



苏州天准科技股份有限公司企业标准

Q/320505 TZKJ 00-3-2021

光伏硅片在线检测分选系统

2021-03-3 发布

2021-03-4 实施

苏州天准科技股份有限公司 发布



前 言

本标准依据 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》的规则编制。

本标准由苏州天准科技股份有限公司提出并负责起草。

本标准主要起草人：曹葵康 刘长清 蔡雄飞 骆聪 陈辉。

本标准于 2021 年 3 月第 1 次发布。

企业标准信息公共服务平台
2021年03月03日 19点01分

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年03月03日 19点01分



光伏硅片在线检测分选系统

1 范围

本标准规定了光伏硅片在线检测分选系统的术语与定义、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于面向太阳能硅片制造业的光伏硅片在线检测分选系统（以下简称系统）。有特殊要求按合同执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 17163-2008 几何量测量器具术语 基本术语

3 术语和定义

GB/T 14264 和 GB/T 17163-2008 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

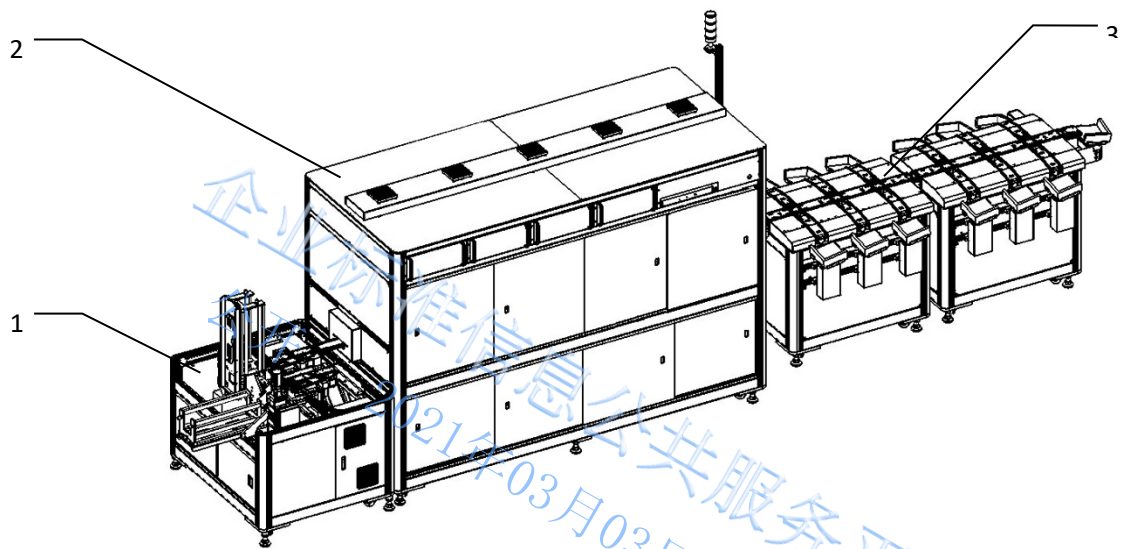
太阳能电池用硅片在线检测及分选系统 solar wafer online measuring and sorting system

太阳能电池用硅片在线检测及分选系统是一种高速、高精度一站式自动检测和分选系统，用于在线检测太阳能电池用硅片的工艺质量，并根据检测结果进行产品的不良剔除及良品不同等级的分选。

4 一般要求

4.1 结构型式

系统主要由上料工站、检测工站、下料分选工站等部分组成。



说明:

- 1 —— 上料工站;
- 2 —— 检测工站;
- 3 —— 下料分选工站。

图 1 光伏硅片在线检测分选系统型式示意图

4.2 基本参数

系统基本参数见表1。

表1 基本参数

项目	参数
硅片类型	金刚线切割工艺太阳能单/多晶硅片
硅片规格	180*180mm—230*230mm单多晶硅片调整功能，220*220mm以内尺寸切换须协助晶科进行相关调试
硅片厚度	110-240 μ m
产能	实际 $\geq$ 7200片（186*186mm规格）/小时，设备运行7*24小时；保留产能免费提升达到最高发挥。
故障率	$\leq$ 0.5%（设备原因引起的停机）；Downtime<2.5%,包括误判软硬件调试时间；
直流盒	机台原因导致直流盒占比 $\leq$ 0.3%，连续直流 N 片设置停机报警，硅片表面亮度变化导致未检测可调整。

4.3 正常工作环境

4.3.1 工作温度：-10℃~30℃；



- 4.3.2 相对湿度： $\leq 65\%$;
- 4.3.3 供电电源：AC 220V ± 22 V、50Hz ± 1 Hz;
- 4.4.4 使用场所：具有封闭测试空间，百万级环境。

5 技术要求

5.1 外观与结构

- 5.1.1 系统工作表面不应有锈蚀、碰伤、显著划痕以及其他影响使用性能的外部缺陷。非工作表面应有防护涂层、镀层或其他防护性处理；各涂层不应有脱落、斑点、颜色不均及其他影响外观质量的缺陷。
- 5.1.2 标注的符号或图文应清晰、正确。
- 5.1.3 系统所有紧固件应坚固可靠，锁紧后不得有松动。
- 5.1.4 各活动部分的移动和转动应平稳、灵活，不应有卡滞、松动和急跳现象。

