

美国的“再工业化”发展计划 德国的“工业4.0”计划 英国的“高价值制造”
日本的“创新25战略” 中国的“中国制造2025”……

一本书读懂世界智能制造新浪潮



智慧 工厂


中国智造大趋势

王延臣

/ 编著

第四次工业革命时期，世界级的碰撞下，企业凭什么生存与发展？大到世界格局，小到行业生态，一切被彻底颠覆后，谁能勇立潮头？

由虚入实，不忘初心。——中国制造强国战略下企业的机遇与挑战

 中华工商联合出版社

智慧 工厂

中国智造大趋势

王延臣
/ 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

智慧工厂: 中国智造大趋势 / 王延臣编著. — 北京: 中华工商联合出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5158-1753-8

I. ①智… II. ①王… III. ①互联网络-应用-制造-工业-研究-中国 IV. ①F426.4-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 189033 号

智慧工厂: 中国智造大趋势

作 者: 王延臣

责任编辑: 于建廷 效慧辉

营销推广: 王 静 万春生

封面设计: 周 源

责任印制: 迈致红

出版发行: 中华工商联合出版社有限责任公司

印 刷: 北京毅峰迅捷印刷有限公司

版 次: 2016 年 10 月第 1 版

印 次: 2016 年 10 月第 1 次印刷

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

字 数: 210 千字

印 张: 7.5

书 号: ISBN 978-7-5158-1753-8

定 价: 45.00 元

服务热线: 010-58301130

销售热线: 010-58302813

地址邮编: 北京市西城区西环广场 A 座
19-20 层, 100044

Http: //www.chgslcbs.cn

E-mail: cicap1202@sina.com (营销中心)

E-mail: y9001@163.com (第七编辑室)

工商联版图书

版权所有 盗版必究

凡本社图书出现印装质量问题,
请与印务部联系。

联系电话: 010-58302915

走进工业 4.0 时代

近年来，在我国什么概念什么最火？

第一个是“大众创业、万众创新”，第二个是工业 4.0，第三个是“互联网+”。“互联网+”是一个极大的概念，它囊括了众多事物，例如，“互联网+金融”就是互联网金融，“互联网+零售”就是互联网电子商务……关于制造业，“互联网+制造”就是工业 4.0。

回顾互联网在我国 20 余年的发展进程，我们可以看到一个耐人寻味的事实：在娱乐业、传媒业、零售业、金融业等众多领域中随处可见互联网的身影，随时能看到互联网在这些“虚”的服务领域自由行走。相对于那些“实”的经济领域，即制造业，却很少或基本上看不到互联网的身影。

观察早期制造业的变革发展之路，在互联网方面，中国众多制造业总是隔岸观火，除了在改造、升级生产线，加强人才管理，推行工业分工体系等方面埋头苦干外，对互联网“打劫”

其他产业的颠覆故事完全充耳不闻，只认为是属于其他产业的传说。

然而，事实证明，制造业已然不能再置身于传说之外。随着互联网、大数据、物联网以及云计算等技术的到来，以及与实体经济和虚拟世界的结合，将制造业彻底地推到风口处。这些技术的发展与壮大，使制造业生产方式的改变、增值服务的提升以及商业模式的创新有了颠覆性的变革，更为制造业智能化带来了无尽的想象空间。

在回望中国制造业发展之路时，不免稍作感慨。一座座工业城市的拔地而起，一家家制造企业的蓬勃而生，使中国成为名副其实的“世界工厂”，面对此情此景，众多人想当然地认为，中国制造业工业化正在逐渐成熟与完善，将很快步入发达工业国家的行列。然而，事实并非如此，与德国、美国等国家相比，中国制造业的发展现状相对不容乐观。

对于制造业的发展，德国、美国等国家做出了自己的计划。美国制订了“再工业化”发展计划，目的在于想借助这一战略跳板从重振制造业向大力发展先进制造业升级，积极抢占世界高端制造业的宝座；德国推出了“工业 4.0”计划，旨在提升德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中抢占先机；日本提出“U-JAPAN 战略”、“创新 25 战略”等一系列战略，目的在于建设覆盖产业链全过程的智能制造系统……

这些国家都在用行动证明一点：工业 4.0 的时代已经来临，

智能制造、智慧工厂正在成为现实。

虽然，中国与德国、美国等国家存在一定的差距，所幸，中国并非止步不前。中国政府颁布了许多令人振奋且前景大好的政策与计划，也投入了大量的人力、财力帮助中国制造业由“中国制造”向“中国智造”转型。

