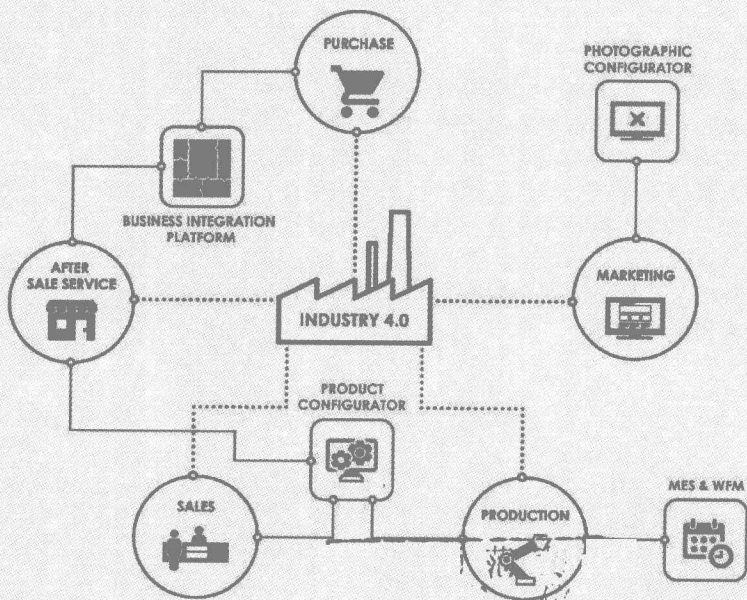


兔哥◎主编
李茗 王永宗◎参编
INDUSTRIE 4.0

大话 工业 4.0

开启中国制造文艺复兴与商业新机遇
每个人都能读懂的工业未来



兔哥◎主编
李茗 王永宗◎参编
INDUSTRIE 4.0

大话 工业 4.0

开启中国制造文艺复兴与商业新机遇
每个人都能读懂的工业未来

工业 4.0 概念虽然源自德国，但是如今已经成为中国政府、学界和商界共同关注的一个话题，它对于我们中国制造转型升级的成败具有非常关键的意义。而从历史的规律来看，每一次工业革命都必然以一次文艺复兴为先导，只有解放行业内的思想、吸引行业外的关注，跨界融合，提高势能，才能开启真正的技术革命。本书作为一本大话科技读物，以活泼的语言风格，深入浅出地为读者描绘了一幅工业 4.0 的全景图，开启中国制造文艺复兴与商业新机遇，为响应党中央号召，塑造中国制造先进文化贡献力量。

图书在版编目 (CIP) 数据

大话工业 4.0: 开启中国制造文艺复兴与商业新机遇 / 兔哥主编.

—北京: 机械工业出版社, 2016.7

ISBN 978-7-111-54517-0

I. ①大… II. ①兔… III. ①制造业—研究—中国 IV. ①F424

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 189714 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 时 静 责任编辑: 於 薇

责任校对: 张艳霞 责任印制: 李 洋

保定市中画美凯印刷有限公司印刷

2016 年 9 月第 1 版 · 第 1 次印刷

169mm×239mm · 17 印张 · 1 插页 · 161 千字

0001—6000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-54517-0

定价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: (010) 88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: (010) 68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com



作为一名高中教师，工业 4.0 这种概念好像离我很遥远，直到看到学生这本书的初稿，让我作为一个小城市的非专业人士，居然也能轻松愉快地触摸到科技的未来。

十多年前我传授给兔哥关于数学的优美历史，今天他带我一起去看数字化未来。

——兔哥的高中数学老师 孙玉华

谨以此书献给在人生道路上帮助过我的每一个人。

——兔哥

本书中观点仅代表作者个人，不代表西门子及乐视官方。



推荐序 1

Recommend

最近两年，“工业 4.0”这个来自德国的新词汇越来越流行，不仅仅是工业圈，互联网界也对此非常关注。按照这个概念定义下的发展趋势，未来工业要通过数字化工厂和智能产品来建立高度灵活的生产，并将为每一位客户提供个性化的服务。在这个过程中，传统的行业界限将消失，并会出现各种新的活动领域和合作形式，硬件的价值将被服务所替代；创造新价值的过程将发生改变，所有产业链的分工都将被重组。

