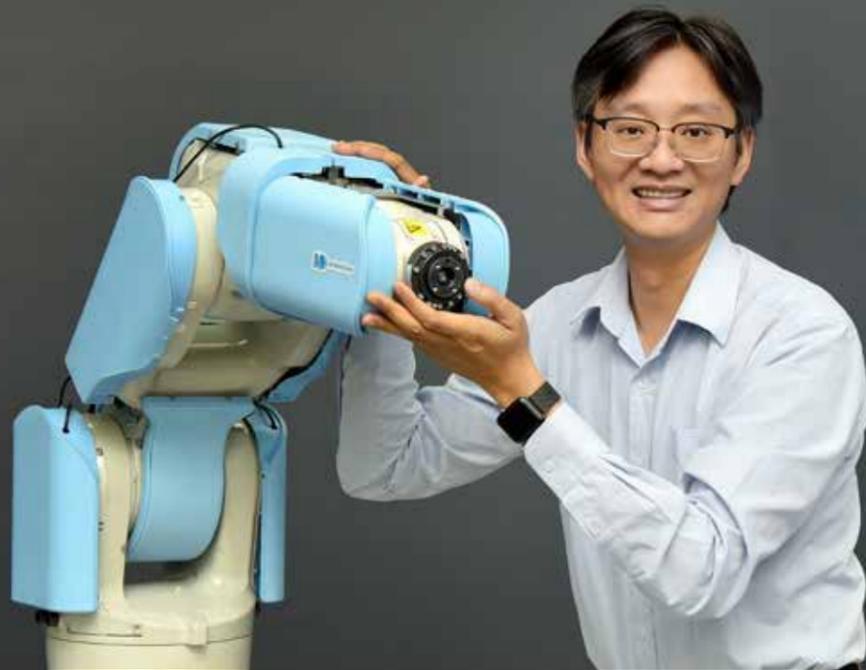




安全皮肤  
Contact Skin



## 让触觉开拓机器人的路 打造人机共存的美好世界

原见精机 董事长 苏瑞尧

2009 年的冬天，起因于一项研发计划，我开始思考「10 年后的世界，机器人将会需要什么技术？」，与机器人为伍多年，我认为机器人最终一定能走出栅栏与人们一同生活，而生活面对的，是千百万种互动情境，循着这个思路，传感器的发展就成为关键。当时，生活中已经有许多视觉、听觉传感器的应用技术，帮助人们从事生产、社交、娱乐；然而在工业领域里，机器手臂则是实体隔离，避免人员碰触的风险危害。在人与机器人共存的世界里，互动接触无可避免，研发触觉感知技术的念头，在我心中油然而生。接下来的这 8 年，我们团队不断的争执、辩论，然后研究传感器，争执、辩论，开发出领先世界的机器人

触觉技术，争执、辩论，定义触觉应用的未来型式，我们在理论与实务间热烈的争辩，希望研发出最好的产品，应用于人类的生活、创造美好的未来。2017 年，迎向这个未来，我带着触觉技术、产品与研发团队新创，成立原见精机，与 ABB、Epson、Fanuc、Kawasaki、Mitsubishi Electronic... 等国际级的机械手臂大厂合作，陆续推出「安全皮肤」、「触觉教导环」... 等产品，我们都看见，未来机器人应用层面将有爆发性的成长，我相信触觉将会提升机器人的应用层次，开展更多未知的路，原见精机将会持续专注于触觉技术的研发，不断创新应用领域，致力为社会带来正向的价值，打造美好的世界。

### 原见精机发展沿革

2010 原见精机董事长苏瑞尧博士带领团队研究机器人感测技术

2015 成功研发可用于机器人身上的安全皮肤 (Contact Skin) 并于同年发表

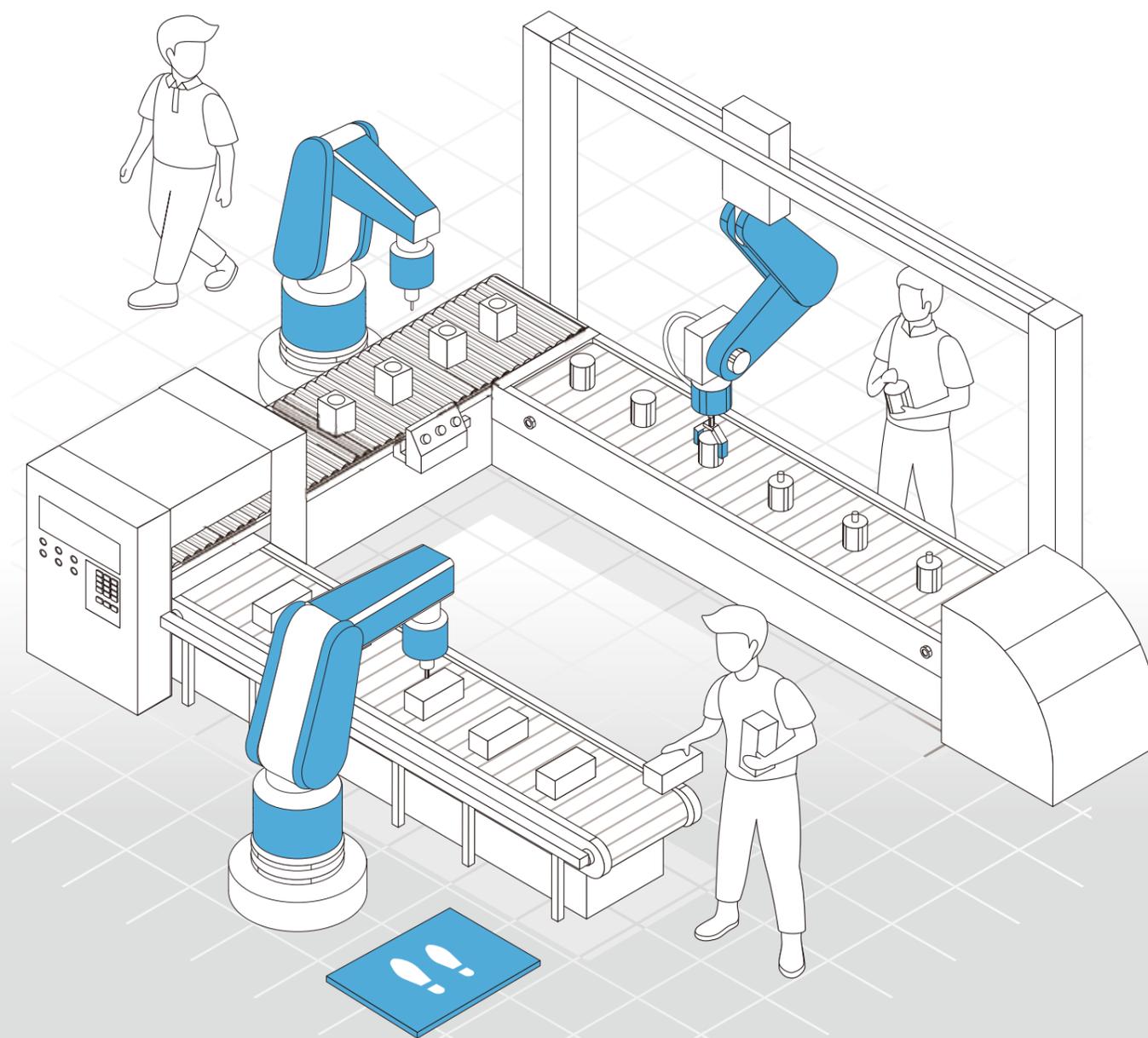
2017 Tairos 自动化大展与 ITRI 共同展出安全皮肤应用  
11 月公司成立并于南港设立驻点

