdots (2)$$

式中:

- $BiFi$ —— 电池双面率, 单位为百分比 (%);
 $P_{\max, \text{rear}}$ —— 电池背面最大功率, 单位为瓦特 (W);
 $P_{\max, \text{front}}$ —— 电池正面最大功率, 单位为瓦特 (W)。

4.5 电致发光 (EL) 要求

电池电致发光要求应符合表2的规定。

表 2 电致发光要求

检查项目	要求
隐裂 (十字型、一字型、八字型)	不允许
同心圆发黑	不允许
断栅	允许暗度浅的断栅 ≤ 7 根, 单包比例不计; 其他不允许
皮带印/滚轮印	不允许暗度深的皮带印; 允许暗度浅的皮带印, 不限长度
吸盘印	不允许暗度深的吸盘印; 允许暗度浅的吸盘印
黑边	允许暗度较轻微黑边, 具体参照黑边限样; 允许暗度深, 宽度 ≤ 5 mm的条形边缘发黑; 宽度 > 5 mm边缘发黑不允许
划伤	允许轻微划伤, 不限单根长度, 个数 ≤ 6 根; 允许暗度深刻伤, 单根长度 ≤ 25 mm, 宽度 ≤ 1 mm, 个数 ≤ 2 根; 不允许区域内 ≥ 3 根以上的密集暗度深刻伤
边缘黑点	边缘暗度浅或单个面积 ≤ 5 mm ² 黑斑, 不限个数; 允许边缘分散型暗度深黑点, 单个直径 ≤ 5 mm, 数量 ≤ 6 个; 不允许密集分布的暗度深黑点

注: 电池电致发光图像示例见附录B。

4.6 可靠性

4.6.1 湿热试验

按照5.6.1规定的试验方法进行试验, 小组件最大功率 ($P_{\max}$) 衰减宜不大于3 %。

4.6.2 UV 辐照试验

按照5.6.2规定的方法进行试验, 小组件最大功率 ($P_{\max}$) 衰减宜不大于2 %。

4.6.3 电池暗衰

电池在暗态条件 (温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 环境相对湿度应不大于60 %) 下储存放置1 个月, 电池效率衰减宜不大于3 %。

5 试验方法

5.1 外观

在照度不小于1000 lx的光源下，电池外观检测方法见表3。

表3 电池外观检测方法

项目		检验方法
电池总体	缺口、缺角、隐裂、孔洞、氧化	目测
	崩面、崩点、崩边	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
	尺寸精确度	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
	划伤、擦伤	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
	色差	目测
	斑点	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
	印刷偏移	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
正面外观	银浆斑（正面漏浆）、栅线结点	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
	银浆斑（侧面漏浆）	目测
	正背面脏污	目测
	断栅	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
背面外观	银浆斑（背面漏浆）	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测
	断栅	精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测

5.2 尺寸

电池的边长和对角线应采用精确度优于0.02 mm的游标卡尺、菲林尺或AOI检测进行测量。

5.3 电极抗拉强度试验

5.3.1 对焊接后的涂锡焊带与电池片进行 180° 的剥离试验，剥离试验示意图见图 1。

5.3.2 电池片放置拉力测试平台时应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）。

5.3.3 在试验机上以 300mm/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宜不小于 1 N/mm 的个数与总峰值个数的比值。

