

# 2018-2019 工业机器人市场回顾及展望 与光伏行业分析

Marketing

*Intelligence*

Resource

MIR睿工业合伙人  
王保民  
2019年4月23日



## Part1: 2018-2019工业机器人市场回顾及展望

## 地域定义



## 时间定义

基准时间

- 2018年 (基于自然年)

历史时间

- 2015年-2018年 (基于自然年)

预测时间

- 2019年-2022年 (基于自然年)

## 市场定义

市场定义

- 出货量、销售额, 非订单量、订单额
- 不含外资品牌和本土品牌的出口业绩
- 不含富士康等品牌的自用出货量

## 单位定义

金额单位

- 百万人民币 (M RMB) 含税

市场规模单位

- 机器人出货量: 台

图片	机种	定义及特点	搬运	装配	喷涂	打磨	焊接	切割
			普通搬运、物流搬运、码垛、机床上下料、测试机上下料、折弯机上下料、注塑机上下料、玻璃基板搬运、冲压上下料、高速搬运、高速分拣、热加工上下料（压铸、浇铸、锻造等）	拾取及包装、螺丝锁附、组装、贴标签、贴合、插拔、装瓶、封装	涂装、点胶、喷漆、涂胶	打磨、抛光、去毛刺	弧焊、电焊、激光焊、锡焊	激光切割
	≤20kg 6-axes	一般有6个自由度，具有高灵活性、高定位精度等优点（负载≤20kg）	√	√	√	√	√	√
	>20kg 6-axes (含其他垂直多关节)	一般有6个自由度，具有高灵活性、高定位精度等优点（负载>20kg）	√	√	√	√	√	√
	SCARA	水平多关节机器人，适用于平面定位、垂直方向进行装配的作业	√	√	√		√	
	Delta	以并联方式驱动的闭环机构，具有两个或者两个以上的自由度，具有运动部分重量轻、动态响应好、速度高、末端件惯性小等	√	√				
	Collaborative	可与人直接进行交互的机器人，用于取代重复性高、危险性强的工作	√	√	√	√		

备注：MIR工业机器人机型定义不含直角坐标机械手、AGV，及其他特种机器人，商业机器人

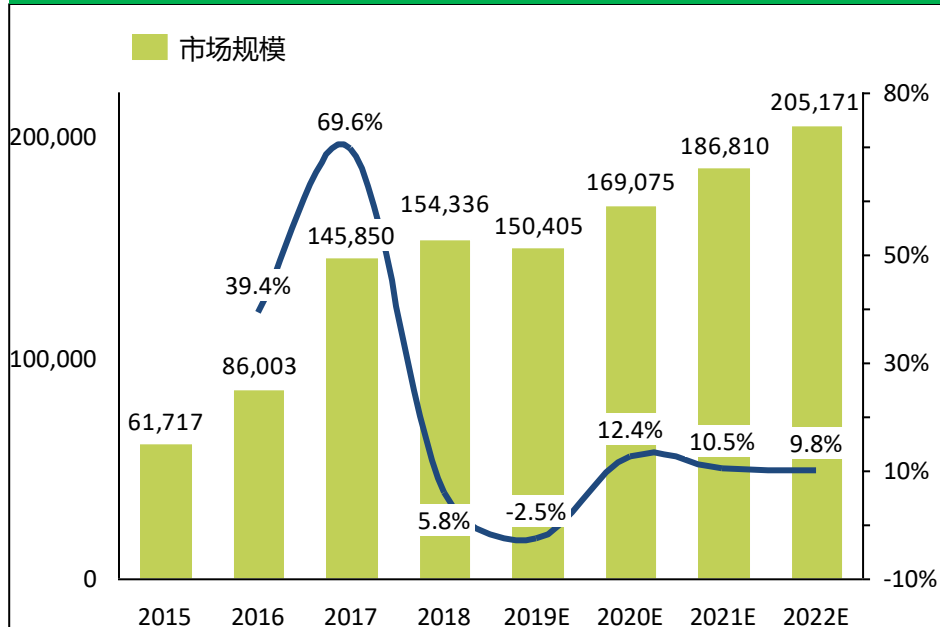
## 外资机器人厂商名单

序号	中文名称	英文名称	≤20kg 6-axes	>20kg 6-axes	SCARA	Delta	Collaborative
1	发那科	Fanuc	√	√	√	√	√
2	ABB	ABB	√	√	√	√	√
3	库卡	KUKA	√	√			√
4	安川	YASKAWA	√	√		√	
5	爱普生	EPSON	√		√		
6	雅马哈	Yamaha			√		
7	川崎	Kawasaki	√	√		√	√
8	那智	Nachi	√	√	√		
9	三菱	Mitsubishi	√		√		
10	欧地希	OTC	√	√			
11	松下	Panasonic	√				
12	欧姆龙	Omron-Adept	√		√	√	
13	柯马	Comau	√	√			
14	现代	Hyundai	√	√			
15	东芝	Toshiba			√		
16	电装	DENSO	√		√		
17	优傲	UR					√
18	史陶比尔	STAUBLI	√	√	√		
19	瑞森可	Rethink					√
20	韩华	Techwin					√

## 内资机器人厂商名单

序号	中文名称	英文名称	≤20kg 6-axes	>20kg 6-axes	SCARA	Delta	Collaborative
1	埃夫特	Efort	√	√	√		
2	埃斯顿	ESTUN	√	√	√		
3	新松	SIASUN	√	√	√	√	√
4	启帆	STS	√	√	√		
5	众为兴	ADTECH			√		
6	新时达	STEP	√	√			
7	欢颜	HONYEN	√	√			
8	李群	QKM	√		√	√	
9	台达	DELTA	√		√		
10	汇川	INOVANCE			√		
11	广数控	GSK	√	√	√	√	
12	华数	HUASHU	√	√			
13	图灵	TURIN	√	√	√		
14	钱江	QJAR	√	√			
15	配天	PEITIAN	√	√			
16	灵猴	Linkhou	√		√		
17	天机	TIANJI	√		√		
18	遨博	AUBO					√
19	达明	TECHMAN					√
20	瑤石	ROKAE	√				
21	大族电机	HANS MOTOR				√	√
22	华盛控	Warsonco			√	√	
23	翼菲	Robotphoenix				√	
24	勃肯特	Bekannter				√	
25	辰星	Atom				√	
26	节卡	JAKA					√
27	慧灵	Hitbot					√
28	越疆	Dobot					√
29	艾利特	Elibot					√
30	镁伽	Megarobo					√

## 2015-2020年中国工业机器人整体市场销售规模推移（台）



\*总出货量计数包括：≤20kg 6-axes、>20kg 6-axes、SCARA、Collaborative、Delta

## 评论

### 2018年市场增速放缓

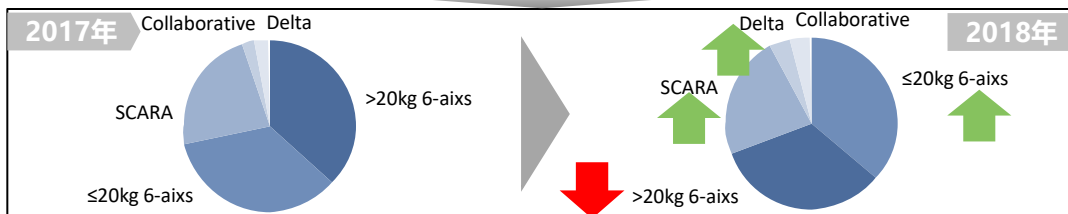
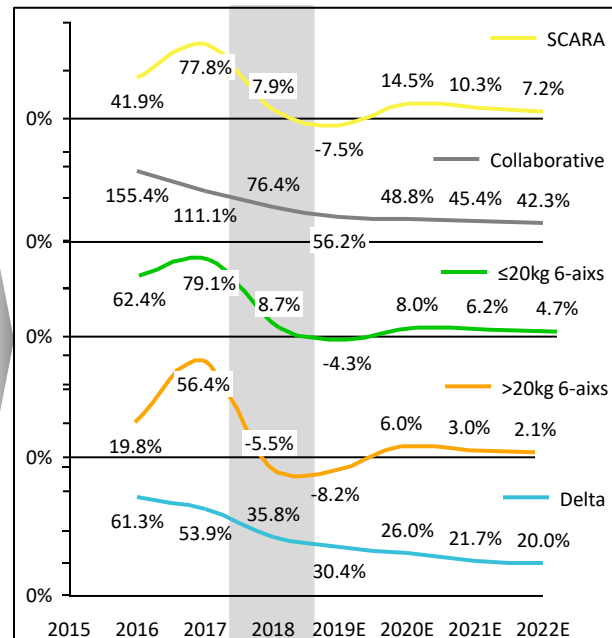
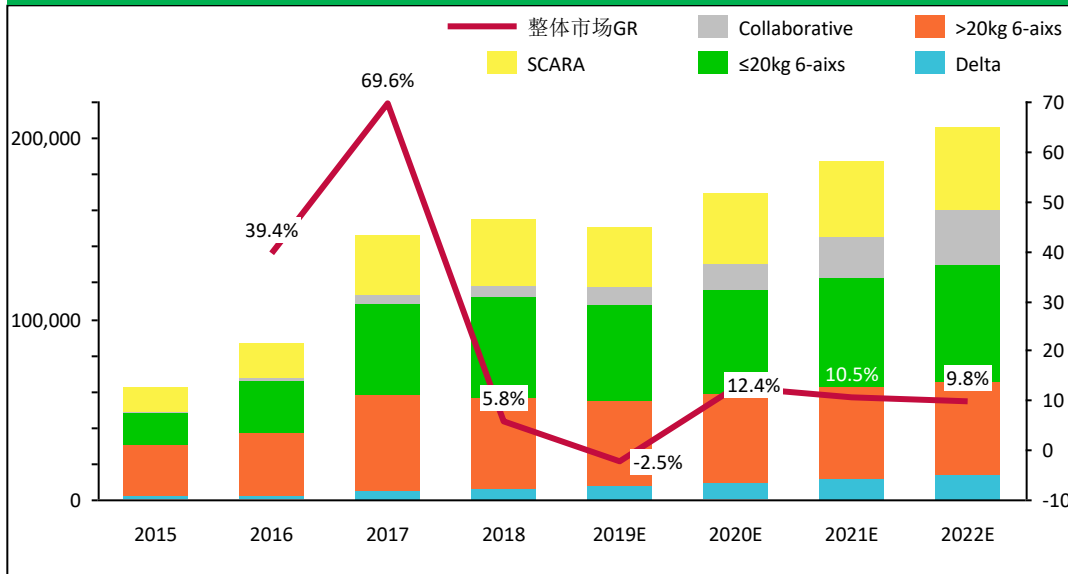
- ✓ 宏观经济走弱、中美贸易战等不利影响
- ✓ 汽车、3C等行业周期性投资减少，苹果效应扩大
- ✓ 17年市场基数高，市场规模已经非常大，市场消化增量机器人需要时间
- ✓ 代理商被动囤货

