

团 体 标 准

XXXX—XXXX

反式结构钙钛矿太阳能电池生产工艺

Specification for production process of trans-structure
perovskite solar cells

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

发 布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 原料要求.....	1
5 仪器设备.....	2
6 生产流程.....	3
7 质量检验.....	4
8 储存、运输和生产记录.....	5

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。

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。

本文件由中国能源研究会标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：华电重工股份有限公司、中国华电集团有限公司、华电电力科学研究院有限公司、无锡极电光能科技有限公司、湖北万度光能有限责任公司、杭州众能光电科技有限公司、华北电力大学、华中科技大学

本标准主要起草人：白建明、李治学、**王琪**、**邢增杰**、于越、张伟、唐梓彭、于振瑞、韩宏伟、石磊、姚建曦

反式结构钙钛矿太阳能电池生产工艺

1 范围

本标准规定了反式结构钙钛矿太阳能电池术语和定义、原料要求、仪器设备、生产流程、储存、运输和生产记录。

本标准适用于反式结构钙钛矿太阳能电池生产工艺。

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 1958 产品几何技术规范（GPS）几何公差检测与验证

GB 2894-2008 安全标志及其使用导则

GB/T 4728-2018 电气简图用图形符号 第1部分：一般要求

GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书—总则

GB/T 12265.3-1997 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距

GB/T 3768-2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级

GB/T 23821-2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 41515-2022 涂布机术语

GB/T 25915.1 洁净室及相关受控环境 第1部分：空气洁净度等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 清洗单元

采用机械、物理、化学或电化学方法，去除玻璃基片表面附着的油脂和其他污物的工艺段。

3.2 溅射单元

采用磁控溅射设备在玻璃基片表面沉积薄膜的工艺段。

3.3 涂布单元

采用狭缝涂布机在玻璃基片表面涂布膜层的工艺段。

3.4 蒸镀单元

采用真空蒸镀技术在玻璃基片表面沉积膜层的工艺段。

3.5 激光单元

采用激光刻划设备在镀膜的玻璃基片上先后刻划P1、P2、P3和P4实现各子电池内联的工艺段。

3.6 封装单元

采用裁切、贴敷、合片、层压、焊接、灌封等设备实现发电芯片封装保护的工艺段。

3.7 测试单元

采用IV、绝缘耐压等测试设备测试芯片和或组件IV、绝缘耐压等性能的工艺段；

4 原料要求

4.1 钙钛矿溶液

具备ABX₃分子结构，浆料粘度在0.7-2000cps的钙钛矿浆料，根据配方配置要求xxxx

4.2 靶材

采用金属氧化物、金属或合金等靶材，纯度 $\geq 3N$ ，靶材尺寸根据产品和设备规格确定；

4.3 电极

采用导电浆料、金属、合金、透明导电氧化物或前者复合层材料；

4.4 工作环境

反式结构钙钛矿太阳能电池组件的推荐工作环境条件为：

- 室内温度：20~28℃
- 室内相对湿度：20%~50%
- 室内洁净度：万级

5 仪器和设备

反式结构钙钛矿太阳能电池生产工艺需要的仪器设备如下：

- a) 水清洗机；
- b) 等离子清洗机；
- c) 激光划线机；
- d) 磁控溅射设备；
- e) 钙钛矿狭缝涂布机；
- f) 真空蒸镀机；
- g) 真空加热层压机；
- h) I-V测试仪；
- i) 导电胶带、汇流焊带、绝缘胶带贴敷机；
- g) 胶膜裁切机；
- k) 合片机；
- l) 绝缘耐压测试机；

