全球最大机床展EMO2023展会观察

文 | 陈佳盟

机床是工业之母，更是制造业乃至于全球产业成长驱动的原动力。全世界规模最盛大的机床展会 –EMO(Exposition Mondiale de la Machine Outil)，意即机床世界博览会，被誉为是机床展中的“奥林匹克”，可见其展会地位。EMO 为两年举办一次，由欧洲机床业合作委员会主办。EMO 不只有展出机床，也包含机器人、自动化系统、积层制造、辅助型机电整合与科技解决方案等，但以机床为最大宗。本次展会 –EMO2023 以“Innovate Manufacturing”创新制造作为主轴，划分商业价值、互联性、生产可持续性等三大趋势。根据官方统计数据，共有 42 个国家参展、1964 家厂商、来自 150 个国家的人士入场观展，同时本次展会也是三年疫情后首次实体举办。EMO2023 共有 18 大展示主题，使用 15 个展馆，展出内容涵盖整个机床生产技术价值链，产出重点包含技术、对话和网络，并区分为以下三个主题：商业价值的未来、互联性的未来和生产永续性的未来。

“Innovate Manufacturing”：创新制造的三个趋势

从生产系统和工具到测量设备、软件和控制装置，EMO2023 皆有相关展示加以应对，而同时也反应工业生产当前面临的多样性挑战，包括效率提高、灵活性、质量改进、自动化、电动车、能源效率和循环经济等。本次展会的三个主轴趋势分别是商业价值、互联性、生产可持续性，并在“创新制造 " 的旗帜下，展示技术、策略和各单位组织的最新趋势。

商业价值包含销售融资方式以及新概念带来的商业机会，例如近年机床产业不只是卖机器还卖服务；互联性则包含自动化流程、工业 4.0、以及工业物联网等相关技术应用于机床的趋势；生产可持续性也就是永续制造，包括节能 / 绿色机床、设备 / 零组件的回收再利用、与高效切削液的开发，后续会有案例深入介绍。

商业价值

表示生产和业务流程组织方面的翻转变革，包含创新业务、合约和销售模式、新销售市场、销售融资方式、新工作概念带来的机会等。主要代表厂商包括 DMG MORI 所提出的具高弹性之企业融资解决方案，可降低用户购买设备的负担 / 门槛以及提供量身订制的融资解决方案。GROB 则提出 IIoT 与远端服务系统，包括 IIoT 解决方案服务以及远端服务系统和软件 (远端服务)。另一机床代表厂商 INDEX 也提出企业融资项目与改装升级项目，包括透过改装原始制造商的质量来提高生产力以及可在短期内增加产量来处理特定工作，但仍能保留资金流动性的智慧机器租赁模式。

互联性

乃指人与机器间的互动更加紧密，涵括新应用、自动化流程、智慧生产、工业 4.0、机器学习、预测性维护、工业物联网 (IIoT) 等。主要代表厂商包括 DMG MORI 所提出可结合云端的 CELOS X change，该技术具备更高的安全性、高度可扩充性与开放式架构。MAZAK 则推出可直接连线原厂的 iConnect，可提供独家存取

权限，包括马扎克电子学习、常见问题和软件下载以及能提供托管机器的完整服务历史记录，可以最短的停机时间快速解决问题。HERMLE 则展出 C250 多元整合生产线，可高度整合机器手臂系统 (RS 1) 与 Additional Magazine(ZM88k)，提高生产力和系统运行时间，适合自动化系统或使用多种工具的复杂加工，并具备 8 角设计可优化空间扩展刀具储存容量。

生产可持续性

生产可持续性方面，与净零碳排相依，目前在全球大行其道，它影响的不只是单一产业，而是整个社会；本展会展出永续生产、能源效率、电动车等应用的目前趋势。主要代表厂商包括 DMG MORI 有提出整体作法，诉求产品 / 厂房 / 供应商，包括持续开发永续机床与相关技术、促进员工满意度与健康、致力捐赠与相关公益活动实现共同利益。MAZAK 则推出绿色机床新机种 (HCN-5000 NEO)，其主要针对主轴、驱动轴、液压系统、油泥处置进行改善管理，以及整体能耗相较传统机型降低 46%。另一挑选厂商是日本的 OKUMA 则推出次世代 CNC(OSP-P500)，其具备更强大的处理速度 (运算与监控)、更简单、更具安全性的操作界面 (程序编写与检测确认)、以及更智慧、更节能的切削加工 (更低能耗、更快暖机等)。

指标企业观察

全球主要机床厂商在新概念成形或新技术开发中总是扮演着关键的推动者角色。本章节挑选四家具代表性之厂商进行技术观察与分析，首先在全球机床一哥 -DMG MORI 的部分，本届展会提出制程整合、自动化、数位转型 (DX)、绿色转型 (GX) 等四大发展方向：