### 2019年市场将出现负增长

- ✓ 宏观经济及制造业面临长期放缓压力
- ✓ 本土制造业企业盈利水平低，自动化改造资金不足，加上当前实体经济融资困难，抑制了机器人需求
- ✓ 传统燃油汽车投资会持续减弱，近期新能源汽车补贴大幅下降，新能源汽车销量和投资面临较大压力
- ✓ 智能手机销量下降，5G商用仍难以大面积实现，3C行业终端用户投资依旧谨慎
- ✓ 2019年苹果销量依旧没有好转的迹象
- ✓ 2018年代理商被动囤货提前透支了一部分2019年的市场

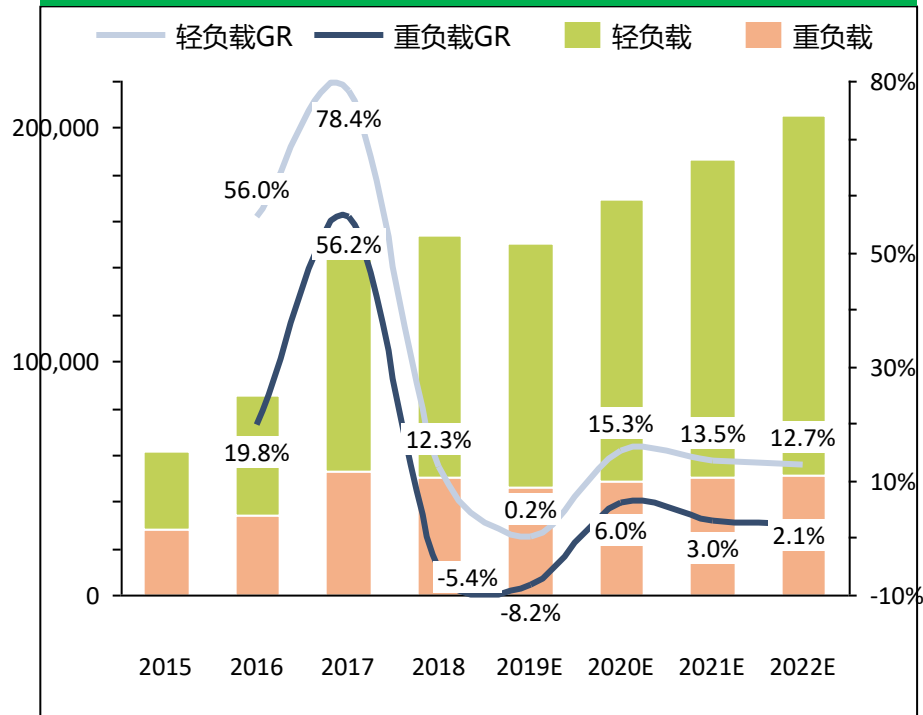
# 2018年协作、Delta增速较快

## 2015-2020年中国工业机器人各机型增长率 (台)



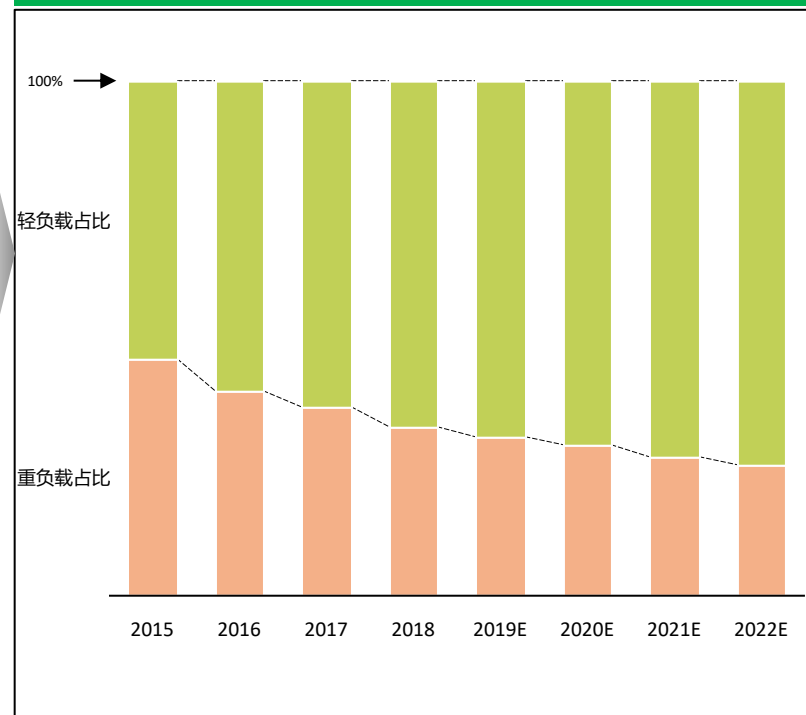
- ✓ 2018年3C行业虽然低迷, ≤20kg 6-axes在低端焊接、机床上下料、汽车电子领域迎来高速增长
- ✓ 主要受汽车行业投资减弱影响, 2018年 >20kg 6-axes下滑明显
- ✓ Delta机器人在食品、药品包装分拣等领域表现抢眼, 2018年逆势增长
- ✓ 作为新兴小众市场, 协作受资本青睐, 并催生出SCARA型协作产品, 2018年协作仍保持高速增长

## 2015-2022年中国工业机器人轻重负载销售规模-台



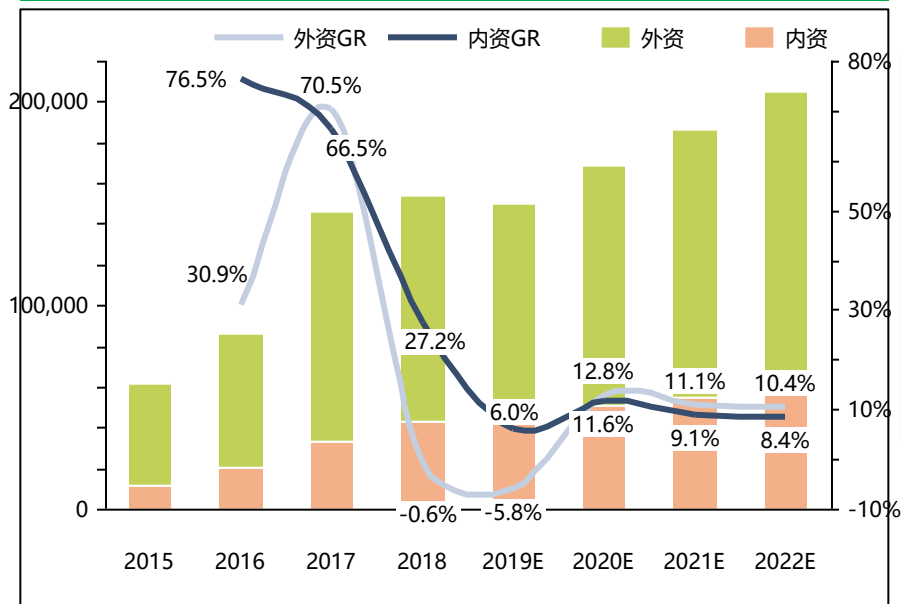
\*轻负载机器人包括: ≤20kg 6-axs、SCARA、Collaborative、Delta

## 2015-2022年轻重负载工业机器人占比推移

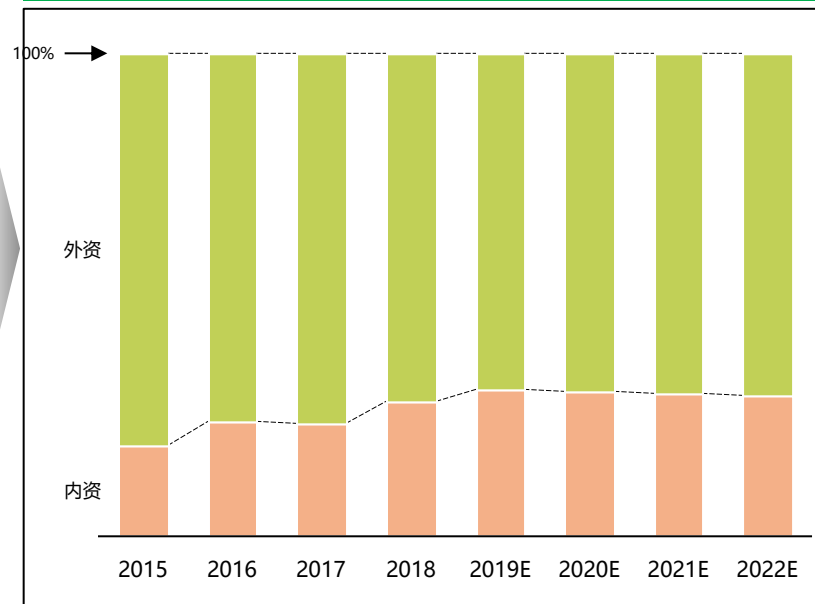




## 2015-2022年中国工业机器人分内外资市场销售规模- (台)



## 2015-2022年内外资工业机器人占比推移



ESTUN

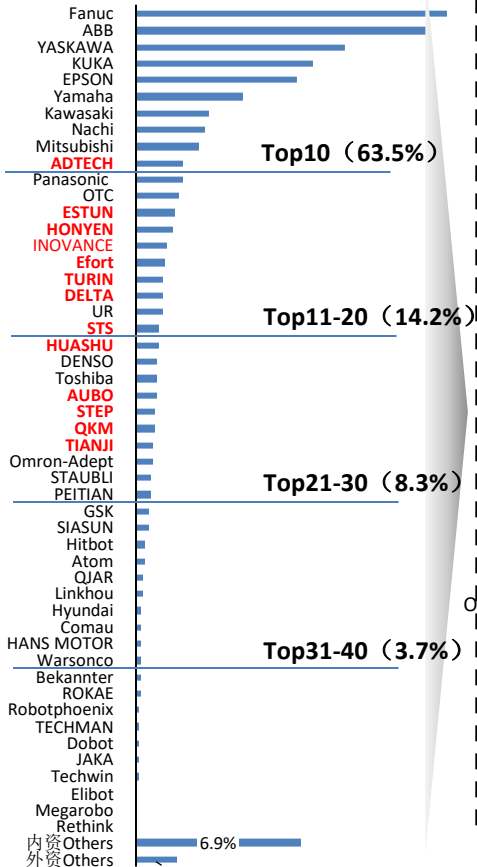
埃斯顿首创六轴折弯专用机器人ER80、ER130系列，开发了机器人折弯专用软件，解决了折弯跟随问题

