

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

EFORT
智造专家 埃夫特

光伏行业

Photovoltaic Industry



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

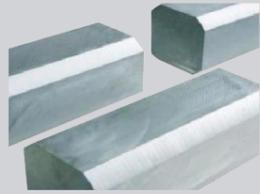


文化理念

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

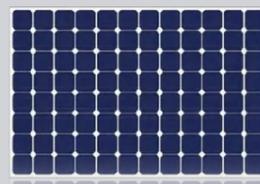


系列

	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。

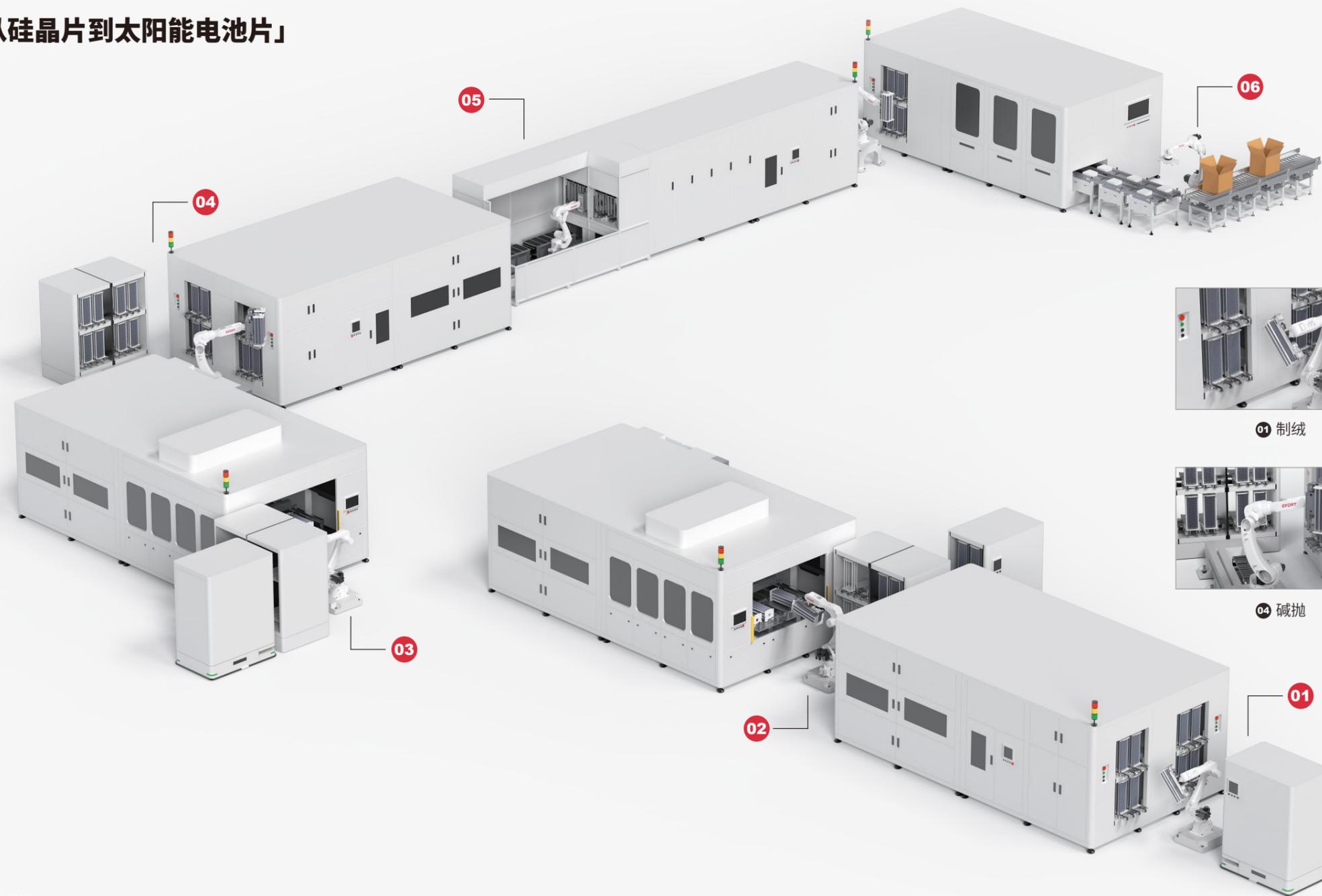
EFORT
智造专家 埃夫特



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。



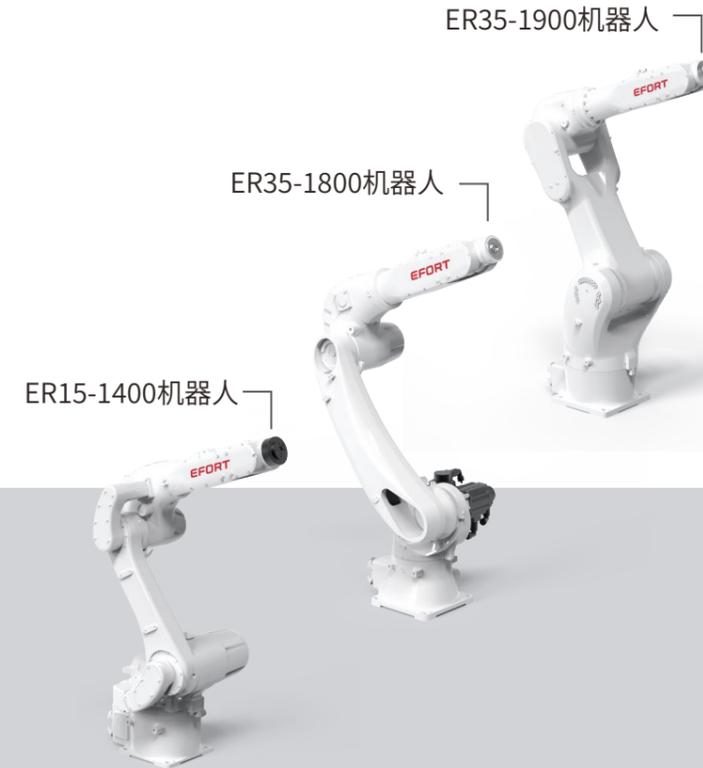
埃夫特长期专注于光伏电池片生产领域，产品在电池片花篮上下料应用中占据80%以上市场。2022年推出全新一代ER25机器人，用于高速花篮搬运，助力客户提升进一步提高生产效率。