2018 5 月于台北国际智能机械暨智能制造展展出研发触觉教导环 (Finger Teach)  
8 月偕同 ABB、Epson、三菱电机以及 Fanuc (世纪贸易) 于台北国际自动化大展展出

2019 4 月与佳士达及 ABB 成功完成全台首座人机协作认证产线  
8 月偕同 ABB、Epson、Fanuc (世纪贸易)、三菱电机及 KHI 在台北国际自动化大展与 Tairos 展展出

## 打造人机协作的美好生活

Mechavision

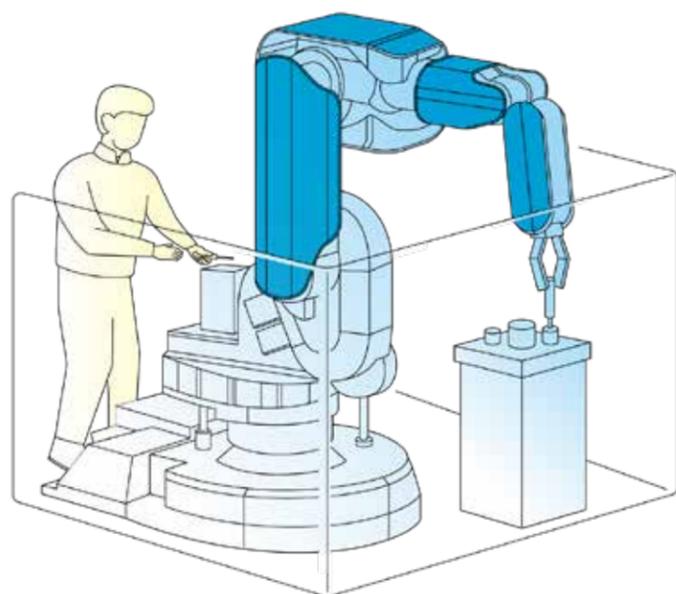


**让机器人走出栅栏  
实现安全、灵活智能制造**

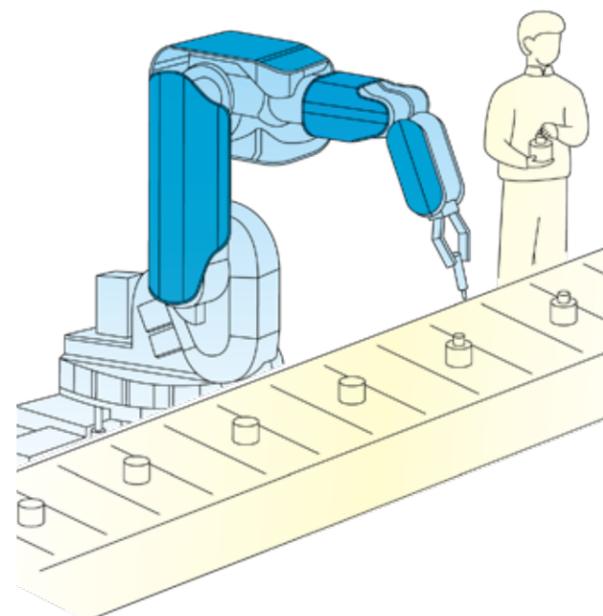
在智能制造的时代，劳工素质的提升与劳动环境的改变，使机器人扮演着重要的角色，传统生产模式也随之转变，从以往多量少样的生产方式转变为快速因应客户所需之少量多样的型态。据国际机器人联盟 (IFR) 报告估计，到 2021 年，全球工厂每年供应的机器人数量将达到约 63 万台，且趋势显示，机器人与人之间的的工作范围将愈紧密，人机协作的应用层次更多元、广泛，安全性将是机器人应用升级的基石。

人机协作为现代工厂带来效率提升的好处，也带动了感测技术的发展，过去多数运用力矩感测的技术、或规范手臂的移动速度来减少对人体的伤害，仅作了初阶的防范，安全性并不完善，为此，原见精机利用触觉感测技术研发的「安全皮肤」，让机械手臂表面有触觉，且经撞击测试认证，确保人体所受到的伤害在可承受的范围内，当碰撞发生时立刻启动紧急停止的装置，使工业机械手臂加装安全皮肤后，即可符合 ISO/TS 15066 标准，让所有机械手臂实现真正安全、弹性的智能制造。