在传统工业时代，甚至在传统的互联网时代，创新驱动都是依靠不断进行的专业化分工来实现的。但当这种不断细化的分工发展到极致之后，却对创新造成了极大的阻力。而在未来的工业 4.0 时代，企业的生态创新将成为趋势，制造业和互联网企业的界限会越来越模糊，生态化反将成为所有企业的必然选择。目前，乐视横跨了七个产业，通过垂直整合下跨产业链价值重构打破了产业边界、组织边界和国家边界，创造出了全新的用户体验和更高的用户价值，这也是我们在工业 4.0 领域的一点探索。

本书的作者之一李茗，是乐视的一名资深员工，在企业生态方面有非常深入的理解。本次他与工业圈的“网红”兔哥、西门子公司的王永宗先生共同合作，用非常有趣的视角和故事性的语言，深入浅出地构建了工业 4.0 时代的一幅全景图。书中提到的工业 4.0 六重天：智能生产、智能产品、生产服务化、云工厂、生态化反和黑客帝国，与乐视近年来的许多探索不谋而合。特此向大家推荐此书，我也非常希望乐视在这个领域中的一些经验，能够通过此书分享给大家，我也非常希望乐视在这个领域中的一些经验，能够通过此书分享给更多制造业的朋友，为中国制造的转型升级提供一些有用的借鉴。

乐视网首席技术官、乐视云董事长 杨永强

推荐序 2

recommend

数字化话题对于当下的商业界而言非常重要，同时将对经济和社会产生越来越大的影响。数字化深刻地影响着供需双方的行为模式，消费端选择更加灵活、需求更加多样。而作为供给侧的制造业面临着灵活和多样性的压力，正在迎来一场来自消费端的逆袭和革命。

这场革命是随着数字化的兴起而悄然开始的。2000 年之前，全球产生的新信息总量约为 2 艾字节，而现在每一天都有这个规模的数据产生。预计到 2020 年，全球数据总量将增长至 2013 年的 10 倍。我们的经济环境正在发生转变，在各行各业的变化过程中，数字化正成为一个关键因素。对于企业而言，紧跟数字化浪潮并快速适应瞬息万变的市場非常重要。

数字化随着消费品市场的变化而快速膨胀。从购物中心到中国最大的网购平台淘宝网，从传统的电视到中国领先的视频分享网站优酷，数字化以互联网为载体，正改变着我们的日常生活。

作为供给侧的制造业开始被动地感受到大数据时代的来临。全世界正前所未有地紧密联系在一起，不仅深刻地影响着我们生活的方方面面，也影响着能源、交通、楼宇和产品等生产制造领域。物联网是制造业供给侧改革非常关键的部分。通过物联网，机器人能够协作和互动。这种互联互通将为提高能源效率、增强制造业生产力，以及改善城市应对突发事件的能力带来新的机遇。

随着变革的深入，供需间复杂的价值网络初步形成。这种初见端倪的模式，既缺少理论模型，也缺少技术模型。一场工业革命正在被召唤。

从 2012 年美国提出“工业互联网”开始，英国、日本及德国相继提出自己的未来价值网络理念。其中，德国作为制造业强国对我国具有非常大的借鉴意义。

2014 年，德国大力推行“工业 4.0”。而中国梦不仅要在关键领域实现跨越式发展，而且也要升级我国的制造业。由此中国政府提出了“中国制造 2025”国家规划。尽管名称有所不同，但是其背后的使命是相同的，就是要在不断变化的工业领域保持国家竞争力。在“中国制造 2025”蓝图之下，从数字化、信息化到智能化的各个领域，一场我国积极投入的工业革命正在发生。

本书作为科普读物，沿着历史的轨迹，重新梳理供需变革，脉络清晰，生意盎然。本书的主编阚雷先生和王永宗先生，同出身于西门子公司，并把自己的理解梳理和分享出来，这是一件对行业很有益的事情。我们也希望未来能够有更多业界的同仁，一起投入数字化时代的浪潮中，为促进中国的可持续发展贡献力量。

