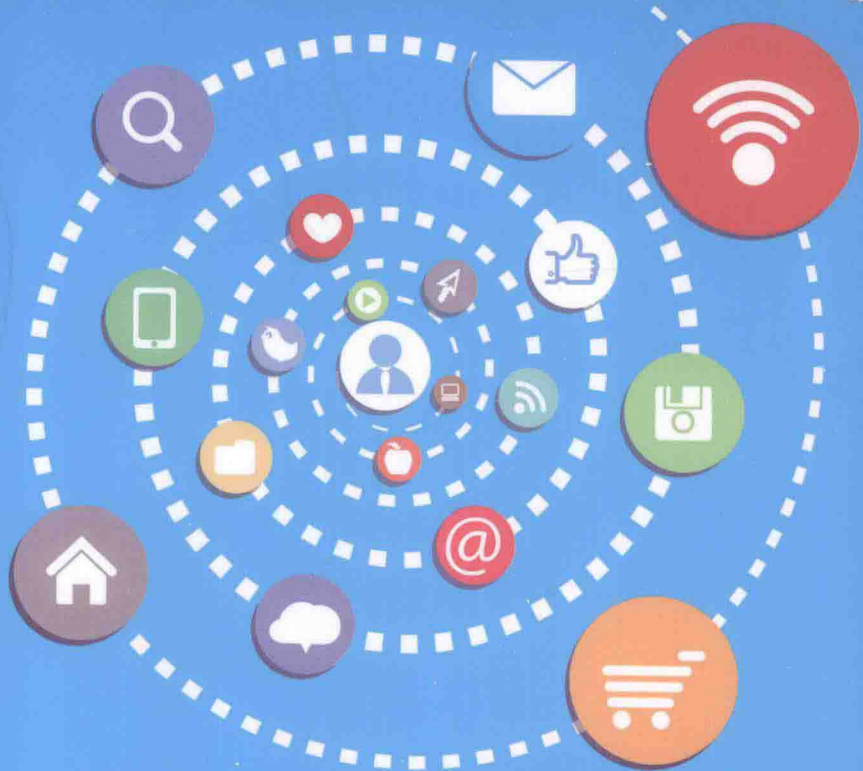


张其金◎编著



全球化、平台化、第四次工业革命的发展，对社会经济制度的影响非常大，新的商业模式也许会主宰世界。

开启工业4.0的 新商业模式

工业4.0绝非技术层面的革新，更是关乎全球制造业话语权的争夺，关乎工业意识形态的竞争。



工业4.0是一个引起全世界关注的概念，颠覆着全球制造业的新思维，掀起了新一轮工业革命的浪潮。

中国商业出版社

中国商业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

开启工业4.0的新商业模式 / 张其金编著. — 北京 :
中国商业出版社, 2016. 10
ISBN 978-7-5044-9604-1

I. ①开… II. ①张… III. ①制造业—研究—中国
IV. ①F426. 4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第236617号

责任编辑: 陈鹰翔

中国商业出版社出版发行
010-83128286 www. c_cbook. com
(100053 北京广安门内报国寺1号)
新华书店总店北京发行所经销
永清县晔盛亚胶印有限公司

*

720×1000毫米 16开 23印张 220千字
2016年10月第1版 2016年10月第1次印刷
定价: 52.80元

* * * *

(本书若有印装质量问题, 请与发行部联系调换)



自从人类进入工业社会以来，科学技术的发展越来越快，社会形态升级的周期也越来越短。第三次科技革命的浪潮席卷世界还不满100年，第四次工业革命的涛声已经不绝于耳。

各国对第四次工业革命的称呼大相径庭。德国将之定义为“工业4.0”，欧盟各国也共用这一概念；美国则表述为“再工业化”或者“工业互联网”；而日本的叫法是“工业智能化”。这些不同的名称都指向同一个事物。由于本次工业革命首先发端于德国，故而本书采用了“工业4.0”的概念。

以蒸汽动力应用为标志的第一次工业革命（工业1.0），为世界开启了机械化生产之路。而第二次工业革命（工业2.0）不但让人类学会了使用电力，还催生了流水生产线与大规模标准化生产。以电子信息技术为核心的第三次工业革命（工业3.0），制造业出现了自动化控制技术。已经席卷全球的工业4.0，又将为世界带来什么新变化呢？当人们还在为第三次工业革命的信息化与自动化感叹不已时，第四次工业革命已经悄然降临，并正在逐步向全世界蔓延。

