

## 工业物联网与工业 4.0 核心架构

在讨论的诸多互联网、物联网、工业物联网、德国工业 4.0 与中国制造 2025 后，总结一下相关架构与课题。

我们认为，不论是 IBM 的智慧地球 (Smart Planet)、思科 (Cisco) 的万物物联网 (Internet of Everything, IoE)、通用电子 (GE) 的工业互联网 (Industrial Internet) 与工业物联网 (Industrial Internet of Things, IIoT)、Gartner 的数字企业 (Digital Business)、德国工业 4.0 (Industry 4.0)、中国制造 2025、阿里巴巴的 C2B 商业模式、海尔的互联工厂与智能家居，其实讲的都是同一件事，仅是从不同角度切入与实践而已。那就是互联网渗透到社会每一环节的地球生态体系，而这个生态体系将于 2025 年前完备。

工业物联网与工业 4.0 核心架构如图一所示，中心点就是服务创新 (Service Innovation) 与资料创新 (Data Innovation)。到 2025 年时，多数的企业都已经转变成服务的企业，不论是原来的服务业或是原来的工业、制造业与农业。任何产业类别经营的核心以服务为中心，以满足用户口碑为最高价值。

原本产业环节中的媒介企业，包括代理商、经销商与零售商等，都将会因为互联网平台的出现，去中间化而消失。生产产品与提供服务的个人与企业，都将使用信息通讯技术与载具，直接的服务最终使用者。

到 2025 年时，数字经济的概念已经成熟，不论是 2000 年所提出的知识经济或是 2015 年所提出的数字经济都已是政府或企业的基本思维。世界上没有所谓的大数据公司 (Big Data)，因为所有的公司都是大数据公司。数据与大数据分析运用于决策，已经广泛的运用在企业经营的每一层面，从消费者探索、消费者参与设计、新兴产品开发、智能工厂生产、智能物流运筹与售后服务维修等。

数据与情报核心概念，广泛的被企业各阶层工作者内化，知识型的数据与情报公司协助企业进行各式各样的决策。

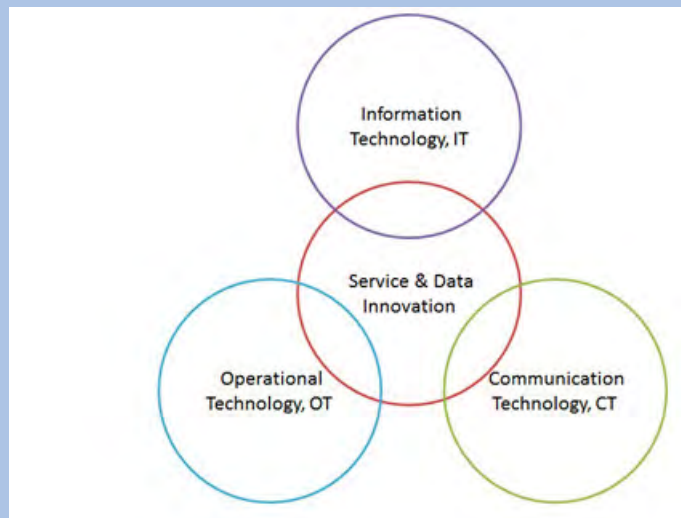


图 1 工业物联网与工业 4.0 核心架构

工业物联网与工业 4.0 核心架构,由三个技术进行高度整合。分别为信息系统 (Information Technology, IT)、操作技术 (Operational Technology, OT) 与通讯技术 (Communication Technology, CT)。我们常泛指信息通讯技术 (Information & Communication Technology, ICT) 与信息通讯产业。到 2025 年时,将汇流成 ICOT 技术或称为 ICOT 产业。

传统的工业型巨人,包括通用电子 (GE)、Honeywell、Johnson Controls、西门子 (Siemens)、施耐德 (Schneider Electric)、飞利浦 (Philips)、ABB 等的市场,将会持续受到新加入者的挑战,或许在 2025 年有些公司将消失。

IT 信息技术涵盖信息技术对应的软件与硬件。如果以企业整体经营之软件结构来说,包括电子商务 (e-commerce)、企业资源规划系统 (ERP)、产品生命周期管理系统 (PLM)、供应链管理系统 (SCM)、客户关系管理系统 (CRM) 与办公室自动化系统 (OA) 等。在硬件上,信息技术随着云计算 (Cloud Computing) 与雾计算 (Fog Computing) 技术之进展,数据中心或是小型数据中心将成为未来信息技术硬件的基础。在端的面向,移动载具与其他移动屏幕,例如鸿海所提出的十一屏将持续增加,显示屏幕将无所不在。

通讯技术包括有线通讯、无线通信、长距离通讯与短距离通讯等将持续发展。根据 ETSI 通信进程,2020 年时 5G 已经开始商转,而到 2025 年时,5G 通讯网络应该已经无所不在。5G 通讯网络仅是一部分,其他通讯包括 WiFi、Bluetooth、Zigbee 等无线通信技术将持续进展,同时在不同通讯技术间的衔接与整合,也将更密切。

有线通讯还是持续进展,包括在企业的网络端或是工厂的经营端。若以智能工厂为例,工业通讯与总线技术也将持续发展,例如西门子的 Profinet 与 Beckhoff 的 EtherCAT 等。当然,透过电力线进行数据传输的 PLC (Power Line Communication) 也受到诸多的关注。

OT 操作技术是与营运有关的技术种类。从定位来看,可视为信息技术与实体世界中的接口技术。以工厂营运来说,就包括制造执行系统 (Manufacturing Execution System, MES)、监视与整合控制 (SCADA) 与生产线或设备的感测与控制技术 (Monitor & Control)。传感器 (Sensors) 相关技术也是关键角色。OT 操作技术运用很广,例如智慧农业的操作技术、智能医院也有其 Know-how、智能仓储与物流都将相继建立。

OT 操作技术是让系统得以有效运作的关键。诸多操作技术也和实体世界的感测与控制有关,因此智能机器人、服务机器人、智能仓储、智能电动车与智能生产设备均是重点。物联网技术是操作技术一个核心课题。

总结来说,工业物联网与工业 4.0 核心架构就是上述四个创新与技术的集合、整合、融合、价值挖掘与价值创造。