



工业4.0 大革命

工业4.0，一场社会大变革！

什么人会失业？

什么企业会倒闭？

什么国家会崛起？

谁才是未来的创造者？



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

工业 4.0 大革命

水木然 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书深入而客观地解读了工业4.0的起源及现存状况，用通俗易懂的方式梳理了与工业4.0相关的各种最前沿科技成果，如可穿戴设备、物联网、大数据、云计算、智能设备等，同时不仅针对德、美、日等强国进行了优势分析与对比，而且重点针对我国面对工业4.0的优劣势与切入点、现状与出路等进行了详尽的分析和讨论，继而引发人们对工业4.0可能带来的种种机遇与挑战的思考。

本书主要面向互联网、智能科技领域、新兴行业从业者及相关企事业单位管理者等。

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

图书在版编目(CIP)数据

工业 4.0 大革命 / 水木然著. —北京: 电子工业出版社, 2015.3

ISBN 978-7-121-25691-7

I. ①工… II. ①水… III. ①信息技术—研究 ②信息产业—产业发展—研究
IV. ①TP3 ②F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 649922 号



策划编辑: 李 洁

责任编辑: 李 洁 文字编辑: 刘真平

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 13 字数: 211 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版

印 次: 2015 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 49.00 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 zltz@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

FOREWORD

当工业4.0上升为德国的民族战略，由总理默克尔亲自代言，并把这一概念迅速推向全球时，中国工信部加紧推动“中国制造2025”，李克强总理也担任起“中国制造2025”的超级推销员，五次出访累计带回近1400亿美元大单；而日本软银集团创始人孙正义企图以机器人作为工业4.0的切入点，力争到2050年使日本经济竞争力成为全球第一；曾经的日不落帝国——英国，其政府科技办公室也强势推出了“英国工业2050战略”；与此同时，美国正在一旁虎视眈眈，准备随时一网打尽……

这是一场德国人挑起的“科技竞赛”，历史真是让人敬畏，两次世界大战均发源于德国，均来自于生产力的进步。但是，工业4.0绝对是人类历史上最精彩的“大战”，只因为以下三点：

- 第一 它不会轻易动武；
- 第二 它需要一边合作一边竞争；
- 第三 它的所有成果都将服务于人类。

这是人类的第四次科技革命，大到世界格局，小到人们的生活，都将被其彻底颠覆！

工业4.0将会产生怎样的世界格局呢？按照目前的发展形势，如果说未来世界好比“人体”，那么美国就好比是人的大脑，德国好比是心脏，中国就像是人的四肢。这里有两层含义：

第一 世界在加速一体化，以后谁也离不开谁；

第二 未来的竞争不再是谁灭掉了谁，而是谁必须从属于谁。

工业1.0实现了“大规模生产”（蒸汽机的发明和运用），工业2.0实现了“电气化生产”（电力的广泛应用），工业3.0实现了“自动化生产”（产品的标准化），而工业4.0要实现“定制化生产”，并且定制周期短，生产方便快捷。

在未来，你用的香水是按照你的性格来调制的，你吃的药是按照你的基因配制的……这就满足了当今人们对于多元化、个体化产品的追求，应该说这是一种世界潮流。正是因为生产的定制化和多元化，工业4.0将产生海量数据。以德国安贝格工厂为例，其生产线上的在线监测节点超过1000个，每天采集数据逾5000万个。

那么，问题来了，未来工厂的核心竞争力是什么呢？

第一 满足这种定制化生产的机器设备；

第二 能够使这种机器具备自我完善的系统；

第三 谁能监测并追踪这些海量数据，然后归纳和分析，谁就将掌握世界的脉搏。

工业4.0的所有问题，都可以归结为以上三个问题。现在的问题是：谁都想抢占这条“未来产业链”的最高端。这些海量数据终究是归属于机器、软件，还是终端用户？这将是决定未来世界格局的关键问题。

