

通往信息经济之路

[illegible]

上海遠東出版社

The Road to Information Economy

通往信息经济之路

中国信息化百人会 编著



上海遠東出版社

图书在版编目(CIP)数据

通往信息经济之路/中国信息化百人会编著. —上海:上海远东出版社,
2016

ISBN 978-7-5476-1081-7

I. ①通… II. ①中… III. ①信息产业—产业发展—研究—中国
IV. ①F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 057139 号

通往信息经济之路

中国信息化百人会 编著

责任编辑/李巧媚 装帧设计/李 廉

出版:上海世纪出版股份有限公司远东出版社

地址:中国上海市钦州南路 81 号

邮编:200235

网址:www.ydbook.com

发行:新华书店 上海远东出版社

上海世纪出版股份有限公司发行中心

制版:南京前锦排版服务有限公司

印刷:昆山亭林印刷责任有限公司

装订:昆山亭林印刷责任有限公司

开本:710×1000 1/16 印张:17.5 插页:1 字数:313 千字

2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5476-1081-7/F·568

定价:49.00 元

版权所有 盗版必究(举报电话:62347733)

如发生质量问题,读者可向工厂调换。

零售、邮购电话:021-62347733-8538

与世界经济持续低迷的情形不同,2015 年全球信息通信产业仍然保持了迅猛发展的势头,与各行各业的深度融合正在加速。

世界范围内,第三(四)次工业革命、工业 4.0、机器人、分享经济、物联网(IoT)、万物互联(IoE)、5G、虚拟现实、人工智能等来自不同领域、不同层次的术语,被人们广泛地提及和应用,共同描绘的是人类对正在来临的万物互联、机器智能、人机一体时代的憧憬。

在汉语世界,在这些术语之外,中国还增加了“互联网+”“中国制造 2025”等有中国特色的内容,以便能够更加准确地描述在信息通信技术飞速发展的全新技术条件下,中国现代化进程所面临的新机遇和新挑战。中国信息化和信息经济加速发展,与世界领先水平日益接近,这是十年前很少有人能够想到的。

2015 年,也是《2006—2020 国家信息化发展战略》实施的第 10 个年头。中国信息通信产业的发展规模、技术水平,对其他行业发展的支撑,全社会的信息化水平等,都达到了新的历史高度。当前全球最大的 10 家互联网公司中,中国占三到四家;全球最大的五家电信设备制造商中,中国占两家;最大的两家 PC 企业中,中国有其一;而表征时代发展的智能手机或智能终端领域,中国陆续有多家企业进入了前十名。中国除了有世界上最大的电信网络、最大手机用户群,还是世界上最早进入 4G 大规模应用时代的国家,仅智能手机用户数,就是美国总人口的 2 倍多;中国的超级计算机运算速度连续六年名列全球第一;中国企业所独创的微信模式,是一个服务全球 6 亿多人的完整社交媒体系统。而中国在乌镇举办的年度世界互联网大会,正成为全球信息通信领域最具影响的盛事,吸引全球各国政要、产业巨头、学界精英等出席,共商互联网全球治理的规则体系。在信息通信技术所代表的高新技术领域,中国正在接近世界最前沿技术;中国产业与世界领先水平的差异,从来没有像现在的信息通信产业这么小!

在这种背景下,中国信息化百人会在 2015 年密切关注全球信息化趋势,深入研究中国信息化发展的重大前沿和战略问题,探讨中国信息化发展如何服务于改革开放,怎样支持经济社会转型。作为一个高端的民间智库,信息化百人会充分利

用其会员及理事单位来自信息化各领域一线的优势,组织了一些重要课题研究,举办了一系列专题研讨会、公共政策闭门会议,并编辑出版了一系列内部和公开出版物,服务于会员和理事单位成员,向中央政府决策建言、为产业界发展献策、给学术界深入研究出题。

