

# 机器人成为长期刚性需求

文 | 黄仲宏

## 肺炎疫情 (COVID-19) 至今仍然肆虐许多

国家和地区，其已衍生三个在未来影响全球人类生活和工作型态的走向。一是在今日全球化的时代，没有哪一个国家可以独善其身。观察许多国家在此次疫情下，已体会到口罩和呼吸器等这

些最基本的抗疫物资，自身国家必须拥有自主生产的能力以维持下波或其他来袭疫情的战略供应。再者，全球的跨国企业亦体会到在美中贸易战和疫情重击原有供应链后，必须调整多年所建立的生产基地与供应链。三是由于疫情对于人员的隔离、流动限制，制造业与服务

业为维持生产力，将加快导入无人化与工业自动化科技，机器人仍是长期的刚性需求。

## 自动化受重视加速工业机器人产业复苏

图 1 是 2008 ~ 2020 全球工业机



图 1 全球工业机器人装置量统计与预估

机器人装置量的统计与预估，2018 年全球装置了 422271 台工业机器人（与 2017 年相比增长 10.8%）。工业机器人多被应用于装配、搬运、焊接，此三项占多例关节工业机器人总装置量 244 万台（统计至 2018 年底服役于全球的工业机器人数量）的 73.4%。从 2010 年到 2018 年，全球工业机器人增长超过 3 倍（2010，12.1 万台；2018，42.2 万台）。在制造业领域的前三大应用分别是汽车相关产业（29.7%）、电机电子产业（24.9%）、机械金属产业（10.3%）。

由于中美贸易战摩擦导致包括机器人在内的机械设备投资低迷，2019 年全球工业机器人装置量较 2018 年下降 14%。展望后续，车市的回稳、5G 电信设备的需求、消费性电子新产品的问世，再加上自动化需求的趋势，都有助于工业机器人装置应用的复苏，不过 2020 年装置量仍处低迷的情况。

2019 年中美贸易战已经启动一波制造业外移，原先预期从 2020 年第 2 季开始复苏的需求遭到肺炎疫情而递延，疫情亦突显全球制造业供应链高度依赖单一国家的风险。中美贸易战与疫情影响，让企业加速导入自动化设备，机器人应用的范围也渐渐扩大，中长期来看，用其来分散生产，解决人力、人工运输等成本，把人力变量降低的智能制造，仍会是制造业最主要的考虑。疫情驱使企业重视自动化议题，工业机器人是长期的刚性需求。

目前受疫情影响生产的主要厂商，包括富士康、台积电、英业达等在内，都有能力自制机器人与工厂用的自动导引车，甚至已有自有品牌。中国台

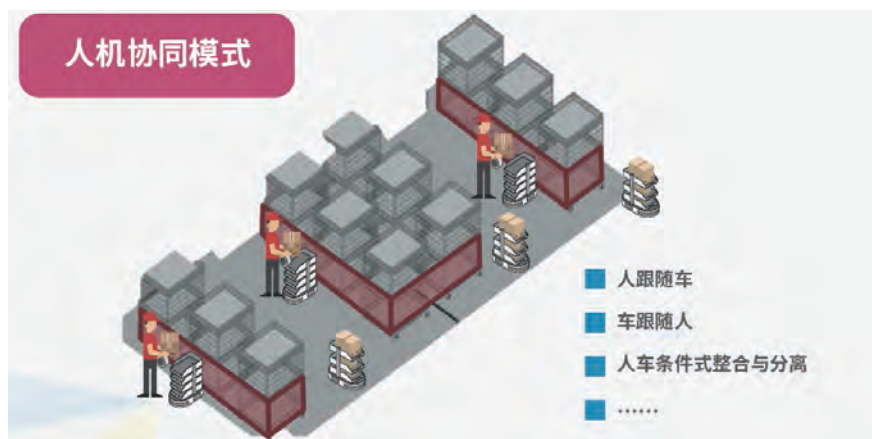


图 2 以人机协同模式创造弹性物流中心

湾有许多电子公司逐渐由生产消费性电子产品转型，跨出传统代工，以多角化经营方式，朝更具附加价值的智慧机械领域发展；机器人和智慧制造都是其中的重点。中美贸易战和肺炎疫情不会让企业投资研发的脚步减缓，也会看到以其他生产基地，在新市场建立具潜力之业务为布局的选择。

### 智能化仓储系统与自主移动式机器人

电子商务使全球零售业产生了变化，新零售就是物流、金流、资讯流的战役，高效能之智能化仓储系统是致胜关键，可预期的是仓储系统会加快从自动化走向智能化，电商公司的发展除了需要 AGV（自动导引车）、AMR（自主移动机器人），亦需要智能化仓储系统的建置。

