

“十三五”国家重点出版物出版规划项目·重大出版工程规划

中国工程院重大咨询项目成果文库

战略性新兴产业发展重大行动计划研究丛书

丛书主编 钟志华 邬贺铨

新一代信息产业 发展重大行动计划研究

高文 吴曼青 等著



科学出版社

“十三五”国家重点出版物出版规划项目·重大出版工程规划
中国工程院重大咨询项目成果文库
战略性新兴产业发展重大行动计划研究丛书

丛书主编 钟志华 邬贺铨

新一代信息产业 发展重大行动计划研究

高 文 吴曼青 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书分析了新一代信息技术产业 2016 年度至 2017 年度的发展情况；综合阐述了新一代信息技术产业在国内以及国外的发展现状、趋势和特征，物联网、集成电路、大数据、人工智能等重点领域的发展情况，我国新一代信息技术产业发展存在的问题；提出了宽带乡村示范工程、集成电路发展工程、大数据发展工程、人工智能创新工程的行动计划及实施途径；对超高清（4K/8K）量子点液晶显示、半导体照明、人工智能语音识别、集成电路产业四个重点方向产业成熟度进行了评价并提出了培育发展建议。

本书有助于社会公众了解信息技术产业总体情况，对有关决策部门、科技工作者、投融资机构的工作具有较高的参考价值。

图书在版编目（CIP）数据

新一代信息产业发展重大行动计划研究 / 高文，吴曼青等著. —北京：科学出版社，2019.3

（战略性新兴产业发展重大行动计划研究丛书 / 钟志华，郭贺铨主编）

“十三五”国家重点出版物出版规划项目·重大出版工程规划

中国工程院重大咨询项目成果文库

ISBN 978-7-03-060568-9

I. ①新… II. ①高… 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（2019）第 030287 号

责任编辑：陶 璇 / 责任校对：孙婷婷

责任印制：霍 兵 / 封面设计：正典设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京画中华印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 3 月第 一 版 开本：720×1000 B5

2019 年 3 月第一次印刷 印张：6 3/4

字数：140 000

定价：98.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

“战略性新兴产业发展重大行动计划研究” 丛书编委会名单

顾 问：

徐匡迪 路甬祥 周 济 陈清泰

编委会主任：

钟志华 邬贺铨

编委会副主任：

王礼恒 薛 澜

编委会成员（以姓氏笔画为序）：

丁 汉	丁文华	丁荣军	王一德	王天然	王文兴
王华明	王红阳	王恩东	尤 政	尹泽勇	卢秉恒
刘大响	刘友梅	孙优贤	孙守迁	杜祥琬	李龙土
李伯虎	李国杰	杨胜利	杨裕生	吴 澄	吴孔明
吴以成	吴曼青	何继善	张 懿	张兴栋	张国成
张彦仲	陈左宁	陈立泉	陈志南	陈念念	陈祥宝
陈清泉	陈懋章	林忠钦	欧阳平凯	罗 宏	岳光溪
岳国君	周 玉	周 源	周守为	周明全	郝吉明
柳百成	段 宁	侯立安	侯惠民	闻邦椿	袁 亮
袁士义	顾大钊	柴天佑	钱清泉	徐志磊	徐惠彬
梁恩杰	高 文	郭孔辉	黄其励	屠海令	彭苏萍
韩 强	程 京	谢克昌	强伯勤	谭天伟	潘云鹤

工作组组长：周 源 刘晓龙

工作组（以姓氏笔画为序）：

马 飞	王海南	邓小芝	刘晓龙	江 媛	安 达
安剑波	孙艺洋	孙旭东	李腾飞	杨春伟	张 岚
张 俊	张 博	张路蓬	陈必强	陈璐怡	季桓永
赵丽萌	胡钦高	徐国仙	高金燕	陶 利	曹雪华
崔 剑	梁智昊	葛 琴	裴莹莹		

“战略性新兴产业发展重大行动计划研究” 丛书序

中国特色社会主义进入了新时代，中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。战略性新兴产业是以重大技术突破和重大发展需求为基础，对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用的产业，具有知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大、综合效益好等特点。面对当前国际错综复杂的新形势，发展战略性新兴产业是建设社会主义现代化强国，培育经济发展新动能的重要任务，也是促进我国经济高质量发展的关键。