- ☑ 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。

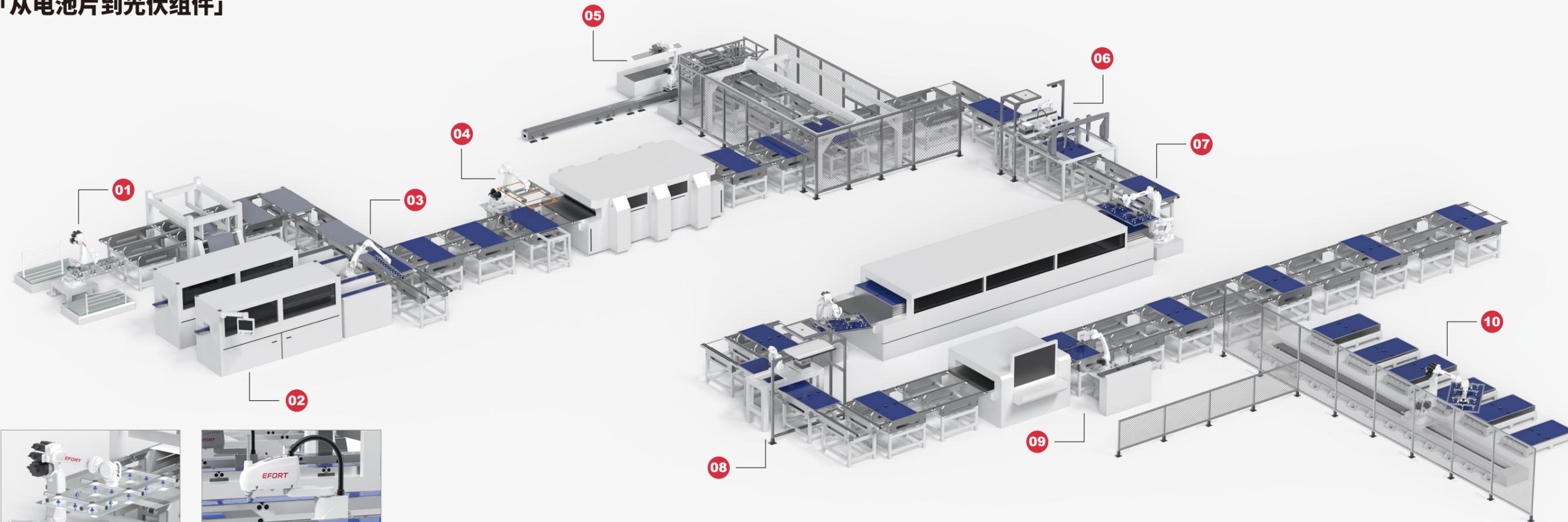


面向电池片精准插片需求，埃夫特推出ER15-1400、ER35-1800、ER35-1900三款机器人，凭借先进的驱控技术和高刚性的本体，可以稳定呈现平滑的运动轨迹和精准的定位，全封闭机身保证生产过程洁净无污染，综合性能达到进口机器人同等水平。已在光伏TOP3厂家实现批量应用，生产效率和碎片率达到进口一线品牌机器人同等水平，赢得了光伏头部客户的认可和信赖。

- ☑ 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



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

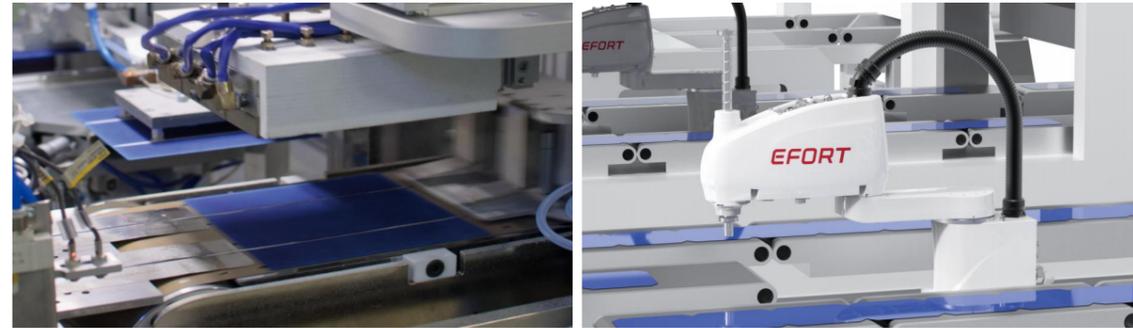
薄薄的电池片经过串焊、排版,整齐精准地摆放在光伏玻璃板上,经层压、固化、装框、包角、合盖、分档等工序,最终制成太阳能发电设备。