天津炬联众慧科技有限公司董事长 潘浩
西门子矿山行业前总经理



前言

preface

好了，就从这里开始写起吧！

算起来，从意外成为中国工业圈的第一个“网红”，被千万圈内人士捧场至今，我也写了好几十万的东西了，主要是自己对中国制造业的一些想法，偶尔也评论下时事热点。最初只是自娱自乐，结果捧场的越来越多，不但在网络上有一些支持者，而且不少政府机关、高校、行业协会也邀请我去演讲，跟大家聊聊中国制造的未來。于是，我就有点飘飘然起来。客观地说，我写东西的态度不是太认真，知识的搬运工，想起哪块写哪块，数据材料也未经过严谨的考证，所以距离一名真正的学者，我还真是差得很远。

机械工业出版社的书稿邀约给了我一个系统整理自己的散碎思路，把它们变成一套完整的理论框架的机会，所以我也希望借助这本书的编写，把自己的理论水平提升一个台阶。

这本书从策划到成文大概历时半年左右，先是纵贯了从大航海和文艺复兴时代，一直到工业 1.0、工业 2.0、工业 3.0 和工业 4.0 的全部历史脉络。接下来把镜头拉远，分别讲述了国际制造业的“两强一大四枭雄”这七个国家所面对的问题，以及各自的战略选择。然后，我又系统地讲述了德国工业 4.0 六重天和美国工业互联网四境界的演进路线，以及我自己亲身参与的一个工业 4.0 项目的实施过程。最后，从中国制造文艺复兴、工匠精神与工匠制度，以及未来工业的发展趋势几个方面，谈了自己一些个人思考。应该说全书内容并不深奥，但是框架和体系性还比较好，适合关注工业 4.0 的朋友在脑中建立一个工业社会全景图。



大话工业 4.0
开启中国制造业
与商业新机遇

由于我早年读了太多技术性很强的书籍，因此总觉得技术没有那么难懂，只是有些人非要把它写得很生涩，以此来建立一个行业门槛。我很痛恨那些故作高深的写法，其实科技本身很有趣，所有的科技文章都可以写得很好看。我希望自己的这本书，让文科生也能轻松愉快地读懂。

作为一名“网红”，我更擅长写几千字的短文，这是初次写一本十几万字的书籍，驾驭能力还有不足，希望各位读者多多指正。

感谢机械工业出版社计算机分社的胡老师和时老师在成书过程中给予的指导和帮助。感谢我的两位合著人，西门子公司的王永宗先生和乐视的李茗先生对本书的贡献。同时感谢我特邀的两位90后青年才俊，张颂羔同学和彭丹琳同学，在本书成文后给出的修改意见，对于年轻人的意见，我总是非常重视的。

