

xmate | 新一代  
柔性协作机器人

人类生产生活的得力伙伴



用机器人技术让生活更美好



珞石机器人

400-010-8700  
www.rokai.com  
sales@rokai.com



# 产品愿景

PRODUCT VISION

## 新一代 柔性协作机器人

随着全球劳动人口短缺，工业生产对机器人的应用需求日益迫切，机器人的应用场景不断拓展，需要机器人具备更安全、更灵活、更易用的特性，协作机器人（Collaborative Robot）的出现，是满足人机协作需求的起点，但生产生活中仍有大量难以实现真正应用的场景，比如工业生产中的精密装配、康美理疗中柔顺人机交互、医疗手术中精密操作.....这些新的场景需要更新的机器人技术来解锁。

珞石新一代柔性协作机器人，通过赋予机器人智能力觉与视觉，使原来示教-执行的开环执行过程，变为能够与环境动态交互的智能闭环执行过程，达到与环境及人安全、准确交互的目的，以更具颠覆性创新的技术特性，将机器人拓展应用到更广阔的场景中，成为人类生产生活的得力伙伴。

xmate



# 刚柔并济，全面领先

PRODUCT CHARACTERISTICS



极致安全



性能卓越



柔顺 灵敏



简单易用



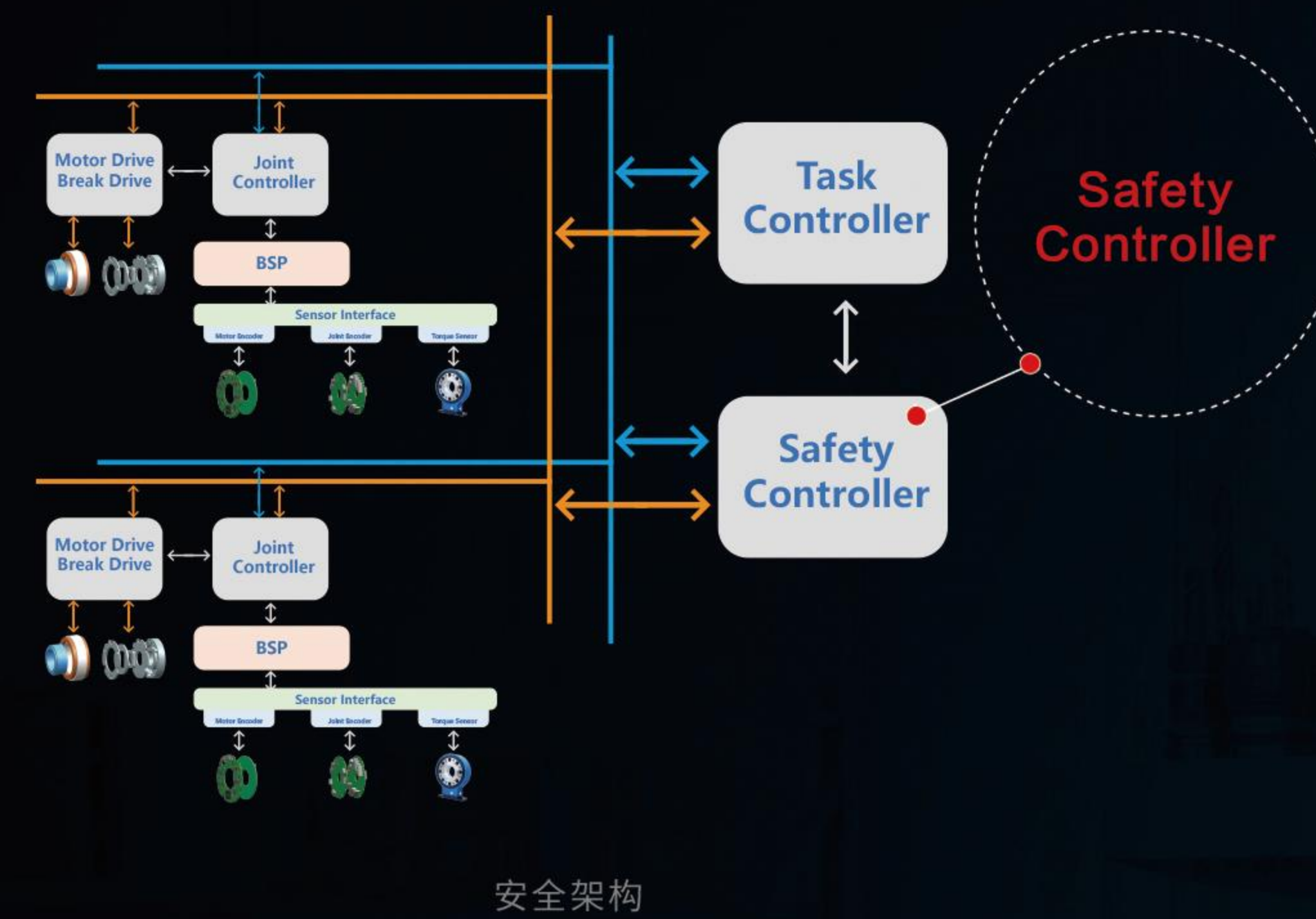
稳定可靠





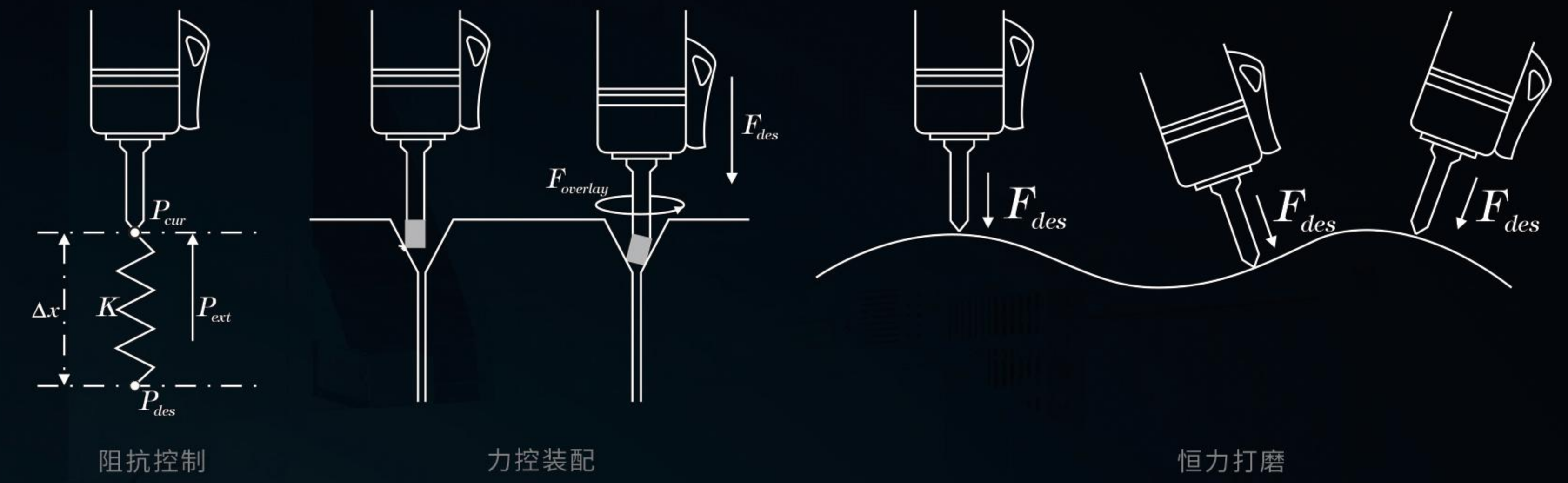
## 极致安全

- 基于力矩传感器碰撞检测功能，灵敏度提高10倍
- ≥21项TÜV功能安全认证，符合ISO 13849-1, ISO 10218-1/PL d, Cat. 3功能安全认证标准及ISO 15066安全认证标准
- 传感器信息双通道冗余监控，独立认证安全控制器配置
- 吸合式抱闸配置+动力学前馈补偿，机器人上下电位置保持精度±0.1mm



## 柔顺灵敏

- 专利保护的统一力位混合控制框架，机器人控制刚柔并济
- 高动态关节力控，机器人力控任务效率提升3倍以上
- 内置关节传感，完整力控工艺包，精细打磨、精密装配无需额外扩展



## 简单易用

- 1N轻便拖动，直接示教，支持点位示教、连续轨迹示教
- 流程图式图形化编程，1小时内学会机器人操作
- 开发友好，生态开放，支持5大类，100+生态扩展工具
- 自有RokaeStudio离线编程软件，支持所有机型仿真
- 可提供无控制柜设计选择，系统减重50%，安装快速部署灵活



## 性能卓越

- 工业机器人领先运动控制技术：OptiMotion、TrueMotion、SyncMotion
- 2000余项动力学参数建模，动力学前馈技术保障业界领先的机器人路径精度
- 定制电机驱控系统，机器人负载运动能力提升20%



## 稳定可靠

- 基于动力学约束的运动规划，兼顾高性能与过载保护，保障使用寿命
- 100余项设计验证实验，20+出厂测试，MTBF>80000h
- IP67防护等级，充分满足工业环境使用要求





# 产品系列

PRODUCT SERIES



ER3

ER7

ER3 Pro

ER7 Pro



SR3

SR4

SR3-C

SR4-C

SR5-C



CR7

CR12

CR18

CR20

CR7-C

CR12-C

CR18-C

CR20-C

CR25/5-C

CR17/5-C



# SR

## 系列柔性协作机器人

全新xMate SR系列柔性协作机器人，采用极致轻量化机身设计，配置多重安全防护技术，具备超灵敏力感知，简单易用操作无门槛，最快半年可收回投资成本，是智能化场景升级改造中的理想之选。

- 机器人采用工业级高性能核心零部件，保证24小时稳定可靠作业。
- 所有关节均配置力矩传感器，实现一指触停般的灵敏碰撞检测能力，加之独立安全控制以及21项TÜV安全功能等多重防护，将人机安全协作发挥到极致。
- 1N超轻拖动示教，单手拖动即可轻松调整点位，配合图形化编程、丰富的二次开发接口以及无控制柜设计，极大降低机器人使用门槛。



