

智造专家 埃夫特

股票代码 688165

EFORT

智造智能机器人, 解放人类生产力。

埃夫特智能机器人股份有限公司
EFORT Intelligent Robot Co., Ltd.

公司热线: 400-052-8877

公司地址: 中国(安徽)自由贸易试验区芜湖片区万春东路96号

WWW.EFORT.COM.CN

版本: 2025-V1.1



埃夫特公众号

股票代码 688165

光伏行业

Photovoltaic Industry

EFORT
智造专家 埃夫特



关于光伏行业

About Photovoltaic Industry

EFORT
智造专家 埃夫特

清洁能源

光伏发电是最优质的清洁能源之一,可以帮助改善能源结构,减少对化石能源的依赖,降低碳排放和减缓全球气候变化,具有显著的环保和经济效益。根据世界自然基金会(WWF)研究,从碳中和效果而言,1平方米光伏发电系统相当于植树造林100平米,发展光伏发电是从根本上解决雾霾、酸雨等环境问题的有效手段之一。

优化能源结构

在我国平均日照条件下,1千瓦光伏发电设备,1年可发出1200度电,可以有效地缓解能源紧张局面,提高能源供应的可持续性和安全性。

促进中国经济发展

光伏产业属于技术密集型产业,可以推动科技的创新和发展,带动设计、制造、施工、运营、监控等行业的发展,为中国经济的“双循环”注入重要动能,促进经济的健康发展。发展光伏产业还可以促进绿色发展和环保意识的普及,推动中国向更加环保和可持续发展的方向发展。



EFORT
智造专家埃夫特

作为中国光伏产业智能化的重要推动者, 埃夫特不仅拥有先进的机器人产品和专业的技术支持, 我们还与众多光伏行业知名企业合作, 不断探索和开发创新性解决方案, 帮助客户提高生产效率和产品质量。

安心

强大的研发制造和售前方案支持;
ISO9001质量体系认证, 产品质量一致可靠;
MTBF超80000小时, 保证客户产线稳定运行。

省心

精准 —— ±0.03 mm (舟插片), 定位准确损耗少。
易用 —— 光伏工艺包, 编程简单, 快速换产。
智能 —— 防碰撞、软伺服、抖动抑制等软件算法, 安全高效。

放心

7×24小时快速响应服务;
核心零部件自研、可控, 保证及时交付;
产品全生命周期维护保养。

埃夫特智能机器人股份有限公司

2007 | **2020** | **52,178万**
公司成立 | 科创板上市 | 注册资本

埃夫特是中国国产工业机器人的先行者与重要参与者,
是中国光伏制造行业的积极参与者,
是一家专注于工业机器人产业的高科技公司。



使命与愿景

智造智能机器人
解放人类生产力



价值观

以客户为中心
以奋斗者为本
坚持不断努力

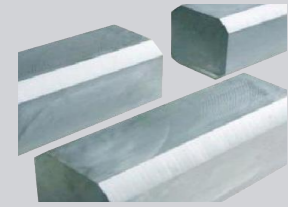


文化理念

真诚 勤奋 精益
创新 协同 专业

「硅锭」

切割、磨圆、分割、清洗、分拣



系列

	ER25	ER50	ER210
可达半径	1665 mm/1850 mm	1901 mm/2146 mm	2674 mm/3192 mm
手腕可搬运质量	25 kg	50 kg/70 kg	210 kg/150 kg
重复定位精度	±0.05 mm	±0.06 mm	±0.1 mm

「电池片」

制绒、扩散、碱抛、氧化、镀膜

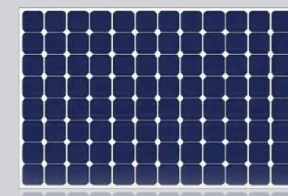


系列

	ER15	ER25	ER35
可达半径	1143 mm/1420 mm	1665 mm/1850 mm/2701 mm	1851 mm/1875 mm/2295 mm
手腕可搬运质量	20 kg/15 kg	25 kg	35 kg/25 kg
重复定位精度	±0.03 mm	±0.05 mm	±0.05 mm

「组件」

上玻璃、串焊、排版、EL检测、分档



系列

	ESR	ER10	ER25	ER50	ER210
可达半径	600 mm/700 mm/800 mm	712 mm/910 mm	2051 mm/1850 mm	1901 mm/2146 mm	2674 mm/3192 mm
手腕可搬运质量	6 kg/10 kg	10 kg	12 kg/25 kg	50 kg/70 kg	210 kg/150 kg
重复定位精度	±0.02 mm	±0.02 mm	±0.05 mm	±0.06 mm	±0.1 mm

「从硅锭到硅晶片」

硅锭是光伏产业的主要原材料，
硅锭经过磨圆、倒角、粘晶、切割、清洗等上游工序制成硅晶片。

从磨圆、倒角、粘晶开始，经多线切割、清洗、叠片打包等上游工序，硅锭被制成硅晶片。
当前光伏行业上游工序与中下游工序相比自动化程度较低，各生产工序中工业机器人使用相对较少，
在太阳能电池成本下探和竞争加剧的趋势下，未来这部分繁重且重复的工作由机器人完成将是必然趋势。