“工业4.0”，一个引起全世界关注的概念，颠覆着全球制造业的新思维，掀起了新一轮工业革命的浪潮。

工业4.0，基于人类、计算、自动化、人工智能、增材制造以及多



种集成通信技术和平台之间的一种新的交互方式，或者只是以数字融合为基础的第四次工业革命的前站，我们不知道它将发展到哪里，但我们知道方向。

随着信息技术逐渐变成一个行业，它在重塑自身的时候，也在重塑全球市场。未来，我们每一个人必须面对，有些人会受到眷顾，而另一些人会被遗忘，出现很多创业机会同时也会有大量人失业。人做什么？人的意义何在？传统企业如何舍弃？是否需要扔掉固定资产？就像过去的钢铁工业一样扔掉固定资产？

全球化、平台化、第四次工业革命的发展，对社会经济制度也会有非常大的影响，新的商业模式也许会主宰世界。

随着信息技术的发展，世界将会变得越来越透明，人们获得有价值信息的方式也会变得越来越便捷高效，因此，在将来，商业模式也将由此而产生深刻的变化。共享、联网、动态、灵活、分散，这些将是新的合作模式的关键词。随着消费者和生产者的边界进一步模糊，单位产品的边际成本不断降低，新生代将会接过共享经济的大旗，创造出全新的产销合作模式。

工业4.0时代的到来给互联网企业、工业生产、商品消费等诸多领域带来了巨大变化。4.0时代产品实现了按订单生产而不再是盲目生产，让企业资源更加优化、能源效率提高、投资回报率也更高。

“工业4.0”一词最早出现在德国2011年汉诺威工业博览会上。次年10月上旬，由博世公司牵头的“工业4.0小组”，向德国联邦政府提出了一套完整的“工业4.0”发展建议。该小组于2013年4月8日在汉诺威工业博览会中提交了最终报告，正式向全世界提出了“工业4.0”的概念。



根据德国专家的定义：“工业4.0”指的是以智能制造为主导的第四次工业革命，或者革命性的工业生产方法。

从2013年开始，“工业4.0之风”吹遍了德意志的大地，通过对德国制造工厂的实地参访，以及与德国教授、专家的深度交流探讨，我发现，工业4.0已在德国形成了浓厚的氛围。德国工业4.0是工厂、机器、生产资料和人通过网络技术的高度联结，形成自组织的生产，其内涵已经远远超越机器的自动化。德国各家企业的成果更是让我大开眼界：西门子（Siemens）的“数字化企业平台”系统为数字制造提供了载体；宝马（BMW）的虚拟手势识别系统让制造汽车酷炫好玩，似打游戏；大众（Volkswagen）早已用机器人制造汽车，大大解放了工人的劳动力；高智能、高性能的库卡（Kuka）机器人游走在各种工厂之中；博世（Bosch）的射频码系统让智能工厂跃然眼前……沉淀了百年底蕴的德国制造，正在以智能化的节奏一步步散发出未来之感。众多不同规模、类型迥异的德国企业，不约而同地将战略方向指向一个目的地，在充分利用工业4.0技术成果的同时，也以各种方式积极驱动着工业4.0前进的车轮。

互联网对生活的影响已经显而易见，对产业的影响也将逐步深化。工业4.0虽还未实现，但却是产业发展的方向。在“互联网+”时代创业，熟知工业4.0会让你更容易找到创业的方向和方法，更有利于你将有限的资源发挥到极致。

德国联盟教研部与联邦经济技术部、德国工程院、弗劳恩霍夫协会、西门子公司等政、学、商界组织，纷纷对“工业4.0”表示支持，并联手将其付诸实践。

德国政府把“工业4.0”列入《高技术战略2020》大纲的十大未来



发展项目之一，并投入多达2亿欧元的经费。时至今日，工业4.0战略在德国已经取得广大科研单位及产业界的普遍认同。例如，弗劳恩霍夫协会就将“工业4.0”概念引入到其下属六七个研究所中，而世界名企西门子公司也在工业软件与生产控制系统的研发过程中贯彻这一战略。

