

PTC：物联网技术落地，拉动智能制造转型

撰文 / 齐健

“工业 4.0”、“工业互联网”以及“中国制造 2025”等一系列国家制造业发展战略的提出，把全球制造业市场推向了白热化的竞争状态。制造业正在发生着深刻的变化，这种变化涉及到制造的模式、组织的方式以及产业的形态。

由于各国发展基础不同，发展侧重点有所区别，所以各国制造业的发展战略也有所不同，美国的制造业信息化水平在全球处于领先地位，在软件和互联网方面尤其突出。德国则在精益制造能力和高端装配的可靠性水平方面占据优势。而中国的特点则是制造业总量庞大，产业水平参差不齐。

“德国、美国和中国强调的智能制造技术实现体系中，存在很多共性，其中包括：两个层次的互联（异构设备的互联、信息技术和运营技术的互联），信息采集、转化和存储分析，基于服务的功能实现和封装，面向新业务形态的 APP。” PTC 售前技术经理陈继忠表示，各国发展制造业的最终目标也是一致的，即以客户为中心，重塑行业边界及产业结构，借助新技术体系，实现价值链生产活动的转型升级，交付智能互联产品，占领价值链的高点。

陈继忠进一步解释道：“基于这样的技术共性，我们提出了两化的新体系。对应两化的新体系，可以看到，很多企业在通常所说的两化（工业技术和信息技术）中，增加了 Operation Technology 的内容，也就是 OT 环节。这个环节中包括两个维度，一个是工厂生产环节的运营管理，另外一个则是交付产品的运营。基于此，运营环境和传统的业务应用就能够结合起来，所以说智能制造等于 I²oT。”

基于智能制造与物联网技术发展的大趋势，PTC 提出

了智能制造发展的技术框架，并希望由此定义未来智能制造技术的框架体系。主要分为四个层次：IT/OT 的资源层，IT/OT 的互联层，APP 的使能层，以及 APP 层。实际上这几个层次把未来智能制造的技术体系分成了两大块，一块是基于物联网 + 构建 CPS HUB；另一块则基于“应用使能平台”支持应用快捷构建。以此开发的 APP 就结合了行业最佳实践，改变了传统的、基于某一个或单一领域构建的业务问题，而是在全向贯通的新技术体系之上来重新构造业务体系。



然而具体到企业，应该如何去实施智能制造技术的落地呢？PTC 将企业落地智能制造的总体路径定义为四个维度：数字化、网络化、智能化、智慧化。同时结合中国制造业业务及信息化发展基础，立体化、综合化地定义了中国智能制造的总体发展路径，并最终成为企业进行智能制造具体规划和建设的指导原则。

总体而言网络化是基础，数字化是手段，而智慧化则

是目标。首先，数字化，其重点在于从单点数字化模型表达，向全局、全生命周期模型化表达及传递体系进行转变，实现数字量体系的表达和传递；其次，网络化，打通设计工艺，并向系统工程、并行工程、模块化支撑下的产品全生命周期及生产全生命周期一体化和价值链广域协同模式进行转变；再次，智能化，从信息世界模式向信息和物理世界融合下的管理与工程高度融合的模式进行转变；最后，智慧化就是从过去的经验决策向大数据支撑下的智慧化研发和管理模式进行转变。



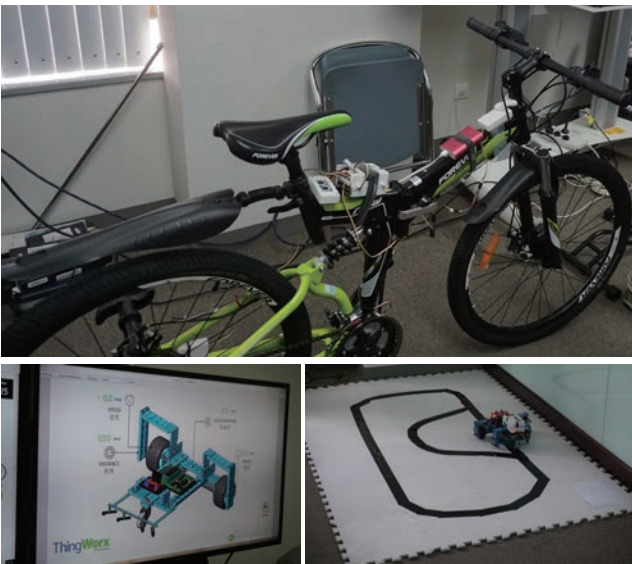
智能制造实施总体路径

在实际应用落地过程中，根据不同企业的情况，应该选择不同的信息化实施方案，PTC 结合国内外行业标准，从“业务域”和“能力域”建立了智能制造的成熟度模型，用以对企业数字化水平进行评估。以数字化成熟度模型为例，将企业在研发、制造、保障和管理四个体系的成熟度，由 L1 至 L5 进行划分评定。例如研发对应的是 L1，则说明企业的研发能力只有二维 CAD 水平，L3 则说明企业实现了三维结构设计。据此定义企业智能制造建设成熟度，可以帮助企业找到清晰的定位。



智能制造体系解读

同样的基于这样的成熟度标准，企业也能够规划未来的发展路径。企业可以考虑，未来智能制造企业转型的挑战在



什么地方？以及企业未来的策略应该怎么转变？在具体实施中，比如今年的目标是构建起数字化能力，那么企业可以根据当前状况，规划数字化能力提升对应的建设内容。同理，企业整个未来的路线图也同样可以规划出来。目前基于这样的模型，PTC 已经帮助一些企业制定出智能制造的规划。IM