党中央、国务院高度重视我国战略性新兴产业发展。习近平总书记指出，要以培育具有核心竞争力的主导产业为主攻方向，围绕产业链部署创新链，发展科技含量高、市场竞争力强、带动作用大、经济效益好的战略性新兴产业，把科技创新真正落到产业发展上^①。党的十九大报告也提出，建设现代化经济体系，必须把发展经济的着力点放在实体经济上，把提高供给体系质量作为主攻方向，显著增强我国经济质量优势^②。要坚定实施创新驱动发展战略，深化供给侧结构性改革，培育新增长点，形成新动能。

为了应对金融危机，重振经济活力，2010年，国务院颁布了《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》；并于2012年出台了

① 中共中央文献研究室. 习近平关于科技创新论述摘编. 中央文献出版社, 2016

② 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利. 人民出版社, 2017

《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出加快培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等战略性新兴产业；为了进一步凝聚重点，及时调整战略性新兴产业发展方向，又于 2016 年出台了《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，明确指出要把战略性新兴产业摆在经济社会发展更加突出的位置，重点发展新一代信息技术、高端制造、生物、绿色低碳、数字创意五大领域及 21 项重点工程，大力构建现代产业新体系，推动经济社会持续健康发展。在我国经济增速放缓的大背景下，战略性新兴产业实现了持续快速增长，取得了巨大成就，对稳增长、调结构、促转型发挥了重要作用。

中国工程院是中国工程科技界最高荣誉性、咨询性学术机构，同时也是首批国家高端智库。自 2011 年起，配合国家发展和改革委员会开展了“战略性新兴产业培育与发展”“‘十三五’战略性新兴产业培育与发展规划研究”等重大咨询项目的研究工作，参与了“十二五”“十三五”国家战略性新兴产业发展规划实施的中期评估，为战略性新兴产业相关政策的制定及完善提供了依据。

在前期研究基础上，中国工程院于 2016 年启动了“战略性新兴产业发展重大行动计划研究”重大咨询项目。项目旨在以创新驱动发展战略、“一带一路”倡议等为指引，紧密结合国家经济社会发展新的战略需要和科技突破方向，充分关注国际新兴产业的新势头、新苗头，针对《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》提出的重大工程，提出“十三五”战略性新兴产业发展重大行动计划及实施路径，推动重点任务及重大工程真正落地。同时，立足“十三五”整体政策环境进一步优化和创新产业培育与发展政策，开展战略性新兴产业评价指标体系、产业成熟度深化研究及推广应用，支撑国家战略决策，引领产业发展。

经过两年的广泛调研和深入研究，项目组编纂形成“战略性新兴产业发展重大行动计划研究”成果丛书，共 11 种。其中 1 种为综合卷，即《战略性新兴产业发展重大行动计划综合研究》；1 种为政策卷，即《战略性新兴产业：政策与治理创新研究》；9 种为领域卷，包括《节能环保产业发展重大行动计划研究》《新一代信息产业发展重大行动计划研究》《生

物产业发展重大行动计划研究》《能源新技术战略性新兴产业重大行动计划研究》《新能源汽车产业发展重大行动计划研究》《高端装备制造业发展重大行动计划研究》《新材料产业发展重大行动计划研究》《“互联网+智能制造”新兴产业发展行动计划研究》《数字创意产业发展重大行动计划研究》。本丛书深入分析了战略性新兴产业重点领域以及产业政策创新方面的发展态势和方向,梳理了具有全局性、带动性、需要优先发展的重大关键技术和领域,分析了目前制约我国战略性新兴产业关键核心技术识别、研发及产业化发展的主要矛盾和瓶颈,为促进“十三五”我国战略性新兴产业发展提供了政策参考和决策咨询。

2019 年是全面贯彻落实十九大精神的深化之年,是实施《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》的攻坚之年。衷心希望本丛书能够继续为广大关心、支持和参与战略性新兴产业发展的读者提供高质量、有价值的参考。

