



# 巨浪

全球智能化革命机遇

陈运红 何霞 著

# 巨浪

全球智能化革命机遇

陈运红 何霞 著

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING

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

巨浪：全球智能化革命机遇 / 陈运红, 何霞著. -- 北京：电子工业出版社, 2016.10

ISBN 978-7-121-28720-6

I. ①巨… II. ①陈… ②何… III. ①IT产业—研究—世界 IV. ①F49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第204352号

策划编辑：胡 南

责任编辑：刘声峰 文字编辑：彭扶摇

印 刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

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：22.75 字数：316.8千字

版 次：2016年10月第1版

印 次：2016年10月第1次印刷

定 价：58.00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, 88258888。

质量投诉请发邮件至 [zltts@phei.com.cn](mailto:zltts@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式：010-88254210, [influence@phei.com.cn](mailto:influence@phei.com.cn)，微信号：yingxianglibook。

自上世纪中叶第四次科技革命开始孕育以来，已经过去了七十年左右的时光。自500万年前人类出现以来，也许在任何一个别的“七十年”中，人类的发展速度都不曾超过最近这七十年。七十年来，以原子能、信息技术、空间技术和生物工程为标志的各项新兴科技的出现和快速发展给我们带来的大量红利，不仅极大地推动了人类经济、政治、文化领域的变革，也让人类的生活方式和思维方式发生了天翻地覆的变化。然而，“日中则昃，月盈则食”[出自《周易·彖传下·丰》]，天地尚无完体，世间万事万物也存在各自的缺陷。以信息通信技术(ICT)为主导的第四次科技革命一方面大幅降低社会沟通成本，另一方面给人类社会带来了除资本和劳动力之外的新型生产要素——信息。然而随着海量信息爆炸式增长，产生的诸如IT运维成本上升、网络安全以及传统产业边际效率递减等问题，却日益成为全球金融危机下的经济可持续发展的障碍。

时至今日，人们开始思考这样一些问题：“为什么科技推旧出新的速度似乎在放缓？”“下一次科技革命的方向在哪里？”哈佛大学经济学博士、乔治梅森大学教授泰勒·考恩(Tyler Cowen)在其著作《大停滞》中陈述了一种观点，即全球的科技“发动机”——美国的经济已经陷入停滞，但这不是源于周期性的经济动荡所导致的金融危机，而是自20世纪六七十年

年代以来科技创新的停滞。所以，人类接下来所要面对的不论是第四次科技革命的另一个高潮，还是一次全新的科技革命，都需要解决上述的缺陷和问题。

而人工智能将很可能会是解决上述难题的关键钥匙之一。第四次科技革命核心之一的信息技术为我们创造出了一块可供耕耘的全新土壤，即“信息”，其意义之重大前所未有的。IT和生物技术方面的研究成果告诉我们，“信息”是沉淀在神经网络节点中，并不断进行传递的一种存在。“信息”有载体，却无实体，而人必须要通过获得、识别自然界和社会的不同信息来区别不同事物，才能够认识和改造世界。以往的两次科技革命给我们创造了许多实实在在的工具，让我们可以高效地利用实物资源改造物理世界，以此提高生产力；而第四次科技革命则赋予了我们直接认识“生产力”本身的条件。人们会去研究什么是智能、如何产生智能、智能的最佳实现方式和途径以及智能的发展给人类未来带来的便利和威胁。

从另一个角度思考，我们希望能回归“人”的本身。按照马斯洛需求理论，人的需求分为生理需求、安全需求、归属与爱的需求、尊重需求和自我实现需求五个层次。只有在较低层次的需求得到满足之后，对于满足较高层次的需求才会有足够的动力。在过去的工业时代，主要是为满足生理和安全需求，并为满足这些需求开发各种各样的产品。而互联网和移动互联网的崛起，让我们看到社交和尊重的需求开始被逐渐满足，其中社交的发达程度更是达到了前所未有的水平。但人的自我实现需求仍是难以满足的。

自我实现其实就是个性化的需求。现在人们在社交中表现出来的种种诉求，很多都是个性的体现。人为什么需要个性？表面的原因是人们通过展示自己与他人的不同，体现自己在社会中所处的位置和价值。而更深层的原因是我们目前阶段的人类社会，是不可能让每个人都获得自我实现的机会，我们更多只能向外界传达我们自我实现的愿望，这表现出来的就是一种个性化的追求。而智能终端则给予了人们一个展示个性的平台，只要