型号 SR4  
负载 4kg  
工作半径 919mm



型号 SR3  
负载 3kg  
工作半径 705mm



# SR-C

## 系列柔性协作机器人

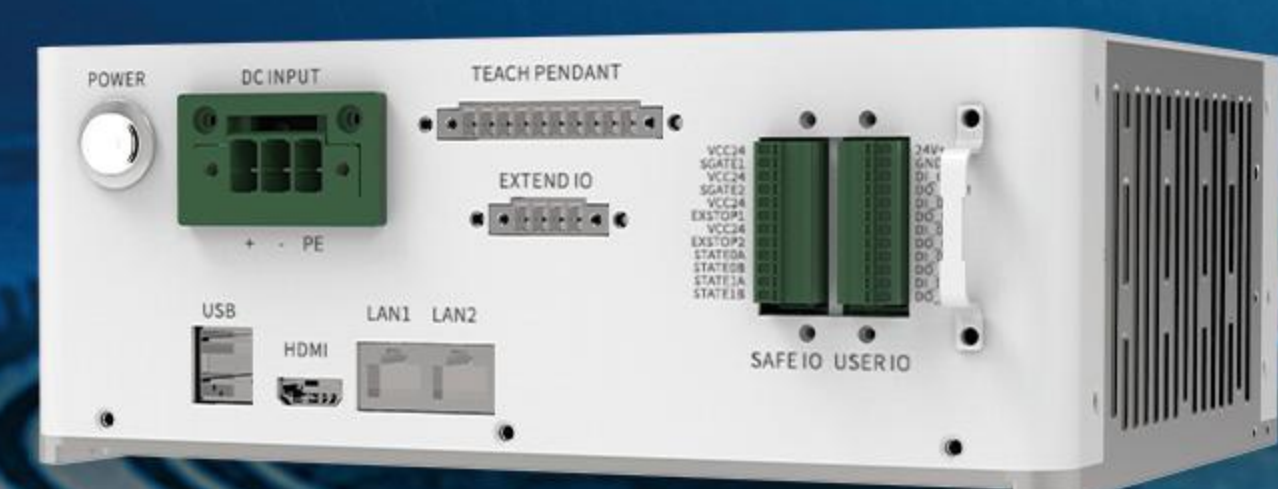
全新xMate SR-C系列柔性协作机器人在延续了xMate SR柔性协作机器人的特色和核心优势的基础上，将底座内的控制器移出本体形成独立控制柜，可应对更狭小的底座安装环境。同时xMate SR-C全面升级了5KG负载能力的产品。

型号 SR5-C  
负载 5kg  
工作半径 919mm



### LightCab

- 经济高效
- 小巧轻便
- 采用直流供电



型号 SR4-C  
负载 4kg  
工作半径 919mm



型号 SR3-C  
负载 3kg  
工作半径 705mm





# CR 系列柔性协作机器人

xMate CR系列柔性协作机器人基于力位混合控制框架，搭载工业机器人领域全新自研高性能控制系统xCore，面向工业领域应用，在运动性能、力控性能、安全性、易用性、可靠性方面有着全面提升。

CR系列包括CR7、CR12、CR18、CR20四种型号，具备不同的负载能力和工作范围。关节集成高动态力控，相较于同类型的协作机器人，负载能力增大20%，同时具有更轻量化、更精准、更易用、更安全、更可靠等特点，能够覆盖各行业差异性应用，适应各种不同的应用场景，帮助企业快速实现柔性化生产。

- 现代化人机工程设计，握持更舒适
- 多点触控高清液晶大屏，支持缩放、滑动和轻触等操作
- 支持热插拔、有线通信，多台机器人可共用
- 重量仅为840g，示教编程更为轻松
- 功能布局一目了然，10分钟内快速上手



xPad2 示教器

型号 CR7  
负载 7kg  
工作半径 988mm



型号 CR12  
负载 12kg  
工作半径 1434mm



型号 CR20  
负载 20kg  
工作半径 1798mm



型号 CR18  
负载 18kg  
工作半径 1062mm





# CR-C 系列柔性协作机器人

xMate CR-C系列柔性协作机器人延续了CR系列刚柔并济、全面领先的功能特点，将CR系列底座内的控制器移出本体形成IP54防护等级的独立控制柜，缩小了底座的安装尺寸，将本体的防护等级提升到IP67，可适应更严格的应用场景。独立的控制柜提供了更加丰富的IO资源与更加灵活的可扩展性；内置独立的安全控制器，获得TÜV认证，功能安全满足ISO 13849-1:2015标准，达到PL d,Cat. 3等级。

全新升级的xMate CR-C系列柔性协作机器人以更加安全，灵活，易用的特点，进一步拓宽了行业应用场景。

xMate  
Control Cab



- 小尺寸，紧凑型设计，方便小空间的应用；
- 双提手设计，可轻便灵活地移动；
- 柜体IP54的防护等级，可适应更广泛的场景需求；
- 相对于底座集成控制器的形式，提供了更丰富的IO资源；
- 扩展性强，支持选配不同的功能扩展模块；
- 内置独立的安全控制，功能安全标准与等级：ISO 13849-1:2015/PL d, Cat. 3

xPad2 示教器



- 现代化人机工程设计，握持更舒适
- 多点触控高清液晶大屏，支持缩放、滑动和轻触等操作
- 支持热插拔、有线通信，多台机器人可共用
- 重量仅为840g，示教编程更为轻松
- 功能布局一目了然，10分钟内快速上手

型号 CR7-C  
负载 7kg  
工作半径 988mm



型号 CR12-C  
负载 12kg  
工作半径 1434mm



型号 CR18-C  
负载 18kg  
工作半径 1062mm



型号 CR20-C  
负载 20kg  
工作半径 1798mm



型号 CR25/5-C  
负载 25kg  
工作半径 1798mm



型号 CR17/5-C  
负载 17kg  
工作半径 2047mm





# ER系列柔性协作机器人

xMate ER系列柔性协作机器人采用全关节力矩传感器配置，通过全状态反馈的直接力控制技术，避障更灵活、碰撞检测更灵敏，在兼顾位置控制高精度的同时具备高动态力控制与柔顺控制能力。

ER系列拥有ER3、ER7、ER3 Pro、ER7 Pro四种型号，包括六自由度、七自由度两种版本的机器人产品。实用级的拖动示教方式及RL编程语言为用户提供更简单、更全面的编程方式，开放的RCI底层控制能力，满足教育科研、自动化工艺研发等高端用户需求。ER系列正在不断拓展各行业应用边界。



型号 ER7  
负载 7kg  
工作半径 1125mm



型号 ER3  
负载 3kg  
工作半径 1010mm



型号 ER3 Pro  
负载 3kg  
工作半径 1010mm



型号 ER7 Pro  
负载 7kg  
工作半径 1125mm



## SR3

## SR4

### 规格

负载	3kg	4kg
工作半径	705mm	919mm
重量(含内置控制柜)	约15kg	约17.5kg
自由度	6	6
MTBF	> 80000h	> 80000h
供电电源	90-264VAC, 47-63Hz/48VDC	90-264VAC, 47-63Hz/48VDC
编程	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面

### 性能

典型功耗	160w	225w		
安全	碰撞检测、虚拟墙、协作模式等21余项可调安全功能			
认证	EN ISO 13849-1, EN ISO 10218-1/PL d, Cat. 3; ISO 15066, 欧盟CE认证, KCs认证, EAC认证			
力感应, 工具法兰	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z
力测量分辨率	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm
力控相对精度	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm
笛卡尔刚度可调范围	0~3000N/m, 0~300Nm/rad		0~3000N/m, 0~300Nm/rad	

### 运动

可重复性	±0.03 mm		±0.03 mm	
运动关节	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度
Axis 1	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 2	-135°~+130°	180°/s	-135°~+135°	180°/s
Axis 3	-175°~+135°	180°/s	-170°~+140°	180°/s
Axis 4	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 5	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 6	±360°	180°/s	±360°	180°/s
工具端最大速度	≤1.5m/s		≤2.0m/s	

“产品涉及升级, 实际参数以机型对应的硬件安装手册为准”

### 物理特性

IP防护等级	IP54
ISO洁净室等级	5
噪声	≤70dB(A)
机器人安装	任意角度安装
工具I/O端口	2路数字输入, 2路数字输出, 2路模拟输入
工具通讯接口	1路百兆以太网连接底座RJ45网口
工具I/O电源	(1) 12V/24V 1A (2) 5V 1.5A
底座I/O端口	4路数字输入, 4路数字输出
底座通讯接口	2路 Ethernet
底座输出电源	24V 1.5A
工作温度范围	0°C~50°C
湿度	≤93%相对湿度(无冷凝)

# SR型号 参数表



### 控制系统

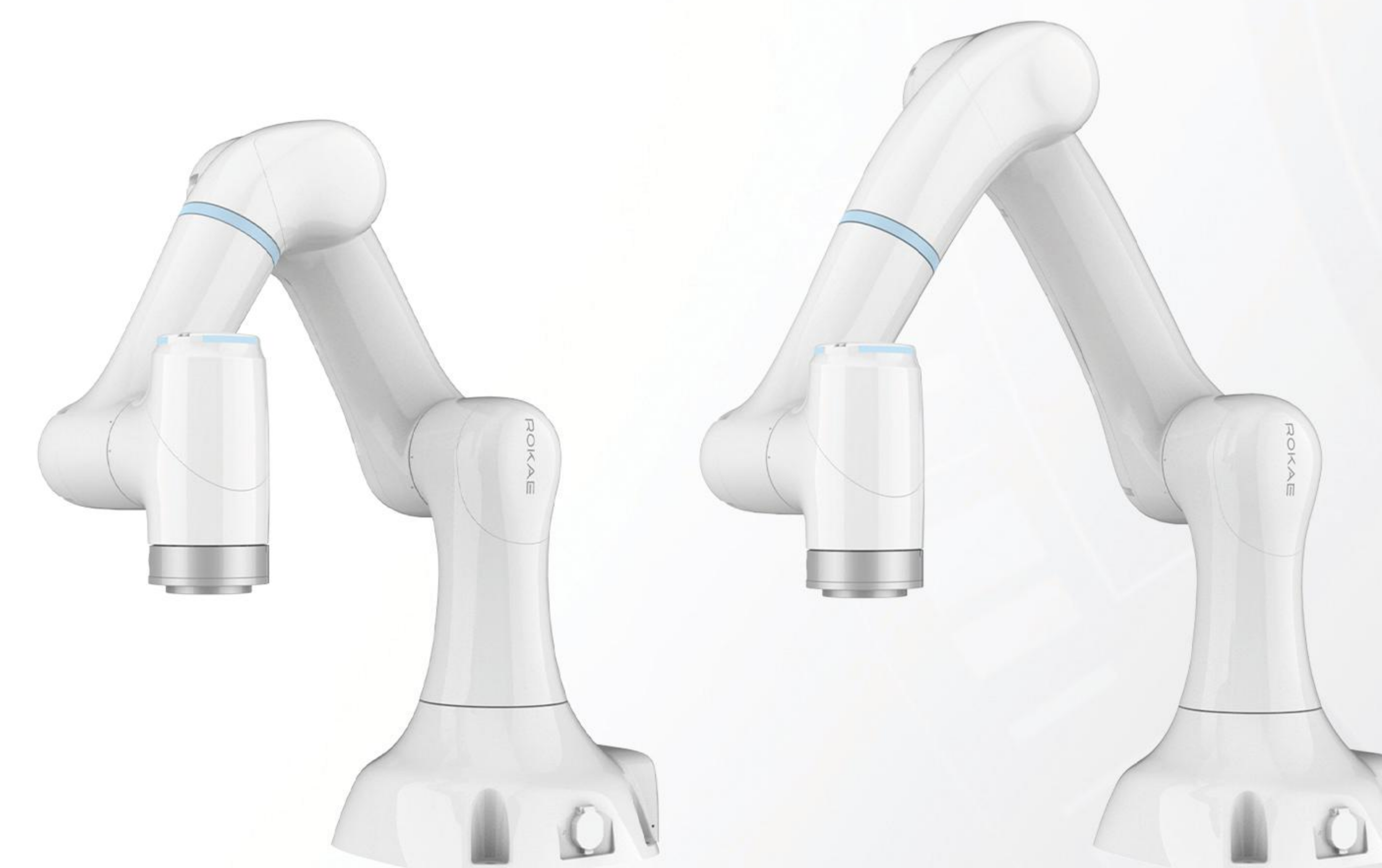
控制柜	本体集成控制器
人机交互设备	笔记本/PAD/示教器/拖动交互按钮
安全设备	手持使能 1 路 / 手持急停 1 路
拖动示教功能	拖动方式: 笛卡尔空间 / 轴空间; 示教方式: 点位 / 连续轨迹
高动态力控	笛卡尔空间 / 轴空间阻抗控制; 力控搜索运动规划
通讯协议	TCP/IP 1000Mbit, Modbus TCP, Profinet, Ethernet/IP, DeviceNet, CC-Link, CC-Link IE Field Basic
外部控制接口	支持高动态外部控制; 底层力 / 位置控制接口; 机器人模型库及 API