注：适用于组件焊接工艺，组件叠瓦工艺、背板排片、OBB电池等除外。

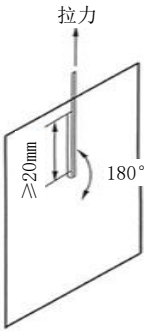


图 1 剥离试验示意图

5.4 电性能

5.4.1 电性能参数

5.4.1.1 在 AAA 级及以上级光源、STC 条件下，按照 IEC 60904-1 的规定进行。

5.4.1.2 将至少4片电池互联后制作成小组件，组件封装方法参照附录C，低辐照度性能试验按照 IEC 61215-2:2021 中 4.7 的要求执行。

5.4.2 温度系数

电池温度系数试验按照 IEC 60891 的规定进行。

5.4.3 最大功率 (P_{max}) 初始光致衰减

电池最大功率 (P_{max}) 初始光致衰减按照 IEC 63202-1 的规定进行。

5.4.4 双面率

电池双面率应按照 IEC TS 63202-3 的规定进行。

5.5 EL 要求

EL 要求应按照 IEC TS 63202-2 的规定进行。

5.6 可靠性试验

5.6.1 湿热 (DH) 试验

DH 环境试验箱应符合 IEC 60068-2-78:2012 中 4.1 的要求。

试验过程应包括以下步骤：

- 随机选取至少4片电池片作为测试样品；
- 采用焊带将电池样品的正负极引出，再按照附录C的规定进行层压封装；
- 对层压后的小组件进行 I-V 测试，作为湿热试验前的数据记录；
- 将层压后的小组件间隔且垂直放置到 DH 环境试验箱中，50 h 后对该小组件进行 I-V 测试，作为湿热后的数据记录，DH 50 后即可停止测试。

注：小组件为单玻组件，若电池有缺陷，DH 50 后即可体现，为快速验证的一种方式。

- 组件从 DH 环境试验箱中取出放置不少于4 h，待电池片温度恢复至室温，重复 5.4.1 的测试。

5.6.2 UV 辐照测试

试验装置应包括 UV 辐照设备与电池 I-V 测试设备。

UV 辐照试验按照 IEC 61215-2 的规定进行，试验条件应符合下列要求：

- 将至少4片电池制作成组件，组件封装方法按照附录C的规定进行；
- 确保模拟器光源在280 nm和400 nm之间的波长下，辐照度不超过250 W/m²；
- 组件在测试平面上，垂直于紫外线辐照光束，确保电池温度为 (60±5) °C；
- 在280 nm和400 nm之间的波长范围内对组件正面进行至少60 kWh/m²的总紫外线辐照。
- UV 辐照试验后，重复5.4.1的测试。

5.6.3 暗衰减测试

试验过程应包括以下步骤：

- 将储存箱（温度25 °C±3 °C，环境相对湿度应不大于60 %）中的每个电池效率抽检1包，对其抽取的电池进行 I-V 测试；
- 将抽取的电池继续放置储存箱中1个月，再进行 I-V 测试。

测试暗衰后的电池，对比暗衰试验后电池效率与标称效率的差异。

注：暗衰减试验可根据供需双方需要选择是否执行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为型式检验和出厂检验。

6.2 型式检验

6.2.1 对已经评估合格的电池，型式检验每年进行一次，有下列情况之一时，在投产之前则必须进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 原材料发生变化，可能影响产品性能时；
- c) 长期停产后恢复生产时；
- d) 行业主管部门提出型式检验要求时。

6.2.2 在电池批量产品中随机抽取样品，抽样方法按照 GB/T 2829 的规定进行。

6.2.3 型式检验检测项目任何一项不合格时，则判定型式试验不合格。

6.3 出厂检验

出厂检验项目抽样方案按GB/T 2828.1的规定进行。

注：其中电池外观、电性能参数和EL需全检。

6.4 检验项目

检验项目应符合表3的规定。

表 3 检验项目

序号	项目	试验方法	型式检验	出厂检验	判定依据
1	外观	5.1	√	√	4.1
2	尺寸	5.2	√	√	4.2
3	电极抗拉强度	5.3	√	√	4.3
4	电性能参数	5.4.1	√	√	4.4.1
5	温度系数	5.4.2	√	—	4.4.2
6	最大功率初始光致衰减	5.4.3	√	—	4.4.3
7	双面率	5.4.4	√	—	4.4.4
8	EL要求	5.5	√	√	4.5
9	湿热试验	5.6.1	√	—	4.6.1
10	UV辐照测试	5.6.2	√	—	4.6.2
11	电池暗衰	5.6.3	√	—	4.6.3