继2014年发布了中国第一份信息经济报告以后,中国信息化百人会于2015年发布了第二份中国信息经济发展报告,全面描绘了中国信息经济的发展现状,深入分析了发展面临的问题,并展望了发展的趋势。信息化百人会还组织了一系列专题讨论会,讨论了智慧医疗、智慧城市等对中国现代化发展有重要影响的重大问题;举办了多期政策问题闭门讨论会,就互联网金融、共享经济、能源互联网等重要政策议题,邀请与这些政策密切相关的政府部门官员、产业界人士和学术领域专家进行深入交流和坦诚对话,形成了可供决策者参考的内部报告。2015年的年会邀请了一批来自国际机构、跨国企业、世界顶尖智库和大学的专家学者,来自国内信息化领域重要部门、研究机构和企业的官员、学者和高管人士,同信息化百人会会员和业界人士进行了交流讨论。

本书是中国信息化百人会这一年来研究和交流活动部分成果的结集,是这些活动内容的缩影。大家从本书的内容可以看到,信息化百人会2015年的活动,主要围绕“十三五”时期中国经济社会发展面临的问题,讨论信息化面临的机遇和挑战。

“十三五”是中国全面建成小康社会的关键时期,在新中国成立以来的现代化进程中,对实现“两个百年”奋斗目标有着特殊的意义。在“十三五”期间,信息化对中国贯彻实施创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念,加快实施供给侧结构性改革,引领发展新常态方面具有基础性的作用。

无论从经济分析的逻辑,还是从各国经济发展的历史来看,信息化在提升要素质量、提高生产率、扩展交易范围和提升交易效率从而促进经济发展方面都发挥了革命性的作用。目前信息化进入了以云计算、物联网、移动互联网、大数据等新形态为表征的新时代,“互联网+”不仅深入到传统的制造业,而且正重塑能源、交通、金融、教育、医疗等现代服务业,催生了智能机器人、智慧城市、产业互联网、工业4.0等新产品和应用领域。引领中国经济发展新常态,必将在信息化进入“互联网+”阶段这一大的时代背景下展开。信息化将从各种渠道,以各种方式,推动中国供给侧结构性改革,从而提高经济增长的质量和效率。

- 信息化改变了产业业态,降低了大众创业、万众创新的门槛,不但在信息通信技术和信息基础设施领域,而且在信息服务等领域创造更多新的投资机

会,使投资继续对经济发展发挥关键作用。

- 信息化有助于生产者了解消费者多样化、个性化的需求,提供适销对路的产品,从而释放全社会的消费潜力,创造新的消费需求,扩大消费在推动经济发展中的作用。
- 信息化方便了商品的全球流动,拓展了中国商品的全球市场,使出口继续对经济增长发挥重要作用。
- 信息化提升了我国企业的管理水平,并改变了产业组织方式,这既提升了企业盈利能力,又促进了我国企业通过兼并重组做大做强,同时还催生了一批智能化、专业化的小微企业,形成大、中、小企业并存的产业生态,有力地推动了我国产业结构的优化升级。
- 信息化有助于提升劳动力素质,改进要素质量;同时加快信息流通和知识扩散,促进产业技术创新。这有利于增长动力的转换,使经济增长从要素驱动转向创新驱动。
- 信息化有助于规范市场秩序,扩大市场范围,形成统一透明、规范有序的市场环境,促进资源配置效率的迅速提高。
- 信息化有助于控制环境污染,实现节能减排,提高资源效率,从而缓解我国资源环境压力,实现可持续发展,建设美丽中国。
- 信息化有助于建设更加完善的风险应对体制。信息化有助于企业及时了解经营状况,有助于政府评估各类经济风险,能够及时采取应对措施,缓解和化解风险。
- 信息化有助于改善宏观调控。信息化有助于政府实时掌握经济运行状况,了解各类产能的总量、结构和分布,有利于在发挥市场配置资源的决定作用的同时,充分发挥政府作用,把握总供给需求关系,科学实现宏观调控。
- 信息化有助于生产者了解消费者多样化、个性化的消费需求,以提供适销对路的产品,从而释放全社会的消费潜力,创造新的消费需求,扩大消费在推动经济发展中的作用。

