

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—XXXX

光伏组件电池片激光划联成串一体设备通用技术规范

General technical specifications for laser marking and string forming equipment for photovoltaic module cells

（征求意见稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

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。

本文件由苏州智慧谷激光智能装备有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：苏州智慧谷激光智能装备有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

光伏组件电池片激光划联成串一体设备通用技术规范

1 范围

本文件规定了光伏组件电池片激光划联成串一体设备的工艺要求以及技术要求等。
本文件适用于光伏组件电池片激光划联成串一体设备的设计、制造、安装和调试。

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 2893 安全色
- GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 6576 机床润滑系统
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 10320 激光设备和设施的电气安全
- GB 17120 锻压机械 安全技术条件
- GB/T 18490.1 机械安全激光加工机 第1部分：通用安全要求
- GB/T 26220 工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件
- GB/T 34380 数控激光切割机
- GB/T 39745 数控冲压激光切割复合机
- JB/T 8832 机床数控系统 通用技术条件
- JB/T 13382.1 激光切割机床 第1部分：精度检验
- JB/T 13382.2 激光切割机床 第2部分：技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

胶条贴合成串工艺 adhesive strip bonding process

采用胶条贴合方式替代传统焊接工艺，通过在电池片两侧放置胶条实现成串连接。该工艺可减少银浆使用量，降低成本，提高生产效率和产品质量。

3.2

高速拉带制带技术 high speed belt drawing technology

依靠引入自动化设备和优化工艺流程，通过高效的拉焊带制程，提高焊带的制备速度和制备质量，以加快电池片成串速度和减轻人工操作。

3.3

胶囊气动技术 capsule pneumatic technology

通过在拉带机构上采用胶囊气缸原理进行优化创新，实现拉带机械的优化。该技术夹持力单独可调、结构精巧、占用空间小，常用于胶带贴合过程。

3.4

视觉定位和纠偏技术 visual positioning and correction techniques

结合视觉系统和高精度传感器，实现电池片位置的准确定位和纠偏。通过精确的定位控制，确保胶条和焊带的精确贴合，提高产品质量和一致性。

4 工艺要求

- 4.2.4.4 上料复合系统应具备可靠的安全保护措施，确保操作人员的安全。
- 4.2.5 视觉定位和纠偏技术系统
 - 4.2.5.1 视觉定位系统应具备高分辨率、高灵敏度的摄像头，能够准确识别电池片位置和贴合偏差。
 - 4.2.5.2 视觉定位系统应配备智能化的图像处理软件，能够实现快速而精确的定位和纠偏功能。
 - 4.2.5.3 视觉定位系统应具备实时调整功能，能够及时纠正贴合偏差，保证贴合质量。
 - 4.2.5.4 视觉定位系统应具备稳定的固定装置，确保摄像头的位置和角度不变。
 - 4.2.5.5 视觉定位系统应具备可靠的数据存储和分析功能，以便后续工艺优化和质量管理。
- 4.2.6 多工位贴胶转盘要求
 - 4.2.6.1 多工位贴胶转盘应设计合理，结构稳定，能够同时处理多片电池片的胶条贴合任务。
 - 4.2.6.2 转盘系统应具备高效的转动机构和定位功能，确保每片电池片的胶条贴合位置准确无误。
 - 4.2.6.3 多工位贴胶转盘应具备一定的自动化控制能力，提高生产效率，降低人工成本。
- 4.2.7 转动吸附胶带技术要求
 - 4.2.7.1 转动吸附胶带技术应确保胶带贴合过程中吸附和放置的精确性和稳定性。
 - 4.2.7.2 吸附装置应具备快速吸附和释放胶带的能力，确保贴合过程的连续性和高效性。
 - 4.2.7.3 转动吸附胶带技术应具备一定的自动化控制能力，可根据工艺要求实现吸附装置参数的调整和优化。
- 4.2.8 电池片定位贴胶和视觉高精度定位要求
 - 4.2.8.1 电池片定位贴胶和视觉高精度定位应确保电池片位置的精确确定和贴合精度。
 - 4.2.8.2 定位贴胶系统应具备高精度的定位功能，确保胶条准确贴合到电池片表面。
 - 4.2.8.3 视觉系统应具备高分辨率、高灵敏度，能够准确识别电池片位置和贴合偏差。
 - 4.2.8.4 定位贴胶和视觉系统应具备实时调整功能，能够及时纠正贴合偏差，保证贴合质量。

5 技术要求

设备技术指标应符合表1的规定。

表 1 技术要求

项目	技术指标
整体单侧产能，半片/h	≥6000
定位精度，mm	≤0.15
重复定位精度，mm	≤0.2
故障率，%	≤0.2
激光器激光寿命，h	≥50000
激光器能量波动，%	±2
电池片成串裂片率，%	≤0.05
视觉定位精度，mm	±0.1
成串节拍，s	11
焊带贴合电池片位置度精度，mm	±0.1

6 安全要求

6.1 电气安全要求

- 6.1.1 切割电气系统应符合 GB 5226.1 的规定，确保设备在正常使用过程中不发生漏电、短路等安全隐患。
- 6.1.2 设备应符合 GB/T 26220 的规定，数控车数量应满足冲压和激光切割复合加工的需求。
- 6.1.3 设备配备过载保护、漏电保护等必要的安全装置，确保在异常情况下能及时切断电源，保障操作人员和设备的安全。

6.2 机械安全要求

- 6.2.1 设备应符合机械安全标准，关键部位应设置防护装置，避免操作人员因接触运动部件而发生伤害。
- 6.2.2 设备应具有紧急停车开关或其他紧急停止装置，能够在紧急情况下迅速停止设备运行，保障操作人员的安全。
- 6.2.3 数控系统应符合 JB/T 8832 的规定。
- 6.2.4 气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。
- 6.2.5 系统润滑应符合 GB/T 6576 的规定。
- 6.2.6 机械安全应符合 GB/T 18490.1 的规定。
- 6.2.7 切割执行系统功能应符合 GB/T 34380-2017 中 4.2.2 的规定，安全性应符合 GB 17120 的规定。

6.3 激光安全要求

- 6.3.1 设备激光部分应符合 GB/T 10320 的规定，激光输出功率、辐射范围等参数应符合相关规定，避免对操作人员造成激光辐射伤害。
- 6.3.2 设备应按 GB2893 的规定，设置激光安全警示标志，对激光工作状态进行实时监测，并在激光异常情况下及时报警或切断激光输出，确保操作人员的安全。

6.4 环境安全要求

设备在连续空运试验条件下，其噪声声压级不应大于85dB(A)。

7 质量控制

- 7.1 系统的技术条件应符合 JB/T 13382.2 的规定。
 - 7.2 系统的加工精度应符合 JB/T 13382.1 的规定。
 - 7.3 加工精度应符合 GB/T 39745-2021 中 5.14 的规定，并按 GB/T 39745-2021 中第 6 章、GB/T 34380-2017 第 5 章的规定验证技术要求。
-