序

从世界范围来看，电子信息产业已成为最具变革性的领域之一。其中，不断涌现出的新技术、新产品、新服务、新模式乃至新理念，每天都在刷新人类对信息技术的广阔领域和巨大影响的认知。因而，新一代信息技术产业的内涵、发展方向选择也随着技术革新、市场需求以及产业发展不断变化。

习近平在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告中指出“加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能”^①。《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》中提出推动信息技术产业跨越发展，拓展网络经济新空间。并提出实施网络强国战略，加快建设“数字中国”，推动物联网、云计算和人工智能等技术向各行业全面融合渗透，构建万物互联、融合创新、智能协同、安全可控的新一代信息技术产业体系。“十三五”开局以来，以物联网、云计算等为代表的新兴信息技术产业发展迅速，涌现出了一批新产品、新业态、新模式，同时新一代信息技术加速与传统产业融合，推动了传统产业的转型升级，成为稳增长、促发展的有效驱动力。

未来五到十年，是全球新一轮科技革命和产业变革从蓄势待发到群体迸发的关键时期。信息革命进程持续快速演进，物联网、云计算、大数

^① 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利. 人民出版社, 2017

据、人工智能等技术广泛渗透于经济社会各个领域，信息经济繁荣程度成为国家实力的重要标志。《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》提出力争在新一代信息技术产业薄弱环节实现系统性突破，总产值规模超过 12 万亿元。并提出“十三五”期间新一代信息技术产业发展的六大重点方向，即①构建网络强国基础设施。深入推进“宽带中国”战略，加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施。②推进“互联网+”行动。促进新一代信息技术与经济社会各领域融合发展，培育“互联网+”生态体系。③实施国家大数据战略。落实大数据发展行动纲要，全面推进重点领域大数据高效采集、有效整合、公开共享和应用拓展，完善监督管理制度，强化安全保障，推动相关产业创新发展。④做强信息技术核心产业。顺应网络化、智能化、融合化等发展趋势，着力培育建立应用牵引、开放兼容的核心技术自主生态体系，全面梳理和加快推动信息技术关键领域新技术研发与产业化，推动电子信息产业转型升级取得突破性进展。⑤发展人工智能。培育人工智能产业生态，促进人工智能在经济社会重点领域推广应用，打造国际领先的技术体系。⑥完善网络经济管理方式。

本书对我国和国外新一代信息技术产业的发展环境、发展现状、存在的问题，以及发展趋势进行了全面系统的分析，并结合我国“十三五”战略规划和需求，提出我国“十三五”期间新一代信息技术产业重大行动计划，以期为国家“十三五”战略信息产业发展规划的落地实施以及战略目标的实现提供意见参考。

前 言

新一代信息技术产业成为世界各国经济增长的重要引擎。我国新一代信息技术领域的硬件、软件、内容和服务方面的创新步伐不断加快，融合化、智能化、应用化特征突出，成为引领新一轮技术创新浪潮的重要力量。

本书针对《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》中提出的四个重点示范工程，分析了重大行动计划战略意义、当前现状，并提出了重大行动计划的目标、实施内容和实施途径。

农村宽带建设作为农村信息化的基础设施，是农村经济社会发展的重要基础，对促进农村经济社会全面发展具有重要的战略意义。我国已经开展了“宽带中国”战略。目前农村地区宽带网络设施条件较为落后，需要围绕“宽带中国”战略和“宽带乡村”工程的发展目标，按照“中央资金引导、地方协调支持、企业为主推进”的新思路，全面推进我国宽带网络基础设施建设，完善和升级已有宽带基础设施，增速与安全同进，力争在2020年达到宽带网络基本全覆盖。

集成电路是当今信息技术产业高速发展的原动力，我国集成电路产业形成了以集成电路设计、芯片制造和封装测试为主体的细分产业结构，产业链逐渐完善，国产化步伐不断加快，但仍存在核心技术自主可控能力差、产业发展不均衡等问题，工艺水平仍落后于国际先进水平1.5~2代，以进口为主的格局始终未能改变。建议着力发展集成电路设计业，大力开发集成电路产品；加速发展集成电路制造业，增强先进和特色工艺能力；提升先进封装测试业发展水平，提高规模化生产能力；突