汇川

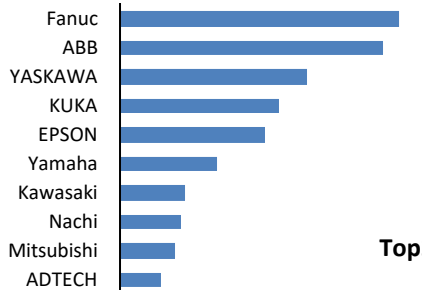
发挥“自研核心部件+专机+应用+工艺”优势，聚焦锂电、3C行业等行业

# 2018年Top10厂商占有超过60%的市场份额

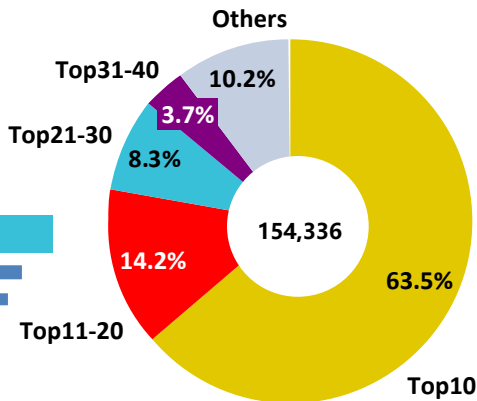
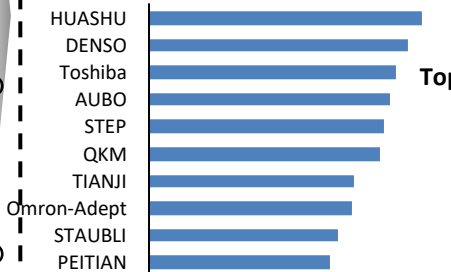
## 2018年中国工业机器人出货量排名



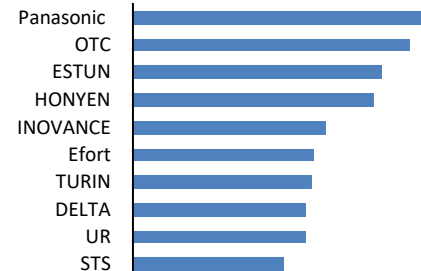
### Top10厂商出货量排名



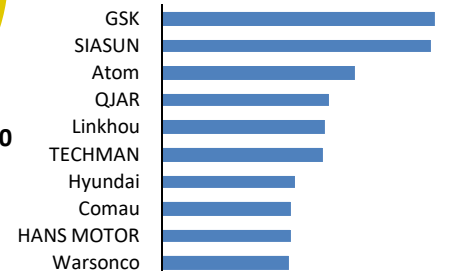
### Top21-30厂商出货量排名



### Top11-20厂商出货量排名

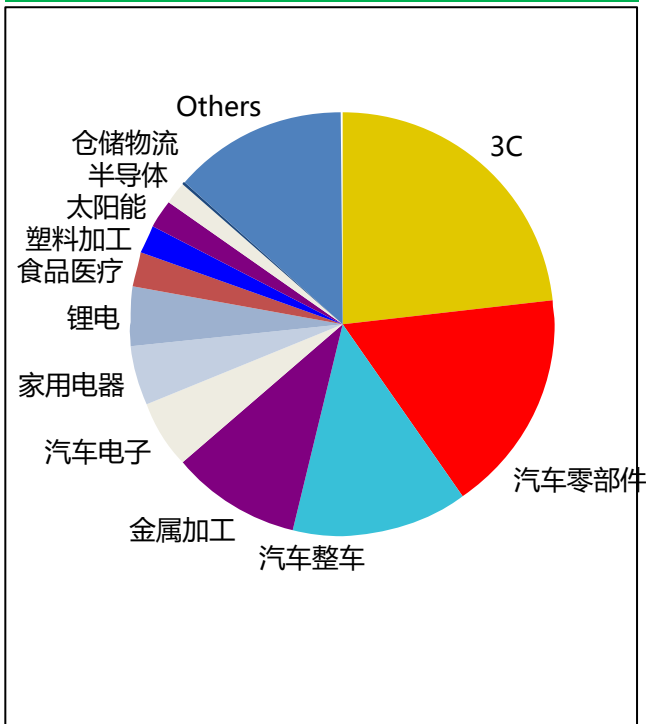


### Top31-40厂商出货量排名

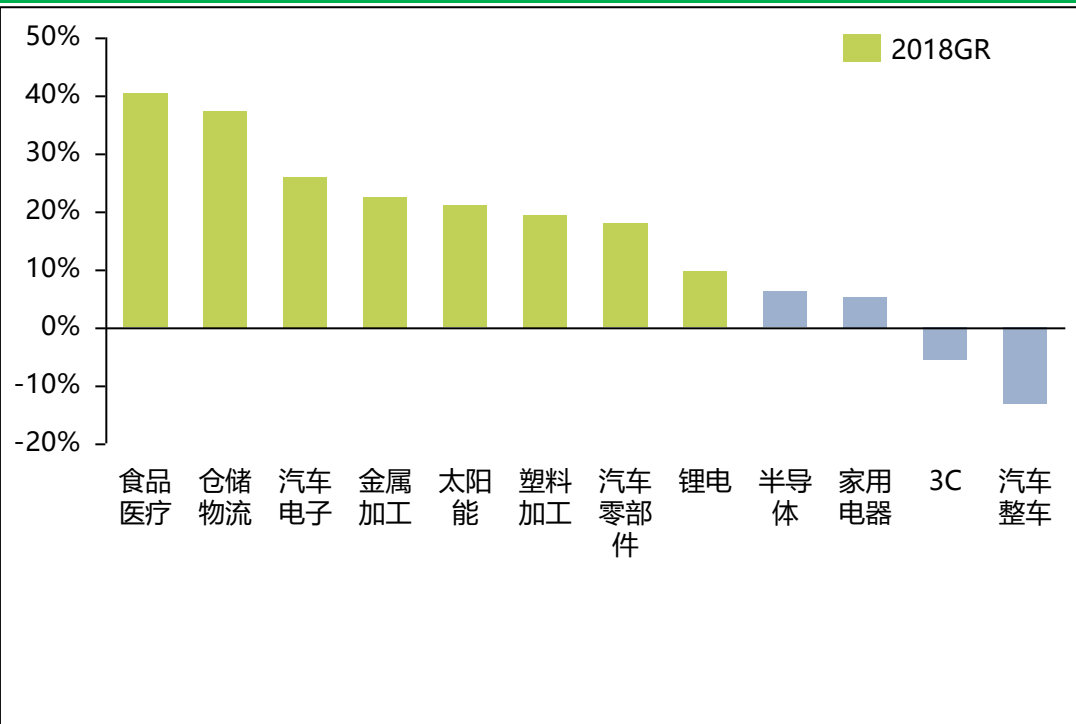


- ✓ TOP10厂商市场占有率较高、占据中国工业机器人市场的63%左右，其中四大家族约占中国市场的42%。进入Top10的国产厂商只有ADTECH一家
- ✓ Top11-20梯队中，国产厂商ESTUN、HONYEN、INOVANCE、TURIN、DELTA表现不错，2018年出货量有明显增长