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。

「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

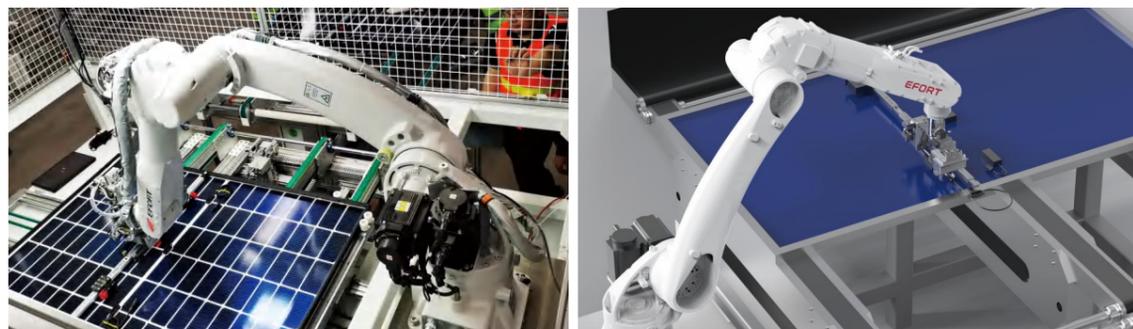
「从电池片到光伏组件」

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。



ER25系列机器人



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

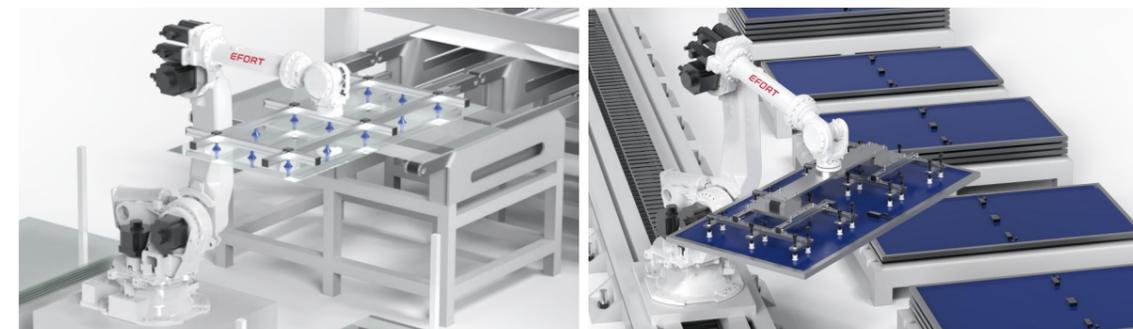
「从电池片到光伏组件」

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。



ER210系列机器人



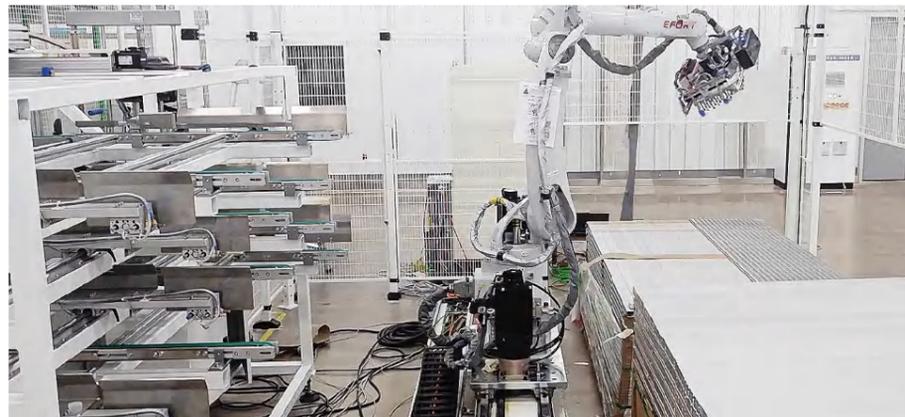
埃夫特ER210系列大负载机器人，
凭借超长的工作半径和高定位精度，可以出色完成大尺寸工件组装及搬运的任务。

- ☑ 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

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。



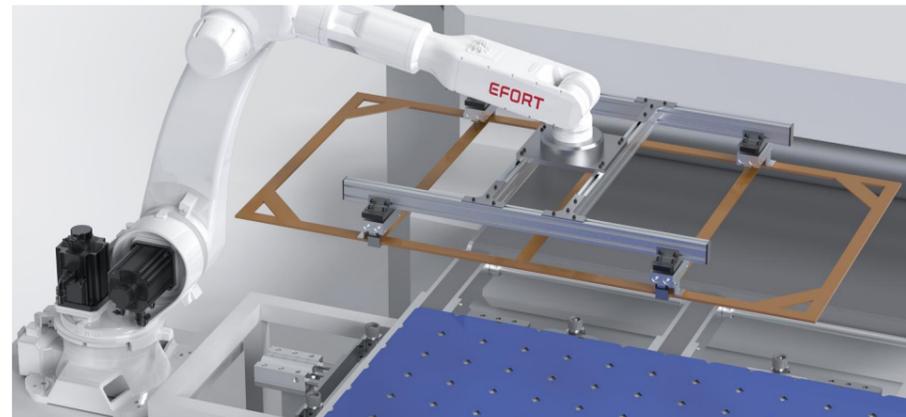
埃夫特ER25系列,具备高防护等级,柔性化的调试换产功能,可以出色完成多型号的铝边框上下料工艺,同时保障过程的高速高稳定性。