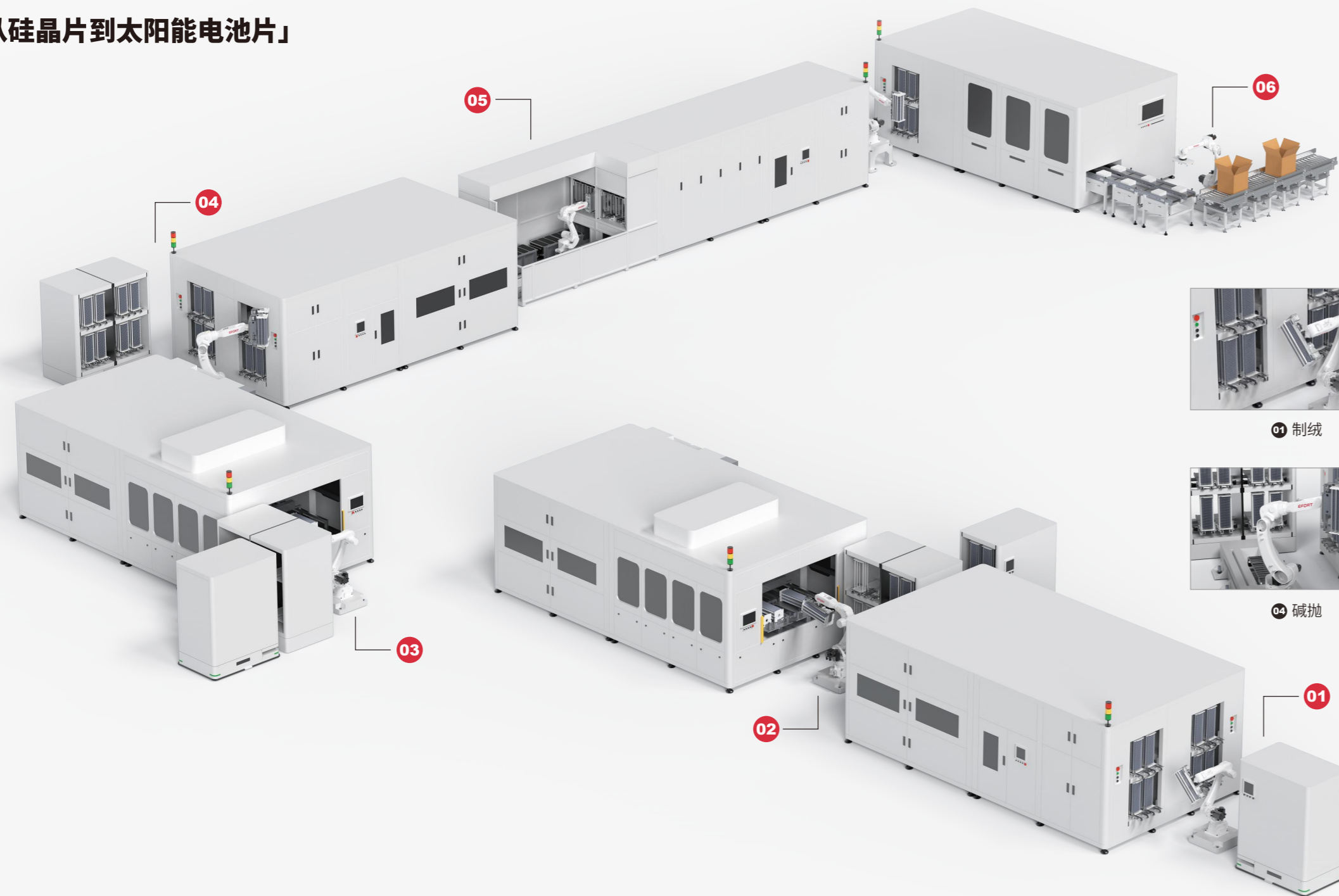
EFORT
智造专家 埃夫特



埃夫特ER210系列机器人具备大臂展、高精度和高可靠性，
可高效、稳定完成硅锭磨圆、倒角、多线切割等工序之间的上下料及输送任务。

- ☑ 工件破损少
- ☑ 减少设备复杂度
- ☑ 设备利用率高
- ☑ 使用便捷
- ☑ 生产效率高

「从硅晶片到太阳能电池片」



01 制绒



02 扩散



03 氧化



04 碱抛



05 PECVD



06 装箱

非结构化的硅晶片在制成太阳能电池片之前，需经过一系列加工步骤，在薄薄的硅晶片表面形成多种功能层。

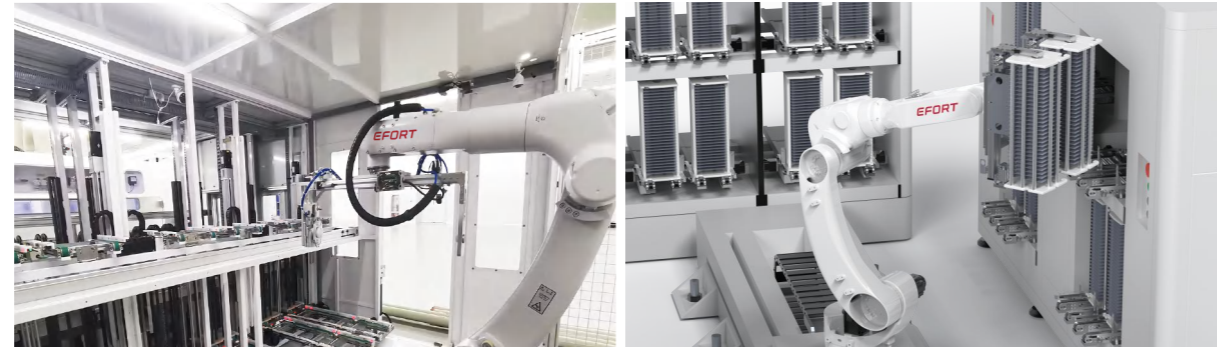
无论是传统的PERC，还是最新的TOPCon、HJT或IBC制程，非结构化的薄硅晶片必须经过制绒、扩散、清洗、镀膜及印刷等一系列工序，在硅片基底上生成极薄的氧化层、钝化层和减反层，以实现太阳能到电能的高效转化。

薄薄的硅晶片在一道道工序设备之间流转搬运，必须最大程度避免硅片在流转过程中的破损或表面划伤，因此要求硅晶片运转过程必须轻柔、精准、快速、可靠。

「从硅晶片到太阳能电池片」

在一系列工艺制程之间，
多个硅晶片成组存放在专用工装(花篮)中，通过花篮搬运完成硅晶片的上下料。

在对硅晶片进行制绒、扩散、碱抛、氧化、镀膜加工时，多片硅晶片是摆放在花篮工装中，通过花篮在各工序之间流转。花篮上下料工作频繁且重要，花篮搬运要快速精准，搬运过程不能有震动或颠簸，防止硅晶片损伤或污染。大臂展、高速度和高防护是花篮搬运机器人的必备性能。



