

# 如何实现智能工厂的思考

文 | 林欣美

虽然全球市场竞争激烈，但在工业4.0的驱动之下，在未来，制造工厂朝着智能工厂角色扮演，将不再是遥不可及的梦想。对于传统的制造工厂来说，智能工厂实现的第一步，可以由内部信息系统由上而下地进行建构。智能工厂的实现，必须协助现有制造业进行辅导升级(由“工业3.0”升级到“工业4.0”)，并同时导入物联网、云端计算、大数据等数字管理技术（如图所示），以有效促进国内传统制造工厂得以在海外获取竞争优势。

## 从传统制造到智能制造的转型升级

国内传统制造商要进行升级转型，可从“智能制造”开始推动。

### 设备自动化

在厂商面的设备自动化方面，厂商内部的信息系统由上而下可分成：

第一，商业智能系统的目的是从庞大的数据中萃取精华，增进企业经理决策的效率与质量。

第二，数据采矿模块可找出信息中隐藏的趋势、问题或关联，员工就更能辨别问题的根源并预测未来的结果。

第三，企业资源规划系统——主要掌管工厂的财务、订单及生产需求，使办公室自动化。

第四，制造执行系统——是工厂自动化的关键，全面控制与管理从工单发出到产品完成的生产过程，并提供即时消息给上层的企业资源规划系统。

第五，数据撷取与监控系统——负责搜集全厂区生产机台的生产数据，透过网络远程传送各生产线设备的第一手讯息。

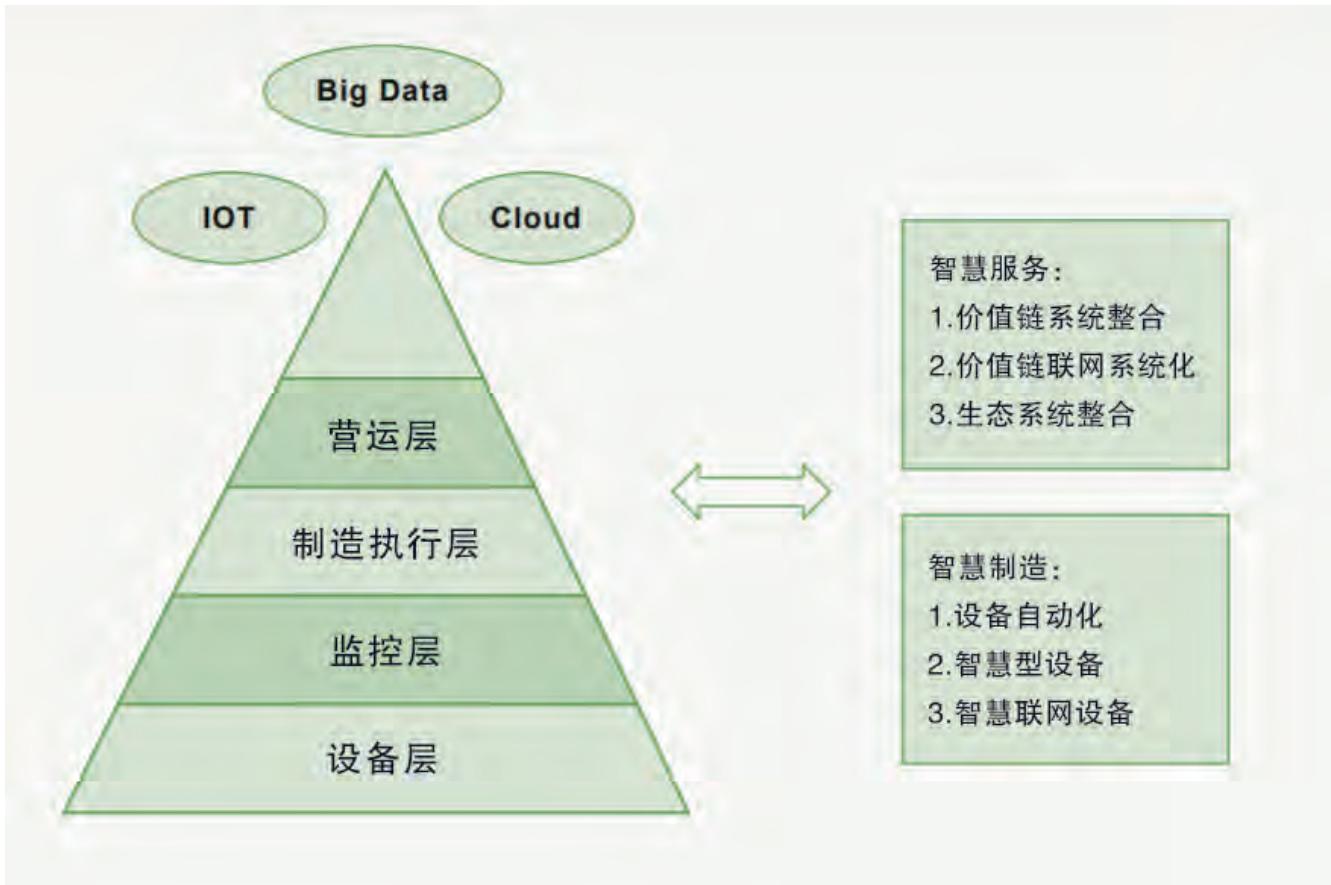
第六，自动化设备——独自运作的各单机设备。企业内部的物流和信息流全部自动化，制造、管理及营运三者紧密结合而可通盘考虑。主要目的就是从工业4.0逐渐发展整合至商业4.0。