从上述多个方面我们可以看到,“十三五”期间,信息化发展将有助于推动供给侧结构性改革,引导企业适应新常态,同时在支撑政府引领新常态的过程中发挥重要的引领作用。“十三五”是全面建成小康社会的决胜阶段,中国将在创新、协调、绿色、开放、共享这五大发展理念的指导下,按照新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化和绿色化“五化”同步的战略部署,动员全国人民的力量,完成中国共产党确定的“两个一百年”奋斗目标中的第一个百年奋斗目标。我们坚信,信息化将为中

IV

华民族伟大复兴征程的这一特殊阶段的发展做出独特贡献。

是为序！

高世楫

中国信息化百人会成员、执行委员
国务院发展研究中心资源与环境政策研究所所长、研究员

目录

序 1

01 全球趋势：信息化与信息经济的未来 1

信息经济的形态变迁 / 杨学山 3

从工业 4.0 到智能服务的世界

——数据驱动型经济转型 / 孔瀚宁 7

工业大数据与 CPS：创新转型的新思维 / 李杰 14

后移动时代的信息经济 / 赵光 17

中美德产业互联网发展比较 / 《十方研究》 21

02 中国选择：全面融合与加速创新 29

供给侧结构性改革与信息化 / 吴敬琏 31

“十三五”中国的经济发展形势和投资环境 / 白重恩 37

“十三五”时期中国应在信息化方面取得四大突破 / 郑新立 42

信息化与中国产业升级 / 路风 45

中国智能制造的目标和路径是什么？ / 余晓晖 50

“互联网+”的行动原则 / 郭凯天 54

互联网金融对于金融体系不是颠覆而是补充 / 唐宁 60

城市数码政府服务的香港经验 / 赖锡璋 63

03 企业战略：新工业革命时代何去何从？ 67

信息时代的企业转型：理论与实践 / 《十方研究》 69

数字化新技术催生企业全渠道架构 / 宋旭军 82

产业互联网时代，企业都是客户运营商 / 田溯宁 90

双引擎驱动华为 IT2.0 战略 / 邓飏 93

沈阳机床与“i5”革命 / 路风等 99

通用电气在工业互联网时代的高端制造 / 魏斌 105

- 海尔互联网工厂的建设经验 / 陈维加 108
青岛红领的互联网工业模式 / 张代理 111
“互联网+”时代汽车行业的四大发展趋势 / 胡朝晖 113
Uber 带来基于分享经济的新出行革命 / 柳甄 116

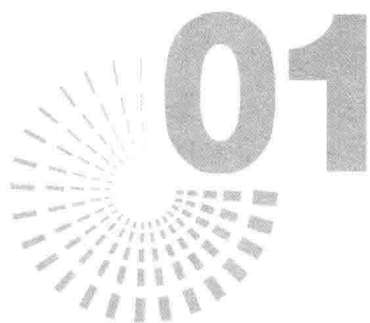
04

- 政策研究：中国信息化的现状与对策 121
大数据与信息安全的发展现状与政策建议 / 吴世忠等 123
推动我国公共数据开放的政策思路 / 《十方研究》 127
资本与自主创新及信息产业安全发展现状与政策建议 / 《十方研究》 135
推进智能硬件发展的全球机遇及政策建议 / 《十方研究》 141
推动企业工业互联网发展的政策研究 / 《十方研究》 147
影响我国共享经济发展的主要问题与对策建议 / 《十方研究》 153

05

- 中国信息化百人会 2015 年年度报告精选 163
智慧医疗与大数据 2015 年度报告 / 吴君青等 165
以开放激发电子政务创新活力 / 童腾飞等 229

后记 268



全球趋势： 信息化与信息经济的未来

- 杨 学 山 信息经济的形态变迁
- 孔 瀚 宁 从工业 4.0 到智能服务的世界
——数据驱动型经济转型
- 李 杰 工业大数据与 CPS：创新转型的
新思维
- 赵 光 后移动时代的信息经济
- 《十方研究》 中美德产业互联网发展比较