由此可见，“工业4.0”这个概念的诞生，不仅意味着德国将重点支持新一代关键工业技术的创新，也拉开了全球第四次工业革命的序幕。

工业4.0不仅为中国的工业生产提供了一种全新思路，而且与中国国策“两化融合”（工业化与信息化深度融合）战略不谋而合。中德合作在很多方面都有高度互补性，德国的开发力和中国的生产力、德国的技术与中国的市场等都组成了完美的合作基础。在智能化时代，两国的合作会更有利于双方在激烈竞争中抢占先机。新一届中国政府鼎力推荐工业4.0，工业和信息化部快马加鞭制定“中国制造2025”，都是为了使工业4.0能顺利落地中国，并开花结果，一来可以升级“中国智造”，二来能够调整就业的结构性失衡。可见，中国版“工业4.0”——《中国制造2025发展纲要》是我们未来10年的国之大略。

中共中央总书记习近平提出，世界范围内的新一轮科技革命与中国加快转变经济发展方式、建设制造强国形成了历史性交汇。这对中国既是极大的挑战，也是极大的机遇。我们必须实现工业2.0、3.0、4.0的“并联式”发展，充分发挥市场和政府作用，统筹利用各方面资源，以“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化”为发展方针，动员全社会的力量，从而大大压缩工业化进程的时间，争取让中国制造业在2025年进入世界第二方阵，迈入制造业强国行列。

工业4.0不仅是中国经济结构调整的重大任务，而且是经济增长动力持续的现实出路；它不仅是经济新常态的主要方法，而且是走向经济新常态的战略选择。工信部部长苗圩在“2014智能制造国际会议”的发言中曾说：“工业4.0将成为全球工业互联网的新典范，中国会全力参与，在新一轮制造革命中实现‘弯道超车’。”

工业4.0，正在发生的未来……

事实上，工业4.0绝非技术层面的革新，更是关乎全球制造业话语权的争夺，关乎工业意识形态的竞争。工业4.0是工业标准体系在信息技术的催化下自我完善和发展的必然产出。信息技术和互联网技术只是“术”，工业的“产业逻辑”、“行业的体系和标准”才是核心。

去繁存真，如果工业4.0的讨论能重新唤起中国社会对于工业效率的关注，专注于制造业系统能力的提升，同时基于中国工业4.0的实践进化升级中国的管理思想，实乃幸事。

本书采用独特视角，全面剖析德国“工业4.0”的本质、核心、关键、愿景和用意，揭示德国4.0背后的秘密，并从信息哲学角度探讨人工智能、大数据对制造业的影响，描绘未来制造业与信息产业的新关系。同时对中国“工业4.0”进行探讨和畅想，阐述中国“工业4.0”所面临的机遇和问题。

本书以通俗易懂的语言，为读者全面揭开“工业4.0”的神秘面纱，适合管理人员、经济研究人员、投资分析人士等阅读和参考，也适合科普阅读。

目 录



第一章 历次工业革命的阐述

自发明蒸汽机至今，人类社会的工业革命经历了从1.0到4.0的发展阶段。从生产力的发展来看，自200多年以前发生的第一次工业革命开始，工厂的生产力已经成倍增长。随之增长的还有全球的社会生产总值，“工业4.0”将远远超过第一次、第二次和第三次工业革命的总和。从蒸汽机到智能化时代出现的新技术是增长的推动力。在“工业4.0”时期，数十亿人和数百万组织机构连接到工业互联网，以一种无法想象的方式在全球进行网络协同制造。

第一次工业革命	3
第二次工业革命	7
第三次工业革命	14
第四次工业革命	20
即将来袭的第四次工业革命	24
工业4.0时代带来的机遇与挑战	30



第二章 走进工业4.0时代

工业4.0也并不是一个高深莫测的新名词。此次在德国，我看到很多企业……默默地在这方面进行了很多的尝试，……包括数字化，……信息化，……以及物联网的工作，但并没有像之前国内所宣传的那样动辄冠以“工业4.0”的名号。工业4.0应该是一个不断发展从量变到质变的过程，工业4.0和3.0之间也没有很清晰的界定。这个发展也是基于现有的技术，综合现有可行的技术而创造出新的东西来。

抢占工业4.0的制高点	37
从概念到战略	46
领先的供应商战略与市场战略	52
高标准化、组织先进化与个性化产品战略	60
工业4.0时代的新工业革命标准之争	66
工业4.0的发展战略愿景	72
中国制造2025	79



第三章 工业4.0的智能化模式

德国总理默克尔说，未来智能工厂能够自行运转，零件与机器可以相互交流，这令跨行业合作成为必然。她建议，信息及通信业、机械制造业等相关行业需要相互保持“好奇心”，加强合作，不要只把目光局限在自己的领域。

