

# 工业互联网创新 助推企业数字化转型

◆王金德 马林 / 文

**基**于这两年在“两化融合筑基工业互联网创新，工业互联网促进数字化转型”的思考和实践，上海质量管理科学研究院在“上海市两化融合公共服务平台”运行和“上海市工业互联网（两化融合）数据监测分析平台”建设基础上，提出了“数字化转型公共服务平台”的建设项目。数字化转型平台是基于工业互联网平台构建的，将围绕中小企业数字化转型服务的解决方案汇聚和边云协同开展服务。

## 一、数字经济时代的转型发展

人类社会已经进入数字经济时代，互联网从消费互联网进入到工业互联网。工业互联网更复杂，场景更多，而且对整个经济发展将带来更大促进作用。2016年在杭州G20

峰会上，习近平主席代表G20领导发布了《G20数字经济发展与合作倡议》。这个重要文件明确提出我们已经进入数字经济时代，全球增长面临机遇和挑战并存，要努力寻求抓住机遇、应对挑战之策，尤其要提出通过数字经济推动世界经济包容性增长的具体举措。其中，有几个关键点：一是通过数字经济推动世界经济包容性增长。从今年新冠疫情中数字经济发挥的作用、上海提出的13项在线新经济模式、中央提出的15项在线新经济模式中可以看出，数字经济已经成为工业社会向数字社会发展的重要途径。二是信息技术成为优化经济结构和助力经济增长的重要驱动力。比如，服务中小企业、双创、数字转型、电子商务等。三是支持数字化转型。着眼于为

发展数字经济和应对数字鸿沟创造更有利条件，包括更多更好和负担得起的网络准入、促进经济增长及信任和安全的信息流动。同时，确保尊重隐私和个人数据保护、促进信息通信技术领域投资、支持创业和数字化转型、加强电子商务合作、提高数字包容性和支持中小微企业发展。

2019年G20领导人大阪峰会，发布了《数字经济大阪宣言》。《宣言》提出，创新是经济增长的重要驱动力，创新的关键是数字化、数据自由流动和信任。创新也有助于向可持续发展目标迈进，增强包容性，将通过数字化和促进新兴技术的应用，努力建设包容、可持续、安全、值得信赖和创新的社会。以人类为中心的未来社会的概念，日本将其作为超智能社会——社会5.0加以推

广。随着数字化正在改变经济和社会的各个方面,有效利用数据能发挥关键作用,是经济发展和社会福祉的推动者。《宣言》旨在促进国际政策讨论,充分利用数据潜力。

数字经济时代的基本特征:数字技术被广泛使用,并由此带来经济环境和经济活动的根本改变。现代信息网络成为经济活动的重要空间,信息技术成为优化经济结构和促进经济增长的重要驱动力。我们应着眼于为发展数字经济和应对数字鸿沟创造更有利条件,促进数字化转型,提高数字包容性,支持中小微企业发展。

## 二、数字化转型须战略先行

在数字化转型研究过程中,我们比较关注的一个词是“战略”。《麻省理工学院斯隆管理评论》提出,推动数字化转型不仅仅是技术,更多的是战略,是整体的考虑。这一点对我们很有启发,因为我们在研究怎么实现数字化转型,如果我们推所谓的解决方案或者软件、技术或者系统,必须推进业务场景和模式创新。在现在的数字经济时代,需要从全面的角度考虑问题,紧迫的是数字化转型战略构建。

回顾工业1.0到3.0的演变过程。第一次工业革命,英国发明了蒸汽机,工业母机车床有了蒸汽动力,蒸汽火车、汽车也诞生了,蒸汽动力技术使纺织产业从手工生产模式转型为机械化生产模式,实现第一次工业革命。第二次工业革命就是电气化,电动机技术推动了生产流水线的制造新模式,德国、美国发展起来