- ☑ 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。



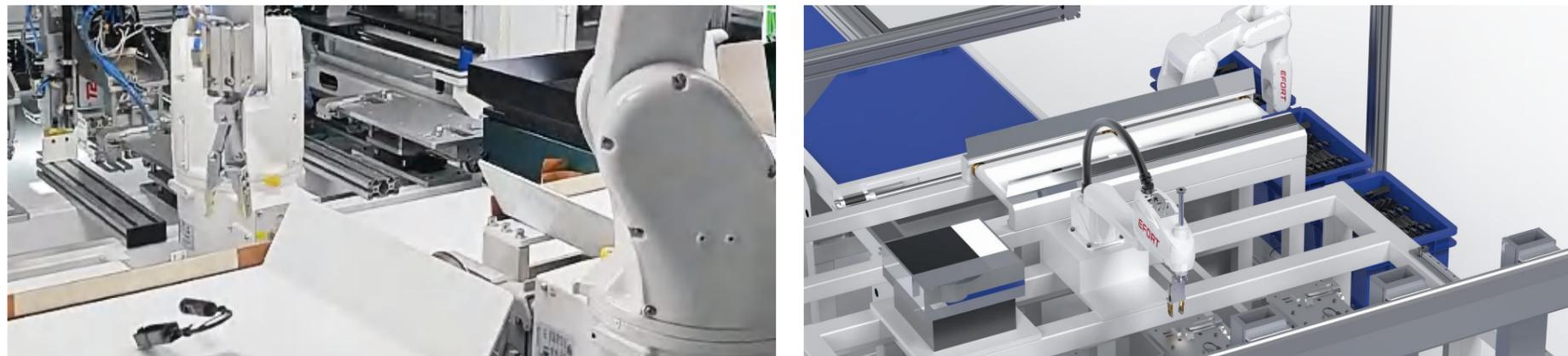
埃夫特的ER35系列,具备高刚性的本体与抖动抑制算法,软硬结合,避免在上下料过程中的碰撞损坏。同时大臂弯曲设计降低了干涉空间,增加工作空间,为客户降低空间投入成本。