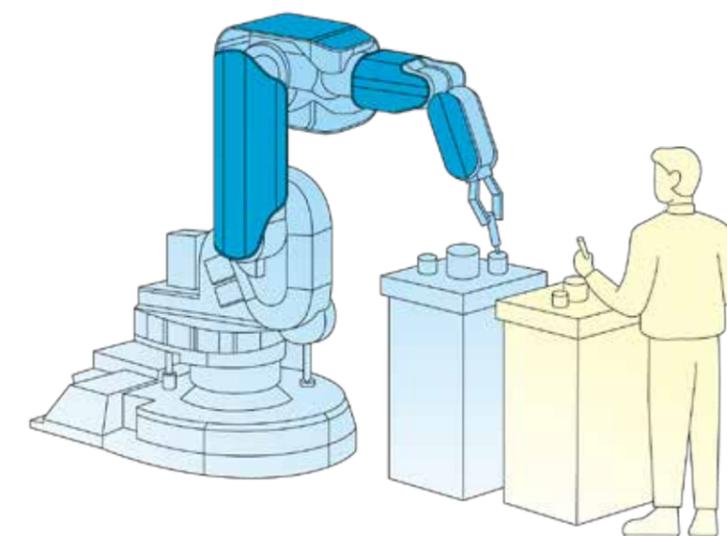
1 | 人员维修作业



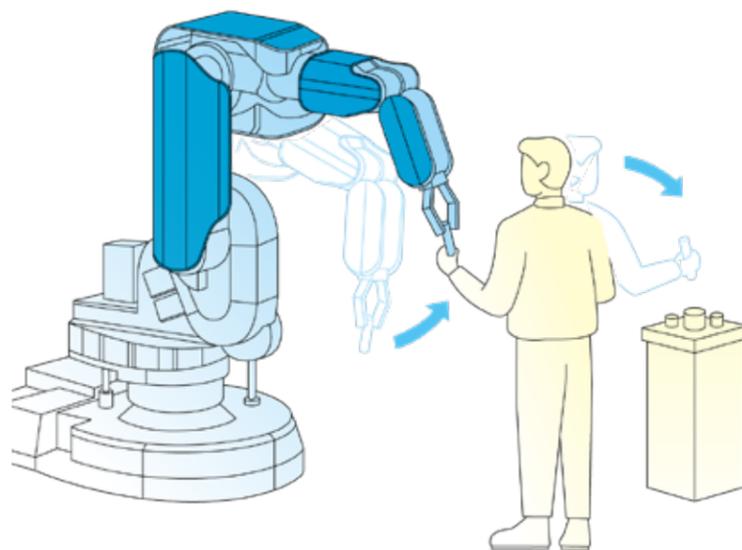
2 | 流水线组装作业



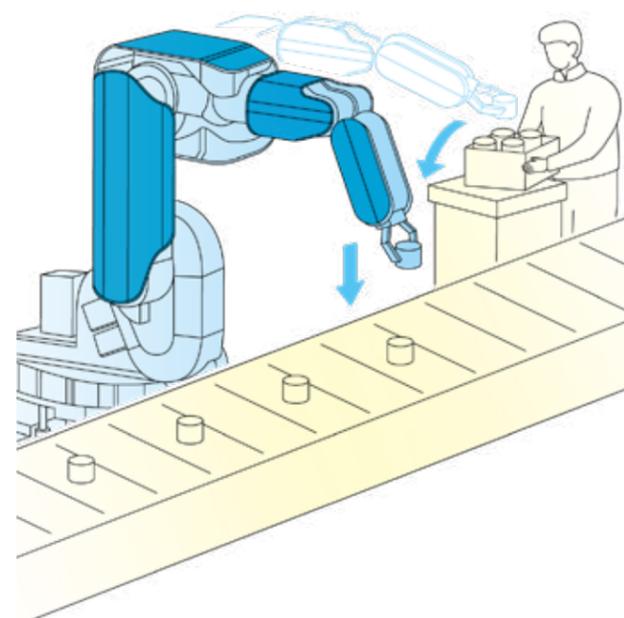
3 | 同场域人机协同作业



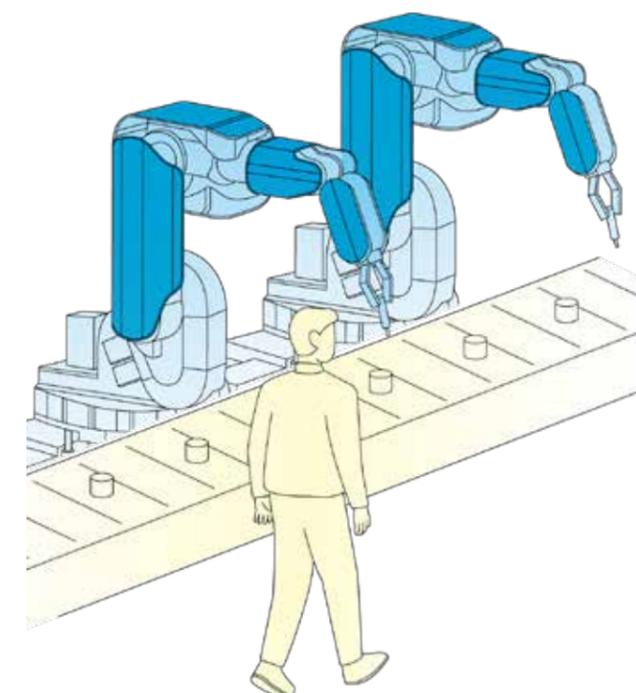
4 | 人机互动作业



5 | 人员送料作业



6 | 人员巡查作业



■ 机器人工作范围

■ 人员工作范围



### 易于拆装

提高产线改造弹性  
可立即升级产线



### 不受环境影响

不因地面震动而影响  
安全皮肤感应



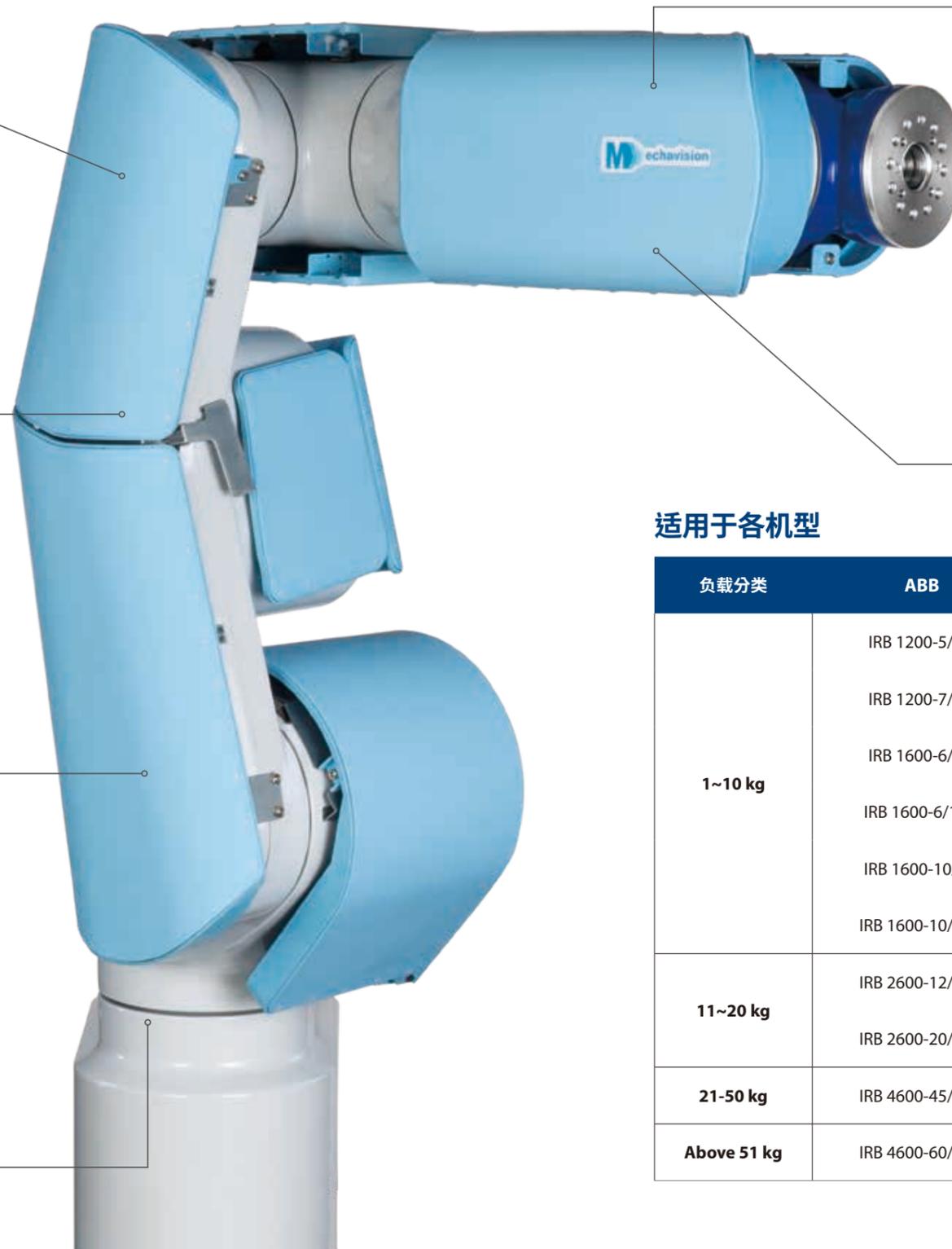
### 不受材质影响

不因物体材质不同而影响安全  
皮肤感应，不导电体仍可动作



### 高感度

指尖轻触 (约一公斤力) 即可  
使机器人立即停止动作，保障  
人员安全



安全标准 | 安全等级 ISO 13849 :

Cat.3 (双回路设计) PL d (失效率百万分之一 / 每小时) /

人机协同作业 ISO/TS 15066 : 撞击测试报告



适用于各种型号  
工业型机械手臂



不受扭力或  
负载影响

不因机器人姿态而影响  
安全皮肤敏感度

#### 适用于各机型

负载分类	ABB	Epson	Faunc	Kawasaki	Mitsubishi Electric
1~10 kg	IRB 1200-5/0.9	C4-A901 (C4L)	LR Mate 200iD/7L	RS007L	RV-7FRL(M)(C)
	IRB 1200-7/0.7	VT6-A90S	LR Mate 200iD/7LC		
	IRB 1600-6/1.2	VT6-A90SR	LR Mate 200iD		
	IRB 1600-6/1.45	VT6-A90SW	LR Mate 200iD/7C		