制程整合，整合磨削、齿轮铣削、超音波加工和使用粉末喷嘴的积层制造等技术，并展出对应的设备机台 - CTX beta 450 TC。

自动化，在无人值班的情况下也能以高机器利用率维持制造生产率，而且自动化生产确保了部件质量的一致性—PH Cell 800 和 UH-AMR 2000 等自动化解决方案为全球首发。

数位转型 (DX)，展出人工智能、物联网、大数据和数位双生等相关技术应用方案，为客户提供全面连网和监控生产的机会。

绿色转型 (GX)，延续 GREENMACHINE、GREENMODE、GREENTECH 等三大相关发展方向。

此外，DMG MORI 亦有针对近年席卷制造业的工业元宇宙 (Industrial Metaverse) 进行相关开发以开创新视野并进一步提高生产力、针对数位双生 (Digital Twin) 进行更深化的精进，包括次世代制程技术 (更快、更可靠、更精准) 的开发、以及提出关于机床循环经济的创见 - 包括 Reduce、Reuse、Refit、Rebuild、Refurbish、Recycle 等，针对机床马达、主轴、基座等各零部件都有相关回收再利用的计划。

在号称全球第二大机床厂商——MAZAK 的部分，本次展会专注为用户面临的主要挑战提供解决方案，包含机床 / 激光技术、现场加工展示、Smooth Ai 控制软件等展出主题，亦有包括以下展出项目：

入门机机床价格实惠，特别是对于刚接触 MAZAK 技术的机器用户，提高生产力、获利能力和竞争力，对应设备为 CV5-500 五轴加工中心和新型 VCE-500 立式加工中心。

电动车加工解决方案，主要是为自动搅拌摩擦焊接而设计的设备，对应设备有 FSW-460V 与新型 VCN 立式加工中心。

激光切割技术，采用最新的光束整形技术和最新 MCT3 切割头，对应设备为 OPTIPLEX 3015 NEO。

iConnect，为现有客户提供的数位服务，提供一系列免费服务，包括产品手册等，另推出 Machine-2-Mazak (M2M) 订阅服务。

此外，该公司亦展出新式立式加工中心机，可将卓越的生产率与极具竞争力的价格结合在一起；电动车加工设备，为快速发展的产业 (例如电动车电池制造) 提供新的加工解决方案。

本次主要展出积层制造材料与系

图 1 DMG MORI 展出工具机循环经济的想法与概念

图 2 MAZAK 为快速发展的产业 (电动车、半导体等) 提供新的加工解决方案

统、复合制程系统、激光金属沉积焊接系统，并展出以下项目：

虚拟设备利用，包括虚拟产品领域架构开发与连接 / 使用者体验建立等技术。

短脉冲激光，包括奈秒激光 (短脉冲) 与皮秒和飞秒激光 (超短脉冲) 的相关设备与应用。

免支撑 3D 打印技术：TRUMPF 的 3D 打印机的新软件几乎消除所有对支撑结构的需求，以便让用户减少了材料使用并降低零件成本。

另外，该公司亦展出自行编程焊接路径的机器人，利用智慧传感器使机器人能够自动确定焊点，有助于解决熟练工人短缺的问题。数位业务模式目前已推出近一年，可帮助用户解决熟练劳动力短缺问题并提高他们的生产力；免支撑 3D 打印的部分，则是无支撑打印的优势对于具有大空腔或挑战性悬伸的零件特别有吸引力，例如储罐、热交换器、液压块等。

美国机床领导厂商—HURCO，本次主要展出自动化解决方案与简化程序

图 3 TRUMPF 展出免支撑 3D 打印技术

编写流程：程序设计流程自动化，展示使用 HURCO 控制系统轻松地在机器上对自由曲面编程以进行加工。程序设计流程简化，展示强健零件处理系统。

另外，HURCO 亦展示 ProFeeder，这是该公司 ProCobots 品牌的解决方案，根据操作需要，ProFeeder 可与不同的 HURCO 机器一起使用；自订自动化流程，HURCO 的 CNC 机床可以透过开源界面连接到大多数机器人和自动化解决方案；另外，亦提出直接在机器上对自由曲面进行的编程技术，可使用控制系统在机器上对复杂的自由

图 4 HURCO 展出以
Pro Cobots 实现自动化

曲面进行编程以进行加工。

在新创 (Startup Area) 方面，介绍四间主打资安、材料、感应、物联等与机床领域较为相关的创新应用相关厂商：

Locate Risk 是一家来自德国的网络资安公司，提供先进网络安全分析、监控和评级各行业公司的 IT 安全流程，并协助有效降低网络风险。本次展会展出安全商业联系技术，包含对于组织外部的攻击管理与第三方网络风险管理。CarbonDrive 是一家利用碳纤维突破钢的物理极限，从而生产下一代电主轴的主轴制造商，此次展出的碳材料主轴，号称可减少 95% 的热膨胀、