- ☑ 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。

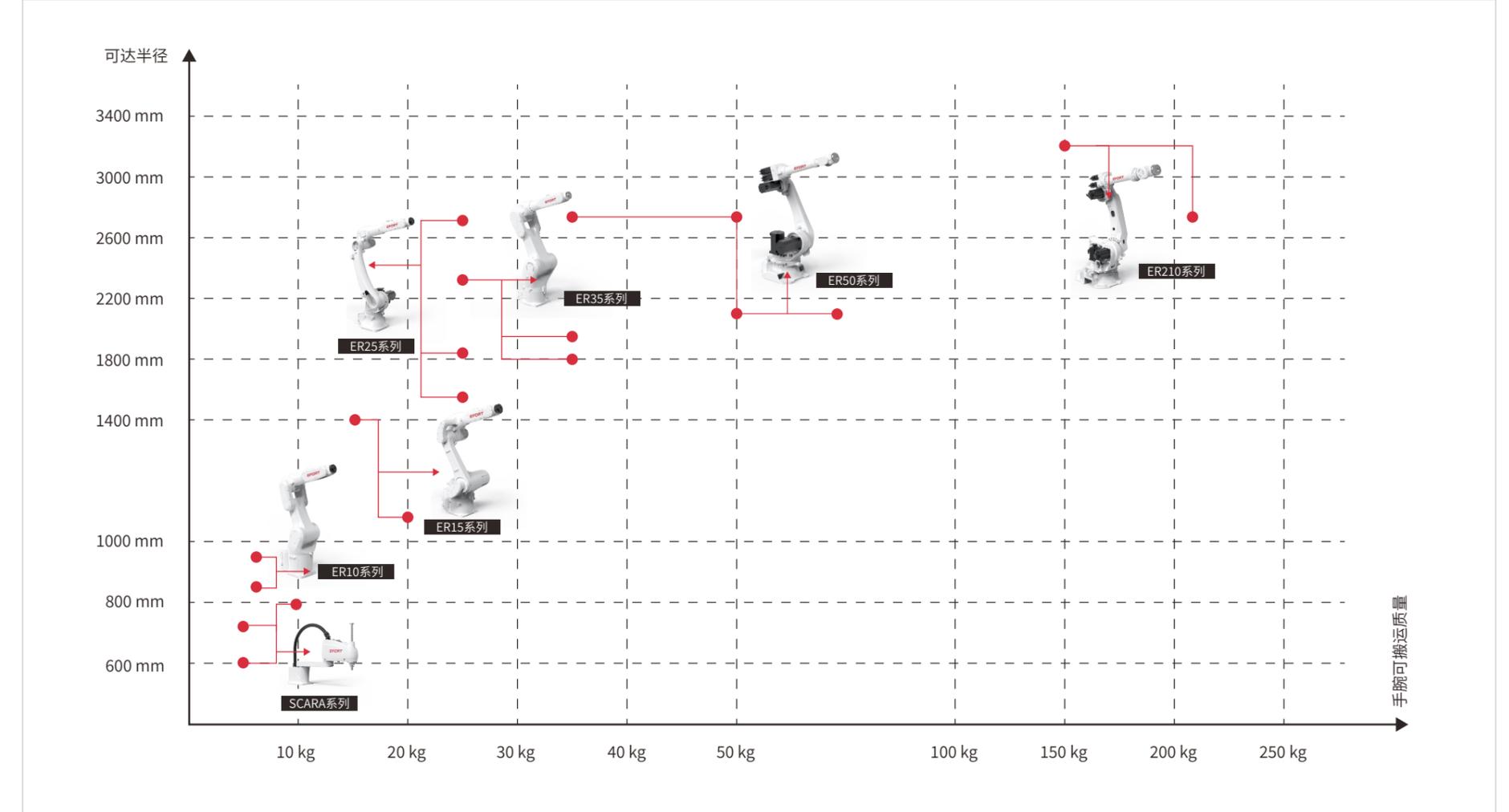
「完善的光伏行业产品家族」

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」

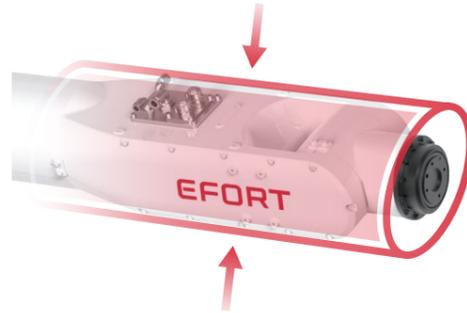
面向光伏智能生产场景需求，
提供性能更可靠、使用更便捷的机器人产品，助力客户创造更大价值。