## 2018年机器人分行业市场规模（台）

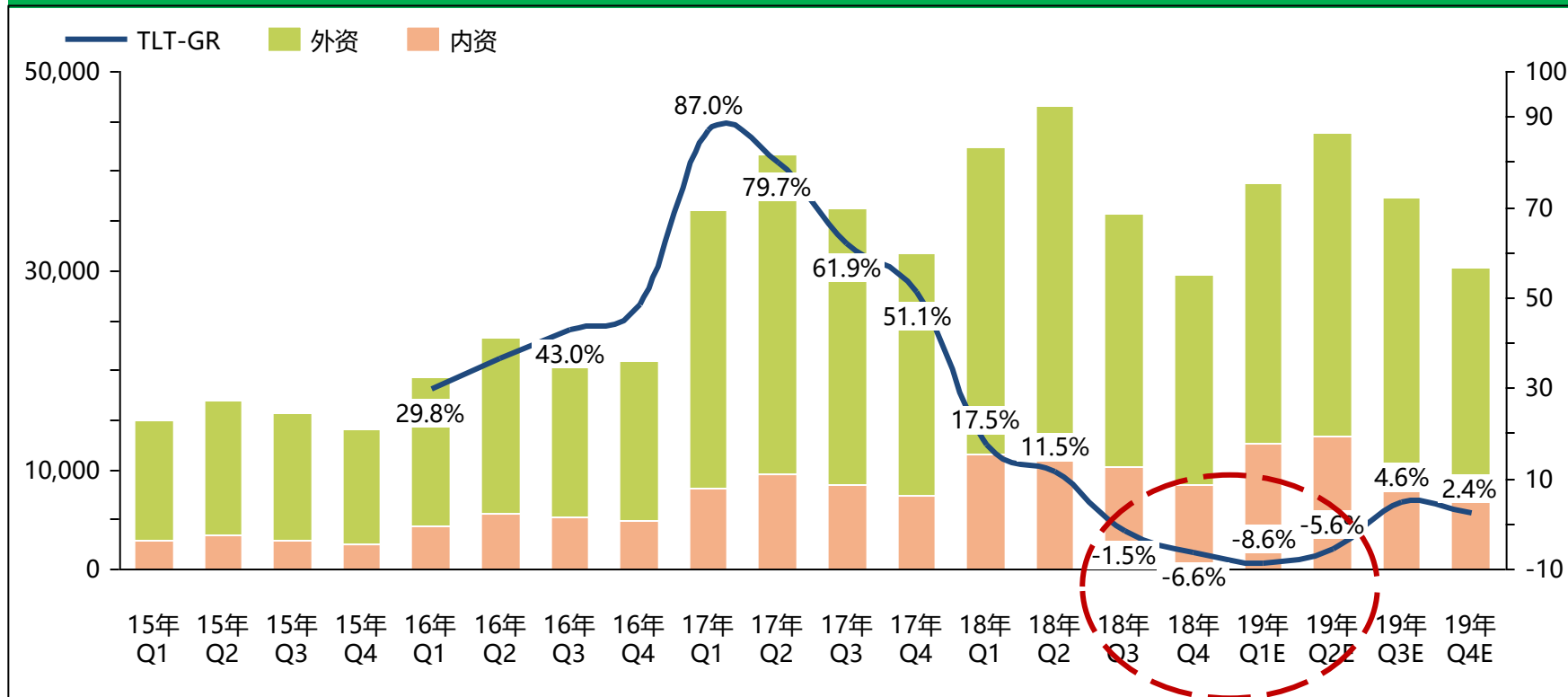


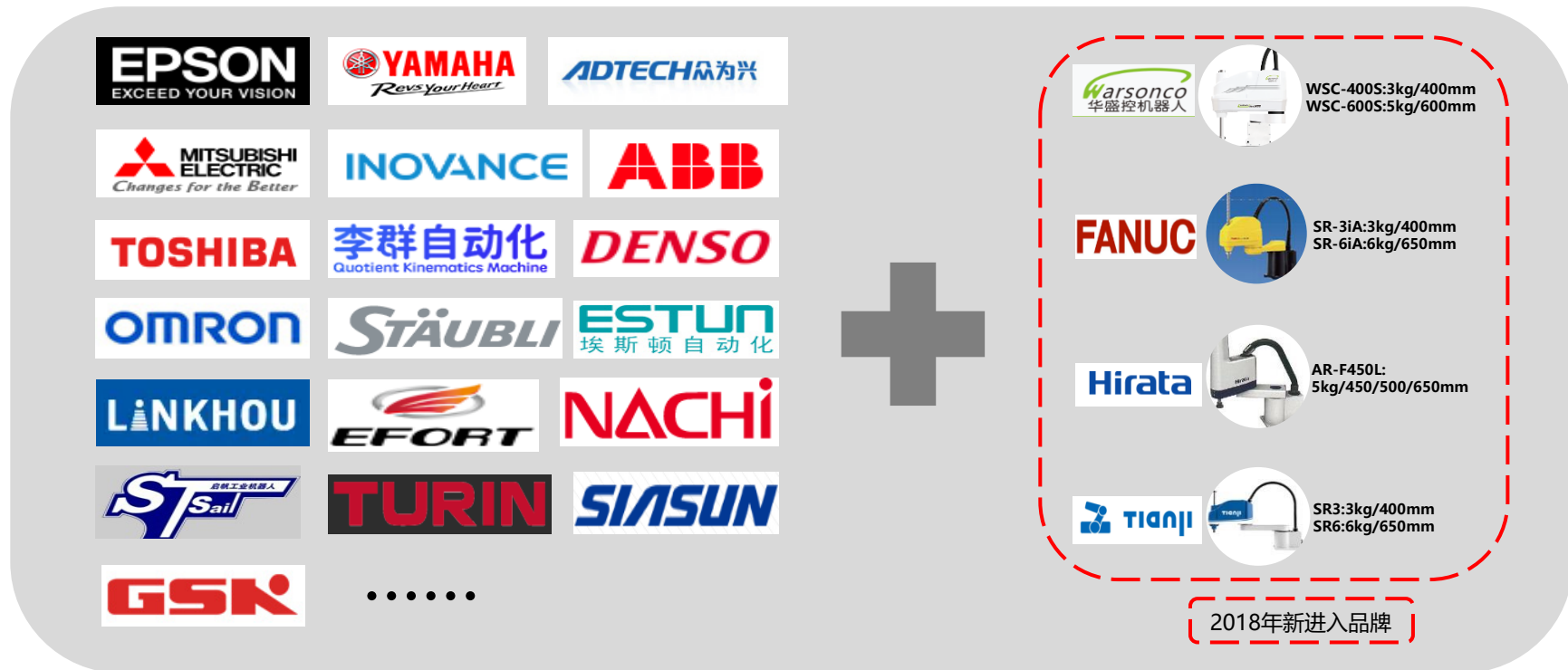
## 2018年机器人分行业市场规模及同比增长率



# 2018年三季度开始，机器人市场首次出现负增长 19年上半年情况不乐观，市场转机或出现在下半年

## 2015-2019年工业机器人分季度市场规模（台）





- ✓ 相对于重负载机器人而言，SCARA在中国市场起步相对较晚，仍有许多应用场景尚未开发，未来发展前景较大
- ✓ 2018年，FANUC、平田机工、天机等厂商纷纷进入SCARA市场，预计未来还会有更多厂商进入该领域

# 倒装型SCARA受到热捧，本体厂商纷纷布局

图片	品牌	产品系列	推出时间	型号/特点
	EPSON	RS	2009年	RS3-351: 3kg/350mm RS4-351: 4kg/550mm RS系列具备能够移动第一轴下面的第二轴，能够在整个工作区移动
	ADTECH	FR	2012年	FR5215: 2kg/550mm FR6115: 1kg/600mm 重复定位精度0.01mm，配众为兴驱控一体控制器RC400，支持多种通讯方式
	Yamaha	YK350TW/YK500TW	2012年	YK350TW: 5kg/350mm YK500TW: 4kg/5kg/500mm 采用悬挂结构和大范围的机械臂旋转角度，可以覆盖机器人下方 φ1000mm 的全区域
	Nachi	EZ03	2016年	EZ03: 2kg/3kg/450mm/550mm 通过悬吊安装实现省空间化。预计2019年将推出正装版SCARA
	INOVANCE	IRB100	2018年	IRB100-3: 3kg/350mm/175mm IRB100-4: 4kg/550mm/275mm 广泛用于上下料、精密装配、搬运、点胶、涂胶、锁螺丝、贴标、插件、分拣等应用场合
	ABB	IRB 910INV	2018年	IRB 910INV: 3kg/350mm IRB 910INV: 6kg/550mm 未来IRB910INV将通过洁净室应用认证
	STAUBLI	TS2	2018年	UL认证、ESD防静电，可满足较高的卫生要求或净室要求，用于制药、医疗、食品等领域
	智新科技	ProEasy	2018年	在结构上进行了创新（8轴吊装SCARA机器人），由两台倒装SCARA组成

- ✓ 今后工业生产环节的多样化和复杂性，对机器人的体积、种量、灵活度提出更高要求。未来机器人将朝着小型化、轻型化和柔性化的趋势发展，倒装型SCARA应运而生
- ✓ 倒装型SCARA结构紧凑，可有效利用工作空间、拥有更大的工作范围，能够提升产线柔性，并提高生产效率。倒装型SCARA吸引了越来越多的本体厂上和终端用户的关注

TT ROBOT



¥15000

HITBOT



¥8000

JUYOU 友



¥19900

## 机遇

- ✓ 经济型SCARA使得中小型企业受益
- ✓ 低价策略侧面推动了国内企业自动化改造进程，培养了用户的使用习惯
- ✓ 经济型SCARA有望大规模替换模组



## 挑战

- ✓ 经济型SCARA只能局限于低端搬运应用场景
- ✓ 经济型模式会阻碍国产机器人的创新发展
- ✓ 经济型产品一定程度上会扰乱国内SCARA市场

# >20kg SCARA或成新蓝海?



YK1200X	内容
负载	50kg
臂长	1200 mm
重复定位精度	±0.02 mm
标准周期时间	0.91s



SR-1504HZ	内容
负载	70kg
臂长	1500mm
重复定位精度	±0.2 mm



SCH	SCH50	SCH100	SCH150
负载	50kg	100kg	150kg
臂长	1950	2350mm	2350mm

- > >20kg SCARA可应用于白色家电、汽车电子、锂电池等行业。在大/重型工件的组装、搬运等应用场景有一定的市场需求
- > 目前拥有>20kg SCARA产品的厂商有Yamaha、Toshiba、启帆，市场竞争较少
- > 相比于≤20kg SCARA，其零部件成本和生产成本较高，>20kg SCARA目前市场还是较小



## 启帆>20kg SCARA搬运码垛方案

方案	大负载SCARA码垛方案
说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 采用和码垛机器人完全相同的控制系统，操作快捷方便</li> <li>&gt; 相对于传统码垛机器人而言，&gt;20kg SCARA具有速度快、结构简单、占地空间小等优点，能够有效地提升搬运工作效率</li> </ul>