### xPad2 示教器

示教器型号	xPad2
尺寸	290mm x 170mm x 80mm
重量	约840g (不含线缆)
电缆长度	5m/7m/15m/22m
屏幕	LCD, 10.1英寸, 分辨率1920 x 1200
防护等级	IP54



xPad2 示教器



SR3

SR4



## SR3-C

## SR4-C

## SR5-C

### 规格

负载	3kg	4kg	5kg
工作半径	705mm	919mm	919mm
重量	约13.8kg	约16.5kg	约16.5kg
自由度	6	6	6
MTBF	> 80000h	> 80000h	> 80000h
供电电源	48VDC	48VDC	48VDC
编程	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面

### 性能

典型功耗	160w	225w	225w
安全	碰撞检测、虚拟墙、协作模式等21余项可调安全功能		
认证	EN ISO 13849-1, EN ISO 10218-1/PL d, Cat. 3; ISO 15066, 欧盟CE认证, KCs认证, EAC认证		
力感应, 工具法兰	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z
力测量分辨率	0.1N	0.02Nm	0.02Nm
力控相对精度	0.5N	0.1Nm	0.1Nm
笛卡尔刚度可调范围	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad

### 运动

可重复性	±0.03 mm		±0.03 mm		±0.03 mm	
运动关节	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度
Axis 1	±360°	180°/s	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 2	-155°~+140°	180°/s	-160°~+150°	180°/s	-160°~+150°	180°/s
Axis 3	-175°~+135°	180°/s	-170°~+140°	180°/s	-170°~+140°	180°/s
Axis 4	±360°	180°/s	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 5	±360°	180°/s	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 6	±360°	180°/s	±360°	180°/s	±360°	180°/s
工具端最大速度	≤1.5m/s		≤2.0m/s		≤2.0m/s	

“产品涉及升级, 实际参数以机型对应的硬件安装手册为准”

### 物理特性

IP防护等级	IP54
ISO洁净室等级	5
噪声	≤70dB(A)
机器人安装	任意角度安装
工具I/O端口	2路数字输入, 2路数字输出, 2路模拟输入
工具通讯接口	1路百兆以太网连接底座RJ45网口
工具I/O电源	(1) 12V/24V 1A (2) 5V 1.5A
工作温度范围	0°C~50°C
湿度	≤93%相对湿度(无冷凝)

# SR-C型号 参数表

### 控制柜

名称	LightCab
防护等级	IP20
工作温度范围	0°C~50°C
湿度	≤93%相对湿度(无冷凝)
外形尺寸	228.5mm×180mm×88mm
重量	约2.4kg
用户IO	4路数字输入, 4路数字输出
通信接口	2路 Ethernet
对外供电电源	24V 1.5A



LightCab

### xPad2 示教器

示教器型号	xPad2
尺寸	290mm x 170mm x 80mm
重量	约840g(不含线缆)
电缆长度	5m/7m/15m/22m
屏幕	LCD, 10.1英寸, 分辨率1920 x 1200
防护等级	IP54



xPad2 示教器



SR3-C



SR4-C



SR5-C



## CR7

## CR12

## CR18

## CR20

### 规格

负载	7kg	12kg	18kg	20kg
工作半径	988mm	1434mm	1062mm	1798mm
重量(含内置控制柜)	约27kg	约43kg	约40kg	约75kg
自由度	6	6	6	6
MTBF	> 80000h	> 80000h	> 80000h	> 80000h
供电电源	单相90-264VAC, 频率47-63Hz / 48VDC			单相180V ~ 264VAC, 频率47-63Hz / 48VDC
编程	拖动示教, 图形化界面		拖动示教, 图形化界面	

### 性能

典型功耗	300w		500w		600w		1000w	
安全	碰撞检测、虚拟墙、协作模式等21余项可调安全功能							
认证	EN ISO 13849-1, EN ISO 10218-1/PL d, Cat. 3; ISO 15066, 欧盟CE认证, KCs认证, EAC认证							
力感应, 工具法兰	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z
力测量分辨率	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm
力控相对精度	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm
笛卡尔刚度可调范围	0~3000N/m, 0~300Nm/rad		0~3000N/m, 0~300Nm/rad		0~3000N/m, 0~300Nm/rad		0~3000N/m, 0~300Nm/rad	

### 运动

可重复性	±0.02 mm		±0.03 mm		±0.03 mm		±0.05 mm	
运动关节	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度
Axis 1	±360°	180°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s
Axis 2	±360°	180°/s	±170°	120°/s	±170°	120°/s	±360°	120°/s
Axis 3	±360°	234°/s	±360°	180°/s	±165°	180°/s	±170°	120°/s
Axis 4	±360°	240°/s	±360°	234°/s	±360°	180°/s	±360°	180°/s
Axis 5	±360°	240°/s	±360°	240°/s	±360°	180°/s	±360°	234°/s
Axis 6	±360°	240°/s	±360°	240°/s	±360°	180°/s	±360°	234°/s
工具端最大速度	≤3.2m/s		≤3.0m/s		≤3.0m/s		≤3.5m/s	

“产品涉及升级, 实际参数以机型对应的硬件安装手册为准”

### 物理特性

IP防护等级	IP54
ISO洁净室等级	5
噪声	≤70dB(A)
机器人安装	任意角度安装
工具I/O端口	2路数字输入, 2路数字输出, 2路模拟输入
工具通讯接口	RS485 (与2路模拟输入引脚复用, 二者不可同时使用)
工具I/O电源	12V/24V 1A
底座I/O端口	4路数字输入, 4路数字输出, 2路安全输入, 1路安全输出
底座通讯接口	1路 Ethernet
底座输出电源	24V 1.5A
工作温度范围	0°C~50°C
湿度	≤93%相对湿度 (无冷凝)

# CR型号 参数表

### 控制系统

控制柜	本体集成控制器
人机交互设备	笔记本 / PAD / 示教器 / 拖动交互面板
安全设备	手持使能 1 路 / 手持急停 1 路
拖动示教功能	拖动方式: 笛卡尔空间 / 轴空间; 示教方式: 点位 / 连续轨迹
高动态力控	笛卡尔空间 / 轴空间阻抗控制; 力控搜索运动规划
通讯协议	TCP/IP 1000Mbit, Modbus TCP, Profinet, Ethernet/IP, DeviceNet, CC-Link, CC-Link IE Field Basic
外部控制接口	支持高动态外部控制; 底层力 / 位置控制接口; 机器人模型库及 API

### xPad2 示教器

示教器型号	xPad2
尺寸	290mm x 170mm x 80mm
重量	约840g (不含线缆)
电缆长度	5m/7m/15m/22m
屏幕	LCD, 10.1英寸, 分辨率1920 x 1200
防护等级	IP54



xPad2 示教器





## CR7-C

## CR12-C

## CR18-C

## CR20-C

## CR25/5-C

## CR17/5-C

### 规格

负载	7kg	12kg	18kg	20kg	25kg	17kg
工作半径	988mm	1434mm	1062mm	1798mm	1798mm	2047mm
重量	约25kg	约41kg	约38kg	约71kg	约69kg	约71kg
自由度	6	6	6	6	5	5
MTBF*	> 80000h	> 80000h	> 80000h	> 80000h	> 80000h	> 80000h
供电电源	48VDC	48VDC	48VDC	48VDC	48VDC	48VDC
编程	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面

### 性能

典型功耗	300w	500w	600w	1000w	900w	600w
安全	碰撞检测、虚拟墙、协作模式等21余项可调安全功能					
认证*	EN ISO 13849-1, EN ISO 10218-1/PL d, Cat. 3; ISO 15066, 欧盟CE认证, KCs认证, EAC认证					
力感应, 工具法兰	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z
力测量分辨率	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm
力控相对精度	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm
笛卡尔刚度可调范围	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad

### 运动

可重复性	±0.02 mm		±0.03 mm		±0.03 mm		±0.05 mm		±0.05 mm		±0.05 mm	
运动关节	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度
Axis 1	±360°	180°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s
Axis 2	±360°	180°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s	±360°	120°/s
Axis 3	±360°	234°/s	±360°	180°/s	±165°	180°/s	±170°	120°/s	±170°	120°/s	±165°	120°/s
Axis 4	±360°	240°/s	±360°	234°/s	±360°	180°/s	±360°	180°/s	±360°	234°/s	±360°	234°/s
Axis 5	±360°	240°/s	±360°	240°/s	±360°	180°/s	±360°	234°/s	±360°	234°/s	±360°	234°/s
Axis 6	±360°	240°/s	±360°	240°/s	±360°	180°/s	±360°	234°/s	---	---	---	---
工具端最大速度	≤3.2m/s		≤3.0m/s		≤3.0m/s		≤3.5m/s		≤3.5m/s		≤4.0m/s	

\*产品涉及升级, 实际参数以机型对应的硬件安装手册为准

### 物理特性

IP防护等级	IP67
ISO洁净室等级*	5
噪声	≤70dB(A)
机器人安装	任意角度安装
工具I/O端口	2路数字输入, 2路数字输出, 2路模拟输入
工具通讯接口	RS485 (与2路模拟输入引脚复用, 二者不可同时使用)
工具I/O电源	12V/24V 1A (额定)
工作温度范围	0°C~50°C
湿度	≤93%相对湿度 (无冷凝)