然而，迈向工业 4.0 的转型之路是需要循序渐进、不断演变的。本书分别从概念、实现、落地三个方面对工业 4.0、智慧工厂做出了全面且详尽的阐述，力求使读者能够明白制造业未来的发展方向在哪里，更能够知晓如何成就自己的智能制造之路。

本书每个章节都从非常特殊的角度对工业 4.0、智慧工厂表达了独特的看法，愿所有读者都能或多或少从中获得裨益。

上篇 智慧工厂引领“工业 4.0” / 001

◆ 第一章

中国制造的风口在哪里 / 003

先进制造的全球动向 / 004

“十二五”规划中的智能化战略 / 010

《中国制造 2025》的预警 / 014

◆ 第二章

工业 4.0 时代踏步而来 / 019

工业 4.0: 第四次工业革命 / 020

工业 4.0 的三大主题 / 025

工业 4.0 与工业 3.0 的区别 / 029

工业 4.0 创新: 企业生命周期的管理 / 035

◆ 第三章

从“人造机器”到“机器换人” / 041

智慧化成就工业未来 / 042

非人工生产要素的自主力量 / 046

借助虚拟工程开创新的工作文化 / 052

机器人协同工作系统的构建 / 058

中篇 智慧工厂实现中国智造 / 065

◆ 第四章

智慧工厂的三大作用 / 067

作用一：大规模定制生产 / 068

作用二：自行组成最佳系统结构 / 072

作用三：构建高效节能型工厂 / 078

◆ 第五章

智慧工厂的四个代表 / 085

IBM：开启智慧魔力 / 086

宝马：机器人接管工厂 / 094

SAP：推动工业 4.0 从理念到应用 / 101

博世：看智能工厂有多智能 / 107

◆ 第六章

智慧工厂的七项修炼 / 113

建立两化融合管理体系 / 114

建设智能管控系统 / 120

打造用户聚合平台 / 126

加快人机智能交互 / 131

打破重硬件轻软件的惯性思维 / 135

构建智能型人才队伍 / 139

形成网络化的企业集群 / 145

下篇 智慧工厂落地中国企业 / 151

◆ 第七章

生产智能化的三项技术 / 153

无线传感器的普及化 / 154

控制系统网络化 / 159

工业通信无线化 / 165

◆ 第八章

车间智能化的三个条件 / 171

条件一：物联网 / 172

条件二：云计算 / 178

条件三：大数据 / 184

◆ 第九章

设备智能化的三种转化 / 193

智能设备换人 / 194

设备信息集成 / 199

设备的智能化 / 203

◆ 第十章

供应链管理智能化的三个逻辑 / 211

信息流的智能化 / 212

仓储管理的智能化 / 217

产品流的智能化 / 222

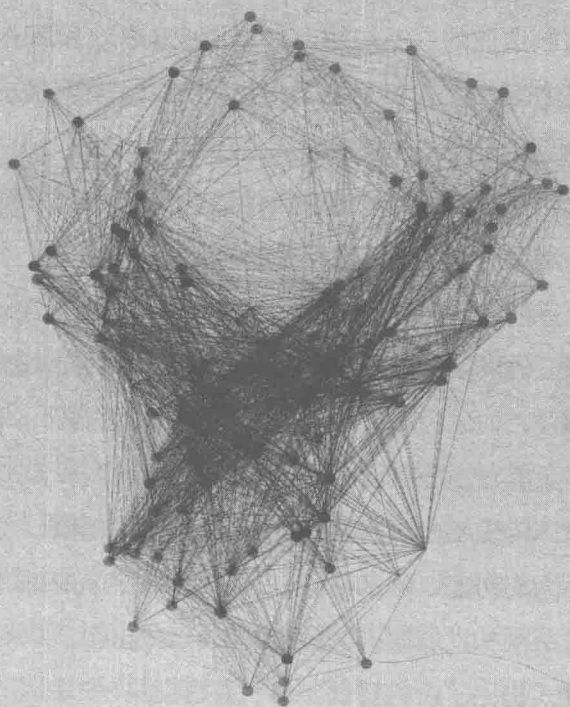


上 篇

智慧工厂引领“工业 4.0”

第一章

中国制造的风口在哪里



先进制造的全球动向

时代变了。时代在变化的同时，也改变了制造业的发展条件与制造环境。

首先，随着信息技术和智能化革命的深入，特别是互联网技术在制造业的广泛应用，对制造业创新、组织结构、生产模式等方面产生积极的推动作用以外，也对其提出了新的要求。

其次，随着市场经济的突飞猛进、人们收入的不断提高，消费者的消费需求发生了翻天覆地的变化，多样化、个性化的消费需求逐渐成为消费者的追求。这种变化，虽然在一定程度上为制造业的发展开拓了新的空间，但也加剧了市场竞争的激烈性。因此，如何应对市场变化、满足消费者需求、增强企业的可持续竞争力，是制造业不得不面对的问题。