## Part2: 2018-2019年光伏行业市场情况及机器人市场机会分析

## 2018年5月31日，国家发改委、财政部、能源局联合发布《关于2018年光伏发电有关事项的通知》

**1. 合理把握普通电站发展节奏：**  
根据当前实际，明确暂不安排各地普通电站建设规模

- 在没有进一步的指示前，今年没有2018年的指标了。
- 预期在十三五规划中2018年应有12-14GW左右的指标量，在本条文之下将全部暂停。
- 今年的普通电站建设将只接受无补贴电站，除了无补贴电站以外，不能安排普通电站的建设。

**2. 支持分布式有序发展：**  
明确安排1000万千瓦左右规模用于支持分布式光伏项目

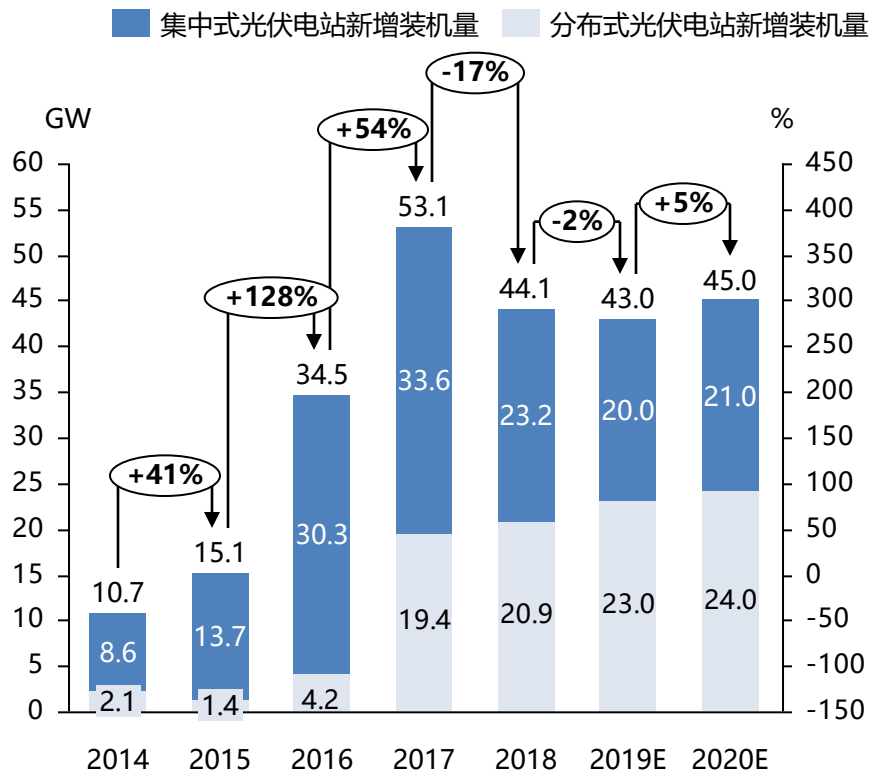
- 在5月31日以前并网的分布式项目，不管总量有没有超过10GW，都可接受中央财政补贴。
- 在5月31日之后，并网的项目由地方政府依自身财政和消纳能力依法办理。
- 今年的分布式补贴已经用完了，不会有中央补贴的0.32元/度。