信息经济的形态变迁^①

杨学山

中国信息化百人会学术委员会主席

工业和信息化部原副部长

从经济形态的角度来看,信息经济是指人类社会经过农业经济、工业经济的发展,信息技术、信息网络、信息资源在各个经济领域、各个经济环节的作用和影响日益深化扩展,导致我们看到一个有别于工业经济的新的经济形态在向我们走来。经济形态的变迁包括很多内容,今天大体上从产品本身、产品生产过程、消费、流通交换、基础设施、就业这几个角度,看看我们的经济形态,在信息技术、信息网络和信息资源的渗透之下,在发生什么样的变化,我们会向什么方向走。

一、产品的变化

产品跟我们每个人更加直接相关。我们看经济形态的变化,首先可以从产品上感受到。由于信息技术、信息网络、信息资源的介入,我们看到的产品已经发生了重大变化,而这个变化正在呈现加速的趋势。

首先,产品的智能化。无论是消费品还是投资品,产品的智能化进程在这几年得到快速的推进,而且我相信在未来的5年、10年、20年,这个进程将持续加快。

产品的第二个特征是个性化。实现产品的个性化必须依靠信息网络,必须依靠信息技术支撑下的灵敏的、大家能用的平台——在这种情况下才能实现个性化。

产品的第三个特征是渐进式发展。比如计算机,计算机的操作系统在一代一代更新。产品还是产品本身,但它里面的操作系统变了。当智能化水平进一步提升,我们发现产品的功能是随着使用过程和时间在不断完善的。比如我们的语音服务、机器翻页,比如服务机器人,可以看到它是一个功能不断完善和发展的过程。所以这个产品从提交给你开始,到你使用的过程中,一直都在渐进式发展。

^① 根据作者2015年2月7日于“中国信息经济年会暨中国信息化百人会2015年会”的现场发言整理。

产品的第四个特征是集成化。我们看到消费品和投资品的产品本身都在进一步集成化。从消费品来说,比如我们的家电原来是一个一个分散的产品,但是随着家庭网络的发展和智能化的要求,这些产品逐渐变成了一个整体。再加上下一步家庭会使用和服务机器人,更多的产品会在一个功能平台上发挥作用,所以说它会集成为一个产品。对于投资品来说,我们将会看到自动化的生产线与机器人合在一起,一个集成的投资品将是一个完整的车间、一个完整的工厂。

产品的第五个特征是产品和服务之间边界消失了。产品只是服务的一个载体,而实际上产品和服务连接在一起。大家熟悉的手机就是这样的。随着进一步发展,我们可以看到更多的产品将会依赖于一个载体,而我们使用的不是产品的物理载体具有的功能,而是服务发挥的作用。远程医疗、家庭养老、远程教育都会演变成这样的产品。当然,对信息经济来说,更具有特征的是非物质产品,我们使用的越来越多的非物质产品就是信息。网上阅读、浏览信息,以及我们其他一些研究和学习都在使用着非物质产品。对信息经济来说,不是说产生了非物质产品,而是说非物质的产品在人类的产品中占多大的份额,我相信这个份额一定会不断增加。

讲产品的时候,我们还会发现另外一个东西在出现很奇怪的变化:我们产生了非商品的产品。工业社会里通过社会分工、交换,使得越来越多的产品变成商品,并通过商品交换来实现经济活动的全过程。但是随着网络的产生,非物质产品的产生以及零边际成本产品的产生,非商品的产品正在增加,并发挥着更多的作用。在我们的消费过程中,它占的比重也会越来越大。

二、生产过程的变化

生产的过程也发生了重大变化。生产过程变化的第一个特征是智能化、无人化的生产比比皆是。

生产过程变化的第二个特征是生产的空间分布变化,体现为集中和分散两种特征。集中度可能会更加高,而分散分解将会小到我们今天所不能想象的程度。由于生产工艺的智能化、柔性化、灵活性增强了,生产力的布局越来越只需要满足物流和消费群体的优化,并按照这个优化来实现空间的分布。这个分散化一定会产生。