	IRB 1600-10/1.2	LS3-401S	LR Mate 200iD/7WP		
	IRB 1600-10/1.45		LR Mate 200iD/7H		
11~20 kg	IRB 2600-12/1.65		M-10iA/12		
	IRB 2600-20/1.65		M-20iA		
21~50 kg	IRB 4600-45/2.05				
Above 51 kg	IRB 4600-60/2.05				

协作安全意识升级 企业预先准备将可提升竞争优势

Digitimes 记者 / 刘中兴

常常听见企业提到他们的设备已符合 ISO-10218，是 ISO10218-1 还是 ISO10218-2？是手臂本身？还是整合的系统？

标准上单纯的机器手臂仅被认定为控制单元，并无法达到完整的自动化动作，依目前的安全规范来看，仅需达到 ISO10218-1 之标准即可。但一旦手臂结合外围系统，符合之标准就必须转为评估整体作业体系之 ISO 10218-2。而如果面临的是人机协作的机械手臂应用环境，则就必须再进一步参照 ISO/TS 15066 中所提到的撞击测试，才能达到完整机械系统的安全要求。

ISO/TS15066 的内容使规画协作环境时有更具体的安全方向，例如 ISO/TS15066 不仅清楚说明碰撞的可能性、碰撞的类型，更有提供如何降低碰撞风险的方法，比如被动的增

加接触面积、使用缓冲材质，或是积极的对功率、力度、速度进行控制。以协作环境的安全性而言，企业若可将目标「先一步」的放在对 ISO/TS15066 的准备，将可达到一次到位的最佳效果。

依据前述标准，将可更高等级的确保员工在安全的环境下工作，对于初次导入机器人的企业，明确的要求更可协助更快速的知道用什么样的方法建构最安全的环境，而非自行摸索，或发生意外才进行修补。

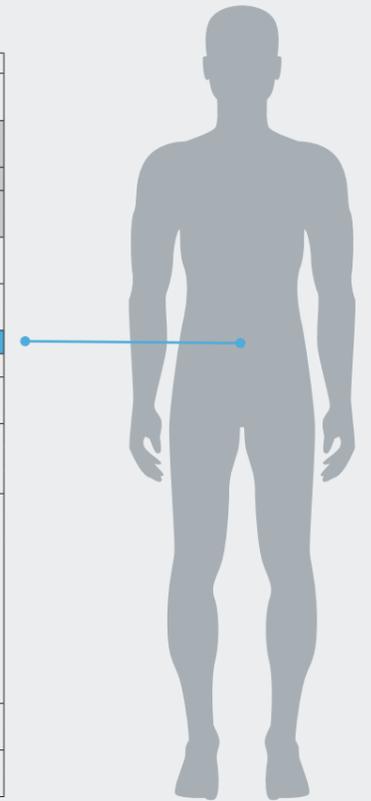
诚如前面所述，ISO 的安规认证并非「单一条文」的遵循即可符合安规标准，错综复杂的衍生、参照条文参杂在个个主条文中，企业可透过市场上提供安全评估、认证辅导的服务公司协助达成安规的取得，将可达事半功倍之效。