**3. 积极鼓励不需国家补贴项目：**  
不需要中央财政补贴的光伏发电项目，地方可根据接网消纳条件和相关要求自行安排建设

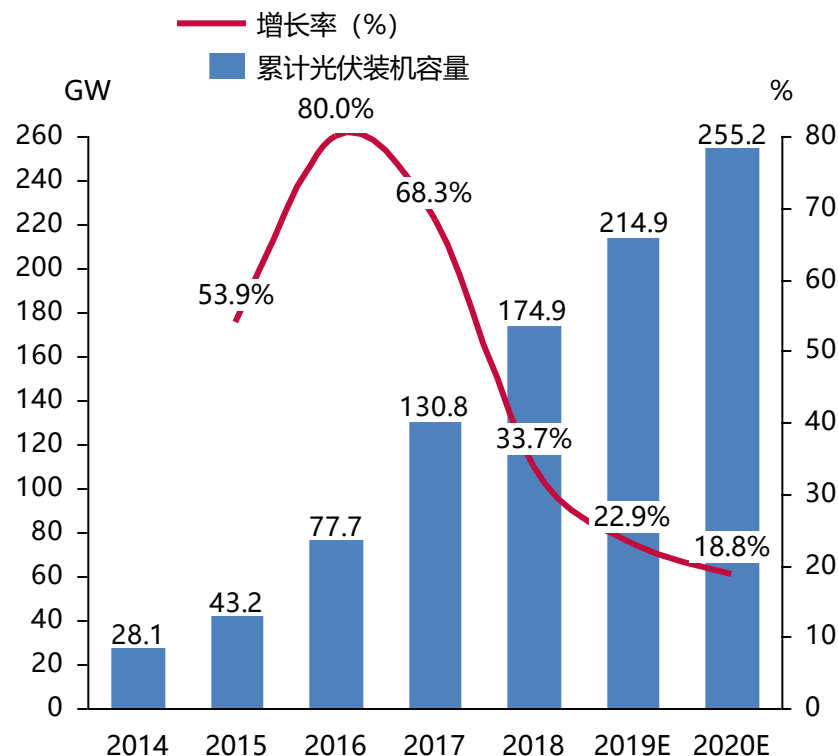
- 只要不要中央补贴，在可以合理消纳的前提下，可以无需指标安排电站建设。

# 2018新增装机容量下降17%，分布式光伏相对稳定

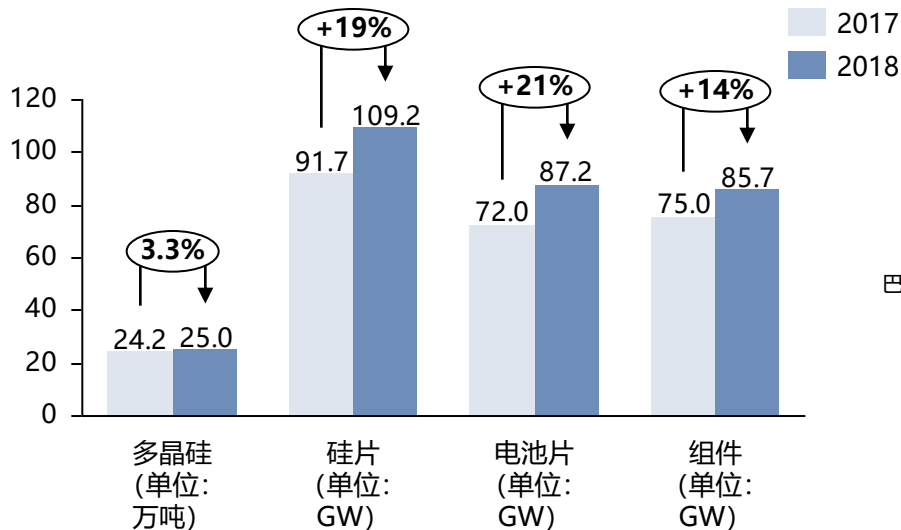
## 2014-2020年光伏电站新增装机容量规模及预测



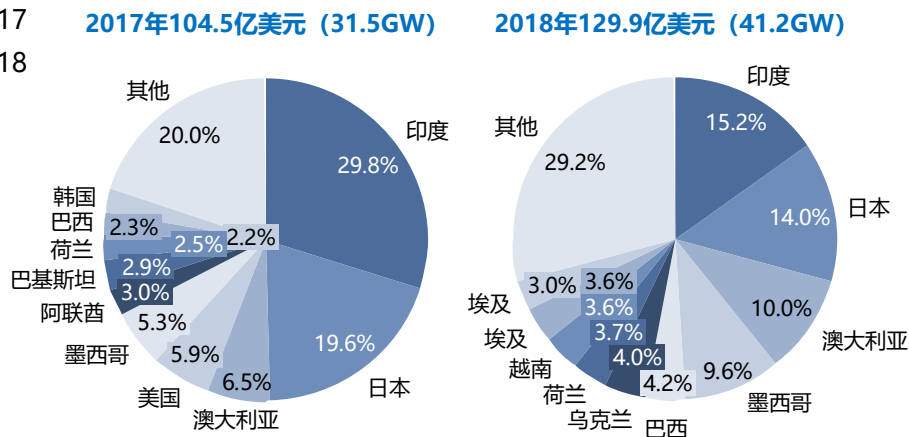
## 2014-2020年中国累计光伏装机容量规模及预测



## 2017-2018年光伏制造端各环节国内生产规模

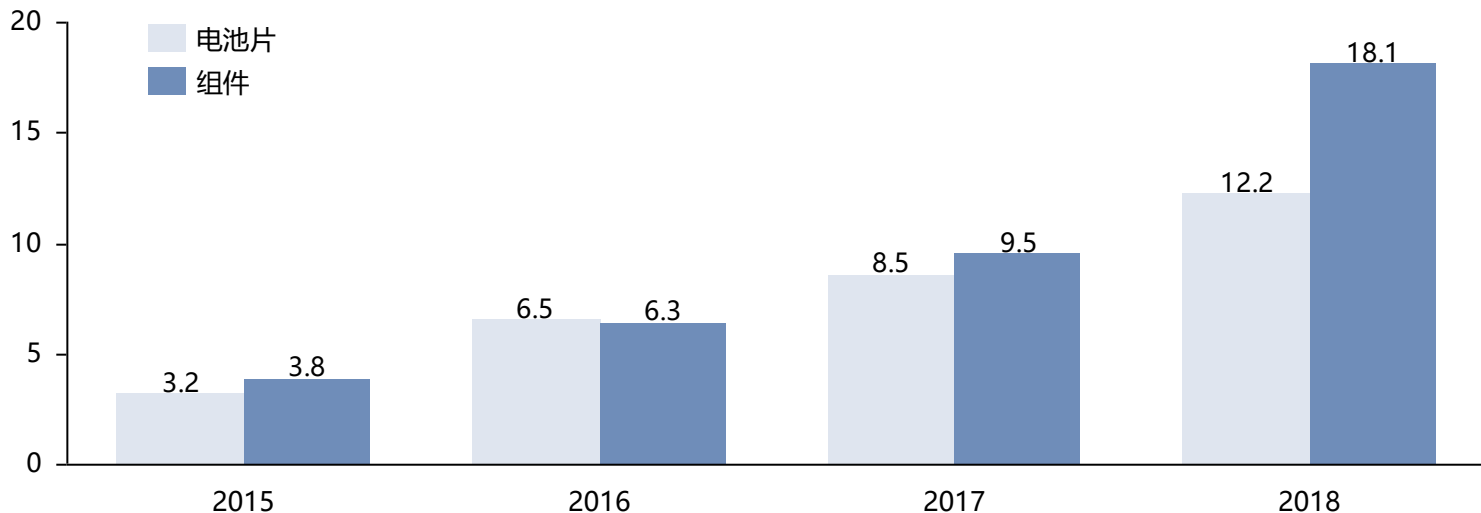


## 2017-2018年光伏组件出口国家/地区分布情况



- ◆ 2018年光伏产品（硅片、电池片、组件）出口总额为**161.1亿美元（双反后最高水平）**，同比增长**10.9%**；
- ◆ 2018年光伏制造端各环节出口量均超2017年，其中**组件出口量增幅最大，约达30%**；
- ◆ 光伏组件出口市场**集中度继续下降**，形成传统市场和新兴市场（南美、中东北非）结合的**多元化市场**；
- ◆ 欧盟取消“双反”、欧洲市场复苏，对欧洲主要国家（荷兰、德国、英国）的组件出口同比增长；对乌克兰、西班牙的组件出口大幅增长；
- ◆ 2018年，受“201”双反措施影响，对美国的光伏组件直接出口仅2141万美元（0.24%）**同比下降90%以上**；

## 2015-2018年中国光伏企业海外产能分布情况—电池/组件 (GW)



- ◆ 据CIPA统计，我国已有超过**20家**光伏企业通过合资、并购、投资等方式在海外布局产能；主要集中在越南、泰国、马来西亚等国家；
- ◆ 其中，2018年海外布局的电池片有效产能达到**12.2GW**，组件有效产能达**18.1GW**。（2018年将越南光伏也统计为海外产能，因此增幅较大）；
- ◆ 此外，硅片、逆变器、光伏玻璃、背板、EVA等配套产品产能向海外布局开始增多，**海外基地的产业配套能力逐渐增强**；
- ◆ 此外，“531”新政影响下，国内企业将**电站开发**、EPC、运营服务、储能业务向海外拓展布局，**行业正在掀起新一轮“走出去”热潮**；

# 政策由固定补贴时代逐步过渡到全面竞价时代

发布时间	政策名称	主要内容	产生影响
2018.5.31	《关于2018年光伏发电有关事项的通知》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 优化光伏发电新增建设规;</li> <li>✓ 加快光伏发电补贴退坡,降低补贴强度;</li> <li>✓ 发挥市场配置资源决定性作用,进一步加大市场化配置项目力度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 光伏发电补贴强度下降,将倒逼企业从依靠国家政策向更多依靠市场转变,通过降本增效提高发展质量,实现光伏行业优胜劣汰。</li> <li>✓ 新政策的出台引发很多光伏行业的中小企业停工、破产。</li> </ul>
2018.11.15	《关于实行可再生能源电力配额制的通知(征求意见稿)》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 明确了可再生能源电力<b>配额制实施办法和配额完成量核算方法</b>;</li> <li>✓ 自2019年1月1日起正式进行配额考核。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 对电网公司和售电公司来说,为了完成配额制任务,会<b>放宽可再生能源的准入门槛,适当提高风电和光伏的度电收购价格</b>。</li> <li>✓ 用电大户企业为了完成消纳指标,一方面可以直接出钱购买绿证,另一方面可考虑利用闲置屋顶或土地安装光伏电站。</li> </ul>
2018.11.28	《关于光伏发电领跑基地奖励激励有关事项的通知》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 对2017年光伏发电基地给予3个共150万千瓦等量规模连续建设作为奖励激励;</li> <li>✓ 通知明确了领跑者基地的奖励事项。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 激励光伏发电基地建设。</li> </ul>
2018.12.19	《关于做好光伏扶贫电站验收评估工作的通知》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 制定光伏扶贫电站验收评估工作方案,建立验收评估工作机制。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 随着相关政策的出台,各省份越来越重视扶贫电站质量。</li> </ul>
2019.1.9	《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>开展平价上网项目和低价上网试点项目建设;</b></li> <li>✓ <b>在2020年底前核准(备案)并开工建设的风电、光伏发电平价上网项目和低价上网项目。</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>国内平价及低价项目将有序接替补贴项目成为国内新能源的发展重心</b>,补贴资金的掣肘料将逐步消失,新能源装机的瓶颈有望逐步打破,有利于新能源制造龙头企业的长期发展。</li> </ul>
2019.4.8	《关于推进风电、光伏发电无补贴平价上网项目建设的工作方案(征求意见稿)》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 优先建设平价上网项目;</li> <li>✓ 严格落实平价上网项目的电力送出和消纳条件;</li> <li>✓ 梳理已核准(备案)未并网存量项目;</li> <li>✓ 尽快送报第一批风电、光伏发电平价上网项目名单;</li> <li>✓ 协同落实支持风电、光伏发电平价上网项目信息;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 大大加快平价上网进程,推动2019年平价项目的快速增长</li> <li>✓ 大力推进平价项目和竞价项目以及存量补贴项目强壮,讲推动行业快速增长</li> <li>✓ 降低非技术成本、保障小娜以及签订长期购售合同,提高平价项目收益率</li> </ul>
2019.4.11	《关于2019年风电、光伏发电建设管理有关要求的通知(征求意见稿)》	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 明确安排新建光伏项目补贴预算总额为30亿元,其中,7.5亿元用于户用光伏(折合350万千瓦)、补贴竞价项目按22.5亿元补贴(不含光伏扶贫)总额组织项目建设</li> <li>✓ 优先建设平价上网风电、光伏发电项目;</li> <li>✓ 规范进行项目竞争方式配置;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 补贴资金保证了国内光伏市场的平稳发展</li> <li>✓ 竞价进一步挖掘市场的潜力,加速推进平价上网</li> </ul>

# 光伏电站产业链比较长，有较多的业务机会

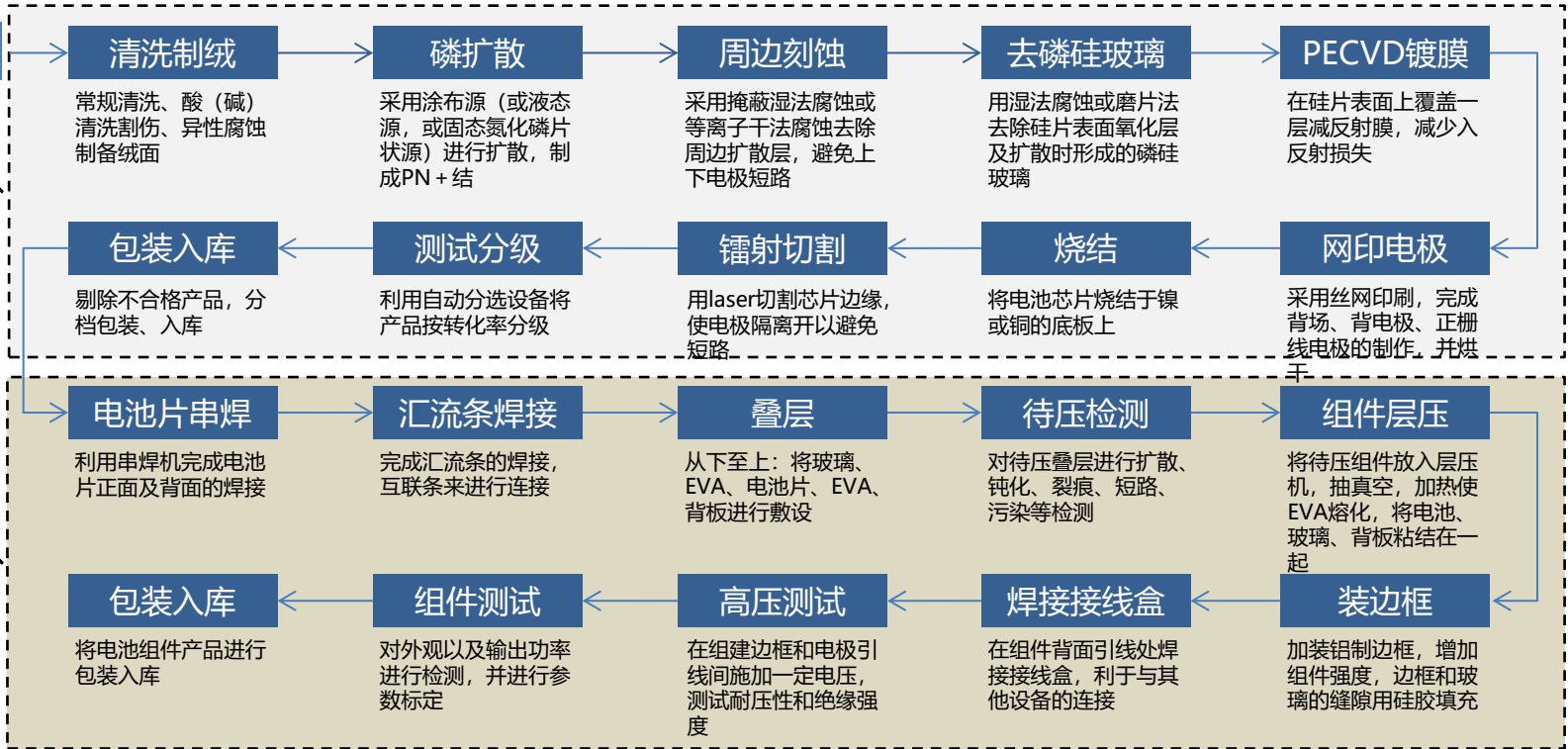
角色	细分	主要企业
上游-电池片原料	金属硅	新疆西部合盛、黑河合盛硅业、新疆晶鑫硅业、瑞丽景成硅业、云南永昌硅业、四川金洋康宁硅业.....
	多晶硅	Hemlock、Wacker、REC、三菱、德山、住友、江苏中能、特变电工、洛阳中硅、四川瑞能.....
	硅片	Nexolon、信越、SUMCO、MEMC、LG Siltron、协鑫、英利、昱辉阳光、绿能科技、旭阳雷迪、赛维LDK.....
	银浆	杜邦、贺利氏、三星、LG、广州儒兴科技、硕禾电子、西安宏星电子、湖南利德、杭州正银电子.....
	PET基膜	SKC江苏尖端塑料、裕兴股份、仪化东丽、杜邦鸿基、东材科技、南阳科技.....
	氟膜	杜邦、Honeywell、旭硝子、阿克玛、3M、日东电工.....
中游-层压件	光伏玻璃	PPG、圣戈班、AGC、皮尔金顿、东莞南玻、中航三鑫、台玻集团、信义玻璃、常州亚玛顿、福莱特集团.....
	电池片 	晶澳太阳能、晶科能源、海润光伏、江苏林洋、新日光能源、深圳市拓日、浙江乐叶、云南天达、无锡尚品.....
	焊带	江苏太阳光伏、上海赛历、昆明三利特、无锡市斯威克、苏州宇邦、保定市易通、江苏阳晨、绍兴市力博.....
	背板	Isivoltaic、Toppan、杜邦、3M、Madico、东丽、苏州赛伍、苏州中来、台虹科技、回天胶业、高盟新材.....
	EVA	杭州福斯特、常州斯威克、诸暨枫华、上海天洋、杭州东光、浙江飞宇、常州百佳、广州鹿山、上海海优威.....
中游-组件 	边框	江苏爱康、无锡锡厦光电、江阴东华铝材、苏州森通光伏、江阴南方新能源、常熟国飞、江阴朝阳.....
	接线盒	宁波管光之星、宁波中环尚特、恒达电器、苏州快可、慈溪天佑、宁波创源、宁波晶华、秦皇岛赛康.....
	密封胶	成都硅宝科技、回天胶业、北京天山、江苏天晟新材、深圳希顺、深圳市奥希、苏州达同、东莞市研泰.....
下游	逆变器	阳光电源、特变电工西安电气、山亿新能源、古瑞瓦特、科诺伟业、深圳晶福源、固德威电源、上海正泰、北京昆蓝、深圳中兴昆腾.....
	汇流箱	陕西长岭光伏、合肥聚能新能源、上海华生电气、江苏汉腾新能源、安徽硕日广电、上海华星电器.....
	蓄电池	江森自控、索尼、三洋、日立、NEC、比亚迪、广州丰江电池、深圳瑞达、理士国际、台湾神户电池.....
	支架	厦门格瑞士、杭州帷盛、清源科技、常州紫旭光电、上海时瑞.....
	EPC	First Solar、SunPower、SunEdison、特变电工、国电光伏、江苏振发、中海阳系能源.....