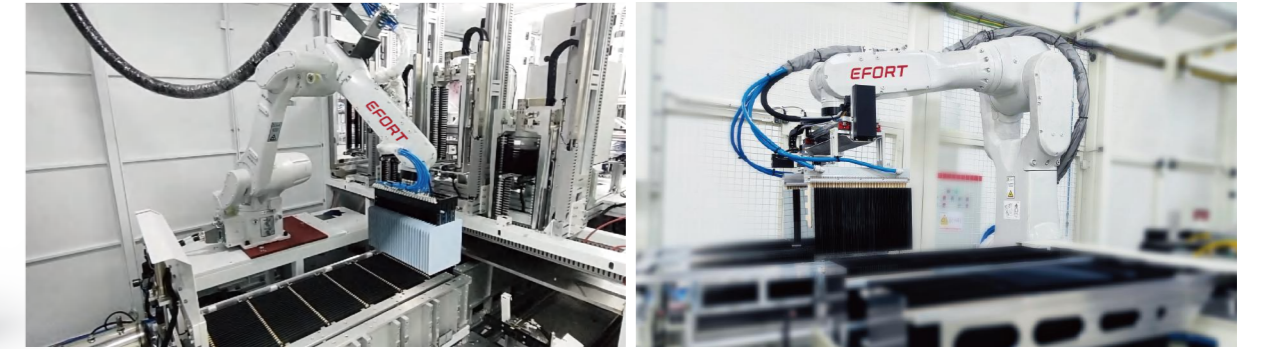
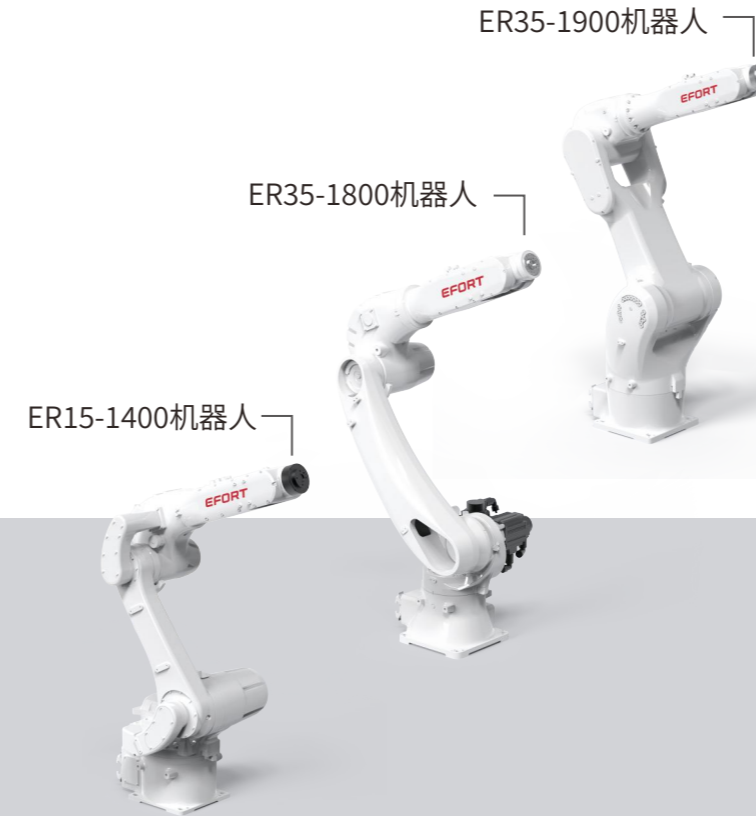
埃夫特长期专注于光伏电池片生产领域，产品在电池片花篮上下料应用中占据80%以上市场。2022年推出全新一代ER25机器人，用于高速花篮搬运，助力客户提升进一步提高生产效率。

- ☑ 更高的作业效率
- ☑ 更低的破损率
- ☑ 更少的设备停机时间
- ☑ 更便于狭小空间布置
- ☑ 更方便的实现外围集成
- ☑ 满足更大规格硅晶片花篮上下料

「从硅晶片到太阳能电池片」

在扩散和镀膜工序中，
需将完成大部分工序的半成品电池片从花篮内一次性取出，精准插入石英舟/石墨舟中。

在硅晶片完成制绒、碱抛、氧化、退火等处理后，将已经完成大部分工艺步骤的半成品电池片，一次性从花篮取出，并快速插入到石墨舟隔档间隙中是对机器人性能的最大挑战。取放电池片动作要求极为严苛，微小的偏差会导致高价值的产品损坏。插片机器人必须具备极高的精度和稳定性，并保证运动轨迹平滑无抖动，此类产品较长时间内一直被进口一线品牌垄断。

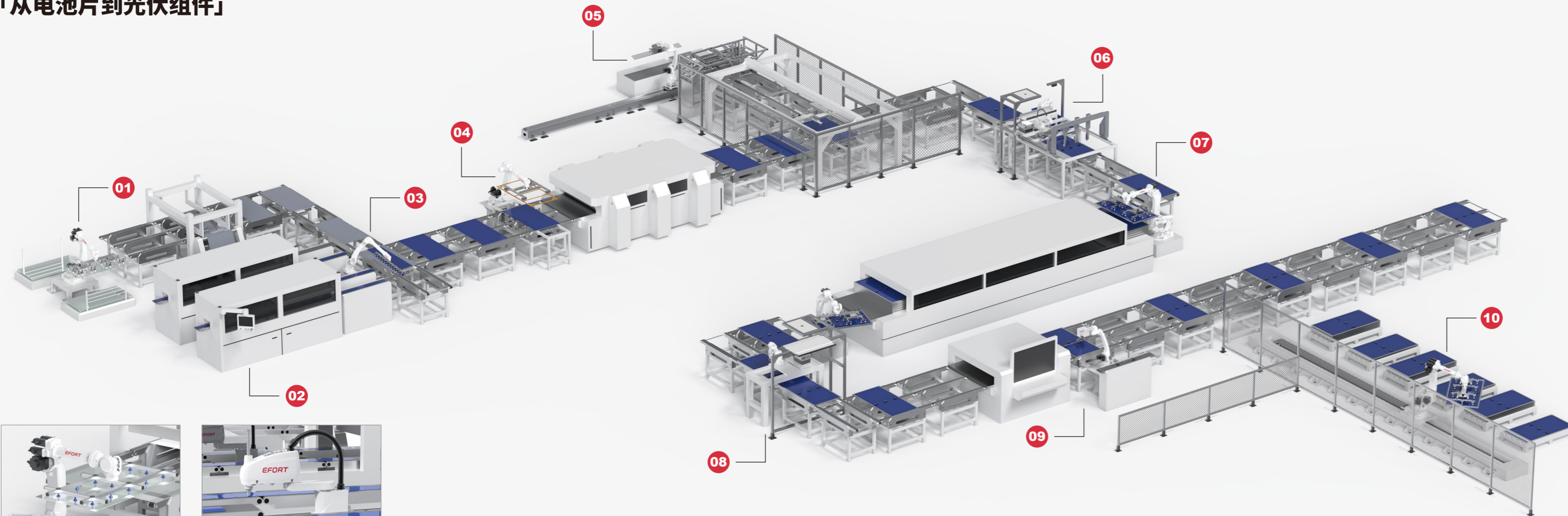


面向电池片精准插片需求，埃夫特推出ER15-1400、ER35-1800、ER35-1900三款机器人，凭借先进的驱控技术和高刚性的本体，可以稳定呈现平滑的运动轨迹和精准的定位，全封闭机身保证生产过程洁净无污染，综合性能达到进口机器人同等水平。已在光伏TOP3厂家实现批量应用，生产效率和碎片率达到进口一线品牌机器人同等水平，赢得了光伏头部客户的认可和信赖。