### 控制柜

名称	xMate Control Cab (简称MCC控制柜)
防护等级	IP54
工作温度范围	0°C~50°C
湿度	≤93%相对湿度 (无冷凝)
外形尺寸	450mm×250mm×350mm
通用数字IO	16路输入/16路输出 (标配)
安全IO	5路安全输入, 4路安全输出, 均为双冗余通道
通信接口	RS232*1; 千兆以太网RJ45*1; USB3.0*2; HDMI*1; EtherCAT*1
可选配扩展	通用数字IO模块; 模拟IO模块; 增量式编码器信号采集模块等



xMate Control Cab

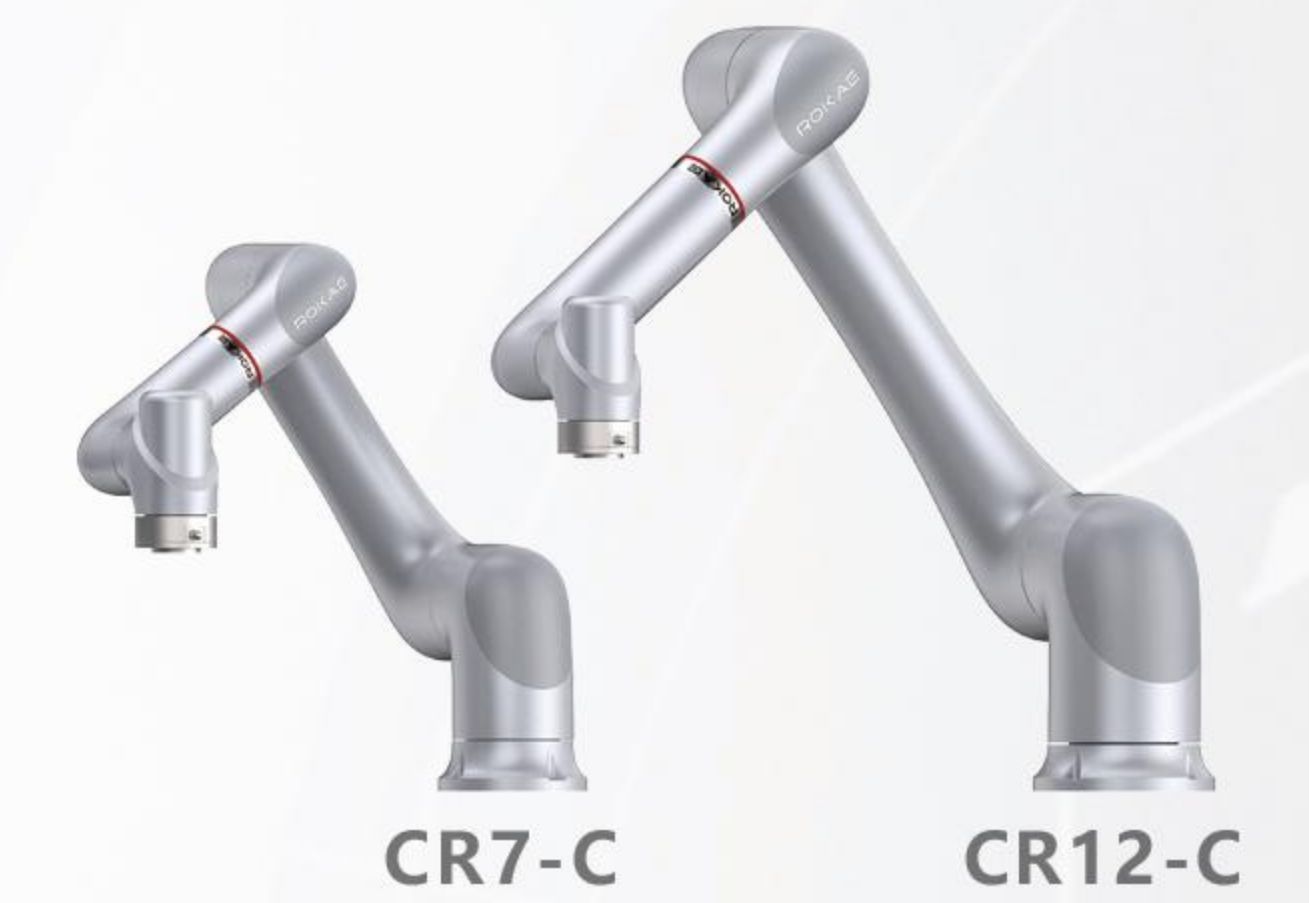
### xPad2 示教器

示教器型号	xPad2
尺寸	290mm x 170mm x 80mm
重量	约840g (不含线缆)
电缆长度	5m/7m/15m/22m
屏幕	LCD, 10.1英寸, 分辨率1920 x 1200
防护等级	IP54



xPad2 示教器

# CR-C型号 参数表



CR7-C

CR12-C



CR18-C

CR20-C



CR25/5-C

CR17/5-C



# ER型号 参数表



## ER3

## ER7

## ER3 Pro

## ER7 Pro

### 规格

负载	3kg	7kg	3kg	7kg
工作半径	1010mm	1125mm	1010mm	1125mm
重量(含内置控制柜)	约21kg	约27kg	约22kg	约29kg
自由度	6	6	7	7
MTBF	> 80000h	> 80000h	> 80000h	> 80000h
供电电源	90-264VAC, 47-63Hz/48VDC	90-264VAC, 47-63Hz/48VDC	90-264VAC, 47-63Hz/48VDC	90-264VAC, 47-63Hz/48VDC
编程	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面	拖动示教, 图形化界面

### 性能

典型功耗	200w	300w	300w	350w
安全	碰撞检测、虚拟墙、协作模式等21余项可调安全功能			
认证	EN ISO 13849-1, EN ISO 10218-1/PL d, Cat. 3; ISO 15066, 欧盟CE认证, KCs认证, EAC认证			
力感应, 工具法兰	力, x-y-z	力矩, x-y-z	力, x-y-z	力矩, x-y-z
力测量分辨率	0.1N	0.02Nm	0.1N	0.02Nm
力控相对精度	0.5N	0.1Nm	0.5N	0.1Nm
笛卡尔刚度可调范围	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad	0~3000N/m, 0~300Nm/rad

### 运动

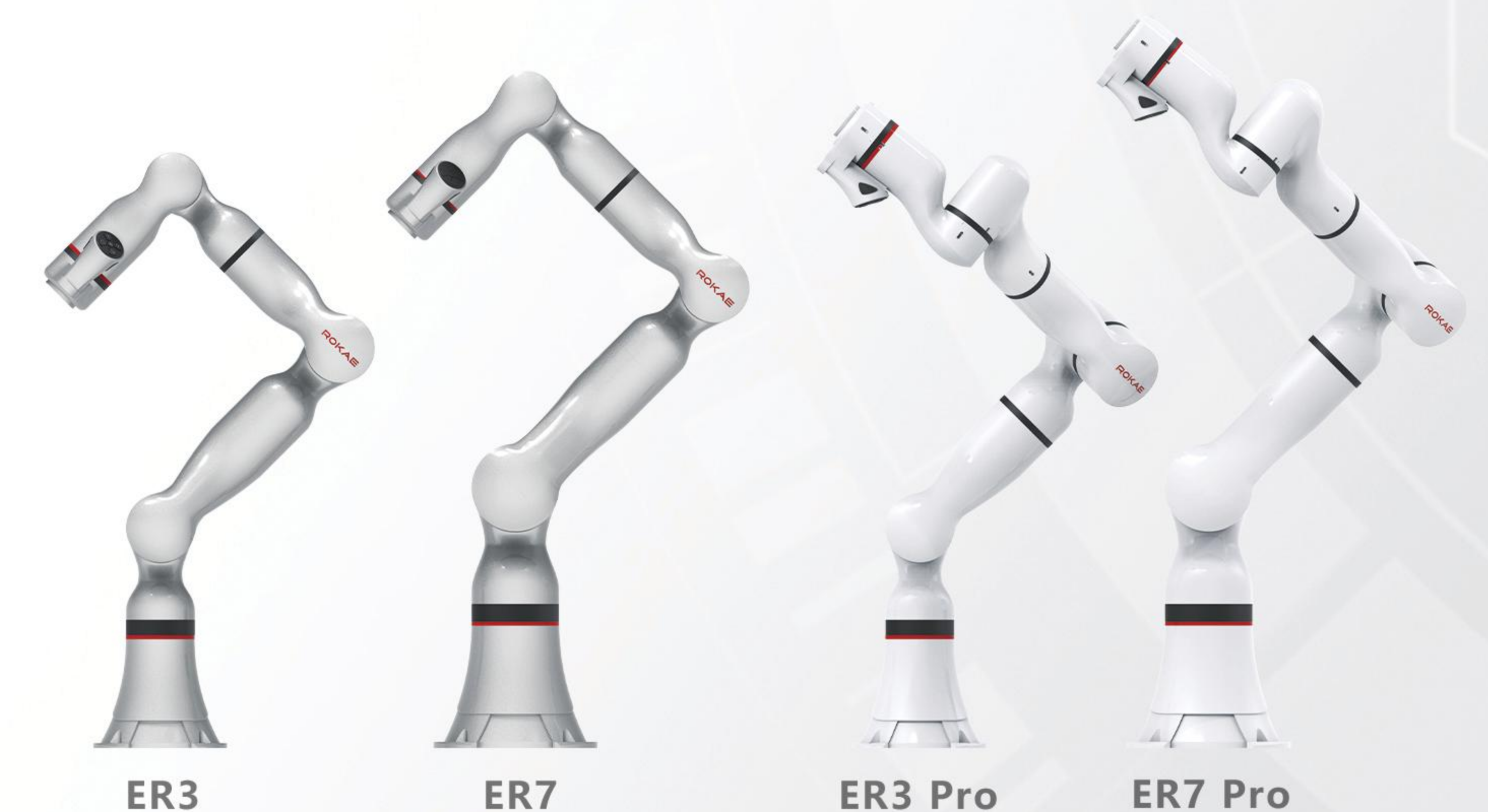
可重复性	±0.03 mm		±0.03 mm		±0.03 mm		±0.03 mm	
运动关节	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度	工作范围	最大速度
Axis 1	±170°	180°/s	±170°	90°/s	±170°	180°/s	±170°	90°/s
Axis 2	±120°	150°/s	±120°	90°/s	±120°	150°/s	±120°	90°/s
Axis 3	±120°	180°/s	±120°	180°/s	±170°	180°/s	±170°	120°/s
Axis 4	±170°	225°/s	±170°	180°/s	±120°	180°/s	±120°	120°/s
Axis 5	±120°	225°/s	±120°	180°/s	±170°	225°/s	±170°	120°/s
Axis 6	±360°	225°/s	±360°	180°/s	±120°	225°/s	±120°	120°/s
Axis 7	—	—	—	—	±360°	225°/s	±360°	120°/s
工具端最大速度	≤3.0m/s		≤2.8m/s		≤3.0m/s		≤2.5m/s	

### 物理特性

IP防护等级	IP54
ISO洁净室等级	5
噪声	≤70dB(A)
机器人安装	任意角度安装
工具I/O端口	2路数字输入, 2路数字输出
工具通讯接口	RS485
工具I/O电源	24V 1A
底座I/O端口	4路数字输入, 4路数字输出, 4路安全输入
底座通讯接口	2路 Ethernet
底座输出电源	24V 1.5A
工作温度范围	0°C~45°C
湿度	≤90%相对湿度(无冷凝)