还有另外一种分解,就是自己生产。产品工艺和网络平台的发展使得很多人具备了生产能力。若干年后,DIY 会扩展到很多领域。今天的 DIY 还很少,但是工艺的智能化、柔性化以及网络平台的支持,使得 DIY 领域在持续增长。所以

在网络化生产时,会出现没有工厂的制造企业,这是因为整个生产流程在一步一步分解,而这样的分解也是基于网络和信息平台。生产过程还有很多新的特征,比如说非物质产品的生产,当然会和原来物质产品的生产有很大的不同。今天很多产品是属于物质和信息结合在一起的,它的生产过程就会展现出更多的特征。

三、消费、流通和交换过程的变化

就消费来说,产品生产的变化导致了消费者终于从被动走向了主动。以往都是消费者到店里面,有什么买什么,不管是网店还是实体店——到今天为止绝大部分的流程都是这样的。但是随着信息经济的发展,会有越来越多的产品起点是消费者需要什么,然后是设计生产,最后送到你的手里。消费者地位的改变,实际上导致了业态的重大变革。除此之外,物流是整个流通过程的主要环节。在大数据和信息网络的支持之下,精细的、优化的物流,将会在我们的社会产生,而今天我们还没有做到这一点。如果说这样的物流配送方式可以产生的话,第四方物流之上的第五方物流会成为物流成本大幅度降低的关键环节。

研究消费和产品的关系,不仅要研究物流,还要研究交换的过程。消费者和劳动者之间的关系正在发生一些变化。当非物质产品在生产和消费的时候,我们发现了奇怪的现象,即很多消费者在消费这一类产品的时候,同样也是这类产品的生产者。而且在产品的流通过程里没有货币交换交易的环节,所以说生产和消费之间产生了重大的变化。举一个大家都熟悉的例子,不管是百度还是高德地图,你在使用它们查询高速路路况的过程中,实际上你是消费者也是生产者——你贡献了你的信息,你也得到了路况。以后这样的变化会越来越多、越来越快。

信息经济的发展,不仅是信息技术、信息网络和信息资源的发展,还和我们面临的资源环境问题、正在日益增加的社会成员的分配问题和社会成员不断提升的文化水平以及不断变化的需求密切相关。这些东西和信息技术、信息网络、信息资源合在一起,推动着经济形态从工业经济走向信息经济。这个过程会影响到很多要素配置的模式甚至是资源本身。在生产各要素里劳动者是最主要的。那在信息经济里谁是劳动者?劳动者花多少时间劳动?

“谁是劳动者”,这是一个十分大的问题。当我们说无人生产的时候,生产物质产品的劳动者主要是机器人。服务型机器人能力不断提升的时候,家庭劳动的劳动者会逐渐变成机器人。劳动者主体的演变,其实不仅从经济理论上改变了资本的强度,还会影响到更多的问题。就业分配等将成为新的问题。产品、劳动形态、

消费模式和流通模式的变化,都基于一个平台,这就是信息基础设施。当我们把信息基础设施类比为工业时代交通工具所需的道路时,信息基础设施对信息经济中各个活动的影响程度,已远远大于工业经济社会的道路和相应的工具。因为它已经嵌入了生产过程,嵌入了服务过程,嵌入了流通、交换和消费的过程。不仅对过程的渗透更强了,而且对时间的要求更加敏感了——如果没有网络的支持,机器人根本完不成它的任务,其功能也实现不了。所以说,从工业经济走向信息经济的过程中正在发生一系列的变化。这些形态变化的背后就是观念的变化、理论的变化、发展和增长路径的变化。这是我们研究信息经济的魅力所在、目的所在,也是让中国经济在走向信息经济的过程中能够实现弯道超车,实现我们伟大复兴的梦想的关键所在。

从工业 4.0 到智能服务的世界

——数据驱动型经济转型^①

孔瀚宁

(Henning Kagermann)