- ☑ 轨迹平滑，电池片得到轻柔平稳的取放和搬运
- ☑ 定位精准，最大程度避免电池片滑擦
- ☑ 长期可靠，长时间运行始终保持最佳性能
- ☑ 配备插片工艺包，插片应用更便捷

「从电池片到光伏组件」

EFORT
智造专家 埃夫特



薄薄的电池片经过串焊、排版, 整齐精准地摆放在光伏玻璃板上, 经层压、固化、装框、包角、合盖、分档等工序, 最终制成太阳能发电设备。

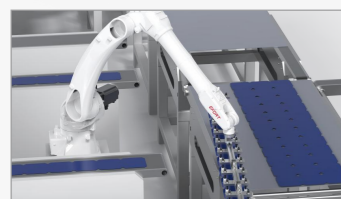
无论是经典的多主栅,
或其他最新的封装技术,
都需要将一定数量的电池片串联起来,
快速准确地摆放在背板的胶膜上,
经层压敷设、焊接装框、接线检测、分档等一系列工序,
制成光伏发电设备。



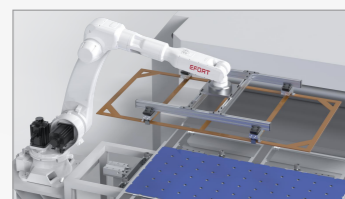
01 上玻璃



02 串焊



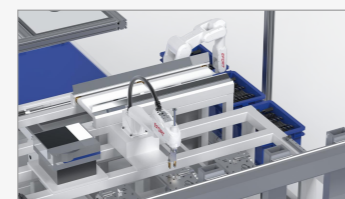
03 排版



04 层压工装上下料



05 铝边框上料



06 接线盒上料



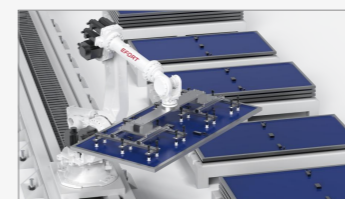
07 固化



08 接线盒盖盖板



09 EL检测

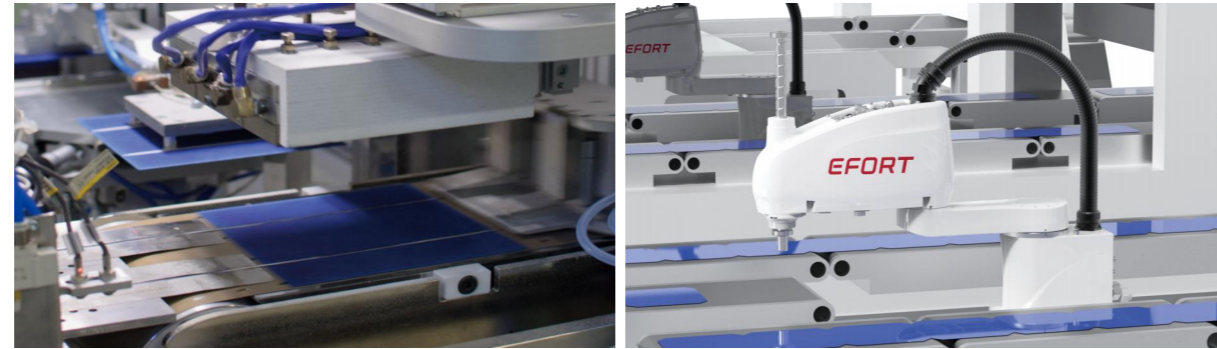


10 分档

「从电池片到光伏组件」

串焊作为组件的第一道工序，
将电池片沿设计方向在机械和电气方面进行串联焊接。

电池片串焊的精度和速度直接决定了组件的质量和生产效率，
为提高生产节拍和发电效率，光伏厂家对串焊的间隙要求越来越小，速度要求越来越快。
因此，电池片串焊机器人必须具备极高的速度和定位精度。



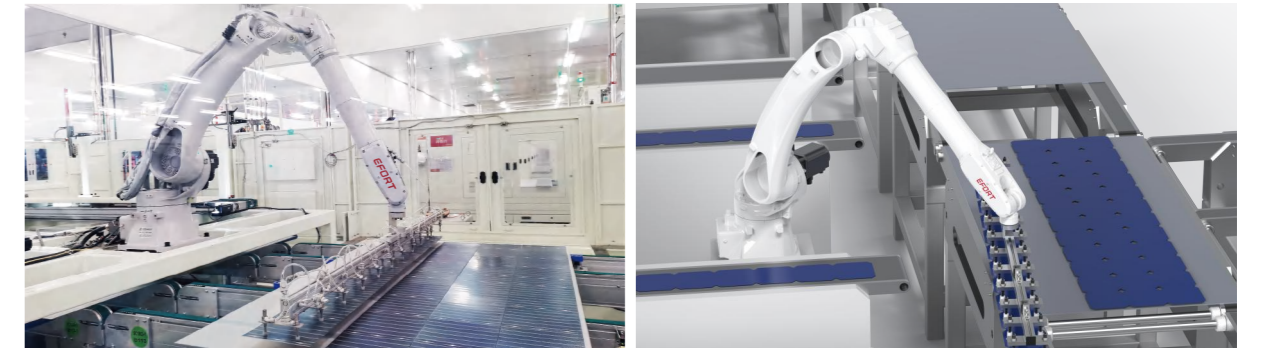
埃夫特高速SCARA机器人凭借结构以及关节高速的优势，配合自研的时间最优算法和高速视觉接口，可以精准识别电池片位置，快速拾取和精准放置电池片。

- ☑ 节拍更快:0.33 s
- ☑ 精度更高:±0.01 mm
- ☑ 占地空间更小
- ☑ 高速视觉接口
- ☑ 高可靠性

「从电池片到光伏组件」

电池片经串焊形成电池串后，
排版工序将多条电池串精准整齐地摆放在光伏玻璃板上。

电池串排版要求在保证电池串间隙误差<0.3 mm的前提下，
在尽可能短的时间内完成多条电池串在大尺寸范围内的高精度摆放。
随着电池片朝大尺寸方向的发展，对机器人运动速度和定位精度提出了更高要求。