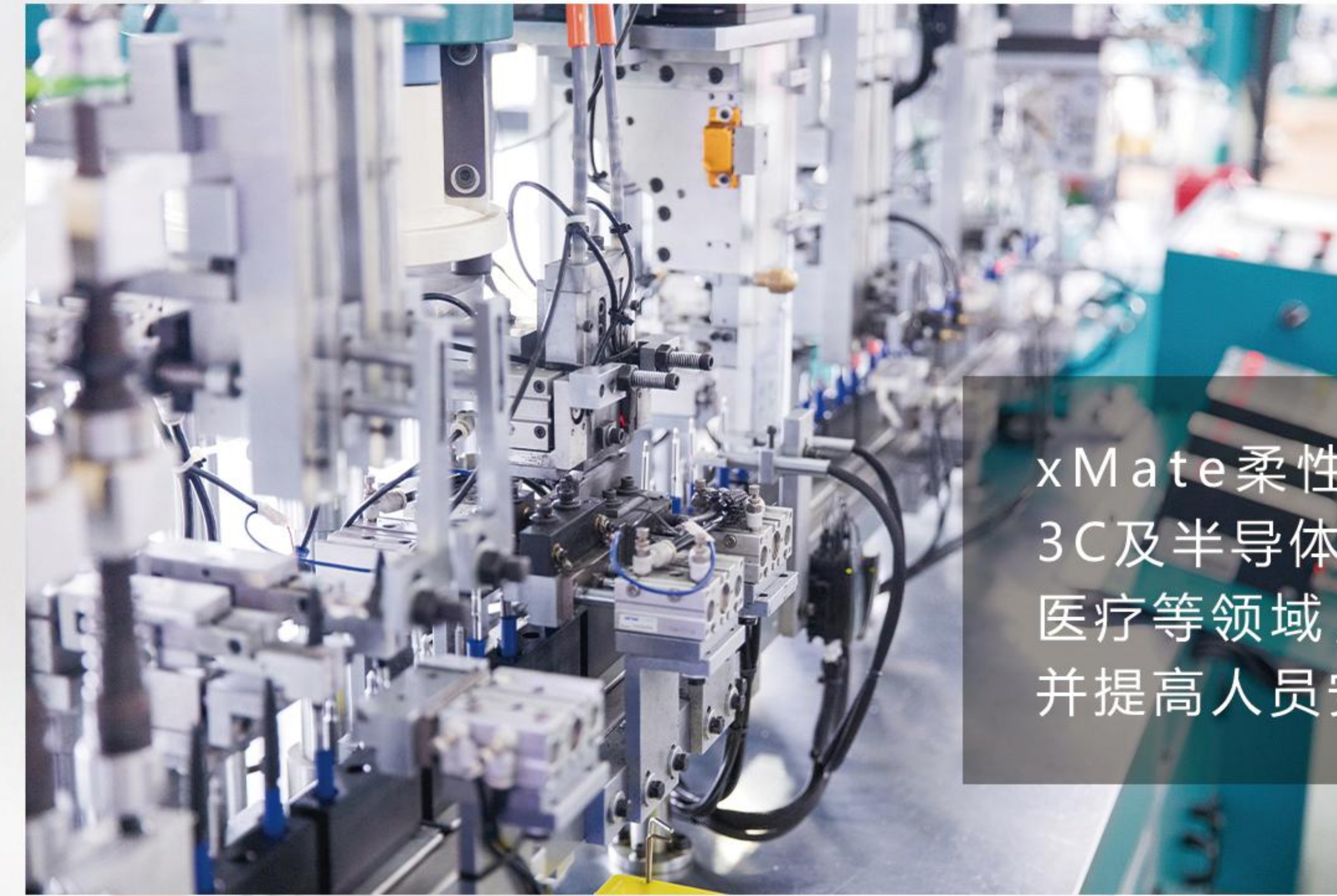
### 控制系统

控制柜	本体集成控制器
人机交互设备	笔记本 / PAD / 拖动交互面板
安全设备	手持使能 1 路 / 手持急停 1 路
拖动示教功能	拖动方式: 笛卡尔空间 / 轴空间; 示教方式: 点位 / 连续轨迹
高动态力控	笛卡尔空间 / 轴空间阻抗控制; 力控搜索运动规划
通讯协议	TCP/IP 1000Mbit, Modbus TCP, Profinet, Ethernet/IP, DeviceNet, CC-Link, CC-Link IE Field Basic
外部控制接口	支持高动态外部控制; 底层力 / 位置控制接口; 机器人模型库及 API





# xMate 柔性协作机器人 如何改变你的行业？



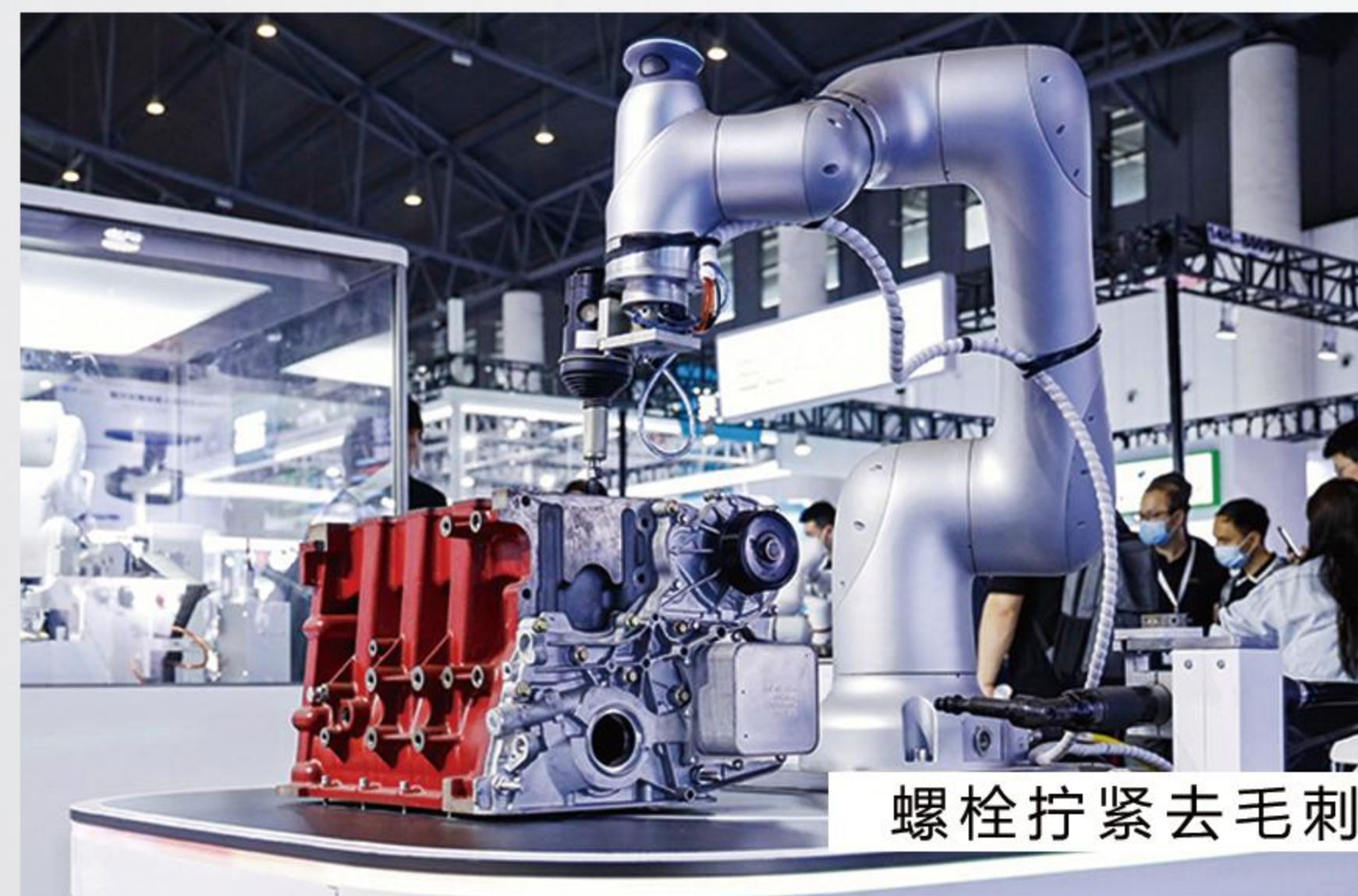
## 行业应用 Industry application

xMate 柔性协作机器人已广泛应用在汽车及零部件、3C及半导体、金属及塑料加工、科研教育、商业服务、医疗等领域，提高各行业产量和质量，实现柔性化生产并提高人员安全性。