中国信息化百人会国际学术顾问

德国国家科学与工程院院长

一、德国的数字化历程

德国总理默克尔非常重视德国经济数字化的转型,所以她给了我一个任务,就是要对德国的数字化进程进行研究。2006 年,我们引入了一个 IT 峰会机制。开始是 SAP 公司每年组织会议,其他公司相互交流经验、讨论观点。2009 年,德国政府和德国科学技术联盟要求我们拿出新的想法——事关德国未来的战略性想法。

我们感受到关于新的互联网和实体经济的想法在不断融合,也就是说,虚拟世界和现实世界正在不断地融合。在一些实体的事物上也会有一些虚拟的特点,它们之间的界限在逐渐模糊。当时我们研究院推出了一体化的研究项目,而且我们把重点放在了生产上,并将其命名为“工业 4.0”。

在德国,工业主要是指制造业。由于我们 70% 的就业岗位都在服务行业,因此我们认为应该在第一个项目推出之后再推出第二个项目,而且将重点放在智能服务世界方面。也就是说,我们随后把重点放在了德国今天并不擅长的一些领域。

智能服务项目不仅是数据推动的创新,同时还会有社会推动创新的因素,最终它将给企业带来益处,也会给社会带来益处,这就是为什么“工业 4.0”项目这么受关注的原因。

总结一下,2011 年我们正式推出“工业 4.0”,有 50 个机构——包括科研部门

^① 根据作者 2015 年 10 月 22 日于中国信息化百人会“工业 4.0 最新发展及公共政策研究”双周圆桌会议的现场发言整理。

和企业——和我们一起向政府提出了“工业 4.0”的建议；2013 年我们又做了一个第二版的报告；2014 年德国政府再抬高一个工作层级，让更多的部门、企业和行业协会参与进来；2015 年 3 月我们做了最新版的“工业 4.0”报告。

就这个计划本身而言，我们希望它能够在商业上有更强的关联性，能够以更快的速度推进。

同样也很重要的一点就是我们在科学上的支持。德国国家科学与工程院作为背后的一个支持力量，在推动整个工作向前发展。

二、展望“工业 4.0”

现在我们认为要有这样的工业革命。那么这种工业革命到底是什么技术引发的？为什么是这种技术呢？我认为有一些新的理由需要呈现给大家。当然还有一些过去的，也就是 10 到 20 年前的理由。把过去的理由和现在的新理由集中起来，就会发现确实是技术在推动。

第一，我已经提到的，也就是由数字化来推动的一些项目。第二就是无处不在的连接，我们称之为物联网，目前已经进入了工厂。第三我们称之为自动化系统，不仅仅是高度自动化的系统，还有一种越来越朝自动化系统发展的趋势。有了自动化系统，重点会逐渐转移到对环境的感觉和感知上。然后就是人工智能，这已经有了 10 年的开发历史，主要是通过机器学习，也就是通过感知来帮助我们获取大量新的数据。我们虽然有了很多数据，但到现在为止，很多数据都不是免费的。将来数据可能会变得越来越廉价，甚至是免费的。一旦有了数据，就会产生一些新的见解，作为新的分析工具，我们称之为人工智能。其实我们在 10 到 20 年前就应该达到这个地步，现在已经落后了。所以，我认为我们应该迎头赶上。

关于自动化系统，必须要采取行动。要能够主动地主导实体世界和虚拟网络世界。比如说，机器人或者光电技术、3D 打印等。大家知道，机器的标准最终还是要由软件来界定。自动化系统涉及不同的技术，也有很多的技术参数。如果我们能够共同谋求进展的话，就会产生大的突破。

在信息技术领域，过去我们更多的都是在谈软件，但现在的环境是服务化的，这些服务围绕着你。也就是说，从制造行业来讲，它本身也在和服务行业不断地融合，今后你可能分不清楚制造与服务这两者的区别。未来制造业的发展方向，是数据推动的商业模式的创新和转型。

那么，什么是“工业 4.0”？首先是高度灵活又高效能的生产，做到价值创造流