太阳能电池板工艺流程主要包括，电池片制造工艺和组件制造工艺两个部分，详细流程如下：

多晶硅切片

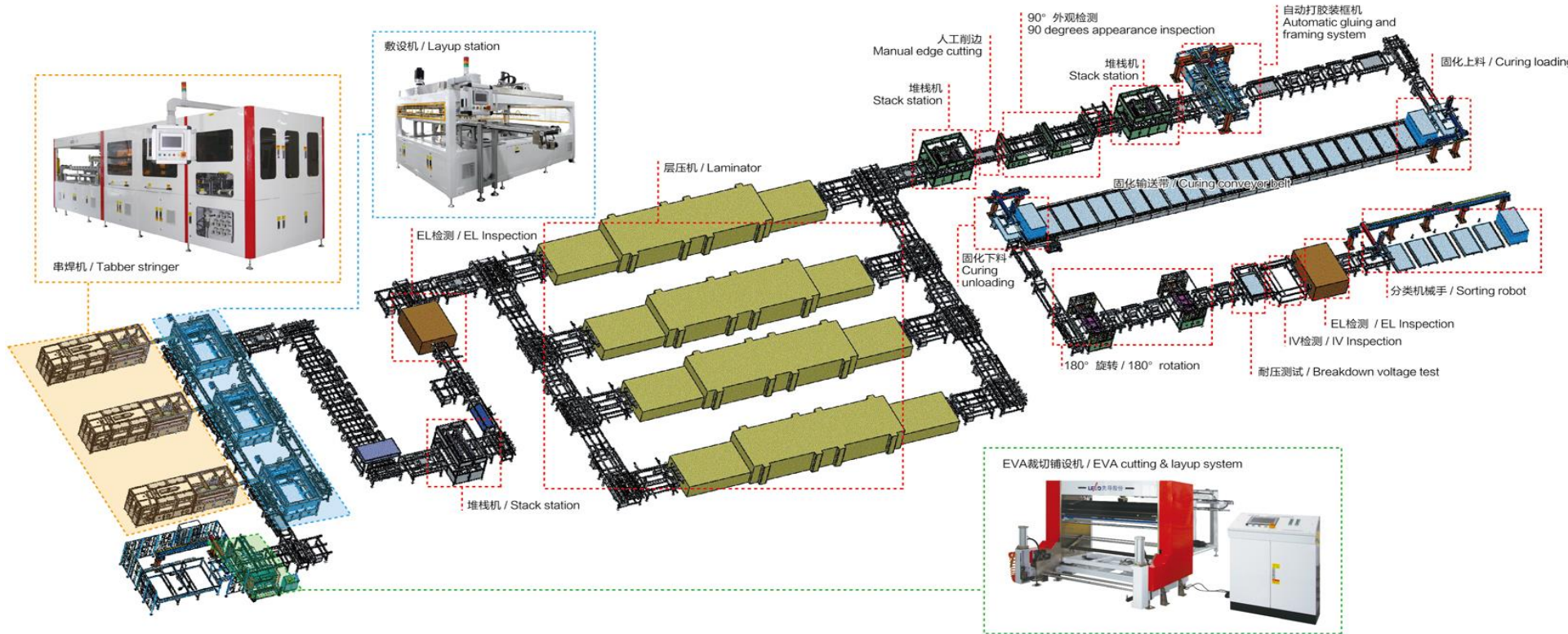
电池片制造

组件制造





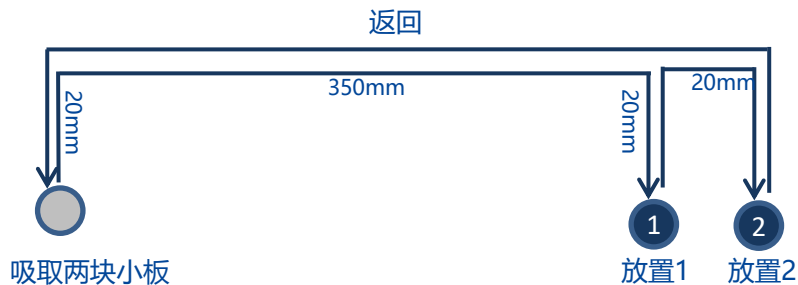
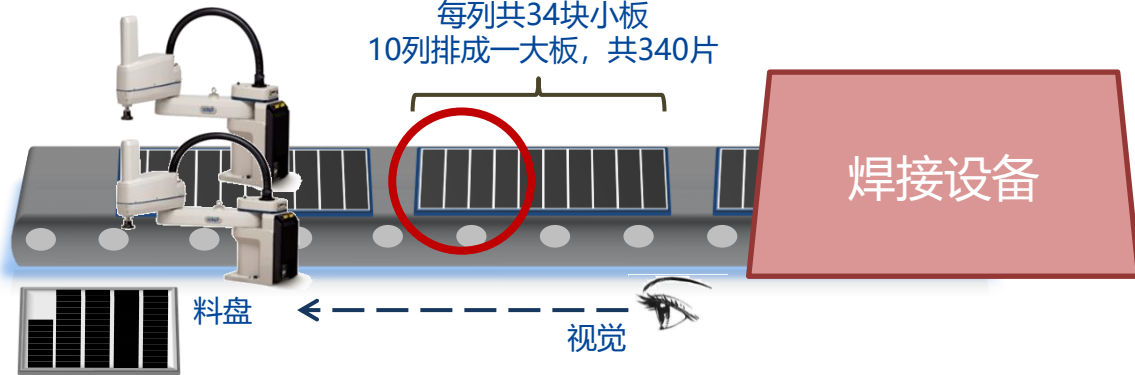
# 光伏组件生产自动化程度高，机器人应用机会大



	工序	工艺说明	目前主要实现方式
电池片焊接	玻璃、EVA铺设	✓将底面玻璃和EVA膜进行上料和铺设	✓桁架式机械手
	电池片串焊	✓将电池片通过自动化上料系统，排列在皮带传输机构上准备焊接； ✓焊带处理机构完成焊带的处理和切断； ✓焊接机构用焊带将太阳能电池片进行串焊；	✓Scara机器人+机器视觉 ✓由单台机器人上料串焊机往双轨式两台scara机器人上下料发展
	电池串排版	✓将多个电池串排列铺设在已经就位的玻璃和EVA膜上	✓桁架式机械手/多关节机械手
	汇流条焊接	✓完成对多个电池串端部的汇流条焊接	✓人工往机器人+自动焊接机发展
层压	自动敷设叠层	✓将EVA膜和上层玻璃铺设在太阳能电池片上	✓桁架式机械手
	EL检测	✓对叠层进行EL检测	✓导轨+EL检测仪
	组件层压	✓对叠层进行层压（抽真空、加热、压合）	✓导轨+层压机
组装检测	修边/目检	✓对层压后的太阳能电池板进行边框修裁，并进行目检	✓导轨+自动修边机、桁架式机械手
	装边框	✓对边框进行注胶、并组装到太阳能电池板四周	✓导轨+装框机、多关节机械手+装框机、
	连接接线盒	✓将接线盒连接在电池板背面，并焊接引线	✓涂胶——模组；焊接——自动焊接机、人工
	注胶	✓在接线盒内部注胶，保护焊点	✓XYZ模组/多关节机械手
	固化	✓将太阳能电池板堆栈，等待接线盒胶体固化	✓桁架式机械手
	检测	✓对太阳能电池板进行终检（外观、电性能参数等）	✓导轨+检测仪