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

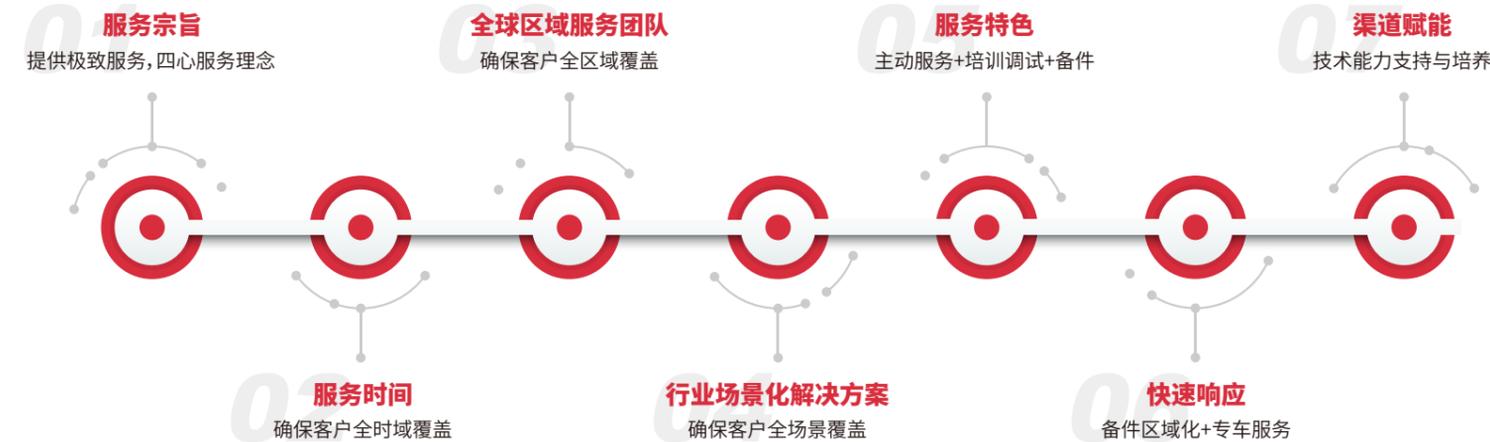
产线工序标准化的同时保留灵活性

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」



注：包括但不限于以上合作客户

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