



# 工业4.0时代 的盈利模式

The profit model in  
the era of industry 4.0

韦康博 / 著

第四次工业革命带来的商机与挑战



# 工业4.0时代 的盈利模式

The profit model in  
the era of industry 4.0

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

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。工业4.0时代的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。本书详细分析和介绍了多家知名企业在工业4.0时代的经营模式,希望可以为广大读者提供借鉴。

作者希望通过本书可以帮助更多的企业管理人员对工业4.0变革时期的企业盈利模式进行合理的分析,从而提高企业对未来发展的把握和定位能力。希望所有的读者都可以通过阅读本书,蓄势待发,迎接工业4.0时代的到来。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

工业4.0时代的盈利模式 / 韦康博著. —北京: 电子工业出版社, 2015.8  
ISBN 978-7-121-26318-7

I. ①工… II. ①韦… III. ①工业企业—盈利—模式—研究 IV. ①F40

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第129399号

责任编辑: 王陶然

印 刷: 北京中印联印务有限公司

装 订: 北京中印联印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 720×1000 1/16 印张: 16 字数: 230千字

版 次: 2015年8月第1版

印 次: 2015年8月第1次印刷

定 价: 39.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

P r e f a c e

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。第三次工业革命的浪潮问世还不满一百年，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”，欧盟各国也公用这一概念；美国则将其表述为“再工业化”或者“工业互联网”；日本称其为“工业智能化”。其实这些不同的名称都指向的是同一个事物。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。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。而以电子信息技术为核心的第三次工业革命（工业3.0），促使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？

首先，工业4.0将彻底颠覆传统制造业的生产方式与商业模式。

工业4.0将实现虚拟世界与现实世界的“大一统”。智能工厂可以通过数据交互技术实现设备与设备、设备与工厂、各工厂之间的无缝对接，并实时监测分散在各地的生产基地。智能制造体系将实现兼具效率与灵活性的大规模个性化生产，从而降低个性化定制产品的成本，并缩短产品的上市时间。产品在生产制造过程中的不确定因素将变得“透明化”。企业将从反应型制造转变为预测型制造。

其次，工业4.0将大大改变人们的知识技术创新方式。

在不久的将来，人、机器、信息将被 CPS 信息物理融合系统连接在一起。创新 2.0 追求的用户创新、开放创新、协同创新、大众创新活动，不再局限于实验室与生产车间之内，而是让实验室、生产车间直接与用户端进行无缝对接。各行业与各产业之间的界限将越来越模糊，产业价值链将面临重组的命运。社会各界也将逐步突破传统的协作方式，在更高的层次上完成无障碍协同。

最后，工业 4.0 将为人类带来全方位的智能生活。

工业 4.0 时代具有个性化、人性化、网络化、智能化等特征。智能工厂成为一个消费者可以参与深度定制的“透明工厂”。消费者不但能充分享受个性化消费，还能与机器、信息相互连接，体验整个生产流程与产品生命周期。智能工厂将动用产业价值链上的所有资源，替每一位用户“DIY”既贴心又廉价的个性化产品。此外，未来的人们将生活在“智慧城市”中，乘坐智能汽车，接受智能交通系统的导航，购买智能产品，享受人性化的智能家居生活。如果有什么需求没有满足，给智能工厂下单定制即可。

从本质上说，即将来袭的第四次工业革命就是以智能制造为主导的产业升级。其核心内容主要是智能制造与智能工厂。当前蓬勃发展的互联网经济，存在着重营销轻制造的缺陷。假如不能重视制造业智能化转型这一核心内容，互联网企业则很可能会因产业链重组而变得落后。

席卷全球的新一轮工业革命，既为世界带来了许多前所未有的机遇，也大大冲击了各国的传统产业。为了摆脱目前经济发展的弊端，制造新的经济增长点，发达国家纷纷立足本国国情，推出了各具特色的工业 4.0 战略。从长远的眼光来看，如何对待这场新工业革命，将成为各国未来几十年发展命运的转折点。