遵循 ISO/TS 15066

人体碰撞极限测试 (Biomechanical limit)

人体极限 (头部以下) 冲击受力腹部 110N 为准

Body region	Specific body area	Quasi-Static Contact		Transient Contact	
		Maximum permissible pressure Ps[N/c m <sup>2</sup> ]	Maximum permissible force[N]	Maximum permissible pressure Ps[N/c m <sup>2</sup> ]	Maximum permissible force[N]
Skull and forehead	1 Middle of forehead	130	130	130	130
	2 Temple	110		110	
Face	3 Masticatory muscle	110	65	110	65
Neck	4 Neck muscle	140	150	280	300
	5 Seventh neck muscle	210		420	
Back and shoulders	6 Shoulder joint	160	210	320	420
	7 Fifth lumbar vertebra	210		420	
Chest	8 Sternum	120	140	240	280
	9 Pectoral muscle	170		340	
Abdomen	10 Abdominal muscle	140	110	280	220
	Pelvis	11 Pelvic bone		210	
Upper arms and elbow joints	12 Deltoid muscle	190	150	380	300
	13 Humerus	220		440	
Lower arms and wrist joints	14 Radial bone	190	160	380	320
	15 Forearm muscle	180		360	
	16 Arm nerve	180		360	
Hands and fingers	17 Forefinger pad D	300	140	600	280
	18 Forefinger pad ND	270		540	
	19 Forefinger end joint D	280		560	
	20 Forefinger end joint ND	220		440	
	21 Thenar eminence	200		400	
	22 Palm D	260		520	
	23 Palm ND	260		520	
	24 Back of the hand D	200		400	
25 Back of the hand ND	190	380			
Thighs and knees	26 Thigh muscle	250	220	500	440
	27 Kneecap	220		440	
Lower legs	28 Middle of shin	220	130	440	260
	29 Calf muscle	210		420	



Source: ISO/TS 15066:2016(en)

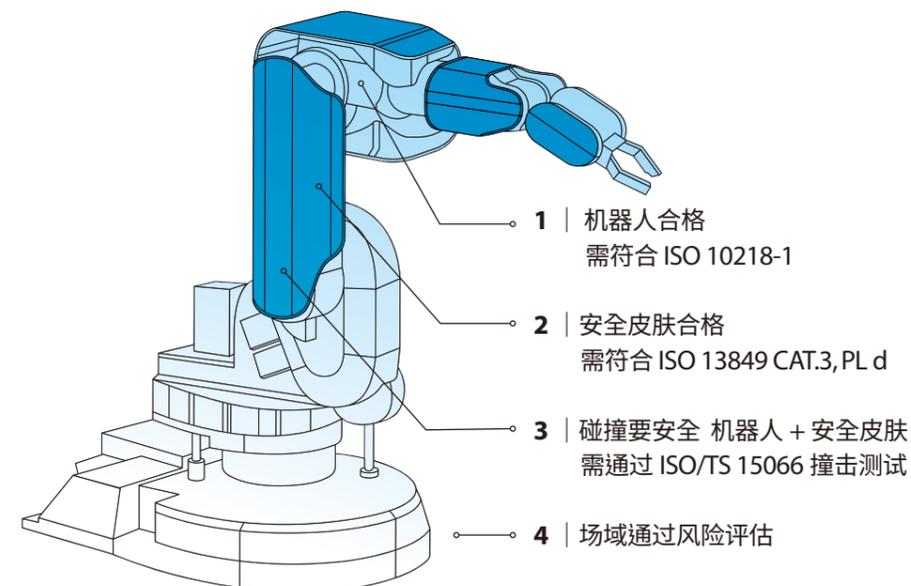
获德国劳工保险局 (DGUV) 认可  
PILZ 冲击测试系统 PRMS 认证

人与机器人多元协作应用提升安全意识，完备的安全认证系统将是关键。原见精机采用德国 Pilz 机器人测量系统 PRMS (系统经 DGUV 认可)，依据 ISO/TS 15066 标准，对「安全皮肤」进行评测，透过碰撞测量装置组合 PRMS，让加装「安全皮肤」的机械手臂可判定使用场域可能碰撞发生的功率和力道验证，使工厂进行效率生产的同时确保安全。