德国工业4.0战略

为什么德国是工业4.0的焦点呢？不仅因为它是工业4.0的发源地，而且它可上可下，上可反抗美国信息技术对本国制造业的入侵，下可压制中国制造业的低成本竞争。

德国希望阻止信息技术对制造业的支配地位。一旦制造业各个环节都被云计

算接管，那么美国就是最大的赢家。德国电信副总裁莱昂贝格尔称，假如汽车制造商不能掌握这些核心数据，那么谷歌就会成为赢家，云端平台和云包社区将使工厂沦为信息的附庸。

因此，为了避免被美国阻截性超车，德国正在全力以赴。德国将工业4.0纳入“高技术战略2020”，工业4.0正式成为一项国家战略，而且正计划制定推进工业4.0的相关法律，把工业4.0从一项产业政策上升为国家法律。德国工业4.0在很短的时间内得到了来自党派、政府、企业、协会、院所的广泛认同，并取得一致共识。这个共识就是：德国要用“信息物理系统”使生产设备获得智能，使工厂成为一个实现自律分散型系统的“智能工厂”。那时，云计算不过是制造业中的一个使用对象，而不会成为掌控生产制造的中枢所在。

美国工业4.0的挑战

美国是工业3.0时代的集大成者，工业3.0是信息技术革命，美国在这方面遥遥领先。不仅仅是德国，而是整个欧洲都丧失了全球信息通信产业发展的机遇。比如，在信息产业最活跃的互联网领域，全球市值最大的20个互联网企业中并没有欧洲企业，欧洲的互联网市场基本被美国企业垄断。德国副总理兼经济和能源部部长加布里尔曾说，德国企业的数据由美国硅谷的科技把持，这正是他所担心的。

工业3.0时代，全球信息产业蓬勃发展，但欧洲企业节节败退。当前，美国的互联网及ICT巨头与传统制造业领军厂商携手，GE、思科、IBM、AT&T、英特尔等80多家企业成立了工业互联网联盟，重新定义制造业的未来，并在技术、标准、产业化等方面作出一系列前瞻性布局，工业互联网成为美国先进制造伙伴计划的重要任务之一。欧洲及德国对新兴产业创新能力及对未来发展前景表现出一种深深的忧虑。

日本工业4.0的战略

日本软银集团创始人兼总裁孙正义在2014年度软银世界大会上称：“到了

2050年，日本的经济竞争力将成为全球第一，日本将不再是日沉之国，而将复活为日出之国！”

孙正义的依据是他提出了复活方程式：3000万台产业机器人24小时工作，就相当于增加了9000万制造业劳动人口，而支付给每台机器人的平均月薪仅为1.7万日元，无疑为日本解决了其短板。

中国工业4.0的机遇

2014年6月24日，德国机械协会（VDMA）主席在日本说，德国和日本将携手应对中国制造业的挑战，德国《世界报》网站也报道“中国机械制造业严重威胁德国！”

德国应对中国制造业的法宝则是用柔性生产带来的成本优势碾压中国的人力成本优势。说到这里，我们必须先好好剖析一下自己，工业4.0时代中国的优势是什么？

第一 根据美国《纽约时报》的调查，中国工业拥有世界最完整的供应链条。中国是世界上唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类（39个工业大类、191个中类、525个小类）的国家，形成了“门类齐全、独立完整”的工业体系，小到螺丝钉等基础零件，大到通信、航天、高铁等，这样就可以随时就地取材，整装待发。

第二 中国政府强大的组织能力也是不可忽视的一个独特优势。从《装备制造业调整和振兴规划》到《“十二五”工业转型升级规划》、《智能制造装备产业“十二五”发展规划》，以及编制中的《中国制造强国2025规划纲要》，中国政府相关规划的出台越来越紧密。

但是论及工业4.0，中国最缺的是什么？是对科技的信仰、对创新的冲动。

工业4.0将重构消费关系和购物链，从而摧毁重建商业结构。我们不禁反思：中国，我们真的准备好了吗？

关于未来

如果懂历史，就会发现，第一次世界大战的内在原因其实是工业1.0大革命。那时资本主义国家生产力得到解放，开始大规模生产，但是本国的生产原料又不足，只能去其他国家掠夺资源，就掀起了资本主义国家瓜分世界的狂潮，然后分赃不均导致了世界大战。

而德国，既是两次世界大战的挑起者，也是两次世界大战的惨败者。当然这次不会刚刚拿到工业4.0大门的钥匙，就以挑战者的姿态站出来，但是谁都不敢小觑德国的野心。

提到“未来战争”，以后不再是谁能打败谁的问题。这个世界从来都是只垂青强者、踩踏弱者。如果不信，可以去翻一翻中国的近代史。

当然，和平与发展才是主流，未来的法则是在协作中谋竞争，在给予中谋回报，这是一种更为微妙的竞争关系。德国、日本、美国都已蓄势待发，我们准备好了吗？

“入则无法家拂士，出则无敌国外患者，国亘亡”，这是亘古不变的道理。一个民族只有具备了忧患意识，懂得居安思危，才能长治久安。

感谢与沟通

本书在写作过程中，得到很多专家和网友的关注，并提出了很多宝贵意见和建议，特别是顾为东院长在能源方面进行指点，并亲自整理内容供我参考，在此深表感谢；同时，感谢成功故里、财经早餐、九个头条、EMBA等微信公众账号的热心推荐；感谢今日头条、凤凰网客户端等新媒体平台给予的展示机会；感谢华赞先生、张蕾先生、曹小虎；感谢电子工业出版社策划编辑李洁在这一过程中给予的沟通和理解。