# 目 录

C o n t e n t s



## 第一章 工业 4.0 时代：即将来袭的第四次工业革命

1. 什么是工业 4.0？工业 4.0 具有哪些核心特征？ / 003
2. 工业 4.0 具有怎样的发展战略愿景？ / 008
3. 即将来袭的第四次工业革命 / 012
4. 工业 4.0 时代带来的机遇与挑战 / 017
5. 工业 4.0 时代怎样淘汰小米科技 / 022
6. 创新 2.0 与工业 4.0 / 027



## 第二章 工业 4.0 的思维方式：颠覆全球制造业的新思维

1. 发达国家通过第四次工业革命抢占高科技制高点 / 035
2. 虚拟全球将与现实全球相融合 / 040
3. 人、机器和信息能够互相连接，融为一体 / 045
4. 工业 4.0 是个性化生产与消费的时代 / 050
5. 重营销轻制造的互联网经济即将落后 / 055
6. 预测型制造与工业大数据 / 060



### 第三章 工业 4.0 进行时：发达经济体的产业革命

1. 从德国开始，新革命将席卷全世界 / 067
2. 欧盟开始部署工业复兴战略 / 072
3. 美国国家先进制造战略 / 077
4. 日本工业振兴战略与日本信息技术发展计划 / 082



### 第四章 工业 4.0 的内涵：自动控制、人工智能与信息处理

1. 智能制造主导的产业升级 / 089
2. 机器人工业 4.0 时代的转型升级 / 095
3. 在制造业中部署物联网 / 100
4. 推进信息物理融合系统的发展 / 105
5. 智能生产与智能工厂 / 110
6. 未来的智能工厂：零件与机器的交流 / 115
7. 产业集成的智能制造体系 / 120



### 第五章 工业 4.0 战略：智能互联系统引领的强国战略

1. 工业 4.0：智能互联下的第四次工业革命 / 127
2. 西门子“三化”战略布局“工业 4.0” / 131
3. 领先的供应商战略与领先的市场战略 / 135



4. 高标准化、组织先进化与个性化产品战略 / 140
5. 让制造业更具创造力、更加本地化和个性化 / 144
6. 智能互联带来的机遇和挑战 / 148



## 第六章 工业 4.0 生态系统：满足个性化需求的生态链

1. 价值网络进行横向整合 / 155
2. 横跨整个价值链的端对端工程 / 160
3. 垂直整合与网络制造系统 / 165
4. 强化信息技术与制造工业的结合 / 170
5. 适应万物互联的发展趋势 / 175
6. 汇聚优势：人机协作改变工业生态 / 179



## 第七章 工业 4.0 投资机遇：如何了解并布局工业 4.0 时代

1. 自动化装备系统集成：高铁与航空的高新技术领域 / 185
2. 汽车产业的智能系统集成 / 189
3. 机器人系统集成：奋起直追争市场 / 194
4. 自动化产业改造和升级 / 199
5. 数字化制造，助力工业 4.0 时代 / 203
6. 布局工业 4.0：稳中求进，赢在起点 / 207