我一直觉得这世上有两种事很有趣：一种是一本正经的胡说八道，另一种是嬉皮笑脸的意味深长。

我们是一本严肃的科技读物。

兔哥 2016年5月于北京

目录

Contents

推荐序 1

推荐序 2

前言

02 第一章 说楔子敷陈大意，借野史隐括全文

03 第一节 当局者迷——新问题常是老问题

07 第二节 开天辟地——大航海时代

16 第三节 千古疑团——文艺复兴

25 第二章 蒸汽电力两重浪，信息数据领风骚

26 第一节 烈火雄心——第一次工业革命

37 第二节 驱雷策电——第二次工业革命

47 第三节 并驾齐驱——第三次工业革命

59 第四节 山雨欲来——第四次工业革命

66 第五节 时迁世易——工业文明 VS 农业文明

79 第三章 困全球生产停滞，破危局群雄逐鹿

80 第一节 黑云压城——生产力停滞

87 第二节 天外飞仙——美国工业互联网

98 第三节 太祖长拳——德国工业 4.0

108 第四节 群龙戏珠——英法日韩

126 第五节 中华太极——中国制造 2025



- 138 **第四章 六重天修行不易，成正果殊途同归**
- 139 第一节 一步之遥——工业 3.0 大圆满
- 146 第二节 各执一词——智能生产
- 152 第三节 相持不下——智能产品
- 155 第四节 顺理成章——生产服务化
- 161 第五节 水到渠成——云工厂
- 165 第六节 改天换地——生态化反
- 173 第七节 另辟蹊径——工业互联网四境界
- 177 第八节 殊途同归——黑客帝国
- 180 **第五章 纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行**
- 181 第一节 取经之路——从工业 3.0 到 3.5
- 183 第二节 整装待发——出发前的准备
- 187 第三节 步步为营——三化融合步骤
- 193 第四节 抛砖引玉——迈入真正的信息化
- 200 第五节 管窥见豹——西门子数字化工厂游记
- 213 **第六章 东施效颦是小技，继往开来成大道**
- 214 第一节 引古证今——中国制造文艺复兴
- 220 第二节 拨云见日——工匠精神还是工匠制度
- 227 第三节 未来已来——未来工业十大趋势
- 238 第四节 明日之星——风险投资人 VS 风险工业家
- 246 **尾声——大时代下的小人物**
- 252 **后记——我在中国制造业看到了一个娱乐圈**



世界变化太快，未来扑面而来。大数据、云计算、人工智能……遍地的新科技，搞得我们这些从事传统行业的人都被打蒙了，我们不知道前面等着自己的是什么，也不知道哪里就是万丈深渊。但是免哥觉得，很多人之所以看不懂眼前的事情，是因为他只看眼前的事情。所以当我们往前看不到新一次工业革命的方向时，不妨回头看一看，把每一个孤立的历史事件放回它当时的情境中，看一下工业革命之前，农业大圆满时代都发生了什么。我们也许会在昨天发生的事情里找到明天的答案。



大话工业 4.0
开启中国制造文艺复兴
与商业新机遇

第一章

说楔子敷陈大意，借野史隐括全文



第一节

当局者迷——新问题常是老问题

“你能看到多远的过去，
就能看到多远的未来。”

——英国前首相 丘吉尔

2010年时，我还是西门子公司员工，除了上班赚钱、下班回家，算不上有多大的眼界和格局。不过作为一名中国制造的局中人，其实那个时候我心里就隐隐约约有一丝不安，因为我知道中国制造业已经出了问题，产能过剩、质量不过关的问题已经开始显现出来。好在当时因为世界整体经济环境尚可，出口情况还不错，再加上一系列的经济刺激措施，才让很多问题都没有暴露出来。

而从2014年开始，全球经济持续疲软，外部需求不足，实体经济以往积聚的问题越来越显现出来，很多地方的制造业企业家已经明显感觉到了订单量的下滑。中国制造开始面临产业结构和需求不足的严重问题，虽然我们采取了种种措施，并且取得了一定的成果，但是按照《人民日报》权威人士的预测，中国经济，尤其是制造业经济，可能要呈L形走势，进入一个新常态。

有意思的是，几乎在同一时间，互联网经济在中国奇迹般崛起，一片繁荣。我本人大概是在2012年，抓住了比特币的历史机遇，从制造业跨界进入互联网和创投圈的。互联网最初还只是一个很小的产业，可是从2013年开始，这个行业突然急剧升温，千万级、亿级的互联网创业公司融资新



闻几乎每天都有。

我当时的感觉就是，互联网股票疯狂了，中关村创业大街的创业者疯狂了，连一向稳健的风险投资人也疯狂了。

天猫 2015 年双十一当天成交 912 亿元，比 2014 年同期增长了 60%，这是很多干了 30 年的企业一整年都做不到的销售量；滴滴出行三年颠覆出租车行业，现在很多地方不用打车软件甚至已经拦不到车了，出租车公司的司机整队整队地辞职变身专车司机；乐视的超级电视横空出世，在很短的时间内销量就突破了数百万台，征伐天下多年的老牌电视机厂商遭到冲击；视频直播软件映客，一个主播仅仅是直播自己吃饭的过程，每月收入居然可过百万。