破集成电路高端装备和材料的关键技术，增强产业配套能力；建立国家级的集成电路制造技术研发中心。

人工智能是新时期我国经济社会发展的战略性科技领域，是建设网络强国、推动产业转型升级的关键支撑。我国是向科技强国进军的科技大国，在人工智能基础研发、人才培养、互联网应用方面有着独特优势，在国际上占有一席之地，但是由于起步较晚，且发展步伐迅猛，难免存在一些问题，这些问题主要表现在人工智能领域雁式领军人才与复合型创新人才缺乏及领军企业缺乏，技术创新能力不足。为解决这些问题，需加快人工智能基础研究和核心技术研发投入，培育创新主体；加快人工智能基础设施平台建设；推进重点技术应用产业化建设，利用好我国互联网基础设施及数据优势，推进人机协作智能系统的开发与应用；积极推进人工智能创新保障机制建设，构建良性发展环境。

在大数据产业方面，我国存在数据开放共享仍处于探索阶段、产业生态不完善、数据安全风险严峻、相关制度体系建设滞后、核心技术自主可控有待突破、基础设施建设有待优化等问题。因此，需要利用我国大数据发展的优势条件，推动大数据产业的发展，全面建设数据强国。建议构建全国一体化的国家大数据中心，推动数据的开放共享；以保障安全可控为重点，以维护网络空间安全能力建设为目标，打造安全有序的发展环境；统筹标准、完善制度，为大数据产业发展提供基本支撑；加强大数据技术研发，营造创新发展环境。

目 录

第一章 全球新一代信息技术产业的发展现状与趋势	1
一、全球新一代信息技术产业的发展现状	1
二、全球新一代信息技术产业的发展趋势特征	3
三、全球新一代信息技术产业重点领域的发展情况	6
第二章 我国新一代信息技术产业分析	20
一、我国新一代信息技术产业的现状	20
二、我国新一代信息技术产业存在的问题	23
三、我国新一代信息技术产业的发展趋势	26
第三章 我国新一代信息技术产业重点领域发展现状	29
一、网络强国基础设施	29
二、物联网产业	33
三、集成电路产业	40
四、大数据产业	48
五、人工智能产业	56

第四章 我国新一代信息技术产业发展重大行动计划 62

 一、宽带乡村示范工程 62

 二、集成电路发展工程 65

 三、大数据发展工程 70

 四、人工智能创新工程 76

第五章 我国新一代信息技术产业成熟度评价 80

 一、超高清（4K/8K）量子点液晶显示产业成熟度评价 80

 二、集成电路产业成熟度评价 83

 三、半导体照明产业成熟度评价 85

 四、人工智能语音识别产业成熟度评价 88

第一章 全球新一代信息技术产业的发展 现状与趋势

一、全球新一代信息技术产业的发展现状

（一）全球新一代信息技术产业发展概述

新一代信息技术产业已成为世界各国经济增长的重要引擎。2016年，世界经济延续了复苏态势，保持低速增长。其中，美欧等发达经济体在诸多不确定因素的影响之下，呈现出复苏乏力态势，新兴经济体的快速增长成为经济增长的主要拉动力量。在世界经济总体颓势的背景下，新一代信息技术却呈现欣欣向荣之势——新的技术逐步成熟，创新商业模式层出不穷，全新的产业生态体系正在形成，并开启了融合发展的新局面。新一代信息技术产业具有高度的泛在性、渗透性、融合性等特征，新一代信息技术产业内部形成一体化的创新生态链的同时，新一代信息技术还迅速渗透至其他领域和产业，可见新一代信息技术产业是最具活力的新兴产业之一，展现出巨大的发展潜力。面对新形势，美、欧、日、韩等国家和地区以及新兴经济体均出台了一系列政策措施推动新一代信息技术产业发展，推动电子信息技术发展和创新应用，积极布局新兴领域，试图抓住新一轮信息技术革命带来的机遇，抢占未来经济社会发展和技术进步的制高点。