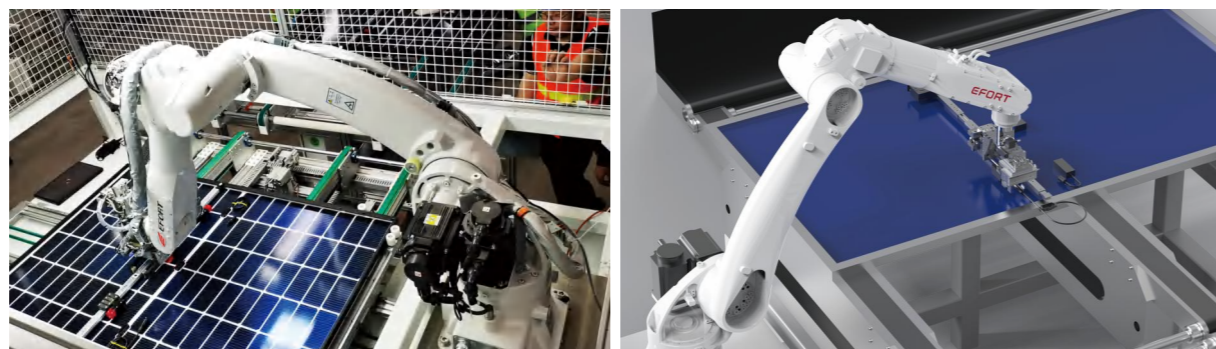
埃夫特全新推出的ER12-2100机器人，可达半径2051mm，匹配抖动抑制和时间最优技术，可出色完成高速高精度电池串排版任务。

- ☑ 电池串取放速度更快，生产更高效
- ☑ 综合精度<0.3 mm，排版更整齐
- ☑ 高惯量电机驱动，末端运动更平稳
- ☑ 关节二次密封，防护等级达IP67，降低漏油风险
- ☑ 图形化界面+排版工艺包，方便易用，5分钟实现版型换产

「从电池片到光伏组件」

在EL检测工序，
需要将检测工装与光伏组件接头对插连接，以检查光伏组件是否存在缺陷。

每一块光伏组件在完成之前，
均需要通过EL工装对组件质量进行100%检测，每块光伏组件与EL检测工装需要进行接头插/拔任务。
为保证工装接头准确定位和接插连接可靠，要求机器人必须具备快速移动和精准定位的能力。



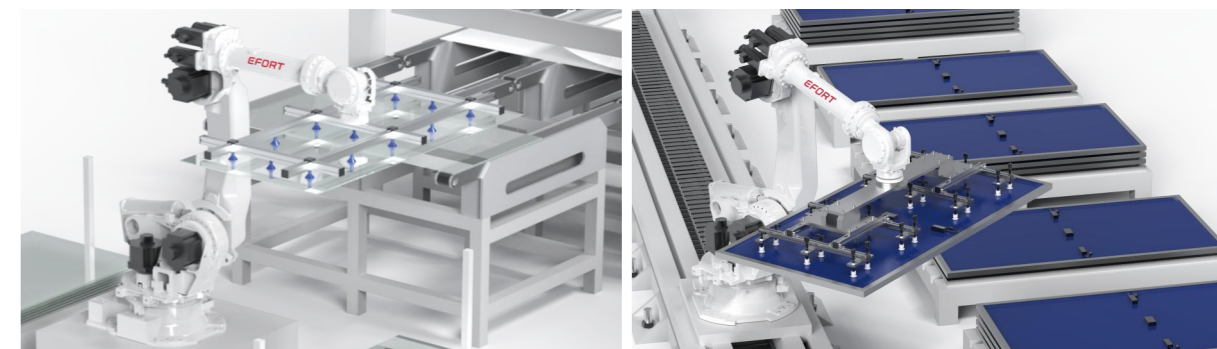
埃夫特全新推出的ER25系列机器人，凭借优异的性能和极高的可靠性，完美胜任EL检测工装装配和拆卸任务，帮助客户极大的提高了EL检测工序的生产效率和质量。

- ☑ 更高的定位精度
- ☑ 更便于狭小空间布置
- ☑ 更高的工作效率
- ☑ 更便捷的外围集成
- ☑ 更少的设备停机时间

「从电池片到光伏组件」

在光伏组件的生产过程中，除了电池片串焊和排版之外，
在上玻璃、装框、固化、分档等工序，埃夫特大负载机器人可提高生产效率和质量，帮助客户降低生产成本。

大尺寸光伏玻璃、边框组装以及成品分档装箱作业，人工搬运困难且容易造成成品质量缺陷。



埃夫特ER210系列大负载机器人，
凭借超长的工作半径和高定位精度，可以出色完成大尺寸工件组装及搬运的任务。

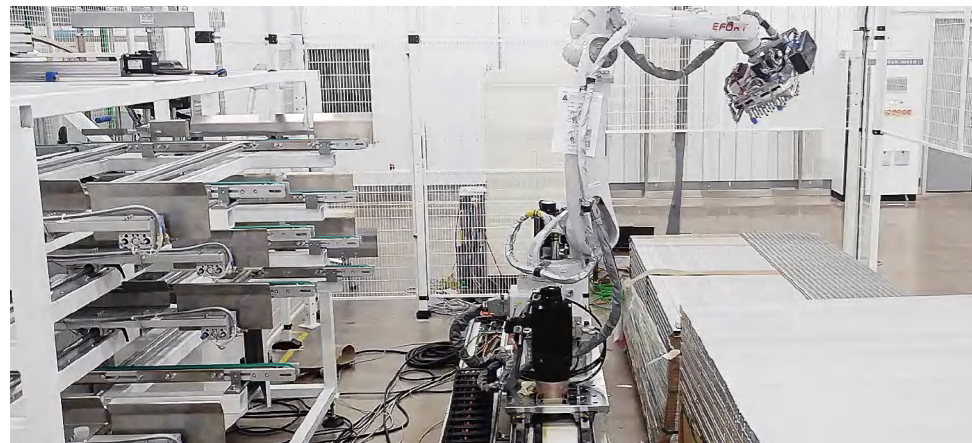
- ☑ 手腕可搬运质量大，不惧重载
- ☑ 高惯量电机驱动，运动平稳无抖动，不损伤工件
- ☑ 可达半径广，轻松实现大尺寸工件远距离搬运
- ☑ 关节二次密封，防护等级高，适用于恶劣环境
- ☑ 末端速度快，搬运作业更高效

EFORT
智造专家埃夫特

01 应用案例 「ER25-1800 铝边框上料」

铝边框是光伏核心结构件,强度高、牢固性强、导电性好。
铝边框工艺需要将不同型号铝边框放入到涂胶平台中完成涂胶安装。

铝边框涂胶安装后需适配不同的光伏组件和光伏电池板,因此需要机器人针对不同的铝边框进行不一样的上料搬运方案,过程中需要避免碰撞带来的物料损坏。需要机器人具备易用的换型换产调试能力,以及长臂展抓取稳定性。