当然，对于厂商来说，由于自动化导入初期，加工速度比人慢，因而会有产线调度的适应期产生，所以此时厂商可以考虑保留原生产线，另新增一条测

试用的自动线，同时借此培训员工，反复找出机器人导入制造过程的死角，在试制中不断累积经验。生产线的密集协调与整合，是自动化初期的代价，是短期获利的牺牲。然而，中小企业的设备自动化提升或机器人的导入将提升产业竞争力，也促进厂商跨出升级的第一步。智能制造的精神立基于以前是生产线，现在是研发生产，透过此种方式，能让生产出来的产品更有质感且成本更低，此不但让企业生存，亦增加的利润更扶植研发能力与设计能力。

### 智能型设备

近几年来，新兴国家不但从封闭走向开放，利用后进优势在新兴科技的基础上，秉弃传统制造利润低，改以智能制造与绿色制造等方式展现创新的商业经营模式与生产智能化技术能力。促使中国传统制造业市场出现竞争劣势、生产过剩、低价竞争等压力。要如何在智能生产与智能制造的思维下，同步朝往兼顾创新应用，改善决策与生产环境质量并同步带动相关制造技术应用的发



展，持续创造生产智能与决策管理智能互赢的局面，我们必须积极向新兴国家取经，透过合作企业作为智能制造实训基地，不断培育人才，其培育目标包括建立管制标准与程序，以确保机床、厂房、人员的安全及有效运转。定期做生产设备的维护，使机器运作顺利，评估新设备的整体效能，并将其导入产线，作业指导书的编写及安排。规划提升自动化设备产能稼动率与生产效率提升项目，调整机床提高机床生产率及降低生产成本，规划生产设备操作流程，使人员正确使用机床及降低故障率，改善产

品品质。评估新设备的整体效能，并将其导入产线，定期做生产设备的维护，使机器运作顺利。PCB 程序编写，机器人程序编写，从事相关系统程序开发、管理与维护，及客户服务与支援，详细说明与指导生产及安装方法。建立管制标准与程序，以确保机床、厂房、人员的安全及有效运转，编撰程序与转程序、模具设计维修。

#### 智慧联网设备

智慧联网相关设备在传统制造工厂，面对复杂和定制的零部件，设备生产商需要创造非常复杂的智能系统，大

多数方案并不能在主干业务和系统或设备领域之间做到无缝的终端连接，因此必须在一定程度上进行定制化处理。定制化处理特殊技术和专业技能包括制造智能设备，以及制定必备的“进入市场 (GTM)”策略。“进入市场 (GTM)”策略的技能通常在运营商和设备制造商的核心能力之外，这需要一些组织和研究院一同谋划解决方案。针对技术或应用部署的标准，物联网结构核心部件的实施都是临时性的，使用的则是开发和发布过程中出现的多个互相竞争的标准。因此，未来需要管理的新生态系统

