

# 人机协作与 AI 决策当道 未来机器人发展无界限

翻译 | 陈怡如

从 1960 年代第一台工业机器人在美国诞生，机器人已发展 60 个年头。随着大环境的高龄化、少子化现象，机

器人被用来当作填补劳力缺口的解决方案；而制造业的自动化、智慧化发展，也使机器人越加弹性灵活。未来，机器

人的发展将如何有更大突破？令大众期待。

当全球工厂积极搭上智能制造的浪





ABB全球电子行业 售后  
服务及技术支持经理  
钟鸿钿

TECHMAN ROBOT  
营运长  
黄识忠

工研院 机械与机电系统研  
究所所长  
胡竹生

国际机器人联盟  
会长  
Miton Guerry



潮时，可弹性应用在诸多生产环境的机器人，就成了企业的目光焦点。国际机器人联盟（IFR）统计，从2013至2018年，全球工业机器人装置量增长了1.37倍，预估至2022年，全球将有400万台工业机器人在工厂中运转。机器人密度是看出一个国家制造业自动化程度的指标之一，中国在全球排名第

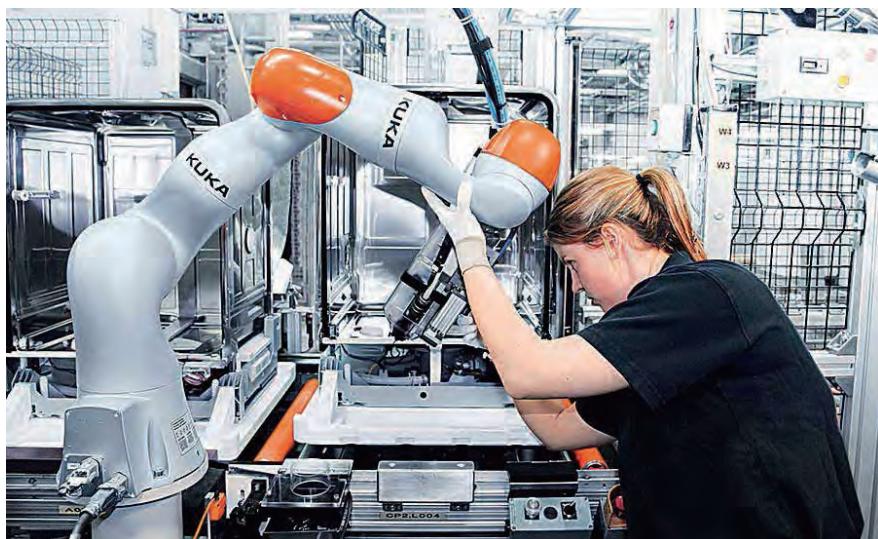
一，显示需求强劲。

国际机器人联盟会长葛里表示，受到中美贸易战和新冠肺炎的影响，全球经济面临剧烈的动态转变，产业将如何面对影响？未来机器人将扮演生产时不可或缺的重要角色。他认为，机器人的高弹性，可以适应各种生产环境，更因为疫情带来的断链、缺工和无接触商机

发展，促使全球企业加快评估机器人导入，机器人的应用，将成为疫情之后经济生产效率增长的关键因素，其中他更看好协作机器人的发展。

### 协作机器人满足少量多样的生产需求

与工业机器人相比，协作型机器人



(Cobot)能负担更灵活、弹性的任务，且可与人类一起工作，无须围栏隔离。透过人机协作，可填补全人工生产线，与全自动生产线之间的空缺，也能让一成不变的全自动化与人力劳动间的严格界线逐渐消失。在同一个作业空间里，由人类担任灵活度高、更有价值的工作，再由协作机器人执行需要快速、准确、重复性的工作。

2016年开始，包含KUKA、ABB、FNUC、YASKAWA等全球四大机器人家族，皆推出协作型机器人，每年全球导入的数量也以极快的速度增长。随着制造业面临少量多样、弹性生产、小型产品等需求，工厂需要更小、更安全、可与人类协同作业的机器人，因此未来机器人将更加朝向人机协作发展，满足当前的制造需求。

## 发展智慧导入AI行为决策

未来机器人将如何演进？ABB全

球电子行业售后服务及技术支持经理钟鸿钿表示，若以机器人的发展趋势来看，从过去进行重复性、精准性的工作，到逐渐增加传感器、AI后，机器人已进化至可识别物品，机器人需要发展头脑，也就是做决策。

机器人是最早导入AI的产业，目前机器人的AI以辨识为主，未来便是发展行为的AI，让机器人能自动做出回应。到目前为止，行为还是透过教导，只是用不同的方式快速教导，未来如何让机器人自动产生制造行为，将会快速进展。

这也意味着，未来机器人将进化成具有拟人的感知、推理和决策能力，进一步完成许多目前仍由专业人力进行的技艺性工作，应用范围更广，

少子化、无人化，未来机器人应用的广度会更大，导入AI或智慧化是必然的趋势，胡竹生说。

## 沟通传统与创新 激发创意应用

人才培育也是机器人产业能否长期稳定发展的关键指标，有下一代人才大量进入，这个产业才会愈来愈大。胡竹生说，但学生接触工业机器人的机会有限，因此以开放原始码为基础的机器人操作系统（Robot Operating System；ROS），让更多年轻人才可以投入机器人研究，但也因机器人的安全问题至关重要，程序设计需要极度严谨，许多工厂对ROS的支持仍然不足。

“学生的解决方案虽不够成熟，但创意很多，未来机器人在工厂需要的就是创意，例如日本用机器人来做章鱼烧。但要兼顾安全与创新，是一件两难的事，有时创新就是要去破坏，如果不往创新走，没有一个好的平台去沟通创新和传统，这个产业的进展就会非常缓慢，”胡竹生说。

TECHMAN ROBOT是少数支持ROS的机器人厂商，该公司营运长黄识忠认为，即使现在机器人在手臂和大脑上，已经提供强大功能，但还是需要基础研究深耕突破。有些东西经过概念性验证（POC）后，就能优化成产品，例如机器人做章鱼烧，能产生新价值，有了新的价值才有新的产业。

胡竹生表示，机器人不像行动通讯的演进，有一个标准且明确的方向，机器人能发展的空间实在太大了！在取代人类之前，它是不会停下来的。现在还看不到边际的机器人领域，显然还有无限想象等着人们去实现。MFC