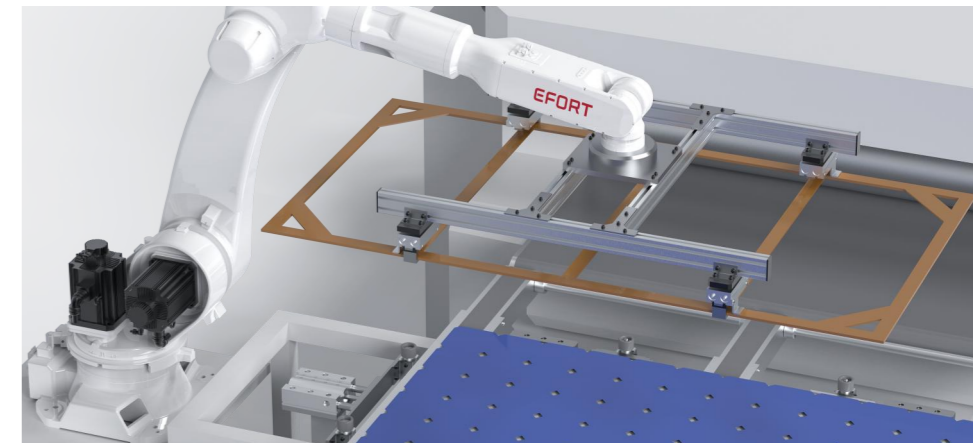
埃夫特ER25系列,具备高防护等级,柔性化的调试换产功能,可以出色完成多型号的铝边框上下料工艺,同时保障过程的高速高稳定性。

- ☑ 机器人防护相比友商防护更高,无渗漏;
- ☑ 柔性换产,增加程序偏移的外部接口,操作要求低,可通过界面修改偏移值实现快速柔性换产需求;
- ☑ 高易用性,全包裹结构减少了紧凑布局下的线缆干涉问题;
- ☑ 高刚性本体结合振动抑制功能,在长臂展抓取过程中机器人仍可以保持平滑运行。

02 应用案例 「ER35-2700 组件层压工装上下料」

层压是组件工序中关键的转化工序,
是将排版叠层后的玻璃、电池片、背板三大模块组合到一起的工艺。

层压上料前,需要将护角的特制工装框进行拆卸搬运下料,大面积的框架在拆卸搬运过程中由于较高的偏心,易损坏光伏组件,同时在动作轨迹中易被结构机械干扰,需要较大的空间。



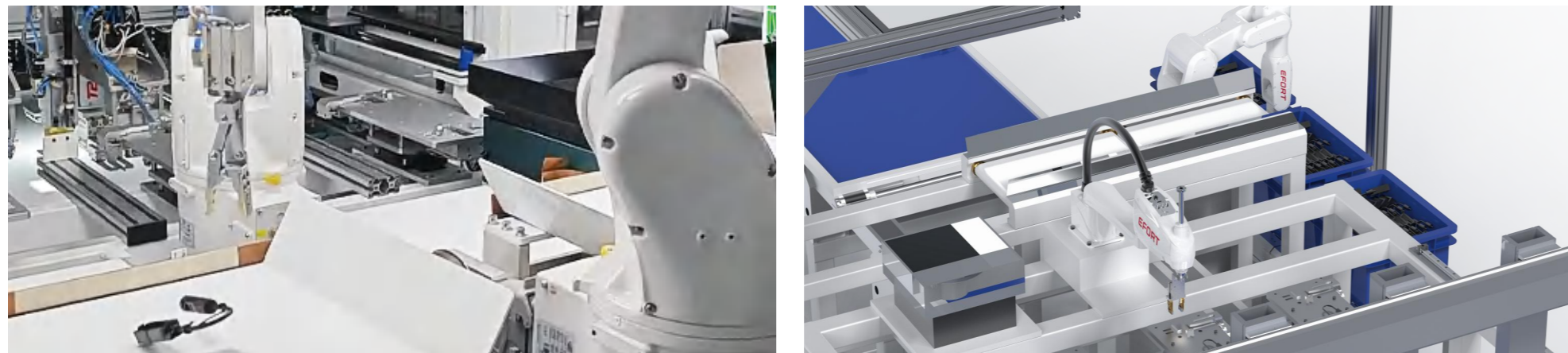
埃夫特的ER35系列,具备高刚性的本体与抖动抑制算法,软硬结合,避免在上下料过程中的碰撞损坏。同时大臂弯曲设计降低了干涉空间,增加工作空间,为客户降低空间投入成本。

- ☑ 高刚性本体设计,结合抖动抑制算法功能,机器人在长臂展运行过程中更加平稳无抖动;
- ☑ 内置2根Φ10气管,标配12芯IO,最大支持24芯,即插即用,安装灵活,模块扩展方便;
- ☑ 本体防护等级高,各轴均具备埃夫特双层密封防护技术,集成接口方便;
- ☑ 搬运装置与基座一体化,无须拆装,方便快捷;
- ☑ 大臂弯曲设计,有效增加工作空间,减少现场干涉,多种空间应用全能手。

应用案例 「ER10-900&ESR6-700Z30 接线盒安装机」

接线盒安装机是组件加工工序一环，
机器人负责上下料部分，通过视觉进行乱序抓取，送入到接线盒工位进行安装。

接线盒安装机柔性化生产要求高，机器人需要具备快速进行换产换型的部署能力，以及针对不同产线整合的数字化界面集成能力。



埃夫特ER10系列六关节与ESR6系列SCARA，凭借优秀的集成整合能力与快速换产能力，可以满足光伏行业柔性化产线的趋势。

- ☑ 柔性换产，增加程序偏移的外部接口，操作要求低，可通过界面修改偏移值实现快速柔性换产需求；
- ☑ 高开放性，丰富的SDK和通讯接口，满足多种被集成功能性和易用性；
- ☑ 高易用性，全包裹结构减少了紧凑布局下的线缆干涉问题；
- ☑ 高刚性本体结合振动抑制功能，在长臂展抓取过程中机器人仍可以保持平滑运行。

应用案例 「ER10-900 接线盒盖盖板」

在组件加工工序，需要将接线盒的盖板严丝合缝的扣在灌胶后的接线盒上，送入至接线工位完成接线。
是接线盒加工的最后道工序。

接线盒的盖板的精度决定了接线盒的封装效果与环境的防护能力，接线盒盖板工位逐渐从SCARA取料六轴盖板的方案优化为多相机方案的单六轴机器人方案，对于机器人的视觉整合能力与节拍能力要求越来越高。因此机器人必须具备高速高精度以及优秀的视觉整合能力。



埃夫特ER10系列机器人，全新升级本体结构，结合自研的时间最优算法和高速视觉接口以及专用的对位标定模块，可以快速完成视觉标定，精准识别取料盖板，快速完成接线盒扣盖。

- ☑ 高刚性，全新升级本体结构，相比上代产品刚性提升40%，机器人运行更平滑；
- ☑ 高灵敏碰撞检测，基于高精度动力学模型，机器人在取料过程可以有效保护本体；
- ☑ 视觉接口，标配视觉接口，全自动标定，快速换产；
- ☑ 高刚性本体结合振动抑制功能，在长臂展抓取过程中机器人仍可以保持平滑运行。