工业4.0时代的智能工厂	89
全面使用智能设备	96
智能制造主导的产业升级	101
智能制造	107
机器人工业4.0时代的转型升级	112



第 四 章 工业4.0的产业化新模式

互联网、云计算、物联网、大数据将是工业4.0时代,信息通信技术和网络空间虚拟系统相结合的信息物理系统的依托,或者说互联网、云计算、物联网、大数据与制造业的有机融合才是工业4.0。

工业4.0颠覆传统产业	127
工业4.0颠覆传统制造业的生产方式与商业模式	131
工业4.0改变人们的知识技术创新方式	135
工业4.0改变了制造业思维	140
工业4.0改变了制造业模式	145
工业4.0的互联网+	150
物联时代的工业4.0	155
大数据时代的工业4.0	162
云计算是工业4.0的驱动力	166
工业4.0的工厂标准化	170
信息物理系统——连接虚拟空间与物理现实	176



第 五 章 工业4.0颠覆全球制造业

信息通信技术与制造业融合发展带来的一个重要变革就是智能制造时代的来临,云计算、大数据、人工智能、机器学习等驱动人类智能迈向更高境界,推动着人类各种生产工具的智能化和现代化,在廉价体力劳动不断被机器替代的同时,越来越多的脑力劳动者正在被智能工具所替代,人类正在迈向第二次机器时代,其带来的产业变革和就业结构影响将超越过去300年工业化的历史。

颠覆全球制造业的新思维	185
构建产品的生命周期管理系统	192
虚拟全球将与现实全球相融合	196
个性化生产与消费时代	201
重营销轻制造的互联网经济即将落后	206

第 六 章 工业4.0时代的人才机制

“人”的角色在工业4.0革命中如何随之演进和改变，是一个被反复讨论的话题。人口红利消失，是中国正在面对以及未来无可回避的现实。强调个性的新一代年轻人成为了劳动力大军的主力，而企业雇用他们所需付出的成本节节攀升。这些因素加在一起，有可能促使企业更快地追求生产的自动化与智能化，利用机器把人从重复单一的劳动中完全解放出来。这并不简单等于“人”失业下岗，而是需要重新调整人在生产中的作用。

工业4.0时代人的培养	215
工业4.0对人的改变	219
工业4.0时代人的作用	222
工业4.0的人才保障	228
人、机器和信息能够互相连接，融为一体	234

第七章 工业4.0时代的经济产业机制

任何事物的发展都需要一个过程，也就是从认识到实践，然后总结经验和教训，从而做出突破的过程，而且这个过程具备一定的规律性。所以针对工业4.0我们必须保持良好的心态，不急不躁，遵循新常态的规律。在这种规律的引导下，我们要按照规律进行各方面的生产和制造，做到稳中求进。这并不是不求进，让自己处于平庸状态。稳中求进的“稳”就是站稳脚跟，打下坚实基础，力求实现既定目标，促进制造业的快速发展。

布局工业4.0的产业机制	241
发达经济体的产业革命	250
发达国家通过第四次工业革命抢占高科技制高点	260
欧盟开始部署工业复兴战略	269
美国国家先进制造战略	274
日本工业振兴战略与日本信息技术发展计划	280

第八章 工业4.0的实践

每一次创新变革中，总有一群走在最前面的人，他们凭借勇气和毅力奋力前行，并用自己的实践告诉我们：未来，已来。

西门子的数字化魔力	289
宝马：机器人接管工厂	299
机器人系统集成：奋起直追争市场	307
自动化个性定制	315
大众与库卡：人机领跑工业4.0	322
数字化制造，助力工业4.0时代	326
硅谷与智能化浪潮	330
特斯拉：智能产品+智能生产	334

第九章 工业4.0的中国制造2025

工业4.0中工业变革如火如荼，中国制造业将面临怎样的挑战？应该怎样在这次变革的浪潮中杀出重围呢？其实，目前我国还在工业3.0范围中徘徊，距离工业4.0还有很多路要走。但并不是所有行业要走的路都很远。例如烟草行业，这个行业已经拥有很多“智能工厂”，完全实现了自动化生产，实现了“无人工厂”。同样，落后到必须通过人力进行生产的企业也存在，并且占了中国企业的绝大部分。我们应该认识到中国工业化的战线已经拉得很长了——从纯手工生产到“智能工厂”“无人工厂”都是存在的。

中国制造从3.0向4.0的跨越.....	339
中国的工业4.0之路	343