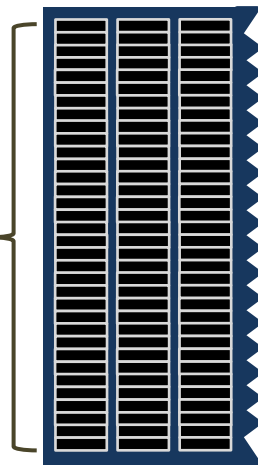
注：蓝色为使用机器人较多的工艺

每列共34块小板  
10列排成一大板, 共340片



机器人运动轨迹图：一取二放

每列共34块小板



## 机构简介:

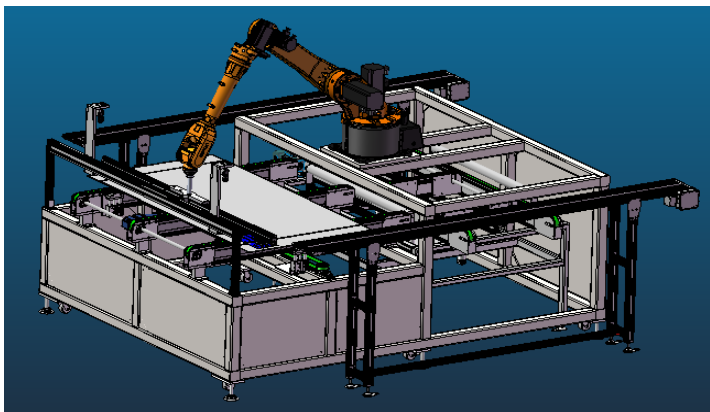
- ◆ 串焊机: 用于把检测完好的电池片通过焊带焊接成串,并把焊接好的电池片串分类收集的设备
- ◆ 双工位串焊机: 两台SCARA机器人上料,每个机器人每次抓取两片电池片,分两段轨迹上料

## 客户痛点:

- ◆ 上料循环时间要求每组1.3s~1.4s左右,单片物料UPH为2500;
- ◆ 整个串焊机每小时需要完成10000片电池片串焊,UPH达到10000;
- ◆ 高速搬运抖动现象严重,电池片损坏严重

## 欧姆龙方案:

- ◆ 测定抖动频率,避开抖动频率;
- ◆ 高速动作中快速整定(减少末端抖动)高旋转惯量
- ◆ 机器人本体集成振动抑制软件
- ◆ 电池片破片率大幅度降低
- ◆ 整机效率超过UPH10000



## 机构简介:

光伏电池串排版工作站：主要用于将串焊机生产出的电池串按照设计版型

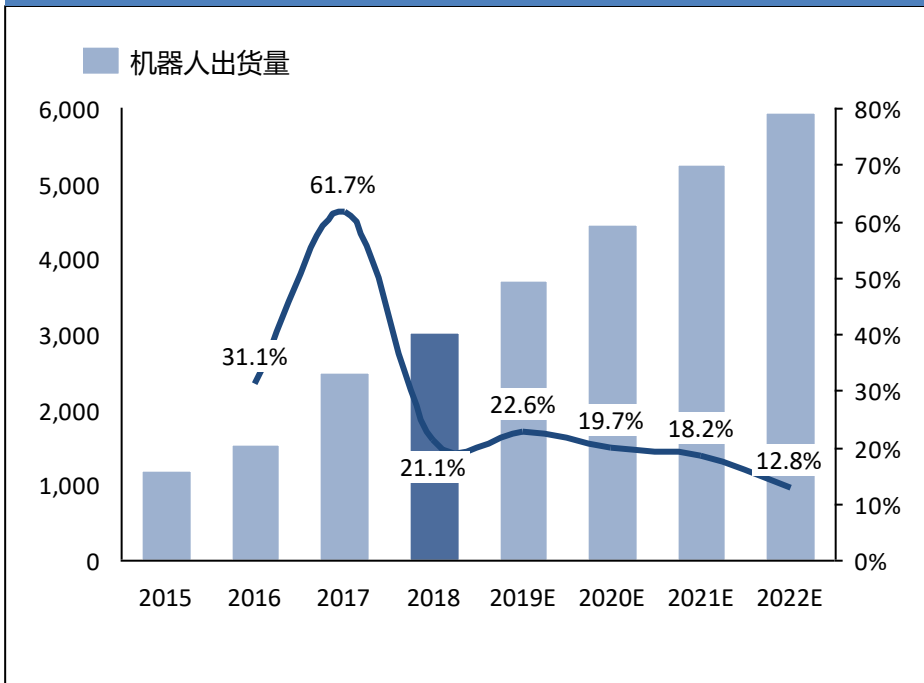
## 客户痛点:

- ◆ 对速度要求较高，**每小时达到6000大片**
- ◆ 需要兼容多种型号的产品
- ◆ 对精度和稳定要求高
- ◆ 对机器人的臂展要求超过**2000mm**

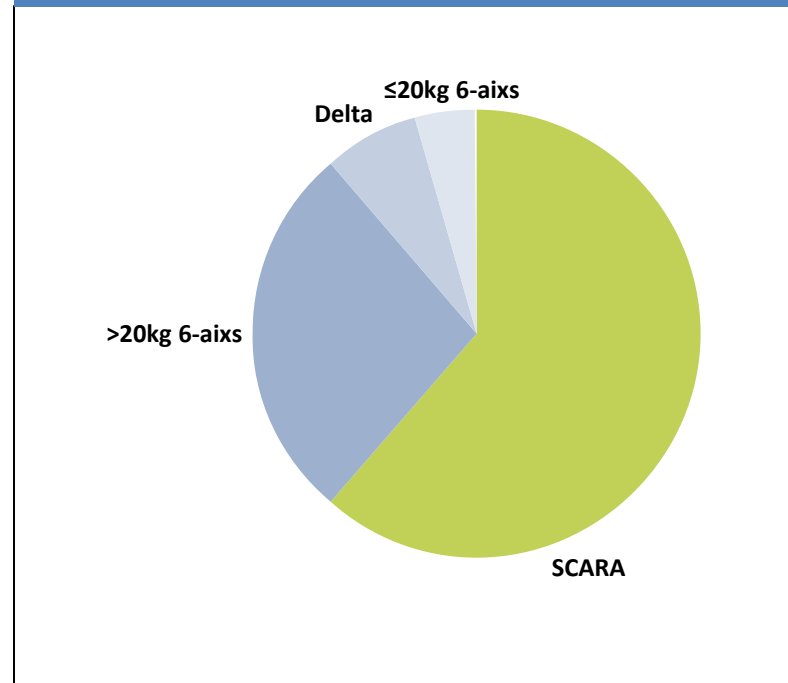
## 埃斯顿方案:

- ◆ 精确的装配在光伏组件上，开发系统集成专用软件包
- ◆ 可选配网关,交换机，支持多种通讯协议
- ◆ 方便加入用户生产物联网
- ◆ 集成HMI功能
- ◆ 效率超过6000片/小时
- ◆ 机构灵活，2000mm臂展兼容多种型号产品

## 2015-2022年光伏行业机器人市场规模（台）



## 2018年光伏行业机器人市场规模细分（台）



## 按营业额排名

序号	公司名称	英文	所在地	主要光伏产品
1	无锡奥特维科技股份有限公司	ATW	江苏无锡	串焊机、硅片分选机、电池串激光切割机、自动排版机、贴膜机等
2	无锡先导智能装备股份有限公司	Leader	江苏无锡	串焊机、自动敷设机、汇流条焊接级、光伏电池自动化上下料设备、太阳能光伏组件自动化生产线等
3	苏州沃特维自动化系统有限公司	Autoway	江苏苏州	串焊机、激光分片机、叠片焊接机等
4	宁夏小牛自动化设备有限公司	XN	宁夏银川	串焊机、排版机、叠焊机、前端集成焊接系统等
5	天津必利优科技发展有限公司	Benefituser	天津	串焊机、自动敷设机、电池片分选机、EL检测设备、刻蚀清洗自动上料机等
6	武汉三工光电设备制造有限公司	Sunic	湖北武汉	串焊机、自动排版机、EL检测仪、层压机、自动削边机、自动装框机、接线盒涂胶/灌胶机、光伏组件全自动生产线等
7	杭州康奋威科技股份有限公司	Confirmware	浙江杭州	串焊机、电池片分选机、露白检测设备、光伏组件自动化生产线等
8	秦皇岛博硕光电设备股份有限公司	Boost	河北秦皇岛	全自动生产线、串焊机、互联机、层压机、排版机、装框机、测试仪等
9	河北羿珩科技有限责任公司	Yiheng	河北秦皇岛	串焊机、汇流条叠焊机、玻璃提升机、敷设机、自动排版机、全自动装框机、层压机、光伏组件自动化生产线等
10	营口金辰机械股份有限公司	Jinchen	辽宁营口	串焊机、自动裁切敷设机、玻璃上料机、EL测试仪、自动装框机等

# 谢谢!

## 十年睿工业，匠心研市场!

### 北京总公司

**地址:** 北京市朝阳区望京广顺南大街16号  
嘉美中心2座1002室

**邮编:** 100102

**联系人:** 沈霞

**手机:** 13683509940

**Email :** xia.shen@delkaconsulting.com

### 上海分公司

**地址:** 上海市徐汇区田州路159号莲花大厦904室

**总机:** (+86) 21-54717582

**联系人:** 李玉杰

**手机:** 18221802598

**Email :** yujie.li@delkaconsulting.com

### 日本分公司

**地址:** 日本名古屋市中区锦2-17-11 伏见山京ビル607

**总机 :** 052-204-0305(Office No.607)

**联系人:** 林広樹

**手机:** 070-4195-7417

**Email :** hiroki.hayashi@delkaconsulting.com