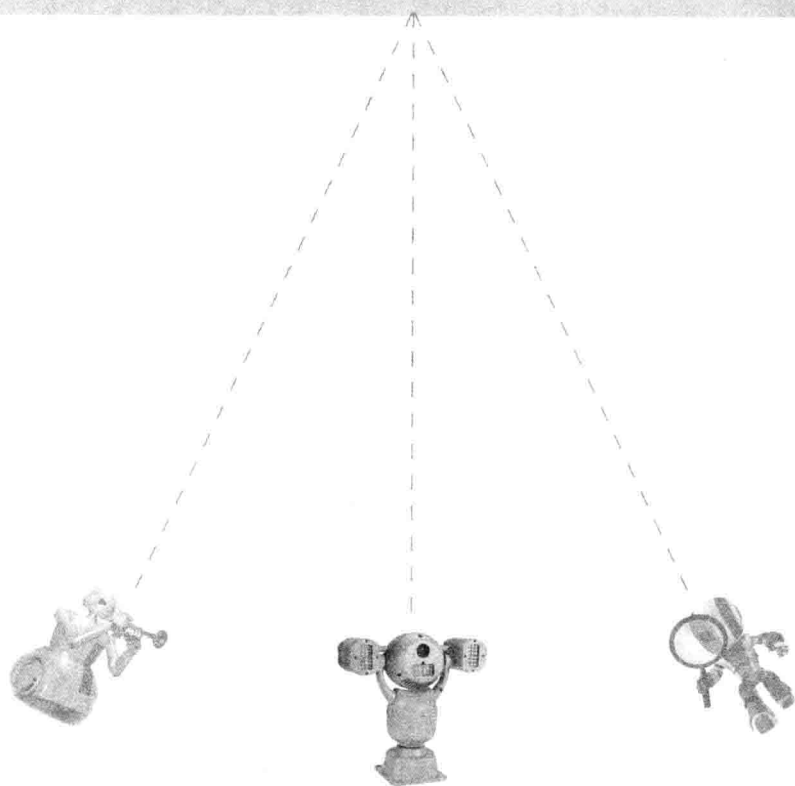


## 第八章 工业 4.0 在中国：从 3.0 向 4.0 的跨越

1. 工业 4.0 为中国经济展现一幅全新的工业蓝图 / 215
2. 中国工业 4.0 需要突破软硬“短板”，激活开拓式创新 / 219
3. 从厂商制造到用户个性化制造的转变 / 223
4. 注重具备独创性的知识产权，拒绝山寨工业 / 227
5. 工业 4.0 时代背景下中国制造业的反思 / 232
6. “中国制造”向“中国创造”转型升级 / 237
7. 工业 4.0：全生命周期管理 / 242



# 工业 4.0 时代： 即将来袭的第四次工业革命



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。这次工业革命最先被德国人提出。他们称之为“工业 4.0”。

工业 4.0 最初用于描绘制造业的未来。以电子信息技术与互联网为标志的第三次工业革命（德国人称之为“工业 3.0”），为工业 4.0 时代打下了良好的技术储备基础。人类将以 CPS（信息物理融合系统）为依托，打造一个包含智能制造、数字化工厂、物联网及服务网络的产业物联网。凭借智能技术的力量，虚拟仿真技术与机器生产得以互联融合，整个生产价值链都能完成无缝交流。简言之，工业 4.0 就是智能化生产的时代。

第四次工业革命的到来，让好莱坞科幻电影中的某些幻想逐渐变成现实。工业 4.0 将像互联网一样彻底改变人们的工作与生活。这里面既有发展良机，也存在严峻挑战。任何不能根据工业 4.0 核心精神完成升级的行业与企业，甚至是风头正健的互联网巨头，都有可能在新时代的浪潮中被拍在沙滩上。



## 1. 什么是工业 4.0？工业 4.0 具有哪些核心特征？

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。

“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。

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、商界单位，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。

人类史上的第一次工业革命，以蒸汽动力的使用为标志，让英、德

等国初步实现了机械化生产；第二次工业革命让人类学会了使用电力，而流水生产线与大规模标准化生产，也是在这个阶段产生的；第三次工业革命以电子信息技术为核心，工业领域也朝着自动化控制的方向发展，借助数控技术与 PLC（可编程逻辑控制器）的支持，在生产局部环节实现了全自动化生产。这为悄然降临的第四次工业革命，打下了良好的工业技术基础。

擅长工业制造的德国人，将前三次工业革命分别定义为工业 1.0 时代、工业 2.0 时代、工业 3.0 时代。其中，工业 1.0 时代的特征是机械制造设备，工业 2.0 时代的特征是电气化，工业 3.0 时代的特征是生产工艺自动化。