图 5 Locate Risk 展出
安全商业联系技术

图 6 CarbonDrive 展出
碳材料主轴

图 7 Linq 展出
非破坏性感应检测技术

图 8 Fluid Edge 展出
智慧润滑装置

增加 150% 的生产效率等。Linq 是一家利用非破坏技术检查金属加工零组件之机械性能，以便实时发现产品问题的技术提供商，本次展出非破坏性感应检测技术，其可安装在机床设备上进行相关检测但不会直接接触工件，具备低成本、高产出效率与更少废弃物等特色。Fluid Edge 是一家提供润滑剂智慧解决方案之供应商，本展会中展出智慧润滑装置，可进行 PH 水质检测、云端储存与智慧联网。

台湾厂商方面，呼应智慧化与绿色化等的国际机床技术趋势大方向，本次展会也有杰出的表现与产品问世。我们挑选三家厂商进行观察：

首先是永进机械，该公司成立于 1954 年，专门从事机床制造，目前已有 70 多个品牌和机床型号满足产业的多样化需求，本届展会主题重点为数位化、永续制造，包括 Digital Station 概念，囊括管理、设备、自动化、服务，并提出 2050 净零碳排具体承诺与作法。五轴加工中心大厂达佛罗本次展会则是应用数位技术驱动自动化、降低能耗与碳排等，并展出新智能五轴机台：五轴龙门机型及高阶五轴机型，与具备绿能永续之智慧化功能与数位智能解决方案 (ART™)，借助 ART™ 的实时数据支援洞察以及 SMT™ 的自主补偿技术，设备可进行 24 小时连续生产。而友嘉集团则是聚焦永续制造与新领域应用，展出机台包含卧加、五轴加工中心机、车床、磨床与多轴机等以及多样的加工解决方案，完整呈现制造价值链，另外针对机械工程、数字化和电动交通工具等领域推出创新解决方案，打造更环保、更高效的制造生态。

图 11 友家集团展出数位设备健康诊断与服务训练解决方案

图 9 永进机械展出
Digital Station 概念

图 10 达佛罗提出绿能永续之智慧化功能与数位智能解决方案 (ART™)

生活创新、塑造变革

EMO2023 凸显了机床产业的创新和未来趋势；透过此一盛会，可以看到全球机床制造商的最新技术和产品。其中最引人注目的趋势之一是数字化和自动化的普及：工业互联网、人工智能、机器学习等技术在机床领域的应用正逐渐改变传统制造方式，提高了生产效率和产品质量。台湾的机床业者应积极关注相关趋势，并加强研发以应对未来市场需求。本展会结论包涵两个面向—观展感想与对台湾的启示：

观展感想分为三个部分：

（1）展会表现 – 本次观展人数不如疫前，原因包括大环境景气影响、观展型态改变等；有部分厂商表示现今许多设备买卖都可在在线完成，展会现场游离客居多，而机床属资本财价格相对昂贵，不太可能现场马上决定。

（2）厂商表现 – 观察发现展会更聚焦与具体，相关技术大多有设备实体

展示对应；另外，中国大陆参展家数与机种数量为近年之最，值得注意。

（3）中国台湾地区 144 家机床业者赴 EMO 展会亮相并推出专刊宣传 MIT，列居全球第四大，展中整合营销商机达到 7 千万美元、预估总接单可望上看 9 亿美元；另外，台湾机床厂商不少二代逐渐浮出台面，老板带儿子女儿出来见识学习。台湾产业交棒接力，充满生机活力。

EMO2023 对国内机床的启示，主要聚焦收敛为以下三个面向：

（1）智慧转型塑造未来——政府已推动智慧机械多年，但目前智慧化脚步与进度仍待提升，中国机床产业应要更加速落地，并以灵活适应不同加工制程为主要精进方向。另外，本展会也传达国际合作和全球供应链的重要性，许多中国台湾地区的机床制造商已经建立了国际合作伙伴关系，中国大陆的要积极学习中国台湾地区展商的成熟经验，这有助于扩大市占率并提供更多元化的解决方案。中国大陆机床业者可以继续积极参与国际合作，与国际大厂建立伙伴关系，扩大其全球市占率。

（2）应用蓝海开创未来—响应中国在对应终端用户需求链结方面的优势，催生新应用和解决方案，如电动车、新能源、航天等。随着电动车的普及，对高精度零部件的需求正在上升。例如电动车电池壳的加工设备。此外，新能源领域的发展，尤其是风能，对机床技术提出更高的要求。台湾的机床业者可以寻求合作机会，提供相关解决方案，以支援这些新兴产业。

（3）可持续性定义未来－应对全球净零碳排风潮，我国 2060 年净零之轨迹与行动路径，因此机床产业身为制造业的一份子，亦应重视实现环境友好的生产方式。环保和可持续性议题在机床产业中变得越来越重要。为了满足国际环保法规，机床业者应关注节能和减少排放的解决方案。国内的机床业者可以加强研发，开发更环保的制造技术，同时提供符合国际标准的产品。

EMO 2023 呈现了一个充满活力和机遇的机床产业，同时强调了数字化、自动化、新兴应用市场、国际合作以及环保议题的重要性。台湾的机床业者应密切关注这些趋势，并积极应对，以在国际竞争中保持竞争力，并实现可持续的发展。MFC