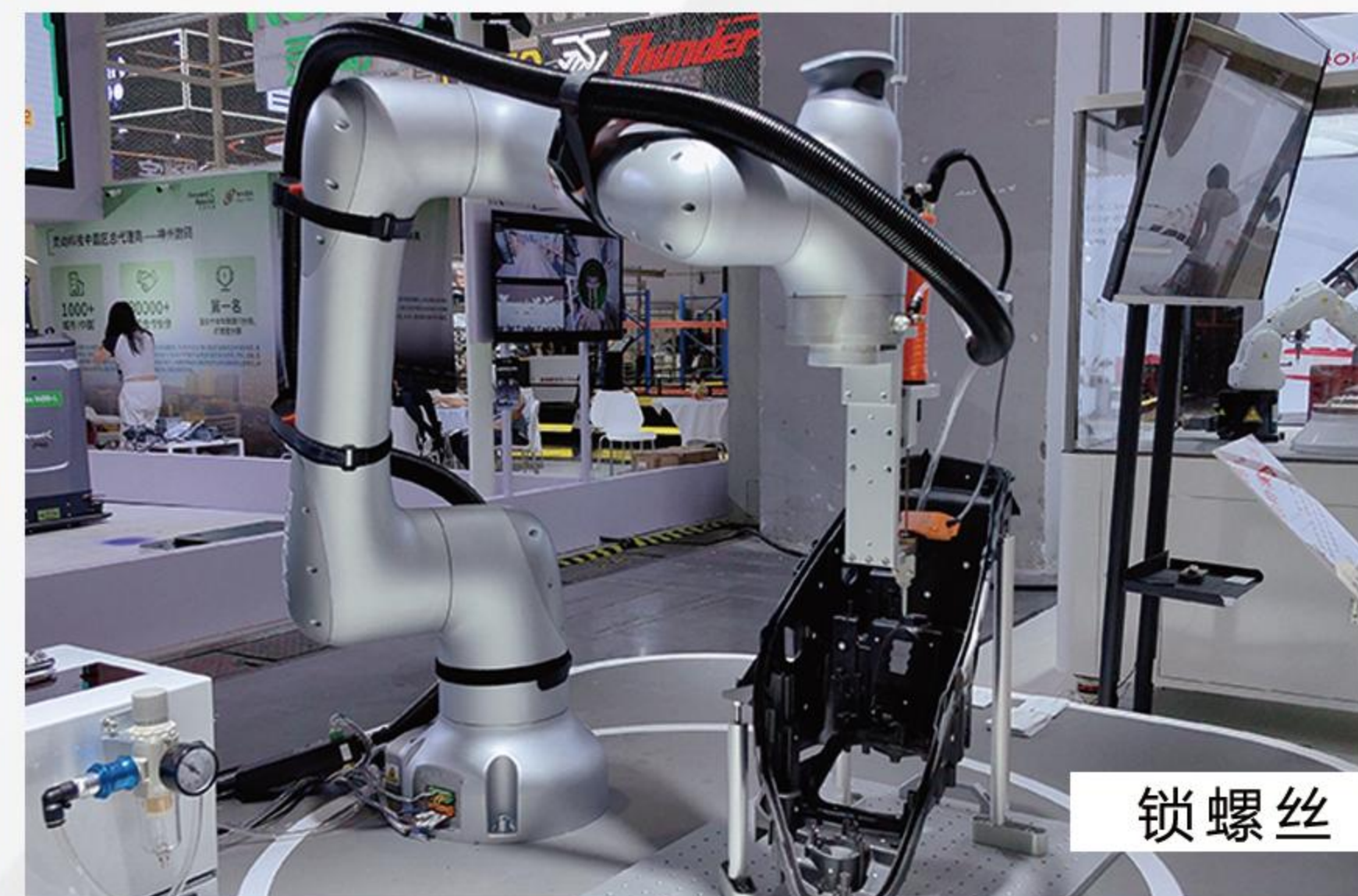




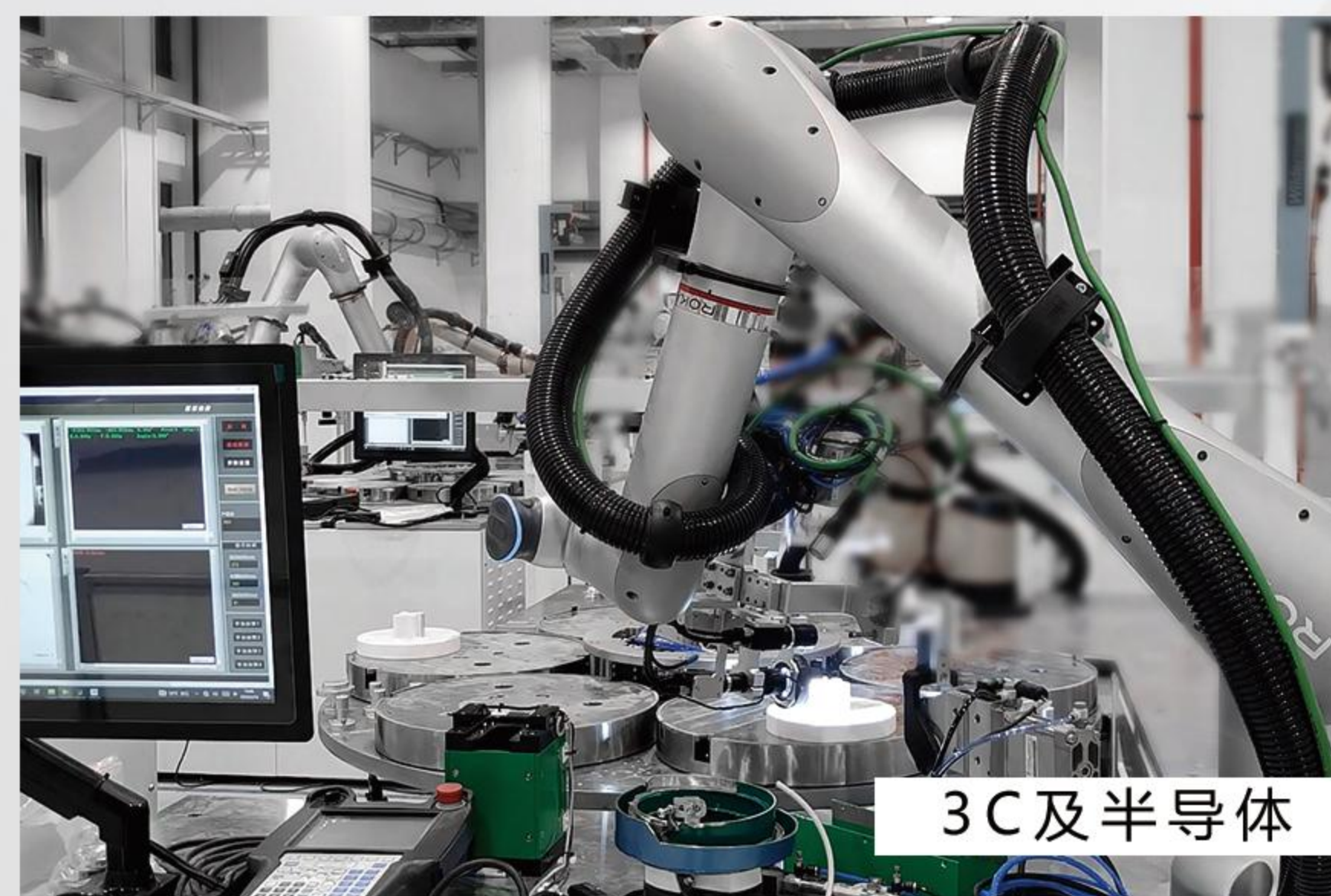
# xMate 柔性协作机器人 典型应用



螺栓拧紧去毛刺



锁螺丝



3C及半导体



医疗康养



焊接



码垛



柔性装配



涂胶

## Typical application

xMate 柔性协作机器人  
适用于各种工艺应用，包括  
柔性装配  
螺丝锁付  
检验与测量  
搬运  
材料去除  
涂胶  
焊接  
设备看护等，  
能够助力各种规模的企业提高生产力，

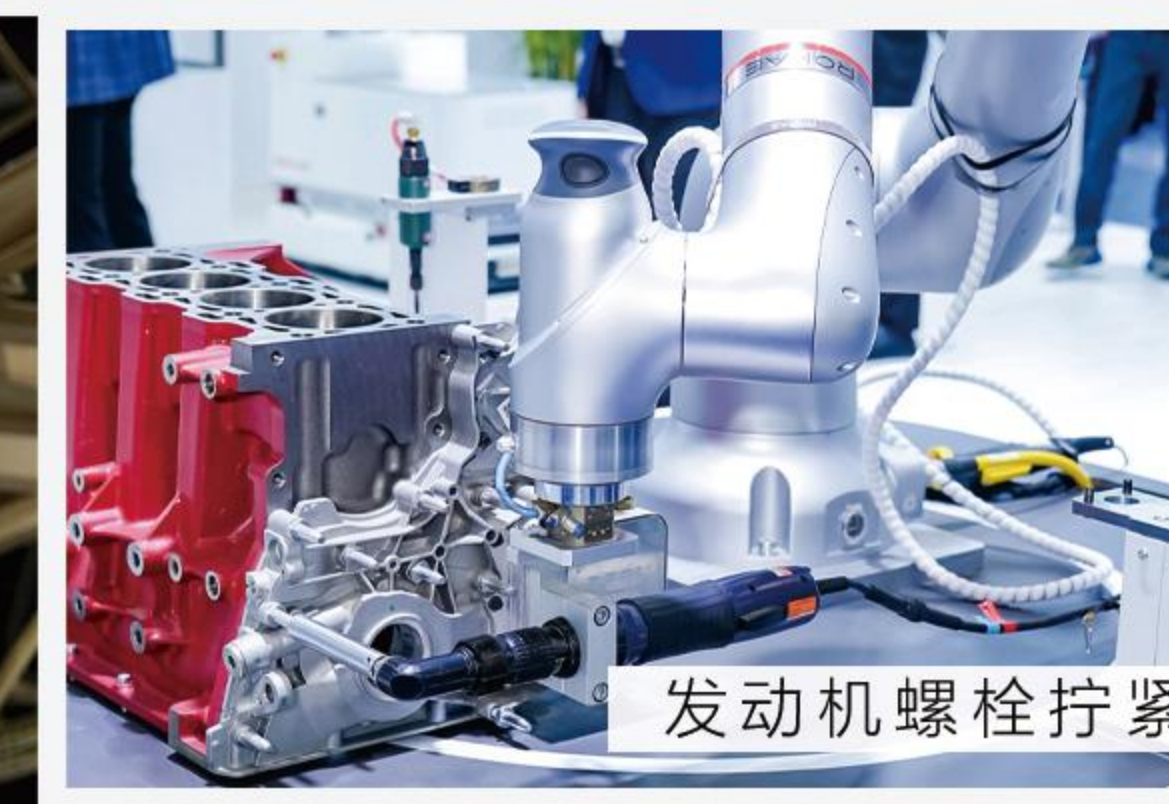


# 汽车及零部件行业

汽车及零部件行业是自动化水平较高的行业，但在整个供应链中仍存在巨大的增量机会。如总装工艺相对复杂，工序灵活性高，更加安全、灵活的协作机器人能应对各种复杂工艺、工况，正逐渐取代传统工业机器人，为汽车制造中众多生产阶段增加价值，提高整体生产效率。



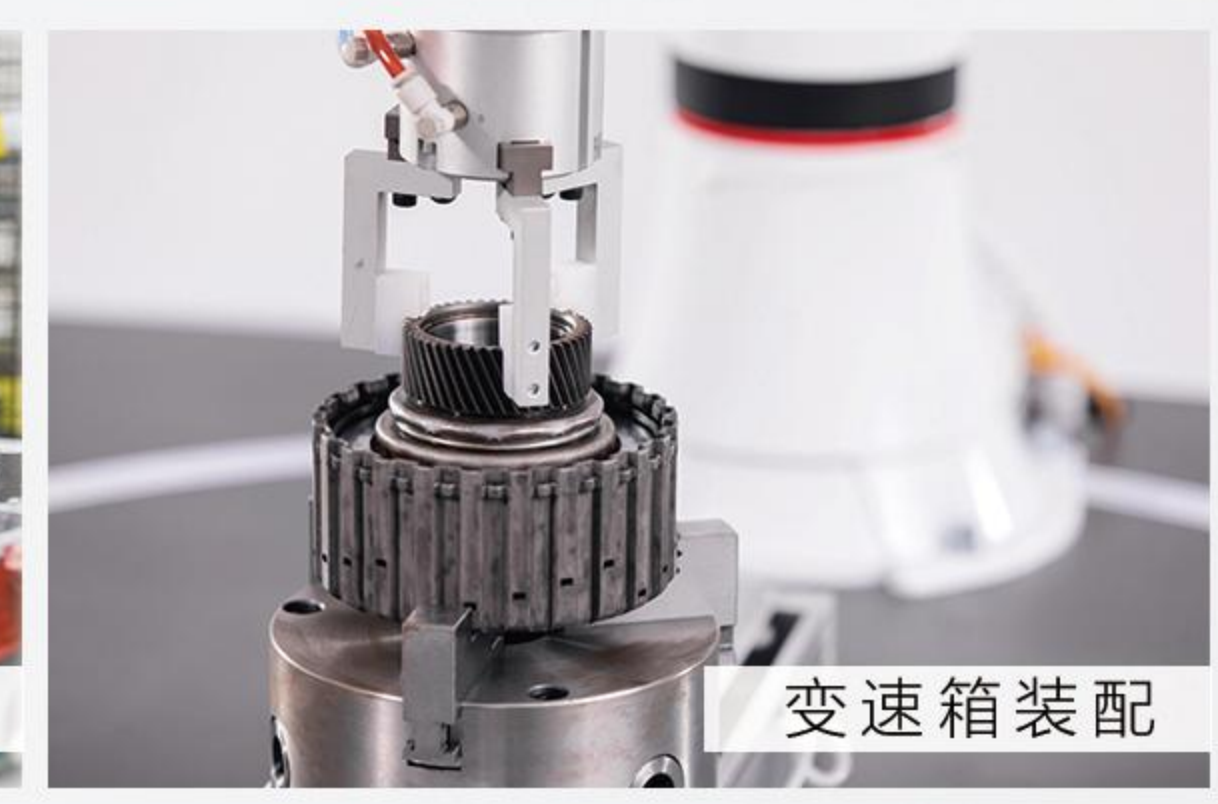
汽车行业具有严格标准和完备体系，用户注重重复任务质量一致性，经济高效的协作机器人是理想之选。xMate柔性协作机器人易于安装和二次部署的特性，较好地满足了汽车行业对定制化和快速响应不断变化的市场的需求。领先的安全性，在提升效率的同时保证操作人员的安全，让人机共存、协同作业变成现实。