是便携化、集成化（多功能）、网络化的终端机器都可以称为智能终端，包括PC、平板电脑、智能手机、无人机、虚拟现实、无人驾驶汽车以及机器人等。这些事物虽然形态各异、看似没有关联，但事实上它们本质上都是人类贯彻自身个性化意愿的载体。

本书从“云管端”的独特视角，深入分析了这次技术革命和智能产业的发展现状、关键技术以及未来的发展趋势，指出以物联网技术、机器人、人工智能（AI）、虚拟现实（VR）为代表的智能时代已经来临，并且从投资专家的角度，分析了未来资本投资的重点领域和方向。此外，作者更是站在国际竞争和中国国情与国家战略的高度，阐述了中国在经济结构、文化、人才与知识储备等多个方面的现状和未来发展方向，科学客观地向我们展示了在下一轮科技革命（即本书所谓“智能化革命”）中，中国所需的硬件和软件要素，论证了中国在下一波科技革命中借风而起的可行性。本书作者为我们打开了一扇认识这次科技革命和工业革命的独特窗口，展示了作者敏锐的趋势判断能力和行业洞察力以及对新技术的把握能力。本书对于科教人员、产业从业者、政策制定者、产业投资者以及消费者都具有非常高的参考价值和启发意义。

我们正处在新技术革命和产业模式变革的交汇点上，以数字化、机器人和人工智能为代表的第四次工业革命将改变我们的制造模式和生活模式，一个全新的智能时代正向我们走来。这是一个快速发展的时代，更是一个颠覆的时代。它荡涤着我们的灵魂、改变着我们的思维、颠覆着我们的观念和认知。人类正面临着巨大的发展机遇和前所未有的挑战。勇者无畏，智者至远！

 博士

新松机器人自动化股份公司 总裁  
中国机器人产业联盟 理事长  
中国机器人创新联盟 主席

## 巨浪——全球智能化革命机遇

2015年，全球ICT产业出现两大明显信号：一方面，全球移动手机用户渗透率已经超过98%，智能手机的需求呈现饱和趋势，而与此同时，以全球ICT产业狼王著称的华为却出现强势崛起。另一方面，新型硬件如虚拟现实、无人驾驶、智能机器人、人工智能浪潮等开始风起云涌，登上历史舞台。这是否预示着全球信息化浪潮已经步入成熟期？未来科技产业的爆发点又将何在？

在未来3至5年时期内，新旧技术处于青黄不接的交替期，传统经济需要转型，作为引导经济方向的ICT产业自身也面临变革，ICT产业基础设施投资高峰期已过，智能终端因创新不足导致可选需求的饱和，作为全球最大ICT产业制造基地的中国将面临怎样的影响？中国崛起的机遇在哪里？金融资本在经历去泡沫化后，如何匹配生产资本的节奏走向融合？

带着这些思考和疑问，在过去一年时间里，我学习了大量有关技术变革与金融资本等方面的研究成果和著作，深度剖析技术变革的趋势，回归金融资本的本质，去探寻技术变革与金融资本之间的互动关系，这构成了本书独特的研究视角。

本书将超越单纯的产业研究或金融投资的边界，站在技术与资本融合视角中将这两个问题交织起来分析和探讨，全球经济转型和智能化变革的

双重趋势下的突围方向和崛起机遇。这个论点将在本书最重要的第一部分和第三部分中得到阐述。全书共涵三个部分，其中第一部分介绍的是当今世界发展格局，经济正处于新老交替的关键时期，以信息化道路为支撑的老经济已经日趋饱和，智能化革命即将兴起并替代传统信息化道路成为新一期的经济增长源泉。第二部分介绍的是在新一轮的技术革命浪潮下具体涌现出的一些新型产业，及今后这些新型产业的发展趋势。第三部分则是介绍了置身于此次技术革命，上至国家层面下至每一位投资者该如何把握机遇迎难而上。该三部分内容是在技术革命波浪周期的依据下提出并进行扩展论述的。

第一部分，本部分共包含五个章节的内容。描述了全球经济放缓的态势下，各大经济体形式都不容乐观；经济发展的主流是技术的融合创新，以往单一的技术创新模式已经无法满足，通过技术创新要素之间的再融合可以极大的提高经济运行效率，节约运行成本。继互联网革命之后智能化革命将会成为再次带领全球经济走出泥潭的决定性因素。智能化的技术变革会彻底颠覆传统经济的运行方式及人们的生活方式，通过分析技术革命的演进机理、驱动性因素提出并预测了智能革命的演化路径。智能化道路的最终打通是无法仅仅依靠一个国家的力量就完全建成的，指出了各国在构建智能化生态圈的核心环节及未来合作前景。