互联网风潮在短短三年时间里席卷了整个中国，我有时觉得它甚至已经不再像是个技术，更像是一个神话。

一冷一热，冰火两重天，这就是整个中国经济的现状。

这个时候，我忽然看到很多老一代企业家开始热衷于各种互联网转型，去参加各种各样价格不菲的互联网思维培训班、互联网转型论坛，你要不说两句互联网思维都不好意思跟人家聊天。转型已经成了一种时髦的口号和潮流，我甚至曾经见过一名安徽的企业家跑到北京中关村泡了一个月的创业咖啡学互联网，还跟我说他愿意把过去 30 年赚到的全部身家都砸进去，换取一次互联网转型的机会。

我自己也经常应邀去讲这类课程，可是我在授课过程中仔细观察了一下，这些披荆斩棘许多年的老一代企业家，内心真的特别认可互联网思维吗？

其实未必如此。

我觉得更多的原因是，进入 21 世纪以来，整个中国面临的国内外环境已经开始悄然变化，但是因为种种原因这些变化没有显现出来。而到了近两年，这个在中国市场积聚了七八年的市场变化，在一个非常短的时间内迅速爆发出来。制造业对环境变化的适应本来就慢一些，再加上一些媒体的渲染而急剧放大了这种变化，导致中国制造业的一些企业家被打蒙了。很多能力原本就不足，依靠规模扩张的制造业企业家，如今就像一个要沉入水底的人，他们只能牢牢地抓住互联网转型这根救命稻草，希望能够活下来。

作为一个从制造业跨入互联网圈，获得财富后又从互联网杀回制造业的“老炮儿”，过去的一年里，我见了 512 家创业公司。在我看来，很多制造业企业家所谓的互联网转型根本不具备真正的互联网精神，不过是新瓶装旧酒，多找一个渠道卖东西而已。对于这样的转型，我觉得就是鸠摩智用道家的小无相功催动少林的 72 绝技，表面上威力无穷，实则危害至深。

在这样的转型下，我们的老一辈企业家就如同一个错吃了迷幻药的病人，你学了这么多互联网思维，你交了这么多学费，你明明白白地看到了那些美好的未来，可是你却在现实的泥潭里越陷越深。

今天，对于整个中国制造业来说，我们好像面临着一个全新的未知的世界，我们不知道在这样一个时代变化的浪潮下如何做个人选择；我们也不知道哪一步走错了，前面就是万丈深渊。

但是，这个世界真的是全新的吗？

人类历史的每个周期，当我们身处其中的时候，都看不清楚全貌，因为我们只是盲人摸象，沉迷于自己的角度不能自拔。



但是回头纵观历史，好像都有一定的规律在里面，过去在发生的事情今天还会发生。尽管技术条件突飞猛进，但是商业的规律总是相似的。只是我们人类作为万物之灵有一个毛病，总是觉得自己面对的世界是独一无二的，其实很多事情别人都经历过，要么成功过，要么失败过，遗憾的是我们总在历史的巨轮上，不断重复前人的错误。

所以，在形形色色的问题中，区分哪些是新问题，哪些是老问题，这才是最关键的问题。

我非学者，非文人，只是个商人，所以跟大部分工业 4.0 领域的学者不同，我不太喜欢只从技术的角度去理解工业 4.0，我更愿意从历史演化和经济学的角度，带大家一起来研究一下工业 4.0 的概念，以及它将推动社会发生何种变革。

正因为我爱说历史的这个习惯，所以总有人跟我说：“兔哥你能不能别老讲什么历史，讲讲我们眼前看得见摸得着的事情行吗？”

对此我只能淡然一笑，很多人之所以看不懂眼前的事情，是因为他只看眼前的事情。所以当我们往前看不到答案时，不妨回头看一看，仔细研究一下历史，看看社会是如何一步步地从工业 1.0 发展到今天的工业 3.0 的。而且我们既要看热闹，又要看门道，不但要研究历史的事件，而且要琢磨一下这些历史事件的内在逻辑，也许我们能从这些历史的演进中得到启发，找到今天问题的答案。

所以作为一本严肃的科技读物，虽然是讲工业 4.0 这个后起之秀的，但我还是要花很大的篇幅来给你们说说前面那三个老家伙——工业 1.0、2.0 和 3.0 都是怎么来的。

这个故事，我们还得从工业革命开始说起。