发动机螺栓拧紧



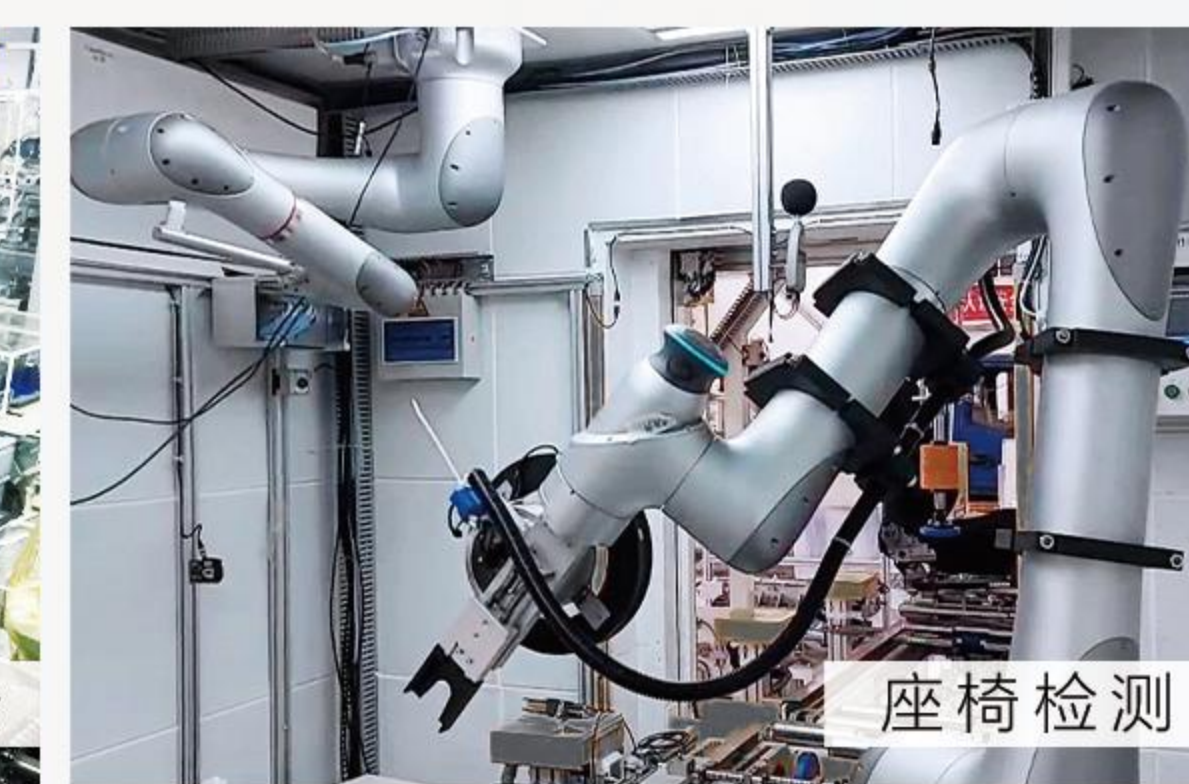
缸盖漏装检测及贴标



变速箱装配



缸盖螺栓拧松



座椅检测



CNC机床上下料

## 优势 如何为用户带来价值

简单易用	可提供无控制柜设计选择，机械、电气接头即插即用，通常10分钟内可完成现场安装
极致安全	基于力矩传感器的超灵敏碰撞检测，实现一指触停，无需安全围栏、光栅
编程方便	1N轻便拖动，图形化编程界面，无编程经验可在一个小时内掌握并使用
柔顺力控	集成关节传感，无需额外传感器，提供完整力控工艺包，极大降低应用拓展成本
稳定可靠	IP67防护等级，100余项设计验证实验，20+出厂测试项，MTBF > 80000h
性能领先	工业机器人领先运动控制技术，高精度稳定重复作业，提高产品的质量和一致性

## 应用 说明

任意角度螺栓拧紧	配备拧紧枪，可在空间内任意角度完成螺栓拧紧工艺并实时监控力/力矩值
柔性装配	利用空间柔顺性，完成复杂零件装配工艺，有效地防止工件的损耗
去毛刺	使用法向跟踪、恒力控制技术，对表面、边沿去毛刺，提高质量和一致性
上下料	无需安全防护栏，可在狭小空间内稳定灵活工作，如火花塞上下料等
涂胶	可对轨迹和涂胶量精确控制，如汽车车门框涂胶，车门内饰板涂胶
搬运	安装末端执行器，在狭小空间内搬运工件，稳定灵活，如汽车仪表板取放等

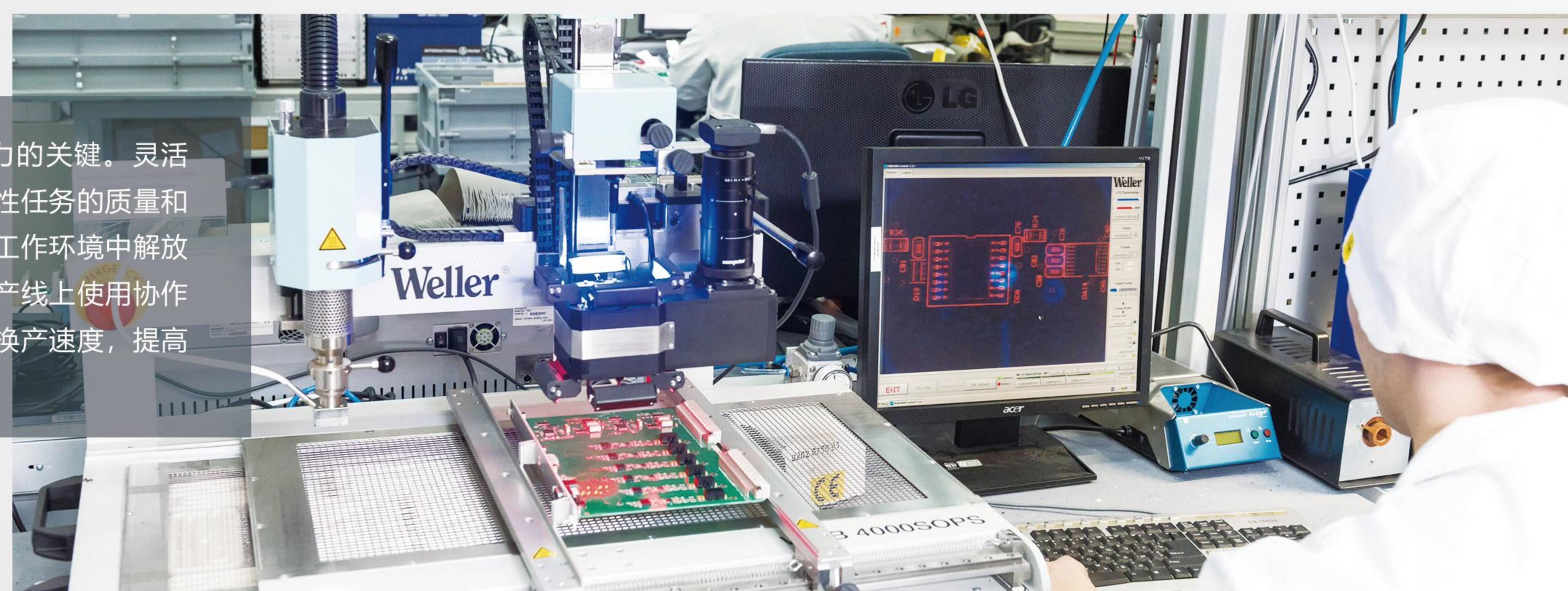


# 3C及半导体行业

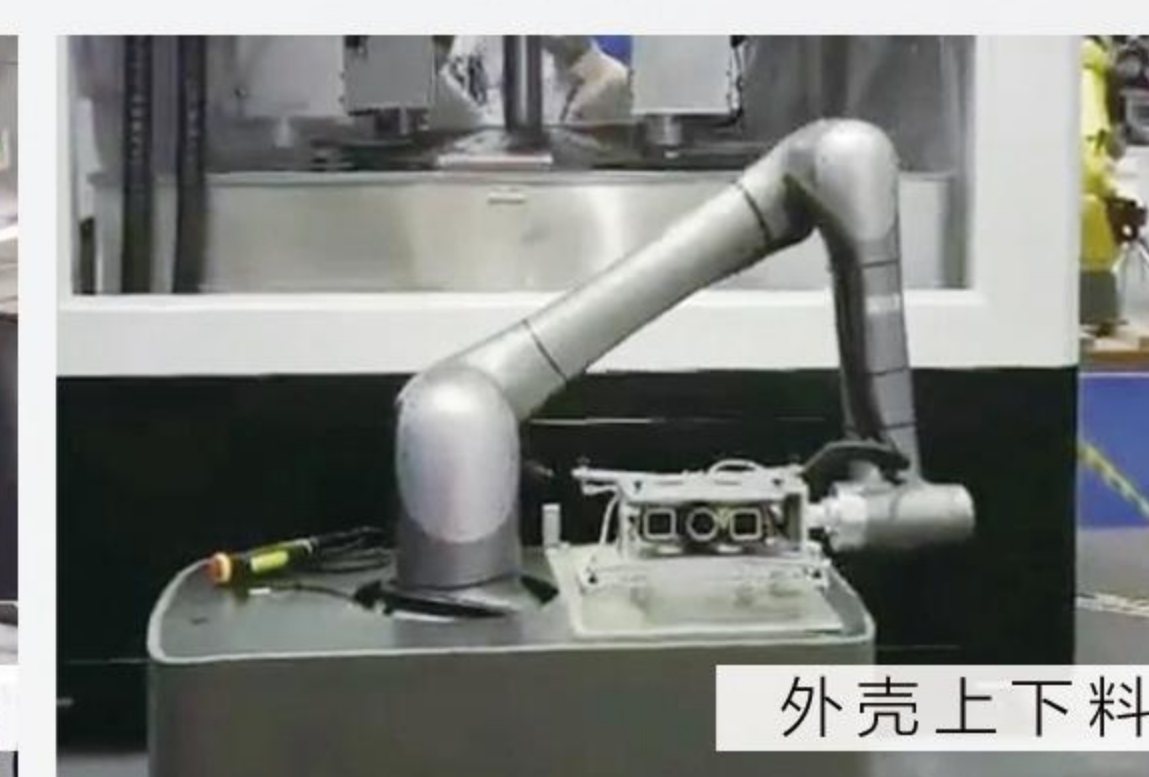
3C电子行业是电脑、通讯、消费类电子产品的统称，市场早已逐步从大规模、批量化标准品生产，向定制化、柔性化转变，这种生产方式的改变对企业自动化生产提出了新的要求和挑战——3C产品品种多样，传统自动化设备安装步骤繁琐，适配新产品困难或二次部署成本高，无法满足快速换产需求。