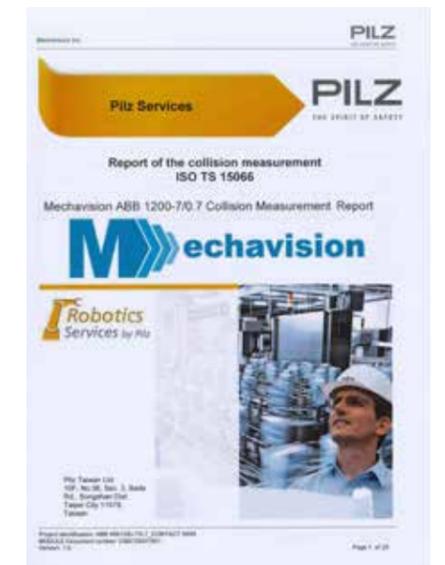
Source: Pilz GmbH & Co. KG

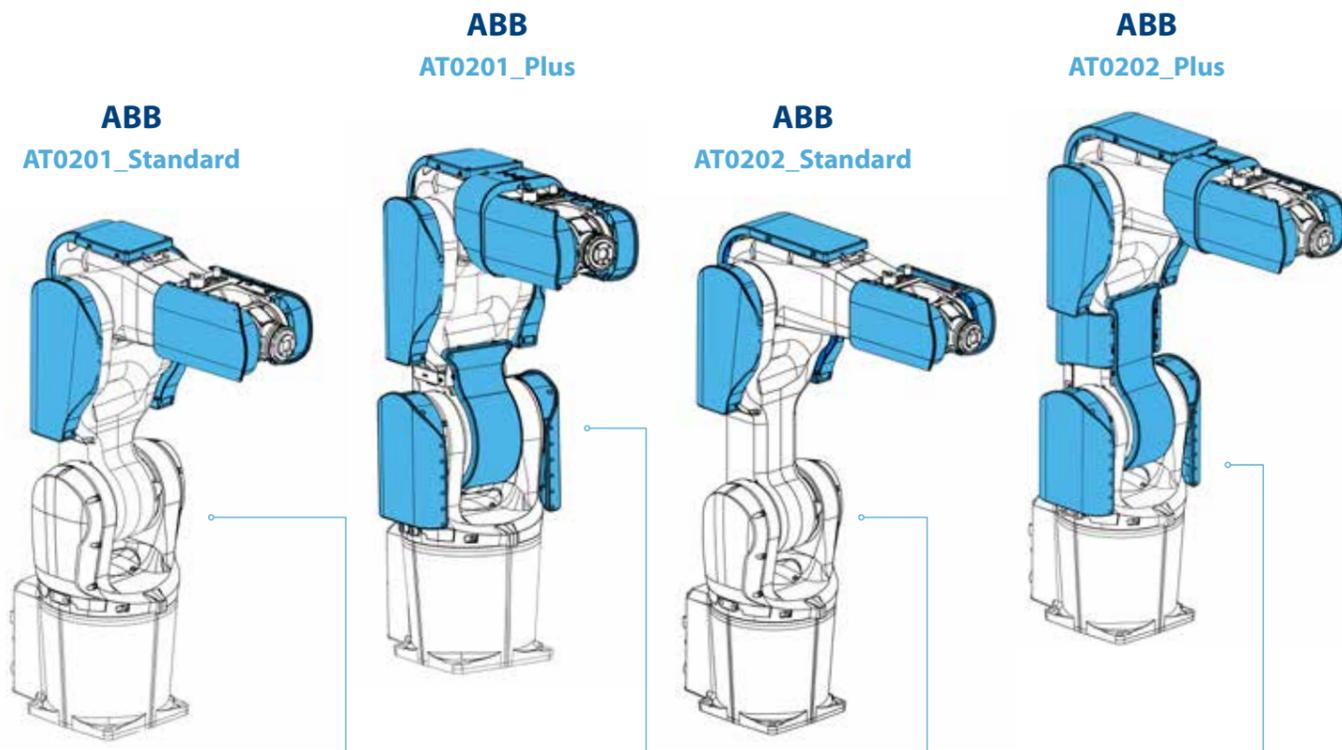


如何达到完整的人机协作安全场域

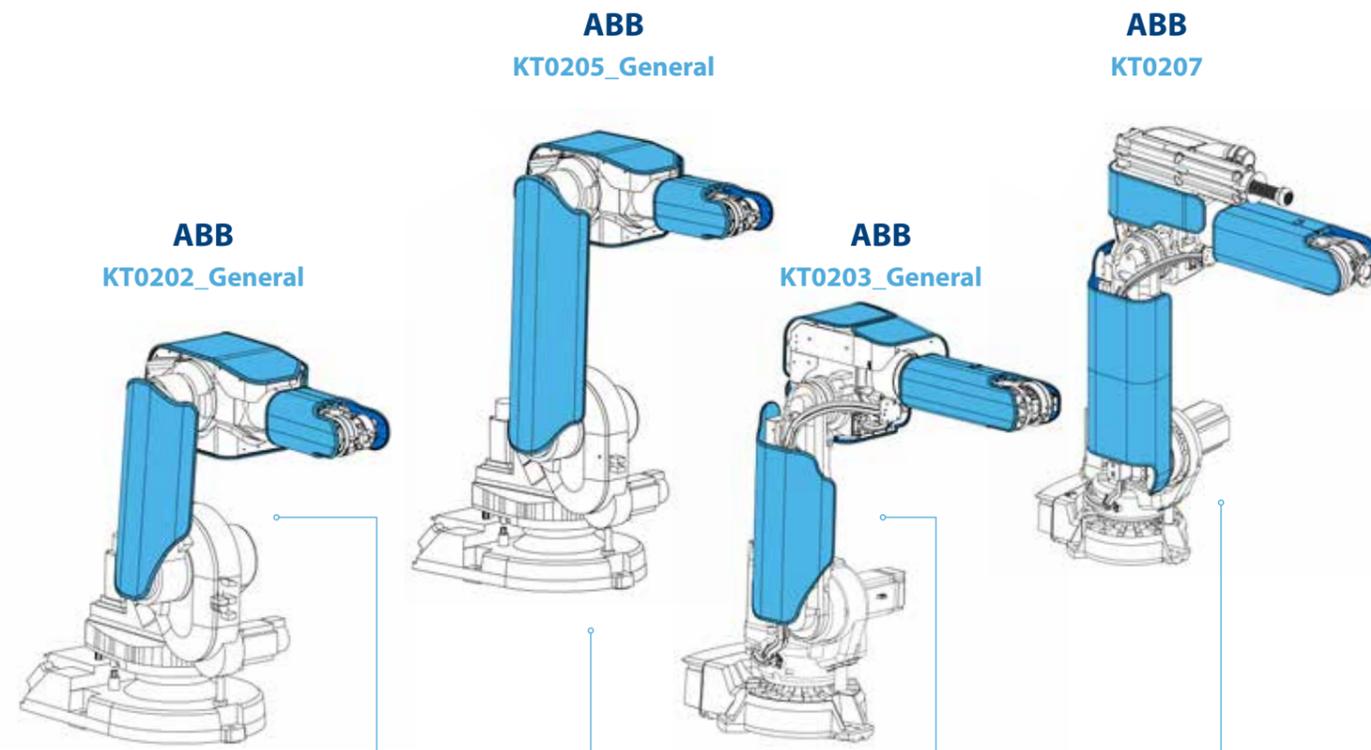


PILZ 测试报告



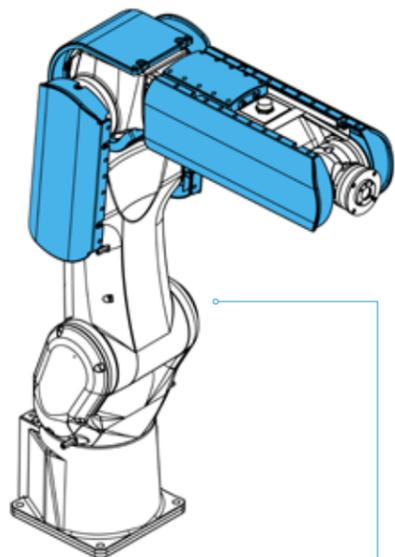


原见皮肤型号	AT0201_Standard	AT0201_Plus	AT0202_Standard	AT0202_Plus
机器品牌	ABB	ABB	ABB	ABB
系列	1200	1200	1200	1200
型号	IRB 1200-7/0.7	IRB 1200-7/0.7	IRB 1200-5/0.9	IRB 1200-5/0.9
负载	7	7	5	5
可达半径 (公尺)	0.7	0.7	0.9	0.9
皮肤包覆范围	J3~J5	J1~J5	J3~J5	J1~J5
皮肤+机器工作角度				
J1	±170°	±170°	±170°	±170°
J2	+135°~-100°	+115°~-95°	+135°~-100°	+125°~-98°
J3	+67°~-185°	+60°~-185°	+70°~-188°	+65°~-188°
J4	±270°	±270°	±270°	±270°
J5	+130°~-115°	+130°~-115°	+130°~-115°	+130°~-115°
J6	±400°	±400°	±400°	±400°
皮肤电力规格				