本书参考与借鉴的内容大部分已经在书后的参考文献中列出，难免有所遗漏，对所有这些文献的相关作者表示衷心感谢。

由于本人资历有限，本书还有很多需要完善的地方，本人将不遗余力进行学习，恳请广大读者通过本人微信（smr8700）进行沟通和指正。

水木然

目 录

CONTENTS

第一章 什么是“工业 4.0” / 1

工业4.0不只是工业领域问题，也不只是生活领域问题，它的牵扯面和覆盖面太广，所以其边界很难被界定。不过可以肯定的是：它上可以上升到世界格局，下可以渗透到生活的各个角落。

第一节 亲临德国工厂 / 2

1. 未来工厂 / 2
2. 智能生产 / 3
3. 大数据 = 未来 / 4

第二节 传统互联网正在消失 / 6

1. 手机的革命 / 6
2. 社交的三个阶段 / 7
3. 自媒体和粉丝经济 / 9
4. 淘宝的挣扎 / 10
5. 移动互联网 / 13
6. 商业格局的演变 / 14
7. 传统行业被革新 / 17
8. 互联网和工业 4.0 / 19

第三节 大数据 / 21

1. 未来的石油 / 21
2. 未来的第一生产力 / 23
3. 大数据可以预知未来 / 24
4. 中国大数据的现状 / 25

5. “情感”会更胜一筹吗 / 26
6. 未来战争形态——数据战争 / 26

第四节 云计算 / 27

1. 云计算——超级大脑 / 27
2. 云计算的诞生过程 / 28
3. 云储存——超级内存 / 30
4. 数据安全 / 30
5. 数据“污染” / 31
6. 云计算的未来 / 32

第五节 情感识别 / 34

1. 普京为何如此自信 / 34
2. 情商的产生原理 / 36
3. 日本机器人 / 37
4. 机器会政变吗 / 39

第六节 物联网 / 40

1. 大生态系统——万物互联 / 40
2. 传感器——世界的神经末梢 / 41
3. 物联网——“厚德载物” / 43
4. 互联网将消失 / 45

第七节 智能生活——人类进化进入 2.0 时代 / 46

1. 可穿戴设备 / 46
2. 跨界竞争 / 47
3. 智慧家庭 / 48
4. 智慧社区 / 49
5. 智慧城市 / 49
6. 数字原生代 / 51

第八节 能源 4.0, 智慧能源 / 52

1. 能源和工业革命 / 52
2. 能源和战争 / 55
3. 中国能源危机 / 58
4. 美国页岩气革命与中国“973”计划 / 59

- 5. 智慧能源 / 60
- 6. 中国能源 4.0 的技术路径 / 64

第二章 第一次工业革命 / 68

在第一次工业革命中英国究竟发生了什么，使之称为全球第一次工业革命的发源地？这次工业革命给世界带来了什么变化？为什么帝国主义要争相瓜分世界？

第一节 为什么是英国 / 69

- 1. 圈地运动 / 69
- 2. 发明和创造 / 70

第二节 瓜分世界狂潮 / 72

- 1. 英国成为霸主 / 72
- 2. 帝国主义的魔爪 / 74

第三章 第二次工业革命 / 77

在第二次工业革命中美国和德国是如何后来居上的？它们凭借什么势头主导了第二次工业革命？中国的工业运动为什么失败了？日本为何要侵略中国？两次世界大战是偶然吗？

第一节 为什么是德国和美国 / 78

- 1. 电气时代 / 78
- 2. 美国的崛起 / 79
- 3. 德国的崛起 / 80

第二节 日本侵略中国 / 82

- 1. 日本工业革命 / 82
- 2. 日本侵略中国 / 84

第三节 中国败在哪儿 / 86

- 1. 洋务运动 / 86
- 2. 失败总结 / 89
- 3. 辛亥革命 / 90

第四节 世界大战与科技发展 / 91

1. 世界大战 / 91
2. 科技发展 / 92
3. 科技与战争 / 94

第四章 第三次工业革命 / 96

计算机的发明，标志着人类由此步入信息时代。苏联的解体，美国的日渐衰落，中国的不断改革开放……世界变化在悄然中进行。和平与发展虽然是世界的永恒主题，但仍有一股暗流在涌动……