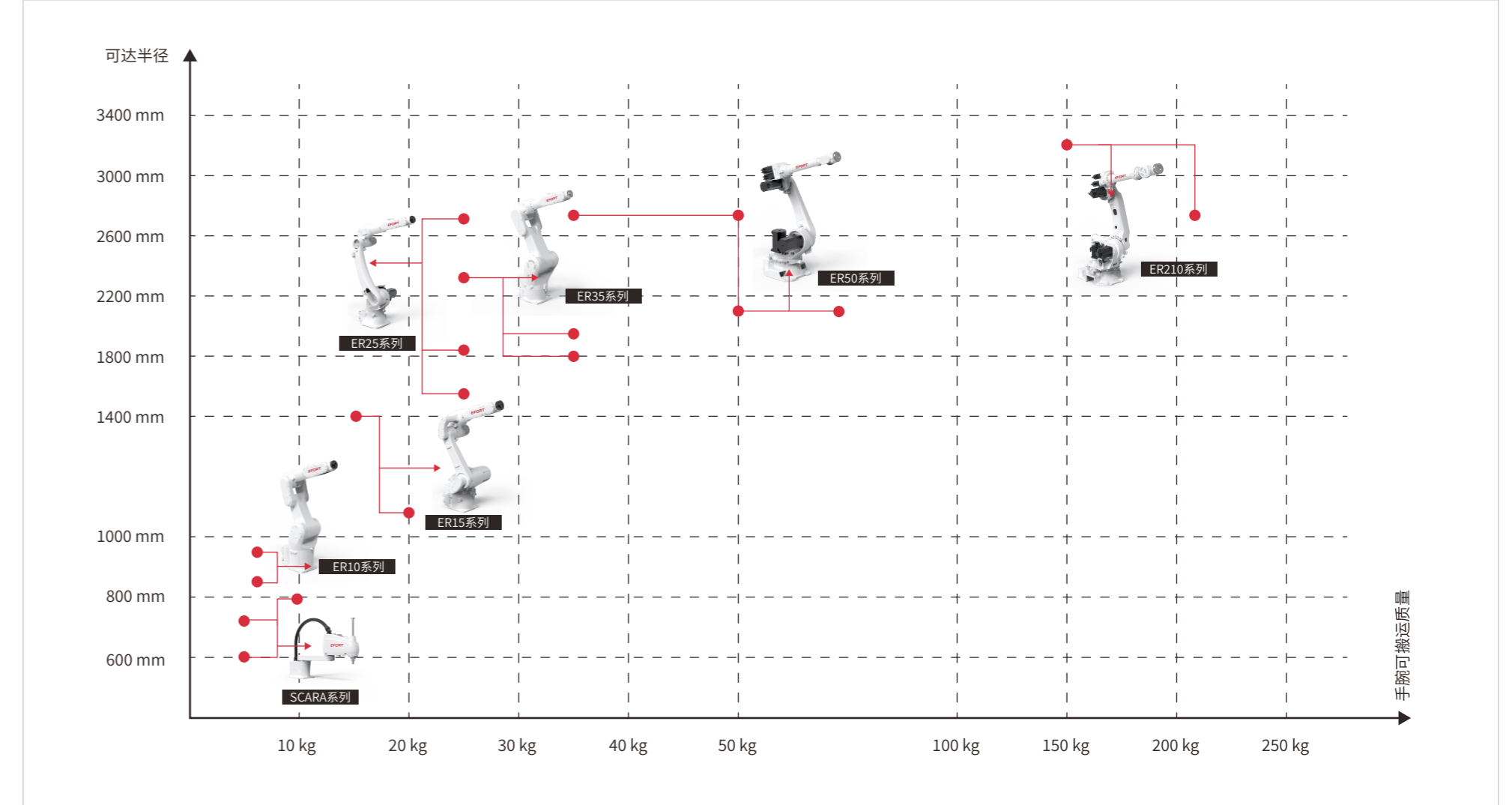
「完善的光伏行业产品家族」

埃夫特围绕光伏行业全工序流程，持续提供高精度、高速度和高可靠性的全系列工业机器人及解决方案。



「光伏行业产品矩阵」

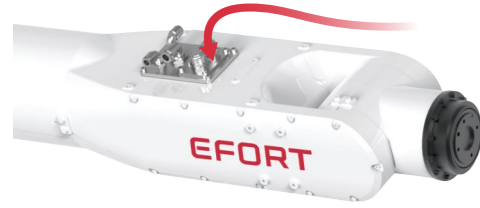
以模块化的设计理念开发系列产品, 为光伏行业持续提供性能稳定可靠的机器人。



「可靠易用的硬件」

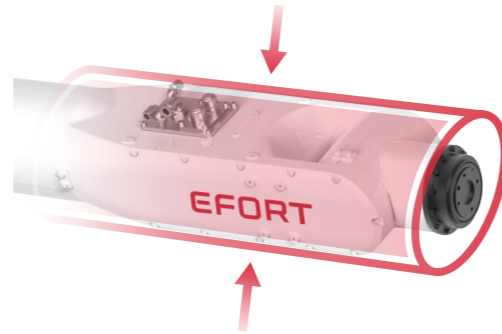
面向光伏智能生产场景需求，
提供性能更可靠、使用更便捷的机器人产品，助力客户创造更大价值。

01 外围接口更易用



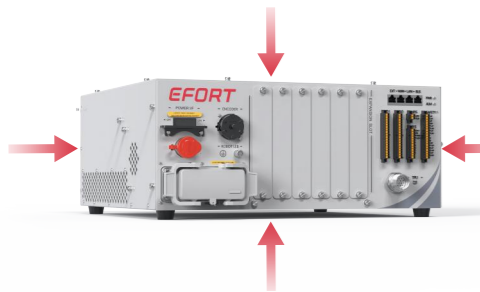
- 外围集成更简单、高效；
- 手腕内置气管与信号线；
- 气管数量增多2倍，IO芯数增多1倍；
- 即插即用，方便快捷。