电源	24V DC	24V DC	24V DC	24V DC
输出	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)
IP 等级	54	54	54	54

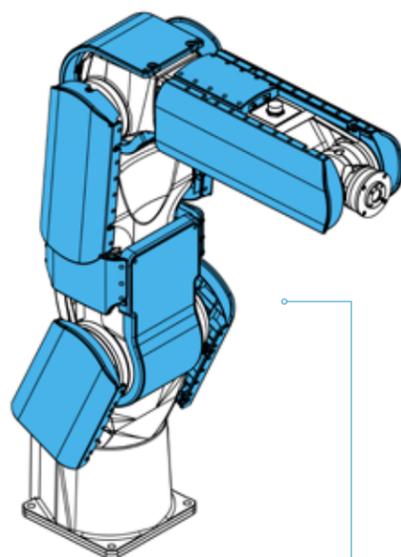


原见皮肤型号	KT0202_General	KT0205_General	KT0203_General	KT0207
机器品牌	ABB	ABB	ABB	ABB
系列	1600	1600	2600	4600
型号	IRB 1600-X/1.2	IRB 1600-X/1.45	IRB 2600-X/1.65	IRB 4600-X/2.05
负载	6/10	6/10	12/20	45/60
可达半径 (公尺)	1.2	1.45	1.65	2.05
皮肤包覆范围	J3~J5	J3~J5	J3~J5	J3~J5
皮肤+机器工作角度				
J1	±180°	±180°	±180°	±180°
J2	+136°~-58°	+150°~-90°	+155°~-95°	+150°~-90°
J3	+55°~-225°	+55°~-245°	+75°~-180°	+75°~-95°
J4	±200°	±200°	±400°	±400°
J5	±115°	±120°	±120°	±115°
J6	±400°	±460°	±400°	±400°
皮肤电力规格				
电源	24V DC	24V DC	24V DC	24V DC
输出	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)
IP 等级	54	54	54	54