有营运商或设备制造商能够在没有合作伙伴的情况下独立创造出物联网解决方案，目前依厂商分析来看，这些合作伙伴很可能还处于当前的生态圈之外。所以此技术发展极具挑战。

### 智慧服务的角色

国内传统制造商要进行升级转型，除了从智能制造开始推动之外，“智慧服务”的融合也不能忽视。

国内传统制造商要进行升级转型，除了从智能制造开始推动之外，智慧服务的融合也不能忽视。

#### 价值链系统整合

对于发展智能服务的商业 4.0 的价值链系统整合，对企业而言，价值链系统整合对于厂商而言是转换管理理念，实施整合性的 ERP 的关键和难点在于围绕顾客和市场需求进行业务流程重组，打破原先部门和资源分配模式与决策模式。整合各部门信息的 ERP 不仅为客户提供先进的信息管理平台，而且整合整个价值链的资源管理，将企业内部的资源和供货商以及客户资源紧密联系在价值链，进行统合决策与优化管理，以追求企业资源的合理效率与效能。所以，商业 4.0 的整合 ERP，实质上就是一个商业规范规格，以现代信息管理与信息汇流技术为基础的决策管理系统。

关于企业内部与外部的流程建立结构，随着算法技术的发展，原先以职能部门为载体的资源、物流与金流，逐渐由信息流统整，企业需要打破被功能式组织结构所限定的界限，而建立一个以客户导向和流程导向的新企业流程，其

特点在于将组织内部的附加价值低的活动降低，使得工作任务与人力资源之间达到最合理化的配置。公司按照 ERP 管理要求对功能性部门流程重组，再依流程进行企业组织结构重组，以求降低中阶组织结构层的官僚成本，如此一来，扁平化组织结构中的集中管理的组织形式精神得以实现。降低管理费用和交易成本，也提高组织的管理效率及对市场的反应速度。

简而言之，商业 4.0 的企业整合核心业务流程的发展原则之关键，是从职能管理转变到业务流程导向管理，将业务审核与决策点定位在业务流程执行的位置，缩短信息交换通路和时间，打破传统功能型组织结构，建立流程导向的过程型组织结构，提高对客户和市场的反应速度。

#### 价值链连网系统化

企业端面对价值链连网系统化，以 ERP 系统建设为契机，按照高效、精简、专业的原则，以前述的流程整合组织结构，建立高效决策的组织体系，消除资源浪费，发挥资产的最大效益。结合 ERP 的管理模式和行业价值链的特点，面向市场供货商和客户资源，对核心业务流程进行整合、重组和优化，提高运作效率，降低运营成本，增强企业核心竞争力和盈利能力，实现股东价值最大化。

厂商得以媒合相关领域之学术专家，初步透过结构性的诊断，为厂商定义整体生产流程的问题、规划未来需求；再依据各厂商对于各阶段的智能生产服务需求，媒合相应的辅导专家，进行完善的评估与规划分析，有效地朝向精实

化的智能工厂目标迈进。建置实现工业 4.0 与商业 4.0 的测试场域，让相关研发技术得以先试行运作，缩短研用落差；以产学研结合模式，由企业与学校建立产业实习机会等方式，引导学生可以透过在厂内实际工作体验，协助企业提早培育产业人才。

#### 创新 4.0——工业 4.0 与商业 4.0 的生态系统整合

创新 4.0 的终极目标就是将工业 4.0 与商业 4.0 整合为一个强大的企业生态整合系统为企业所用。相关基础设施就需要创新应用多元化、弹性、高弹性共通服务平台，可弹性支持同服务需求或企业规模共通解决方案平台，快速供货物流体系、因应厂商需求发，整合运营平台与快速供货服务，物流作业效率提升，积极朝自动化推进。

不同于其他工业 4.0 的技术研发计划重于 AI 智慧之技术研发，商业 4.0 协助 AI 智能应用于制造业之智能生产，并向上延续至智能采购、智能营销与智能供应链管理、智能客户关系管理等，因此创新 4.0 就是终极版，AI 应用结合云端信息、物联网、大数据，帮助企业从生产智慧化向上提升到商业的智慧化，以求从工业 4.0 的应用延伸至商业 4.0，乃至型构重塑了组织流程与组织结构。MFC