了。第三次工业革命就是计算机的出现,计算机技术实现了生产自动化控制模式。俄罗斯经济学家康德拉季耶夫,提出了一种为期50~60年的经济周期理论。该周期理论认为,从18世纪末期以后经历了三个长周期。第一个长周期从1789年到1849年,上升部分为25年,下降部分35年,共60年。第二个长周期从1849年到1896年,上升部分为24年,下降部分为23年,共47年。第三个长周期从1896年起的24年为上升部分,1920年以后进入下降期。从康德周期里可以发现,时间间隔越来越短。为什么越来越短呢,很重要的原因就是新技术的广泛应用,比如说蒸汽机、电气、电脑、新一代信息技术,促进了经济周期的不断缩短。这是很重要的事实,所以说新业态、新技术跟工业融合是很重要的抓手。

但是,仅仅依靠新技术是不够的,还需要新技术有效推动生产模式的创新转型发展。为什么英国会产生第一次工业革命,但第二次工业

革命诞生在美国?从当时英国马路上的汽车混乱的解决方式来看,缺乏一个整体的战略布局。因为马车夫“造反”,蒸汽汽车开得那么快,超过了马车,马车夫怎么赚钱生活!所以他们到英国议会闹事,英国议会通过红旗法案,要求每辆汽车前要安排一个人拿着红旗指挥行驶。这样对汽车开始有了限制,不让你开快,不能超过马车的速度。在这种情况下,虽然英国受益于第一次工业革命,但后来慢慢被德国和美国超越,因为战略上出了问题。

自动化与智能化也是这样。1969年就有了计算机、机器人,我们现在看到的很多所谓智能工厂,黑灯工厂其实与原来的自动化工厂无异。我们宝钢引进日本的新日铁、上海石化1972年建立的时候很多是自动化装置。自动化是工业革命3.0绕不过去的坎,自动化是智能化的基础,不能把自动化理解成智能化。所谓数字化、网络化、智能化,不少中小企业搞不清楚,以为买了一台机器人



就是智能化了。同样的,不能简单地认为采用了机器人就是人工智能、智能制造。这在战略定位上也是有问题的。

数字经济时代,促进实体经济高质量发展的必由之路是数字经济与实体经济的深度融合。工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物,明确围绕高质量发展战略,通过对人、机、物的全面互联,构建起全要素、全产业链、全价值链全面连接的新型生产制造和服务体系。以两化融合筑基工业互联网创新,推动企业数字化转型,赋能高质量发展。

### 三、数字化转型的基本框架

数字化转型是加速传统产业转型升级、培育壮大新动能、抢占未来竞争制高点的重要路径,是工业经济向数字经济演进的必然要求。当前,新一代信息技术加速与实体经济深度融合背景下,“新基建”驱动数据正在向全产业链持续释放要素红利。新型数字基础设施支撑生产管理全过程数据贯通、全要素网络化协同和全场景智能化发展,加快产业链、价值链向中高端延伸。工业互联网是数字化转型的基础,数字化转型的本质则是以数据的自动流动化解复杂系统的不确定性,优化资源配置效率。

因此,我们构建了企业数字化转型框架:数字化转型发展的战略——物联、数联、智联三维框架。顶层是组织战略,数字化转型能否成功取决于企业数字化转型战略定位和战略举措;核心是工业互联网

平台的构建,以数据为驱动要素的工业互联网平台的建设维度有:物联(IT,资源设备设施的连接)、数联(OT,价值运营系统的连接)和智联(DT,数字化的运营和产出);基础是构建工业化和信息化融合管理体系。

### 四、基于工业互联网的数字化转型平台建设

针对目前企业(尤其是广大中小企业)在数字化转型发展进程中,工业互联网创新方面存在的企业应用深度、创新水平能力、行业覆盖广度和政策制度供给上的“四个不足”,致使企业数字化转型的方向不明、路径不清、系统性不强、供需信息不对称等问题,亟待开展企业数字化转型解决方案应用推广公共服务平台建设。