第二部分，本部分主要介绍了在智能革命里孕育的新兴产业及这些产业的发展前景。这些产业分别是人工智能产业与机器人产业、智能网联汽车产业及虚拟现实和增强现实产业，针对这些产业分别从基本概念提出与发展历史，目前研究及应用现状，后期发展趋势三方面来说明这些产业会如何重塑人们的生活方式并推动经济向前行进。

第三部分，本部分描述的是依据智能化革命带来的产业机遇，从国家和个人两个层面详细解读了该如何把握机遇实现利益最大化。首先，在国家层面，资本与技术的融合是实现技术飞速发展的必要条件，通过分析我国的资本实力、人口结构及优势、民族特性等特点说明了我国必将在智能



革命时代崛起的内在逻辑并通过分析华为模式为我国制造业的战略方向提供思路。其次，针对个人投资者，依据智能产业的发展特点及技术炒作周期理论汇编了未来投资时钟为投资者们在投资策略的选择上提供参考标尺。

亲爱的读者，在过去的一年里，我们夜以继日地工作，希望能够将继信息革命之后的新一轮重大产业机遇中最深刻、最迫切、最精华的智慧之光第一时间闪现在您的眼前，同时也希望本书作为智能化浪潮与金融资本的融合研究的第一本书，能够推动投资界、产业界、创业界等力量在智能浪潮爆发的前夜进行提前布局 and 战略投入，真心希望政策界、学术界以及高校院所等研究机构不遗余力地加大对量子通信、量子计算、类脑智能以及脑科学等具有颠覆性的技术领域里进行集中投入，拿出当年造“两弹一星”倾全国之力的勇气和魄力，如此以往的话，在即将爆发的智能化革命浪潮中，中国的崛起之梦必将指日可待，浪潮之巅在下一世纪必将属于中国。这正是本书命名为《巨浪-全球智能化革命机遇》的真正寓意。

在本书的创作过程中，得到了很多人的支持，没有他们的贡献，本书将不可能如期出版。首先，我要感谢工信部电信研究院政策研究所何霞老师对本书制造业是智能化革命的核心环节（第四章）、智能制造与中国机遇（第五章）、以及智能网联汽车（第七章）等章节内容的撰写和研究支持；其次，要感谢原国金证券宏观分析师刘锋先生为本书的宏观经济研究部份提供的大力支持；最后，要感谢我的团队——本翼资本的每一位成员：潘熙莹、徐麟、金麟凤、潘巍等人。没有他们的倾情投入和付出，就没有这本书的顺利出版。最后，要感谢我的家人，是他们的支持和鼓励让我用梦想去引导未来。谢谢大家！

陈运红

2016年7月29日于上海浦东

# 目录 CONTENTS

序 言	xiii
前 言	xvii
<b>第一部分 下一波巨浪(趋势篇)</b>	<b>001</b>
<b>第一章 危机四伏的全球经济，路在何方</b>	<b>002</b>
<b>第一节 全球经济放缓下的大国博弈</b>	<b>002</b>
一、美国经济深陷调整期，将更加重视创新对经济的引领作用	003
二、中国经济新常态下，科技创新成为引领经济增长的最重要因素	008
三、正在沉没的欧洲经济	010
四、正在崛起的印度	011
<b>第二节 技术变革引致经济增长的长波</b>	<b>014</b>
一、历次重大危机后，技术变革是美国经济走出困境实现复苏的根本	014
二、技术创新引致美国经济长波的实证分析	015
三、中国经济的动力必须转向内需和创新等新的源泉	018
四、中国创新能力正处于爆发提升阶段	019
<b>第三节 融合创新引领经济发展的主流</b>	<b>022</b>
一、我们正处在一个盛产重构的时代	023