再次，传统制造业的制造模式已经对自然资源、生态环境造成了巨大的伤害，越来越多的国家开始将可持续发展作为新阶段的发展观和发展模式。而这也在一定程度上对传统制造业的制造模式提出了新的要求，由“滥用资源——制造产品——

排放污染”粗放生产向“资源——产品——再生资源”循环生产转变，由传统制造向先进制造转型。

最后，除了受可持续发展的影响，经济全球化也是迫使传统制造向先进制造转型的因素。着眼全球资源的配置情况，随着经济全球化步伐的加快，全球资源的配置发生了明显的变化：采用“全球采购”、制造业务外包等形式将核心技术、部门留在本土、非核心部件转移到低成本地区的制造企业越来越多。因为这样，制造企业便能集中资源，专注于高端产品的创新、研究与开发，而这也潜移默化间推动了传统制造业向先进制造的转变（如图 1-1）。

而受诸多因素的影响，全球化、数字化、智能化、网络化、虚拟化、集成化、绿色化等特征逐渐在制造业领域落地生根，并促使传统制造向先进制造的转型。其特征主要包括（如图 1-2）：

转变一，由一国制造向多国甚至全球制造转变。

上文提到的核心部件保留、非核心部件转移便是全球制造的体现，这一现象不仅暗示了制造范围的扩大，更表明了传统制造业将摆脱以往封闭式的模式，开始向研发全球化、生产全球化、营销全球化、服务全球化方向发展。为了实现这些发展目标，制造技术的变革与创新、竞争能力的巩固与提升是关键，而制造业集群、智能生态圈则是重要的手段。

转变二，由实体制造向虚拟制造转变。

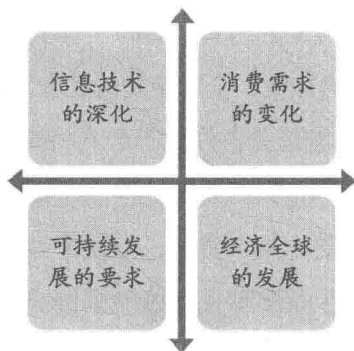


图 1-1 促使制造业转型的因素

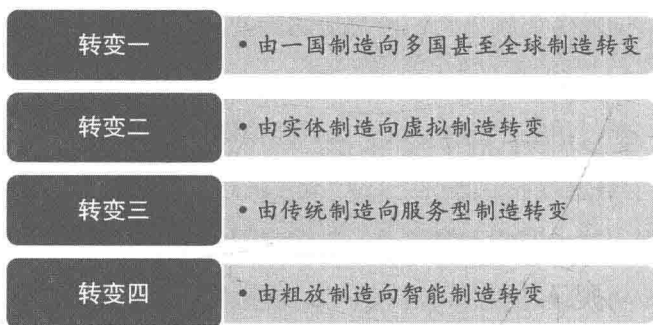


图 1-2 传统制造业向先进制造的转变

这一转变更大程度上取决于高新信息技术的充分发展与运用。而所谓虚拟制造就是凭借先进的信息技术、互联网技术重新整合资源，进而实现产品的创新、研发与生产，最终达到以低成本、高水平的姿态参与到国际制造业竞争之中。

转变三，由传统制造向服务型制造转变。

随着信息技术的发展，消费水平的提高，制造业的赢利点也发生了变化，由产品制造的盈利模式向客户获得满意度的盈利模式转变。因此，制造业需要思考的问题绝不能停留在产品制造与生产上，而是应该包括消费者需求调研、售后服务等方面。

转变四，由粗放制造向智能制造转变。

传统制造业采用的制造模式是一种牺牲环境、追求短期效益的粗放型制造模式。先进制造恰恰相反，它强调的是资源的循环利用，技术的创新运用。

可见，**传统制造向先进制造转型已然成为制造业的发展方向，而先进制造更成为制造业占据制高点的关键。**这是发展契机，谁抓住了便赢得了成就制造业辉煌的可能。为此，世界各国奋力追逐。

美国制订了“再工业化”发展计划，目的在于想借助这一战略跳板从重振制造业向大力发展先进制造业升级，积极抢占世界高端制造业的宝座。为了确保“再工业化”计划的顺利实施，美国相继出台了《重振美国制造业框架》《美国制造业促进法案》《先进制造伙伴计划》《先进制造业国家战略计划》《制造