有心发展仓储系统智能化的厂商，正为目前少量多样的产业自动化升级建立完整系统服务供应链；除了内需市场外，主要增长动能将来自生产单位导入

自动化、电商仓储智能化以及中国、美国与发展中国家的需求。后疫情时代，以关键技术建构智能化仓储系统的关键因素在于：强有力的智慧调度技术、高效率的智能化储运技术及可吸引流量的高价值服务方案。其中有几个值得深究的核心技术：

货物配置逻辑：结合进出货预测技术与商品关联性分配储位的预测型配货技术。

空间感测定位技术：①以机械式定位 + 视觉，正确控制自走车（<5 公分）。②以 SLAM（同步定位与地图建构）模式搭配天花板特征进行定位导航。③以可见光定位技术进行误差补偿，提升精准度与稳定度。

人机协同的路径规划算法：运用最佳化、多目标并行排程导引算法，提供人、自走车之最佳排程与路径规划，如图 2 所示，随着仓储业开始在现有工作环境下引进自主移动机器人后，员工与机器人如何分工、以及如何提升现场作业效率的问题也随之产生；人机协同仍

单位：亿美元

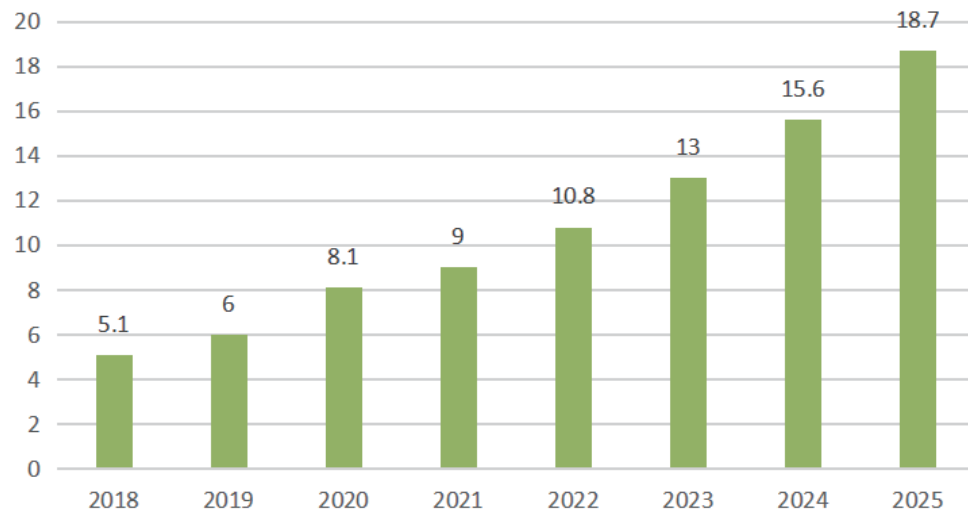


图 3 AMR 相关软硬件全球市场规模

会扮演相当关键的角色，以人机协同模式创造弹性物流中心将是目前最符合中小企业仓储转型的模式。

AGV 的发展趋势为逐渐演化为弹性、灵活、能独立自主航行的 AMR，在固定的磁条轨道上行走的方式将逐渐会演变成不需磁条轨道的自主行走，AMR 的特色是利用 Lidar 做到无外在标记导引，以中央调度与云端控制建立派车系统，且具有与人员共工的能力（安全性），与外部装置沟通的能力（WiFi-6、5G）。

AMR 本身也会附加传感器以执行 AI 的功能，例如视觉感测技术搭配 AI 的解决方案；已逐渐与人眼类似，在智能制造趋势下，机器视觉与机器人的搭配顺势而生，AMR 更会被普遍地

导入工厂、仓储等产业应用。疫情冲击后，对中小企业而言，需要的是灵活的机器人生产单元融入现有制程。传统的 AGV 升级为 AMR，效益可增加 40% 以上，这样的应用将成为工厂智能化应用主流。

搭载机器手臂之 AMR，运用在工厂，执行料件搬运、发展智慧仓储。在商店里执行货物捡取、在饭店执行行李、餐点运送、协助客服。在医院物品执行运送，未来还有可能进入家用市场，担任管家、清洁、照护等工作。预估 AMR 相关软硬件的全球市场规模，在 2025 年可到 18.7 亿美元，2018 ~ 2025 年期间的 CAGR 达 20%，如图 3 所示。

## 5G+WiFi 通讯技术赋能机器人的智慧

研究显示，全球有超过七成的经营管理者认为，高度网络化将为企业营运创造更多可能。不只是工业制造业，服务业透过社群媒体、行动通讯技术和各式传感器与客户展开互动的数字转型必将快速进行。而数字转型前要先数字赋能，因此会促进通讯技术、区块链及边缘运算技术的进展。

工厂里联网设备数量持续不断地增加，以高速度、低延迟、高乘载的数字信息不断衍生，例如数字分身，全云端操控的机器人、全面沉浸式 AR 工厂远程应用、以及全面透明化的供应链管理模式等，皆为后疫情时代的制造业数字化变革的布局科技。