随着物联网的发展与制造业服务化浪潮，德国人敏锐地意识到未来的生产方式将以智能制造为主导。这是一个革命性的变化，因此业界以此为标准提出了“工业 4.0”概念。

德国专家眼中的第四次工业革命，是以 CPS（Cyber Physical Systems 信息物理融合系统）充当技术创新的驱动力。通过 CPS 创造一个高度智能化、网络化的社会，把一切资源用物联网与服务网融会起来，完成价值链在横向与纵向上的无缝整合，最终实现“社会化协同智能制造”这个革命性的生产模式。

在这次技术革命中，CPS、数字化工厂、智能制造将成为工业 4.0 发展的重中之重。工厂将运用这三个系统来研发新一代的关键科技，让生产成本显著下降，生产效率得到大幅度提升，同时实现产品形制的个性化与功能的多样化。在此基础上，创新活动的方式将产生较大变化，传统行业的界限趋于消失，产业链的分工也将面临重组的挑战。

根据德国专家的研究，工业 4.0 主要具有三个特征。



### 其一，通过价值网络实现横向集成。

工业 4.0 通过新价值网络把商业模式与产品设计等领域进行横向集成，从而彻底改变企业的发展模式。

### 其二，端对端数字集成横跨整个价值链。

在工业 4.0 时代，企业可以实现端对端数字的整合。整个产品价值链也将实现数字世界与真实世界的融合，满足客户日益复杂化的需求。其中，建模技术将在技术系统管理方面起到至关重要的作用。

### 其三，垂直集成与网络化的制造系统。

所谓垂直集成与网络化的制造系统，主要指的是智能工厂。在将来的智能工厂中，制造结构（包含模型、数据、通信、算法）不再是事先固定好的，而是开发一系列信息技术组合规则，使之根据不同的情况自动生成特定的结构。

上述三个方面，决定了工业 4.0 时代的企业能否在瞬息万变的市场中巩固自己的地位。工业 4.0 将使得制造企业实现迅捷、准时、无故障的智能化生产，随时跟上高度动态的市场风向。

德国提出的“工业 4.0”战略，以推动制造业智能化转型为宗旨。工业 4.0 发展主要体现为以下几个方面。

### 其一，全方位互联。

西门子、博世与蒂森克虏伯三大企业的研究人员表示，工业 4.0 的核心是万物互联。无论是机器设备、生产线、产品，还是工厂、供应商、用户，都将被一个庞大的智能网络连接成一体。

这个智能网络由五个部分组成：无处不在的传感器、嵌入式终端系统、智能控制系统、通信设施、CPS。在智能网络的覆盖下，不同的产品与生产设备，甚至是整个“数字世界”与“物理世界”都能互联成一

体。人与机器都可以通过智能网络来保持数字信息的持续交流。

## 其二，全方位集成。

“工业 4.0”是信息化产业与工业化产业融会贯通的产物。“集成”也因此成为德国“工业 4.0”战略的关键词。前述的由 CPS 控制的智能网络，可以实现人与人、人与机器、机器与机器、服务与服务四个层次的全方位互联。如此一来，整个工业生产就完成了纵向、横向、端对端三个层次的高度集成。

纵向集成主要指企业内部物流、信息流、资金流、各个部门、各个生产环节、产品生命全周期的集成。企业内部所有因素的无缝连接，是一切智能化转型的基础。

横向集成主要指不同的企业借助工业 4.0 这一价值链及物联网所完成的全方位资源整合。通俗地说，就是企业与其他企业能够做到全方位无缝合作。例如，实时提供各种产品与服务，联合进行研产供销，从产品研发、生产制造到经营管理，整个流程都实现综合集成。总之，各个企业在工业 4.0 时代需要信息共享与业务协同。