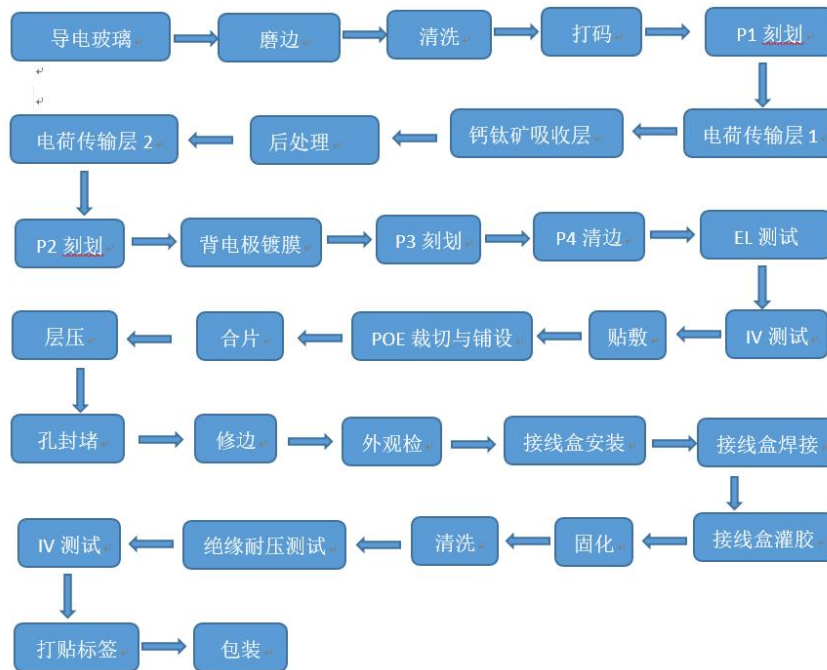
6 生产流程

6.1 生产前准备

- 6.1.1 设备维护保养;
- 6.1.2 产品信息确认;
- 6.1.3 生产物料准备;

6.2 生产过程

组件生产分前道芯片和后道封装测试，各准备工作结束后，各设备开始按下图工序流程运行生产。



6.3 生产检查

生产开始后，生产过程定期进行设备和工艺点检，确认设备和工艺运行正常。

7 产品检查

7.1 性能检测

利用在线设备对每片芯片的每条激光刻线P1的绝缘电阻进行测量，或离线首检和过程定期抽检，绝缘电阻要求达到MΩ级别；

- 空穴传输层厚度均匀性要求 $\leq \pm 5\%$;
- 电子传输层厚度均匀性要求 $\leq \pm 5\%$;
- 吸收层厚度均匀性要求 $\leq \pm 5\%$;
- 电极层厚度均匀性要求 $\leq \pm 5\%$;
- 电极层方块电阻均匀性要求 $\leq \pm 8\%$;

导电胶带贴敷位置精度要求 $\leq \pm 0.5\text{mm}$;

绝缘胶带贴敷位置精度要求 $\leq \pm 0.5\text{mm}$;

汇流焊带贴敷位置精度要求 $\leq \pm 0.5\text{mm}$;

丁基胶贴敷位置精度要求 $\leq \pm 0.5\text{mm}$;

7.2 效率测试

对每片组件进行IV测试，筛选出合格产品。

7.3 外观检查

对每片芯片和组件进行外观检查，确认芯片或组件无崩边、裂痕、划伤、孔洞、脱膜、气泡、色差等不良。

8 完成品入库

在流程单上使用时间打印机打印完成时间，将产品流程单号录入生产库。

9 废弃物的管理

9.1 废弃物用分类并装入废弃物容器。

9.2 废弃物容器应不透水、易清洗消毒、加盖或密封，并有明显标识。

9.3 废弃物应接班次及时清除，运输到指定地点加以处理。

9.4 废弃物容器、运送车辆和废弃物临时存放场所应及时进行清理。

10 储存、运输

10.1 所生产的组件产品应在温湿度受控的环境下进行储存。

10.2 所生产的组件产品应在保存12小时以上后才能流转至下工序进行生产。

11 生产记录

生产全过程中各环节必须做好生产记录，并建立服务器备份工作。检查记录以及作业记录保存期为三年。