第一节 计算机的发明 / 97

1. 各种发明 / 97
2. 计算机的出现 / 98

第二节 世界格局 / 99

1. 为什么是美国 / 99
2. 苏联解体 / 100
3. 美国的衰落 / 104

第五章 工业 3.0 到工业 4.0 / 107

从量变步入质变，德国凭借稳固而扎实的制造业，扛起了工业4.0的大旗。德国之所以三落三起，其民族性格和教育机制功不可没。

第一节 量变到质变 / 108

第二节 为什么在德国诞生 / 110

1. 德国教育 / 110
2. 民族习惯 / 112
3. 德国制造 / 113

第三节 新中国的工业真相 / 114

1. 一些关键数据 / 114
2. 科技进程 / 115

第六章 中国工业 4.0 进行到哪里了 / 116

随着中国改革开放进入第35个年头，中国的人口红利释放殆尽，制造业在转型，经济结构也在调整，开始进入改革的2.0时代，那么中国的工业4.0该如何弯道超车？企业该如何转型？

第一节 中国经济的三大弊端 / 117

1. 复制、跟风和模仿 / 117
2. 低价 / 118
3. 浮夸、炒作 / 119

第二节 迟到的十年 / 120

1. 制造业被釜底抽薪 / 120
2. 中国经济的现状 / 121
3. 制造业的回归 / 122

第三节 中国弯道超车 / 125

1. 中国制造业现状 / 125
2. 中国借电子商务弯道超车 / 127
3. 中国工业 4.0 的萌芽 / 128
4. 中国工业 4.0 的两个障碍 / 129

第四节 创客时代 / 130

1. 自以为“非” / 130
2. 平台至上，连接为王 / 132
3. 传统企业转型 / 133
4. 个人能做些什么 / 135

第五节 “新丝绸之路”经济带 / 136

1. 丝绸之路 / 136
2. 文艺复兴 / 137
3. 李约瑟难题 / 140
4. 取之于渔 / 141

第七章 发达国家的工业 4.0 / 144

德国、美国、日本等发达国家的工业4.0各有千秋，互相之间既有竞争又有合作，中国必须深入学习它们的长处，知己知彼，赢得主动。

第一节 德国与日本 / 132

1. 历史对比 / 145
2. 政策对比 / 147
3. 态度对比 / 150
4. 总结 / 152

第二节 美国与日本 / 153

1. 美国特斯拉 / 153
2. 特斯拉危机 / 154
3. 整合与对抗 / 155
4. 日本机器人 / 156

第三节 美国与德国 / 158

1. 历史对比 / 158
2. 创造性与严谨性 / 158
3. 个性化与定制化 / 159
4. 美国“工业互联网” / 160
5. 通用电气 / 162
6. 德国的“物理信息系统” / 163

第八章 工业 4.0 的未来 / 165

工业4.0不仅是一场科技革命，更是一场社会变革，创新和创造将是永恒的主题，它将产生什么样的深远影响以及人类的未来将会如何演变，我们拭目以待……

第一节 资本的扩张 / 166

1. 孙正义下的一盘大棋 / 166
2. 李嘉诚抄底欧洲 / 167

第二节 “雇佣”正在被淘汰 / 168

1. 打工者心态 / 168
2. 合伙人制度 / 170
3. 用“股份”代替“雇佣” / 171

第三节 谁能代表中国工业的未来 / 172

1. 小米模式探讨 / 173
2. 格力模式探讨 / 173
3. 中国的商业氛围 / 175

第四节 “机器人”在崛起 / 177

1. 机器有了灵魂 / 177
2. 人类会失业吗 / 179
3. 人类能成为机器的上帝吗 / 180

第五节 极简主义 / 183

1. 人类的临界点 / 183
2. 经济危机 / 185
3. 工业 4.0 加重经济危机 / 186
4. 人类下一个文明时代 / 187

参考文献 / 191

什么是“工业 4.0”

工业4.0不只是工业领域问题，也不只是生活领域问题，它的牵扯面和覆盖面太广，所以其边界很难被界定。不过可以肯定的是：它上可以上升到世界格局，下可以渗透到生活的各个角落。