二、信息技术变革是引领经济发展的风向标	024
三、云计算、大数据、人工智能技术是推动互联网经济的三级火箭	025
四、生态系统的能量金字塔和数量金字塔	026
五、信息生态系统的构成与层次	027
六、构筑“云、管、端”的智能生态系统	028
<b>第二章 巨浪来袭</b>	<b>030</b>
<b>第一节 人工智能将如何改变我们的世界</b>	<b>030</b>
一、从颠覆行业到颠覆经济	030
二、人机交互方式的深刻变革	033
三、智能机器人给未来世界带来的无限可能	034
四、人工智能是实现人类生物DNA和数字DNA融合的桥梁	036
<b>第二节 互联网仅仅在信息时代的山脚下</b>	<b>038</b>
<b>第三节 技术革命的演进机理</b>	<b>041</b>
一、技术革命的核心以围绕人的需求为出发点	041
二、为什么技术要通过革命的方式推动经济发展	043
三、技术革命的爆发得益于金融资本和市场的喜新厌旧	045
<b>第四节 智能革命是继信息革命后的又一次巨浪</b>	<b>047</b>
一、信息化革命的生命周期阶段划分( 1971年-2020年 )	047
二、信息化革命已经进入成熟阶段的中期	050
三、智能化革命将是继信息化革命之后的又一重大产业革命	053
<b>第五节 智能革命的技术演进路径预测</b>	<b>053</b>
一、爆发期: 虚拟交互和人工智能技术变革( 2020年-2035年 )	055
二、狂热期: 量子通信的变革( 2035年-2050年 )	056

三、转折期：从导入期到展开期的转折点( 2050年-2052年 )	058
四、扩散期：泛智能化产业融合( 2052年-2065年 )	058
五、成熟期：量子计算的变革( 2065年之后 )	058
<b>第三章 智能化革命的驱动力</b>	<b>060</b>
<b>第一节 智能化革命驱动力的产生</b>	<b>060</b>
一、信息技术渗透融合的机理	060
二、信息通信技术渗透的路径与程度	061
<b>第二节 驱动力一：信息技术的跨界融合与创新发展</b>	<b>063</b>
一、移动互联网的发展水平	063
二、物联网及关键技术的发展程度	065
三、新趋势：云计算、数据中心与通信网络融合	068
<b>第三节 驱动力二：智能化的人机交互技术</b>	<b>069</b>
一、人机交互的基本概念	070
二、智能化人机交互的发展趋势	071
三、智能化人机交互的应用前景	074
四、信息识别与信息理解是人机交互产业链中的最关键环节	077
<b>第四节 驱动力三：无处不在的云端智能</b>	<b>079</b>
一、大数据及云服务发展水平	079
二、人工智能技术的发展趋势	080
三、基于云端的人工智能将成为我们的生活必需品	082
四、基于云端的人工智能遵循网络效应法则	083
五、人工智能与具体领域相结合的关键技术	084
<b>第五节 智能化革命的内在要求：发展方式转变的驱动</b>	<b>086</b>

一、智能化不是一个新概念，而是全球化转型的新趋势	086
二、智能化趋势中的中国特点	087
<b>第四章 制造业是智能化革命的核心环节</b>	<b>088</b>
<b>第一节 各国应对制造业智能化革命的普遍选择</b>	<b>088</b>
一、工业4.0 是德国应对智能化革命的系统性产业创新	088
二、美国各界协同打造新基础设施——工业互联网	089
三、中国推动工业互联网与智能制造，合力打造智能化新基础设施	091
四、三者合作互赢还是竞争对立	091
<b>第二节 中国制造业智能化革命的核心环节</b>	<b>093</b>
一、中国制造业智能化革命的两大基础	093
二、工业互联网是制造业智能化革命的关键基础设施	094
三、智能制造是智能化革命的主攻方向	096
四、大规模定制推动中小企业的智能化制造	098
<b>第三节 智能化产品对消费与服务业转型的推动作用</b>	<b>100</b>
一、智能化产品正在改变我们的生活	100
二、智能产品的广阔应用前景与产业布局	105
<b>第二部分 风口浪尖( 产业篇 )</b>	<b>109</b>
<b>第五章 智能制造与中国机遇</b>	<b>110</b>
<b>第一节 智能化革命的驱动力与重大作用</b>	<b>110</b>
一、驱动：多要素强势推动	110
二、智能化革命的作用：引发全方位变革	112
三、各国顺应制造业智能化革命的普遍选择	115

第二节 智能制造——制造业智能化革命的核心	116
一、智能制造的内涵与发展进程	116
二、智能制造实施路径	117
三、智能制造汇集跨领域多技术融合创新	119
第三节 智能制造与中国企业的机遇	120
一、中国智能制造发展特征	121
二、中国智能化革命的新生态体系	126
第六章 人工智能与机器人	131
第一节 人工智能——产业新风口	131
第二节 人工智能的技术演进路径	132
一、人工智能的本质	132
二、人工智能的发展方向	134
第三节 人工智能发展的两个维度	137
第四节 人工智能技术的商业前景之一——对其他产业的渗透	150
一、劳动密集型产业	152
二、知识密集型行业	155
第五节 人工智能的商业前景之二——创造出的全新产业	165
一、To B端诞生的新产业	166
二、To C端诞生的新产业	168
三、机器人	169
第六节 本章小结	182