7 标志、包装、储存和运输

7.1 标志

包装上应包含但不限于制造商名称、产品名称、产品型号、转换效率或最大功率、生产日期和批号等信息。

7.2 包装

7.2.1 包装应分内包装和外包装。

7.2.2 内包装应保证电池片清洁、防潮。

7.2.3 外包装箱应满足 ISTA 3A 测试要求，确保电池在储存、运输过程中免受损害。

7.2.4 外包装应采用环保材料，可回收循环使用。

7.3 储存

7.3.1 应在干燥无腐蚀性气体的环境条件下储存，温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，电池存储环境相对湿度应不大于 60%，存储期限应符合产品详细规范的规定。

7.4 运输

7.4.1 应使用有缓冲材料的包装进行运输，运输过程中做好防护措施。装卸产品及运输过程中，严禁与具有挥发腐蚀性、坚硬品混装混运，确保无机械损伤、避免受潮，必须有防震、防撞击、防挤压及防雨淋等措施。

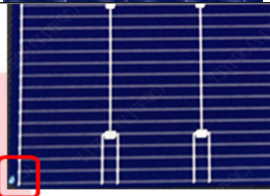
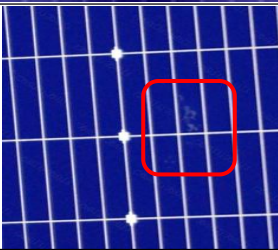
7.4.2 在运输时应防止碰撞及日晒雨淋；在搬运过程中应保持外包装完好，小心轻放，防止损坏。



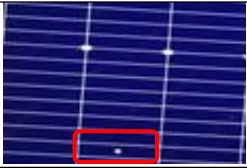
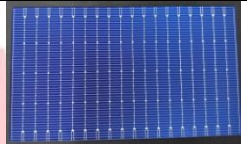
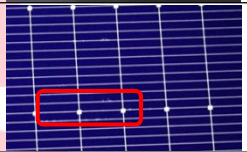
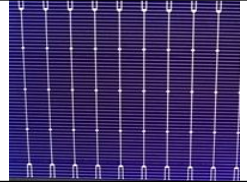
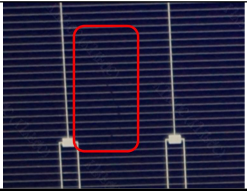
附录 A
(资料性)
电池外观图示示例

电池外观图示示例见表 A.1。

表 A.1 电池外观图示示例

类别	项目	图示示例
尺寸	边长	—
	对角线	—
总体外观	裂纹穿孔	—
	缺口	
	正面崩边	
	背面崩边	
	色差	
	色斑/亮斑	
正表面质量	脏污	

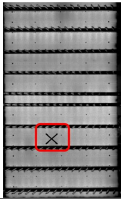
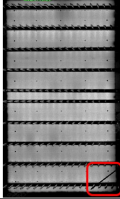
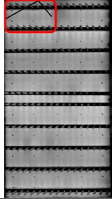
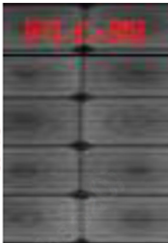
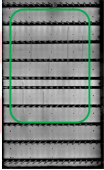
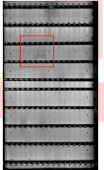
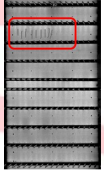
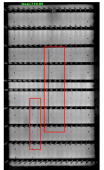
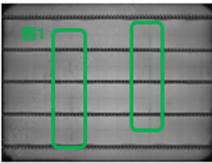
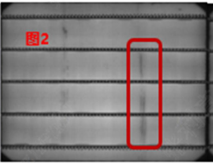
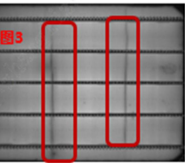
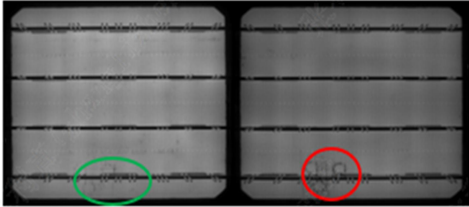
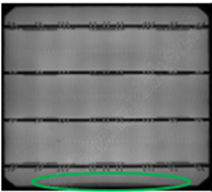
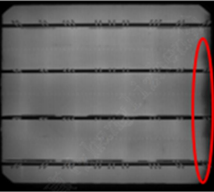
表A.1 电池外观图示示例（续）