5.2 功能

- 5.2.1 具有图像采集的功能，通过软件算法，能够判定图像是否有瑕疵。
- 5.2.2 具有测量产品厚度、表面轮廓、电阻率、外形尺寸的功能。
- 5.2.3 具有急停功能，在异常状态下按下急停按钮，可立即停止工作进入急停状态。
- 5.2.4 支持多种调节机构，兼容不同硅片的尺寸，如156，158，166，182，210等。
- 5.2.5 支持软件通信、机台按键屏点亮方式。
- 5.2.6 具有连续、不停顿检测的功能。
- 5.2.7 具有检测结果存入数据库的功能。
- 5.2.8 能够将产品依据质量等级实现产品分类的功能。
- 5.2.9 通过机器学习，系统能够识别新的瑕疵类型的功能。
- 5.2.10 具有连续上料等功能

5.3 性能

5.3.1 检测准确率

检测准确率 $\geq 98\%$ 。

5.3.2 检测精度、重复性及相关性

精度指标：厚度 $< 2 \mu\text{m}$ ，TTV $< 2 \mu\text{m}$ ，线痕 $< 2 \mu\text{m}$ ；

重复性GRR指标：厚度 $< 10\%$ ，TTV $< 10\%$ ，线痕 $< 10\%$ ；

相关性指标：厚度 $> 90\%$ ，TTV $> 90\%$ ，线痕 $> 90\%$ 。

5.3.3 产能

产能 $\geq 8000 \text{ pcs/H}$ （170mm规格）；

产能 $\geq 7000 \text{ pcs/H}$ （182mm规格）；

产能 $\geq 6000 \text{ pcs/H}$ （210mm规格）。

5.3.4 检测图像尺寸



>200M。

5.3.5 总流程推理时间

<200ms。

5.4 电气安全

5.4.1 保护联结电路

应符合GB/T 5226.1-2019中8.2的要求。

5.4.2 电击防护

系统电气控制部分应具有直接接触及间接接触的电击防护措施。

5.4.3 绝缘电阻

应符合GB/T 5226.1-2019 中18.3的要求，绝缘电阻值应 $\geq 1M\Omega$ 。

5.4.4 耐压

应能承受 GB/T 5226.1-2019 中 18.4 的耐压试验，试验电压 AC 1000V、50Hz、历时 1min。

5.4.5 外壳防护等级

应符合GB/T 4208-2017中IP20的要求。

5.6 静电放电抗扰度

应符合GB/T 17626.2-2018中试验等级2级的要求，试验中及试验后应正常工作。

6 试验方法

6.1 外观与结构

用目视和手感的方法进行。

6.2 功能

用模拟试验的方法进行，依次操作进入系统的功能界面或状态，目视检查是否正常。

6.3 性能

6.3.1 检测准确率

选取20片硅片，每片硅片上有不同类型的瑕疵，再选取20片无瑕疵的硅片。将这40片硅片在硅片分选机上各测量3遍，测试结束后，统计误判的次数F，计算并得到评估值： $AS = (1 - F / 120) * 100\%$ ，该值要求为 $\geq 98\%$ 。



6.3.2 检测精度、重复性及相关性

将10片A级硅片放置在设备上，固定测量方向和位置，使线痕方向垂直运动方向，动态测量9次，测对测量值计算GRR,并计算每张片子的平均测量值和标准值相关性数据。

6.3.3 产能

使用硅片花篮装入硅片，左右两边各装一个框，打开全部模组进行跑片，计算平均每张片耗时，然后使用3600秒除以耗时，就计算出小时产能。

6.3.4 检测图像尺寸

保存用于检测的图像，查看图像分辨率（尺寸）， $>200M$ 即为合格。

6.3.5 总流程推理时间

通过软件日志读取推理时间 T ， $T < 200ms$ 即为合格。

6.4 电气安全

6.4.1 保护联结电路

按GB/T 5226.1-2019中8.2的方法进行。

6.4.2 电击防护

按 GB 5226.1-2019 中 18.2 的方法进行。

6.4.3 绝缘电阻

按GB/T 5226.1-2019 中18.3的方法进行。

6.4.4 耐压

按 GB/T 5226.1-2019 中 18.4 的方法进行。

6.4.5 外壳防护等级

按 GB/T 4208-2017 中 IP20 的方法进行。

6.5 静电放电抗扰度

按GB/T 17626.2-2018中8的试验程序进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

系统检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每套系统需经生产厂质量检验部门检验合格，并附合格证后方可出厂。



7.2.2 出厂检验项目为：5.1、5.2、5.3、5.4。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新系统定型时；
- b) 当系统的设计、结构、材料、工艺有较大改变可能影响其质量时；
- c) 长期停产再次恢复生产时。

7.3.2 型式检验的项目为本标准第5章规定的全部项目。

7.3.3 型式检验的样本从出厂检验合格品中随机抽取1套。

7.3.4 型式检验中电气安全不合格不得复检，其它若有任一不合格项，可加倍抽样，对不合格项进行复检，复检结果若仍不合格，则判该次型式检验不通过。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 系统标志

每台系统上应有下列内容：

- a) 生产厂名称、商标；
- b) 名称、型号；
- c) 序列号、重量；
- d) 额定参数；
- e) 出厂日期。

8.1.2 包装标志

系统的包装上应标有下列内容：

- a) 生产厂名称、地址、商标；
- b) 名称、型号；
- c) 制造日期及编号；
- d) 质量、体积；
- e) 出厂日期或编号；
- f) 执行标准号；
- g) 包装储运图示标志应符合 GB/T 191-2008 的规定。

8.2 包装

8.2.1 系统的内包装用塑料袋、外包装用木箱。

8.2.2 系统的包装箱内应装有合格证、保修卡、使用说明书、装箱清单。

8.3 运输

系统可用一般交通工具运输，在运输过程中应避免日晒雨淋和剧烈碰撞。

8.4 贮存



系统应贮存在通风、干燥的室内，堆码重量不超过 200kg，堆码层数不超过一层。

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年03月03日 19点01分

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年03月03日 19点01分