<b>第七章 智能网联汽车</b>	183
<b>第一节 全球智能汽车发展的新态势</b>	183
一、总体态势	183
二、中国智能网联汽车发展现状和空间	186
<b>第二节 中国智能网联汽车产业</b>	188
一、智能网联汽车要义	188
二、人一车一路智能协同框架	190
三、智能汽车技术创新	191
<b>第三节 打造智能汽车、智能交通与互联网融合发展新业态</b>	193
一、智能汽车与交通、互联网跨界融合带来的新业态	193
二、跨界融合新业态对智能汽车的影响	203
<b>第四节 构建智能汽车与智能交通的美好未来</b>	209
一、未来自动驾驶模式将改变人们的生活方式与社会观念	209
二、未来交通运输将朝着立体交通模式发展	212
三、未来将重构城市规划模式	213
<b>第八章 虚拟现实(VR)与增强现实(AR)行业</b>	214
<b>第一节 虚拟现实与增强现实技术简介</b>	214
一、什么是虚拟现实和增强现实	214
二、虚拟现实的发展历史	215
三、Hype Cycles(炒作周期)分析法的引入	219
<b>第二节 基于Hype Cycles方法的VR/AR投资理念</b>	221
一、探索导入期(1957年-2012年)	221

二、商业化应用初期(2013年-2019年)	221
三、商业化应用中期(2020年-2025年)	224
四、行业成熟期(2026年之后)	226
<b>第三节 以史为鉴，追随浪潮——如何探究VR/AR的未来</b>	<b>227</b>
一、PC(个人计算机)的进化路径	228
二、智能手机的崛起	230
三、VR/AR的发展趋势	234
四、VR/AR技术的市场空间预测	238
<b>第四节 VR/AR技术生态链分析</b>	<b>249</b>
一、VR/AR技术生态链解剖——云端分析	249
二、VR/AR技术生态链解剖——终端分析	252
三、VR/AR技术生态链解剖——网络(管道)端分析	259
<b>第五节 虚拟现实行业的商业模式分析</b>	<b>265</b>
一、终端制造及销售商	265
二、提供服务和应用的企业	268
三、提供平台的企业	272
四、结论	274
<b>第六节 本章小结</b>	<b>274</b>
<b>第三部分 踏浪前行(机遇篇)</b>	<b>277</b>
<b>第九章 资本是大国崛起的土壤</b>	<b>278</b>
<b>第一节 中国资本的生态系统研究</b>	<b>279</b>
一、有关资本的概念与定义	279



二、中国资本市场的生态环境分析	280
三、资本源：私人资本成为国民资本的主流趋势	281
四、资本平台：我国多层次资本市场初步建立，但仍待完善	284
五、国民经济跨越式发展缩短了企业景气周期	285
<b>第二节 中国市场是全球资本最肥沃的土壤</b>	286
一、中国仍将是全球资本收益率最高的地区之一	286
二、中国可以通过降低储蓄率提高资本使用的效率	290
三、亚洲私人资本(主要是中国私人资本崛起)将占据全球50%	292
<b>第三节 中国资本生态系统面临的几大难题</b>	293
一、证券化不足导致市场波动大、融资成本居高不下	293
二、如何阻止财富进一步向少数人集中	293
三、如何公平对待私人资本与公共资本之间的关系	294
四、完善多层次资本市场，推进注册制实施	295
<b>第四节 大力发展资本市场是经济转型的根本出路</b>	295
一、从资产负债结构的角度分析中国经济目前存在的问题	295
二、去杠杆化成为经济转型的当务之急	296
三、刺激居民消费和投资成为去杠杆化的重要突破口	297
四、房地产拉动实体经济增长的模式不可持续	299
五、美国强大的背后：资本与技术融合作为支撑	300
六、大力发展资本市场是经济转型的根本出路	301
<b>第五节 走中国特色的科技与资本融合之路</b>	301
一、中国经济转型与资本市场关系	302
二、中国现有的证券化水平不足以肩负重构经济增长的重任	303
三、政府干预下的多层次资本市场体系是适合我国现有国情的特定选择	303
四、中国在科技创新战略上必须有自己独特的发展模式	305