类别	项目		图示示例
正表面质量	手指印		
	划痕		
	栅线氧化		—
	漏浆	边缘漏浆	
		正面漏浆	—
		密集漏浆 单点漏浆	—
	正面印偏		
	细栅粗点		
背表面质量	脏污		—
	手指印		—
	漏浆		—
	断栅		—
	虚印		
	印刷偏移		—
	背面划痕		

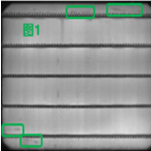
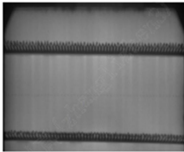
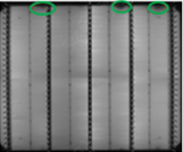
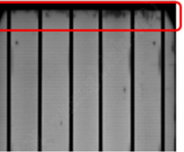
附录 B
(资料性)
电池电致发光 (EL) 图像示例

电池电致发光 (EL) 图像示例见表B. 1。

表 B. 1 电池电致发光 (EL) 图像示例

检查项目	图像示例
隐裂 (十字型、一字型、八字型)	NG 十字型  NG 一字型  NG 八字型 
同心圆发黑	NG 同心圆发黑 
断栅	OK: 允许暗度浅断栅≤7根。  图1 NG: 暗度浅断栅: 不允许相邻8根以上密集断栅  图2 NG: 暗度深断栅非相邻大于6根  图3 NG: 暗度深: 不允许相邻3根以上密集断栅  图4 暗度深&暗度浅断栅样图  图5
皮带印/滚轮印	OK: 暗度浅皮带印  图1 NG: 暗度深皮带印不允许  图2 NG: 暗度深皮带印不允许  图3
吸盘印	OK: 暗度浅吸盘印  NG: 暗度深吸盘印不允许 
黑边	OK: 宽度≤5mm, 暗度深黑边  OK: 允许暗度浅黑边  NG: 宽度>5mm, 黑边 

表B.1 电池电致发光（EL）图像示例（续）

检查项目	图像示例
划伤	OK: 轻微划伤个数≤6根 OK: 暗度深划伤长度≤25mm, 个数≤2根 OK: 暗度深划伤长度≤25mm, 个数≤2根 NG: 较深密集型划伤 OK: 不规则暗度深划伤 图1 图2 25mm暗度深划伤 图3 图4 图5
边缘黑点	OK暗度浅, 不限个数 OK暗度浅, 直径≤5mm, 个数≤6个 NG暗度深, 密集分布   



附录 C
(资料性)
小组件的层压制作

小组件的层压制作方法包括：

- a) 将所需测试的小组件焊接，正负极由汇流带引出；
- b) 按照背板/胶膜/电池片/胶膜/玻璃的方式层压小组件；
- c) 小组件层压后胶膜的交联度需在 75 %~90 %之间，小组件层压示意图见图 C.1。

注：电池与玻璃之间的距离宜 ≥ 15 mm。

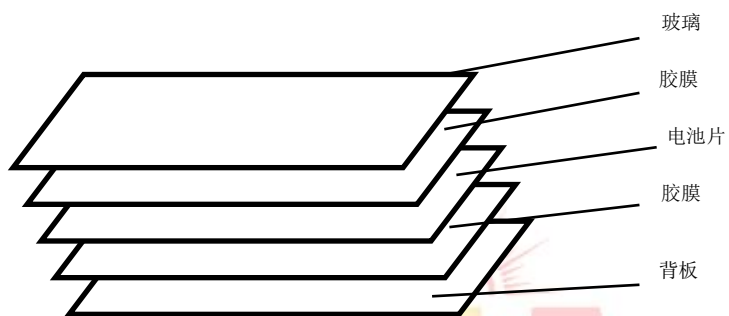


图 C.1 小组件层压示意图