为此,上海质量管理科学研

究院等单位通过产学研用多方协同,搭建了“工赋”企业数字化转型公共服务平台,为企业提供数字化转型服务,推动企业数字化转型发展。建设基于工业互联网平台边云协同的数字化转型解决方案应用推广公共服务平台,重点围绕企业数字化转型的方向不明、路径不清、系统性不强、供需信息不对称等问题,研制数字化转型方法工具集,聚焦数字化管理、个性化定制、网络化协同、服务型制造等数字化转型新模式,面向重点行业和典型场景建设数字化转型解决方案应用推广。

简单介绍一下平台的构架。大家都重视工业互联网、人机物互联以后“三全”——全要素、全产业链和全价值链的全面链接。按照这个平台分层构建边缘层、IaaS层、信息基础层,还有软件应用层。按照这样

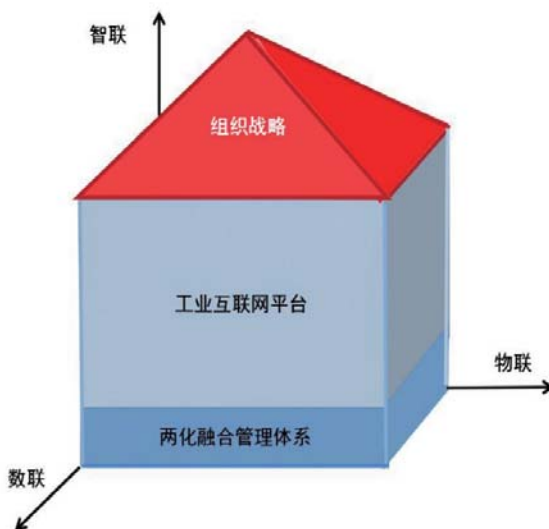


图1 企业数字化转型三维框架图



图2 基于工业互联网的“工赋”企业数字化转型公共服务平台图

的思路提供解决方案，把OT、IT融合发展。系统关键点是要从机器维度出发到客户维度，从报告维度延伸到预测维度，这样就给出一个模型、提出一个解决方案，以数据驱动同步规划数字开发、营销和精准物流，以及智能生产和客户互联。

图2就是基于工业互联网的“工赋”企业数字化转型公共服务平台，由上海质量管理科学研究院、上海智能云科信息科技、上海电器设备检测所、上海空间电源研究所、上海理想信息产业集团、上海宇航系统工程研究所、上海数道信息科技、上海华峰创享八家单位共同建设。我们提供这样一个架构，从底层的设备到中间的大数据分析，到最后的边缘协同，各种各样的APP、边云，包括自己的私有云，一起连接起来打

通，为中小企业提供公共服务或者解决方案。

该平台可为企业提供全面的基于两化深度融合的工业互联网创新新模式、新思路和新做法，在互联网环境下建立全成员、全过程、全方位的多体系端云协同管理机制，提供基于工业互联网的全面质量管理体系；围绕生产经营价值链，以物联网感知技术为基础，以大数据分析技术为引擎，以云端服务技术为纽带，实现工业大数据分析应用与管理智能化；建立平台连接企业和供应服务商；可以边缘端接受数字化转型平台的服务；可以上平台选择需要的服务；“上海市两化融合公共服务平台”、“工业互联网（两化融合）数据监测分析平台”与联合单位建设的工业互联网平台线上互联，也可以开

展线下的个性化服务。

上海质量管理科学研究院等平台的建设单位，有信心在上海市经信委等部门的指导下，进一步落实习近平总书记关于持续提升工业互联网创新能力，推动工业化与信息化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展的指示精神，根据国家 and 上海市关于加快工业互联网发展、促进数字经济发展的总体部署，按照“工赋上海”三年行动计划，积极努力建设“工赋”企业数字化转型公共服务平台，全面提升工业互联网赋能高质量发展的能力，促进数字化转型发展。

（本文来自在第22届中国工业博览会行业论坛——工业互联网助力数字化转型的演讲，作者单位：上海质量管理科学研究院）