02 手臂结构更紧凑



- 紧凑设计的前端手臂；
- 实现高负载的同时干涉半径更小；
- 有利于狭小空间作业。

03 控制柜空间占用更小



- 最新S型控制柜；
- 控制柜体积更小；
- 更容易放入机台内或输送线下面；
- 节省大量空间。

04 双密封关节防护更高



- 关节采用独有的双密封结构；
- 手腕和关节部位防护等级IP67；
- 应对外部恶劣环境与本体内部油压都游刃有余。

「智能化的软件」

更强大的软件功能模块，
提供高效且便捷的操作与使用体验，为客户带来更高投资回报。

01 快速回零

只需三步操作，
快速找回之前机器人零点位置，
减少故障恢复时间。



02 软伺服

防止/降低机器人偶发碰撞而导致的设备损坏，
减少客户设备资产损失。



03 安全区域

保证机器人工作在设定区域内，
降低设备碰撞及人身危害风险。



04 主动抑振

不改变轨迹规划前提下，
有效抑制运动轨迹抖动，
提高机器人精度和生产节拍。



05 光伏工艺包

专业易用的电池串排版工艺包、
插片工艺包，让机器人编程更快捷，
换型更方便。



「产品交付能力」

年交付产能 **20000** 台以上

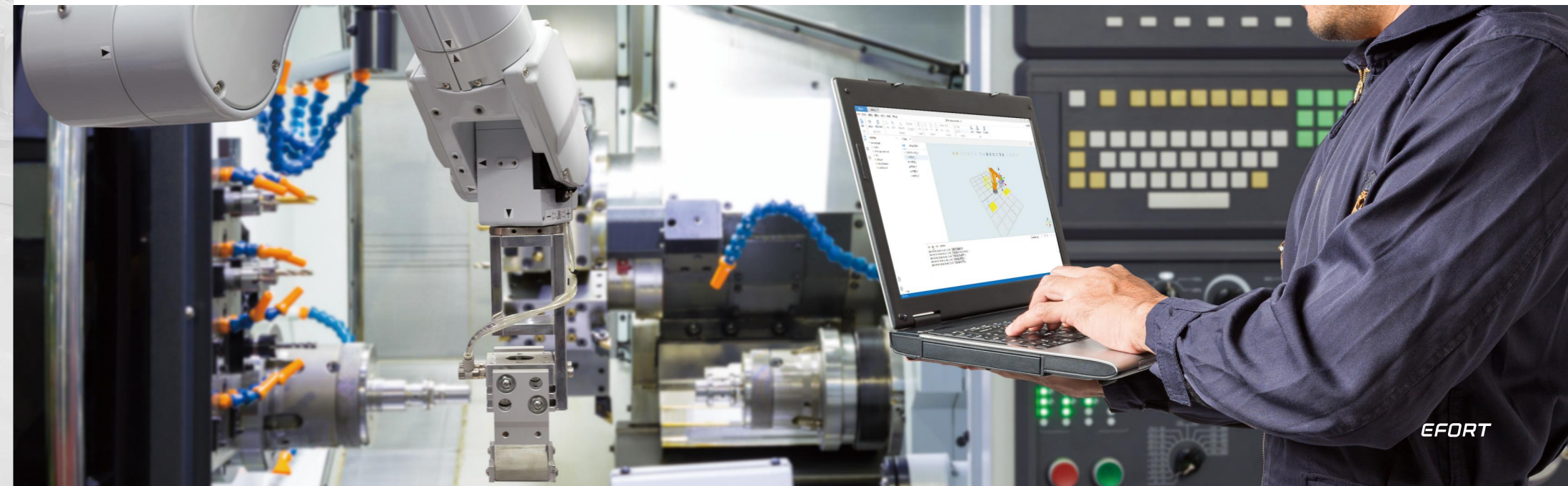
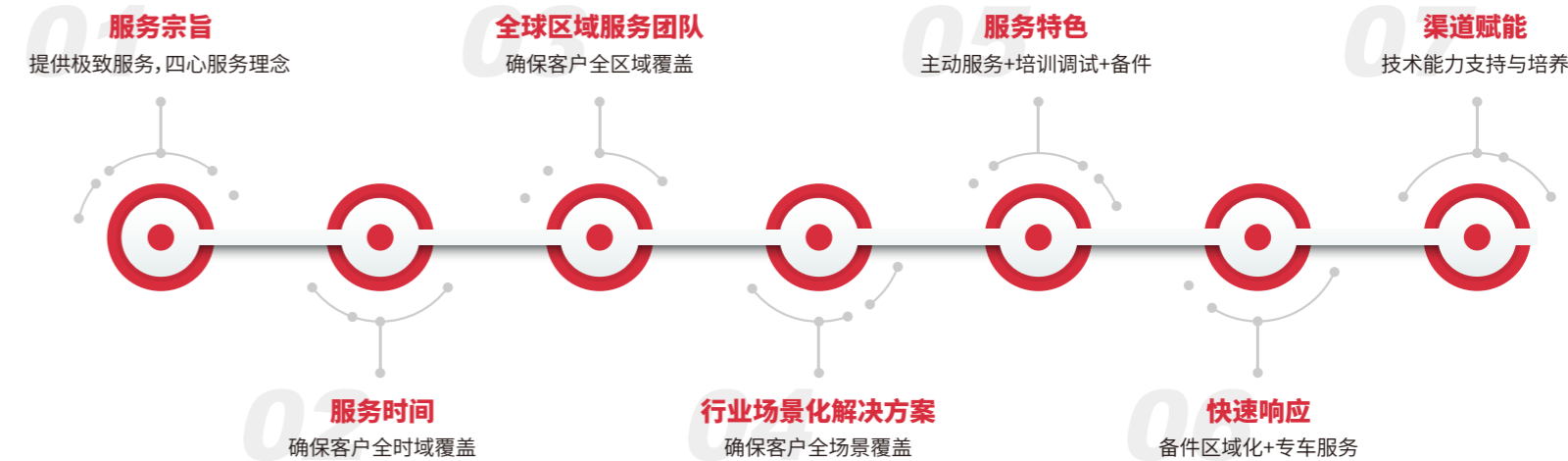
产线工序标准化的同时保留灵活性

快速应对市场需求变化带来的均衡性差异

实现敏捷交付

「全流程技术服务支持」

埃夫特专业的技术服务团队，
为客户提供方案仿真、培训调试、故障排查以及维护保养等一站式服务。



「埃夫特机器人学院」

埃夫特机器人学院，
为客户提供机器人专业完整的课程体系和完善的培训措施，帮助客户提升人才团队专业技能。

埃夫特机器人学院按照国际化的质量标准，提供专业的机器人技术培训。

学院根据客户的需求量身定制了相关课程，以实现培训效果的最大化，理论与实践操作的百分比为50%:50%，并聘请专业且经验丰富的培训讲师，结合实际的应用培训课程不断提升学员们的实操水平，从而培育出更多具备出色动手能力的专业人才。



「光伏行业合作伙伴」



EFORT



扫码获取更多产品信息

- 关注我们 -

微信公众号



EFORTROBOT

微信视频



埃夫特机器人

抖音



20070802EFORT

快手



2337161177