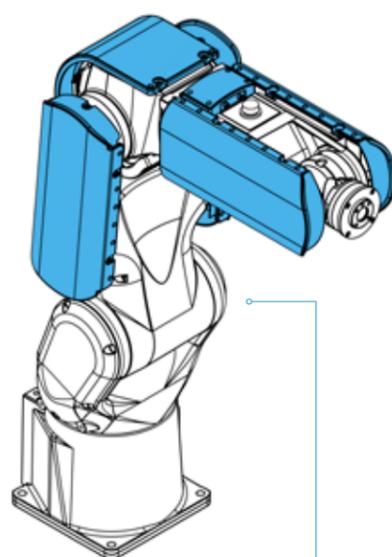
**Fanuc**  
AT0301\_Standard



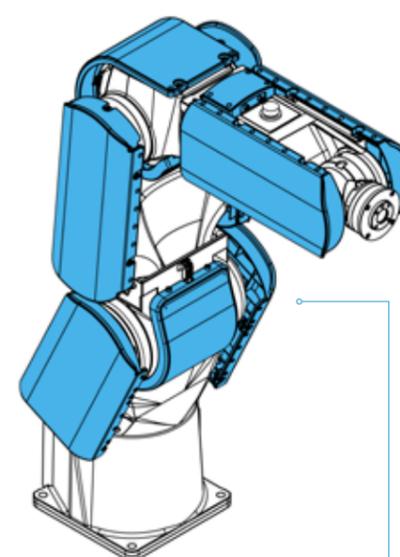
**Fanuc**  
AT0301\_Plus



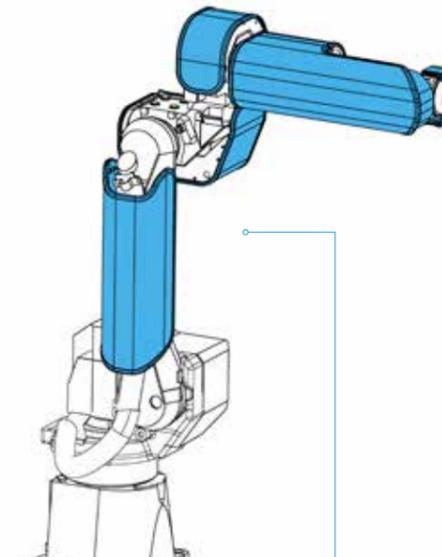
**Fanuc**  
AT0303\_Standard



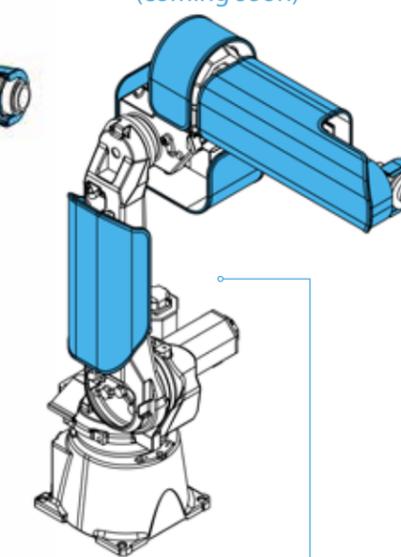
**Fanuc**  
AT0303\_Plus



**Fanuc**  
KT0304\_Standard



**Fanuc**  
KT0364\_Standard  
(coming soon)

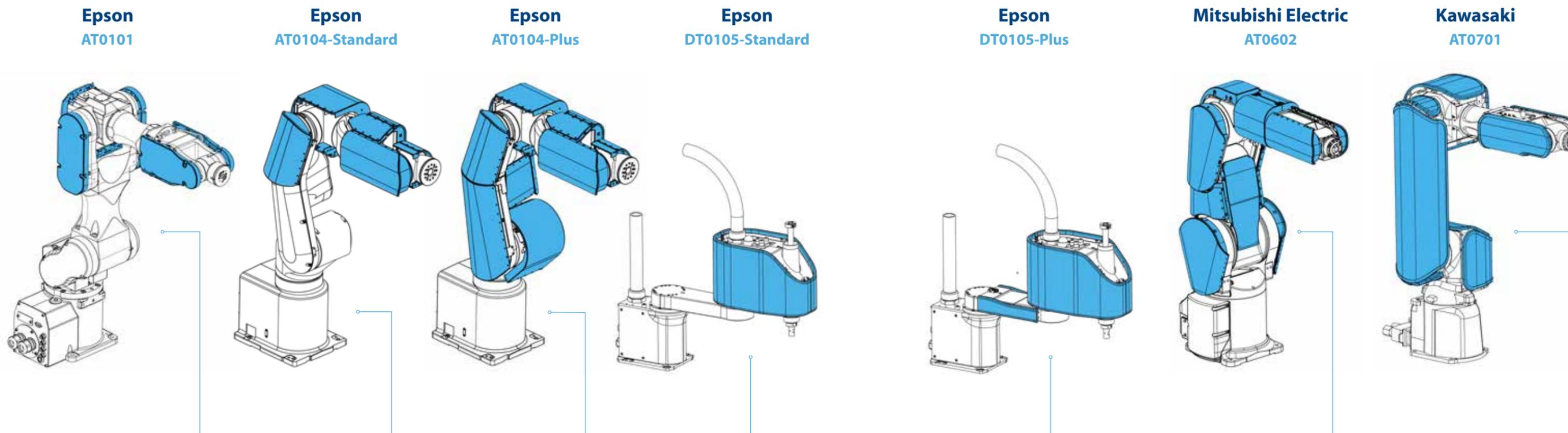


原见皮肤型号	AT0301_Standard	AT0301_Plus	AT0303_Standard
机器品牌	Fanuc	Fanuc	Fanuc
系列	LR Mate 200iD	LR Mate 200iD	LR Mate 200iD
型号	7L, /7LC	7L, /7LC	200iD, / 7C, /7WP, /7H
负载	7	7	7
可达半径 (公尺)	0.911	0.911	0.717
皮肤包覆范围	J3 ~J5	J2~J5	J3 ~J5
皮肤+机器工作角度			
J1	±180°	±180°	±180°
J2	+145° ~-100°	+145° ~-100°	+145° ~-100°
J3	+199° ~-57°	+199° ~-57°	+199° ~-57°
J4	±190°	±190°	±190°
J5	±125°	±125°	±125°
J6	±360°	±360°	±360°
皮肤电力规格			
电源	24V DC	24V DC	24V DC
输出	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)
IP 等级	54	54	54

注\*:7H无J6轴

原见皮肤型号	AT0303_Plus	KT0304_Standard	KT0364_Standard
机器品牌	Fanuc	Fanuc	Fanuc
系列	LR Mate 200iD	M-10iA	M-20iA
型号	200iD, / 7C, /7WP, /7H	M-10iA/12	M-20iA
负载	7	12	20
可达半径 (公尺)	0.717	1.42	1.811
皮肤包覆范围	J2~J5	J3 ~J5	J3 ~J5
皮肤+机器工作角度			
J1	±180°	±190°	±170°
J2	+126° ~-77°	+160° ~-90°	+160/-80°
J3	+199° ~-57°	-90° ~+200°	±229°
J4	±190°	±190°	±200°
J5	±125°	±140°	±180°
J6	±360°*	±360°	±450°
皮肤电力规格			
电源	24V DC	24V DC	24V DC
输出	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)
IP 等级	54	54	54

注\*:7H无J6轴



原见皮肤型号	AT0101	AT0104-Standard	AT0104-Plus	DT0105-Standard
机器品牌	Epson	Epson	Epson	Epson
系列	C	VT	VT	LS
型号	C4-A901(C4L)	VT6-A90S, /A90SR, /A90SW	VT6-A90S, /A90SR, /A90SW	LS3-401S
负载	4	6	6	3
可达半径 (公尺)	0.9	0.9	0.9	0.4
皮肤包覆范围	J3 ~J5	J3~J5	J2~J5	J2
皮肤+机器工作角度				
J1	±170°	±170° /± 30°	±170° /± 30°	± 132°
J2	+65° ~-160°	-160° ~ +65°	-160° ~ +65°	± 141°
J3	+225° ~-51°	-51° ~ +190°	-51° ~ +190°	150mm
J4	±200°	± 200°	± 200°	± 360°
J5	±135°	± 125°	± 125°	x
J6	±360°	± 360°	± 360°	x
皮肤电力规格				
电源	24V DC	24V DC	24V DC	24V DC
输出	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)
IP 等级	54	54	54	54

原见皮肤型号	DT0105-Plus	AT0602	AT0701
机器品牌	Epson	Mitsubishi Electric	Kawasaki
系列	LS	RV-FR	R
型号	LS3-401S	RV-7FRL(M)(C)	RS007L
负载	3	7	7
可达半径 (公尺)	0.4	0.908	0.93
皮肤包覆范围	J1~J2	J2~J5	J2 ~J5
皮肤+机器工作角度			
J1	± 125°	±240°	±180°
J2	± 141°	+115° ~-100°	+135°
J3	150mm	+157° ~0°	±157°
J4	± 360°	±200°	±200°
J5	x	±120°	±125°
J6	x	±360°	±360°
皮肤电力规格			
电源	24V DC	24V DC	24V DC
输出	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)	NC (Normal Closed)
IP 等级	54	54	54



## 原见精机股份有限公司

Add ———— 11578 台湾 台北市南港区南港路二段 99-24 号

Tel ———— +886 2 2653 5800

Email ———— mecha@mecha-vision.com

Service ———— Monday to Friday 09:00 ~ 18:00 (GMT+8)

Web ———— www.mecha-vision.com



原见精机官网