从某种意义上说，“端到端的集成”是德国专家率先提出的一个新概念。但是社会各界对这个概念的理解有差异。所谓“端到端”，指的是产业链各环节价值体系的重构。“端到端的集成”是围绕产品全生命周期的价值链而展开的。通过工业 4.0 整合价值链上各个不同企业的资源，如创造集成供应商、制造商、分销商，并让各自的客户信息流、物流和资金流在价值链中集成为一体。

## 其三，精准的实时大数据分析。

德国不同行业对工业 4.0 的理解各异。比如，有的人认为工业 4.0 时代的核心是数据。提出这个观点的是德国机械设备制造业协会与全球第二大云公司——德国 SAP 公司的专家。在 SAP 高级副总裁柯曼看



来，企业对实时大数据的精准好比汽车的前挡风玻璃。

在第四次工业革命中，呈爆炸式增长的数据对于整个工业体系的价值远远超过之前三个时代的传统工业生产体系。CPS 的推广与各种智能终端、智能传感器的普及，会源源不断地产生数据。这些渗透到整个产业链与产品全生命周期的海量数据，正是第四次工业革命的基石。

#### 其四，层出不穷的创新。

从本质上说，第四次工业革命的转型过程，正是制造业全面创新升级的发展过程。制造工艺、产品研发、商业模式、产业形态、组织形式等领域的创新，将会变得层出不穷。

#### 其五，全方位、全纵深的转型。

德国几个行业协会与西门子、博世、蒂森克虏伯等知名企业，在学术探讨中指出，推动制造业服务化转型是第四次工业革命的核心理念。随着工业 4.0 时代的到来，物联网与服务网络将全面渗透到工业体系的各个角落，将传统的生存方式转变为具有个性化、智能化色彩的产品及服务的生产模式。

传统的大规模定制将让位于多元化的个性化定制。企业此前采用的是生产型制造模式，但在工业 4.0 时代将逐渐转型为服务型制造模式。而依赖廉价劳动力与资金投入的传统要素驱动模式，将被创新驱动的发展模式所取代。云计算、物联网等新信息技术，为传统的制造业带来崭新的产业链协同开放创新模式，以及用户参与式创新。整个社会的创新激情，将被工业 4.0 彻底激活。



## 2. 工业 4.0 具有怎样的发展战略愿景？

2008 年的金融海啸让欧美发达国家深刻地意识到虚拟经济的脆弱性。由于制造业长期以来向发展中国家转移（俗称“去工业化”），发达国家都出现了不同程度的“产业空心化”问题。这是欧洲经济持续低迷的一个重要原因。而德国凭借在制造业上的领先优势，成为欧洲经济危机中的一枝独秀。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，正是为了在第四次工业革命浪潮到来之际，再次占据时代的先机。

德国专家认为，工业 4.0 的梦想可能在 20 年内成为现实。由于科技的飞速发展，物理世界与数字世界逐渐融合成了一张无所不包的物联网。这意味着未来的工业生产方式将变得高度灵活，产品与服务的个性化定制能力空前增强，不同企业能在业务上实现无缝合作，制造业从生存型制造转型为服务型制造，从而研发出所谓的混合型产品。

除了提出“工业 4.0”概念的德国外，美国也在积极迎接第四次工业革命的到来，提出了“制造业复兴”计划。

美国专家指出，智能制造领导联盟（SMLC）正在改变着美国制造业的明天。SMLC 联盟是一个非营利性组织。其成员包括制造工厂、供应商、高科技公司所组成的生产联合体，以及高等院校、政府机关、科学实验室。SMLC 联盟致力于将制造产业链上所有的利益相关者整合到一起，共同研发新技术，实施新的工业标准，开放平台并共享基础设施。总而言之，一切变革都围绕制造业智能化转型。

无论是德国人还是美国人，都把打造智能工厂定为工业 4.0 战略的