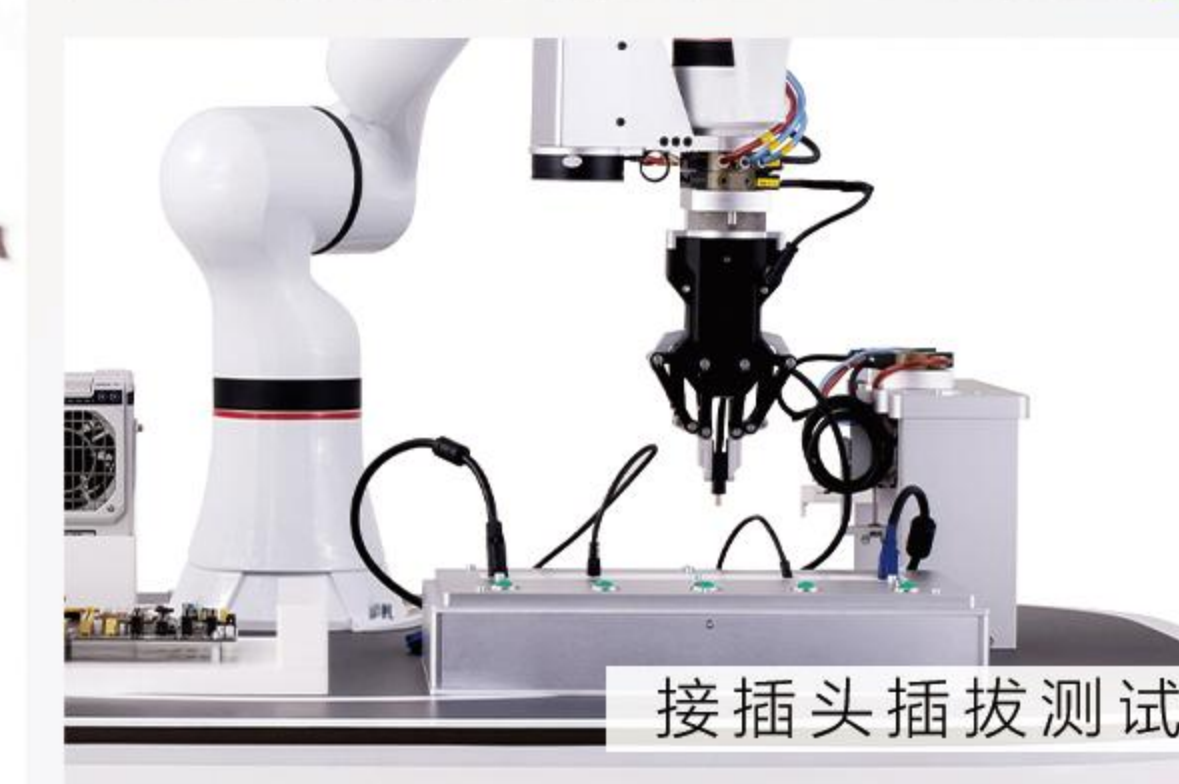
3C电子行业发展快速，敏捷性是企业竞争力的关键。灵活的协作机器人可以提高人类难以完成的重复性任务的质量和一致性，将人工从复杂、危险、重复性高的工作环境中解放出来，使其从事更有价值的任务。同时，在产线上使用协作机器人，可以根据需要轻松切换产线，加快换产速度，提高生产效率。



复合上下料



外壳上下料



接头插拔测试



屏幕检测

## 优势 如何为用户带来价值

简单易用	可提供无控制柜设计选择，系统减重50%，可灵活快速换线和重新部署，不影响产线布局
极致安全	≥21项TÜV功能安全认证，确保在工人旁边作业时的最高安全性
编程方便	实用级拖动示教，流程图示图形化编程界面，一键项目导入导出快速切换
性能领先	工业机器人领先运动控制技术，高精度不间断重复作业，提高产品的质量和一致性
稳定可靠	IP67防护等级，紧凑型结构设计，免维护、保养，MTBF>80000h
柔顺力控	集成关节传感，无需额外传感器，提供完整力控工艺包，极大降低应用拓展成本

## 应用 说明

涂胶、点胶	可精确控制胶量、改善点胶外观、节约胶水，如PCB板点胶
AGV	搭载移动小车，满足开放空间安全要求。无控制柜、低功耗使小车单次续航时间更长久
测试	利用空间柔顺性处理零件来料的不一致性，消除内力，如插头插拔测试
检测	搭载视觉检测系统，可快速识别缺陷、故障部件，并且实现无损检测，如屏幕检测
锁螺丝	配备自动螺丝锁付机，不受限于平面内锁付任务，以完全相同的精度和速度重复工作
柔性装配	狭窄空间中精准完成复杂、柔性程度高的装配任务，有效地防止工件的损耗



# 科研教育行业

作为制造业皇冠上的明珠，近年来机器人行业发展迅猛，但超千万的专业人才缺口，在一定程度上制约着机器人产业的发展。面对广阔的市场前景与需求，国内机器人教育与人才培养迫在眉睫。而对科研高校与学术机构而言，机器人的前瞻性研究很重要，这对机器人的智能化程度、技术领先性及软件平台都提出了很高要求。



作为新一代柔性协作机器人，xMate 代表了目前柔性协作机器人的国际先进水平。安全、易用、实用的特性，可助力院校加快培养专业的机器人技术人才，满足当前行业的巨大人才需求。同时随着机器人职业教育培训的发展，也将为学生提供更多的实践机会与就业可能。



## 优势

## 如何为用户带来价值

简单易用	可提供无控制柜设计选择，整机轻量化，安装在小型实验室内和教室课桌上即插即用
极致安全	超灵敏力感知，≥21项TÜV功能安全认证，保障人机协作安全
编程方便	1N轻便拖动、直接示教，支持点位示教、连续轨迹示教，极大降低使用门槛
柔顺力控	完整力控工艺包提供法向跟踪、恒力控制、力控搜索等模式，极大丰富实训内容
SDK 二次开发	开放底层力控制接口，1kHz实时控制频率，二次应用开发、拓展方便
冗余运动控制	7 自由度设计，可以不同构型达到相同的末端位姿，零空间运动技术灵活避障
支持ROS	提供ROS接口，极大提高机器人可拓展性，可用于做ROS教学

## 应用

## 说明

机器人算法验证	可利用运动学、动力学、力控制、运动规划函数库，进行机器人新算法验证
视觉伺服控制	可利用相机获取图像作为反馈信息，构造机器人位置闭环反馈，进行视觉伺服控制
遥操作控制	可利用力感知能力进行手动导向、辅助遥操作或者重力补偿，进行远程控制
自适应控制	可利用灵敏力感知识别外部作用力，根据用户自行编程的系统性能做出反应
教学实训	七轴设计、柔顺力控等差异化特性，可帮助集成商丰富、扩展课程内容
机器人比赛	将技能培训与技术竞赛相结合，可推动机器人在智能制造领域的应用



# 医疗行业

随着医疗领域对机器人应用的逐渐认可及各诊疗阶段应用的普及，医用机器人尤其是手术机器人迎来广阔的市场空间。传统手术中，医生常需要手持手术工具并保持长时间专注状态，而手术机器人的推广，无疑解放了医生双手，一定程度上缓解医疗资源紧张现象，并且更灵活、精确度更高、视野更开阔，能够减小创伤和失血量，极大提升医疗技术。



xMate柔性协作机器人采用一体化无控制柜技术，具备国际领先的安全特性、接近人手臂的柔顺控制能力，将助力医疗行业实现尖端突破，为人们提供精准、有效、安全的医疗健康解决方案，大大改善众多类型患者的康复条件以及涉及医疗行业的人们生活质量。



## 优势      如何为用户带来价值

冗余运动控制	7自由度设计，像人手臂一样灵活，自主灵活避障不影响医生正常工作
极致安全	吸合式抱闸配置+动力学前馈补偿，位置保持精度±0.1mm，保证手术安全性
编程方便	实用级拖动示教+末端智能交互面板，图形化编程界面极大降低使用门槛
SDK 二次开发	开放底层力控接口，1kHz实时控制频率，二次应用开发、拓展方便
柔顺力控	集成关节力控，具备高动态、高灵敏度力控性能，与环境交互更加安全、智能
开放生态	灵活的末端接口，配备合适的工具和程序，可集成到医疗产品中作为机器人组件

## 应用      说明

超声诊断	通过高精度运动跟随、实时动态力反馈，构建真实可靠的远程操作交互
骨科手术	精准辅助定位，可灵活布置机械臂位置，有效避免设备和人员操作过程空间干涉
微创手术	可模仿人手腕动作，先进运动模式保证医生动作和机械臂动作一致，消除手部抖动影响
腹腔镜手术	高可靠实时控制系统可在考虑腹腔镜运动的同时，进行精准操作
神经外科手术	实现微创、精准、高效的无框架立体定向手术，手术平均用时仅30分钟
消毒	搭载移动小车，可快速部署于办公楼、大堂等公共场所，实现无人值守消毒



# 商业服务行业

近年来，人力成本不断上升，消费需求也逐步升级，呈现出个性化、多样化的趋势。无人超市、自动售卖机等新消费、新零售应用场景成为主流，智慧医美、康养理疗等健康管理领域也日趋火热，无人化、智能化正成为未来商业服务行业的发展方向。



轻量化、智能化的协作机器人，能够代替人工进行复杂的任务，在商业领域得到广泛应用。xMate柔性协作机器人，具备国际领先的安全功能，拥有接近人手臂的柔顺控制能力，配合简单易用的特性，能够执行各种多样化、个性化的服务，为商业服务行业的发展打开无限想象空间。



## 优势 如何为用户带来价值

简单易用	可提供无控制柜设计选择，机械、电气接头即插即用，通常10分钟内可完成现场安装
轻盈灵动	时尚外观设计，打造极致的人机交互体验
极致安全	基于力矩传感器的超灵敏碰撞检测，实现一指触停，无需安全围栏、光栅
编程方便	1N轻便拖动、直接示教，流程图式图形化编程极大降低使用门槛
开放生态	丰富的IO和通信接口，支持产业生态圈大部分配件，极大拓展机器人使用范围
稳定可靠	100余项设计验证实验，20+出厂测试，MTBF>80000h

## 应用 说明

康复	配备康复设备，利用机器人的高动态力控性能，辅助患者进行康复运动
按摩	结合3D视觉和自动轨迹生成，可以生成个性化按摩程序，按摩力分级调节
艾灸	人工智能与机器人柔顺控制技术相结合，安全、精确、均匀施灸
医美	融合3D视觉和人工智能技术，可以识别面部微小特征，精准定位
咖啡	高重复定位精度，可精准还原阿基米德曲线、螺旋倒水等手冲咖啡动作，出品稳定、性价比高
厨师	根据预先编排的程序，精准复现人类厨师的灵活动作，一键操作轻松完成烹饪