近年在欧美资通讯与工业相关展会中，除了物联网 (IoT)、云 (Cloud)、平台 (Platform) 和制造执行系统 (MES) 之外，5G 是最受关注的议题。5G 行动宽带技术对于全球行动通讯产业或者广大的消费者都将产生影响。其除了比现有的 4G 行动宽带的速率更快外，未来将提供具有高社会价值与经济价值的各类应用，打造一个超级连结互通的社会。亦即，智慧科技 +5G 将创造应用产业的价值；5G 与控制、视觉、感测等基础技术整合，能衍生出其他通用性技术或强化已存在的智慧科技效能。透过智能制造技术与 5G 的整合，可望在许多领域实现应用情境，并对各产业场景方案提供平台。

预估 2020 ~ 2035 年间，全球对 5G/6G 产业链的投资金额将达 3.5 兆美元。这些投资会在各种应用产业领域创造超过 20 兆美元的产值。而全球制造业因为 5G 应用，能衍生 15 兆美元以上的市场规模。5G 技术已被视为支撑智能制造转型的关键技术，能将分布广泛、零散的人、机器和装置全部联机起来，构建统一的因特网，迈向智能制造。5G 技术帮助制造业摆脱以往无线通信较为混乱的应用，对于推动工业因特网的实施与智能制造的转型有积极的作用。

5G 的三个强项：大带宽、低延迟与海量联机恰恰契合传统制造业智能制造转型对无线网络应用的需求，能满足工业环境下设备互联和远程互动的应用需求。在物联网、工业自动化控制、物流追踪、工业 AR、云化机器人等工业应用领域，5G 技术扮演关键作用。5G

在制造业中的应用可能场景如下。

**自动化控制：**5G 可提供极低时延长、高可靠，海量连接的网络，使得闭回控制应用透过无线网络连接成为可能。如 5G 的延迟可低到 1ms 以下，下行速率可达到 1Gbps 以上，一个细胞最大可支持百万级以上的连接数。那么自动化控制在云端执行后，可经由 5G 网络对系统的控制周期内的每个传感器进行连续测量，测量数据传输给控制器以控制执行就成为可能。

**生产可视化：**5G 技术可在 3.5GHz 或 28GHz(中国台湾省通讯传播委员会 NCC 释照频段) 频段以每秒 1Gbps 以上的速度传送数据，利用该技术，下载一部画质电影只需一秒钟。以此将完全可做到现场的实时监控。

**远程维运：**5G 的低延迟，与远程的设备、生产几乎同步，可以经由远程对设备进行检修和维护。目前的远程协同、分布式设计，还具有时间延迟性。未来 5G 大规模应用之后，这种时间延迟性几乎可以忽略不计。

**工业 AR：**扩增实境 AR 在 5G 的环境下，从云端到 AR 显示内容的云端回传需要小于 20ms，在未来智慧工厂生产过程中，将发挥更重要的作用。例如：监控流程和生产流程、生产任务分配指引、手动装配过程指导、远程专家协作支撑等。

**物流追踪：**5G 可以实现动态追踪更广泛的运送中商品，特别是对温度控制等特别严格的领域，如对储存温度要求严格的药品运输等，提供在线监控和追踪。

**云端机器人：**5G 的切片网络

(networkslicing) 技术能够为云端机器人应用提供端到端定制化的网络需求。强大的网络能力能够极大化满足云端机器人对低延迟与高可靠性的挑战。

此外，回顾 20 年前 WiFi 标准 802.11B 网速 11Mbps 到 WiFi6 的网速 9.6Gbps，增长近千倍。亦有实现高速度、低延迟，且布建成本较低的 WiFi6 技术，预期将会与 5G 技术两者相辅相成地应用在工厂，情景是高速大带宽的 5G，因其讯号穿透力弱，应用在工厂外的讯号传输，而 WiFi6 则是在室内网络的绝佳存取选择，特别是更多使用者应用存取点的地方。5G+WiFi 智能化工厂不仅能强化程序，5G 和 WiFi6 皆建立在相同基础上，共存以支持不同使用案例，疫情后的 5G 时代，能和 5G 技术互补的 WiFi6 仍受重视。成为工厂内部无线网络使用的选择。

后疫情时代，迫使企业检视供应链管理，国际企业为避免过度依赖单一国家的情况下，将以分布式管理产制，积极设立双平台制造据点；随着生产制程的变化，对中小企业而言，需要的是灵活的自动化，降低智能制造的投资规模；机器人生产单元融入现有制程，特别是智能化仓储系统与自主移动式机器人的发展，而 5G 和新一代的 WiFi 通讯技术将赋能机器人的智慧，工业机器人仍是长期的刚性需求。MFC