根据《世界电子数据年鉴 2016》（*The Yearbook of World Electronics*

Data 2016) 的测算, 2016 年世界电子产品产值为 17 276 亿美元, 比 2015 年增长 0.24%。新一代信息技术产业中, 云计算、大数据、物联网等表现较为突出。2016 年以基础设施即服务 (infrastructure as a service, IaaS)、平台即服务 (platform as a service, PaaS) 和软件即服务 (software as a service, SaaS) 为代表的典型云服务市场规模达到 654.83 亿美元, 增速为 20.6%, 预计 2020 年将达到 1 435.3 亿美元, 复合年增长率约达到 22%; 国际数据公司 (International Data Corporation, IDC) 曾预测大数据和业务分析收入 2017 年会达到 1 508 亿美元, 相比 2016 年增长 12.4%, 大数据分析相关硬件和服务的商业采购预计到 2020 年前将保持 11.8% 的复合年增长率, 收入将超过 2 100 亿美元; 根据 IC Insights (集成电路观察) 等机构的研究, 2016 年全球具备联网及感测功能的物联网市场规模为 700 亿美元, 比 2015 年增长 21%, 2017 年全球物联网市场规模会达到 798 亿美元, 到 2021 年全球联网设备将达 280 亿个, 其中 160 亿个与物联网有关。咨询顾问公司 Gartner (高德纳) 的研究显示, 2016 年全球半导体收入总计 3 435 亿美元, 较 2015 年的 3 349 亿美元提升 2.6%, 并在 2017 年突破 4 000 亿美元。除了以技术手段争夺产业生态主导权, 国外物联网巨头还通过建立产业联盟以稳固物联网产业生态, 打造竞争优势, 其中工业、车联网、智能家居等领域成为布局热点^①。

(二) 全球新一代信息技术产业发展的重点方向

世界范围内正在掀起新一轮的产业竞争, 新一代信息技术产业作为抢占技术制高点和经济增长点的有力手段, 将极大地带动传统产业升级换代, 推动其他战略性新兴产业加速发展。牢牢把握新一代信息技术产业发展趋势, 必将成为发展基于知识与数据的战略新兴产业的重要抓手。为谋求信息时代的竞争新优势, 各主要发达国家高度重视电子信息产业在促进经济发展和塑造国家竞争力方面的重要战略性作用, 通过加强政府引导, 提供战略指引, 加大政策支持力度, 鼓励技术创新, 不断探索产业发展路径, 力图培育新业态和潜在的消费增长点。

① 数据来源: 中国信息通信研究院. 物联网白皮书 (2015 年). 2015

表 1-1 梳理了世界部分国家和地区面向 2020 年在新一代信息技术领域的战略布局和重点发展方向。可以看出，各主要发达国家和地区都将新一代信息技术产业发展作为战略主导产业，在多方面优先布局。

表 1-1 新一代信息技术领域战略布局和重点发展方向

国家和地区	战略部署	重点发展方向
美国	连接美国——国家宽带战略、“智慧地球”计划、大数据研究与开发计划	大数据、社会计算、智慧城市、无线通信、未来网络、网络安全和隐私保护、高性能计算机、高可信软件与系统、人机交互、信息-物理融合系统（cyber-physical system）、智能制造、智能电网、机器人、医疗 IT（information technology，信息技术）、认知计算、大脑活动图谱等
欧盟	物联网战略研究路线图、欧盟 2020 战略、数字化议程	新一代通信、下一代计算、智能制造（工业 4.0）、智能机器人、个人通信与居家通信、物联网、智能基础设施建设、数字内容、数字文化、虚拟现实、嵌入式系统、信息安全技术、石墨烯、人类大脑工程等
日本	创建最尖端 IT 国家宣言、日本 ICT（information，communication，technology）新政、数字日本创新计划、环保积分制度	新一代光网、下一代无线网、云计算、下一代计算机、智能电网、机器人、下一代半导体与显示器、嵌入式系统、3D（3 dimension，三维）影像、语音翻译、软件工程、泛在计算、基于云平台的电子政务、医疗及教育等领域云服务、高级道路交通系统、国民电子个人信箱等
韩国	新增长动力规划及发展战略、IT 韩国未来战略、国家融合技术发展基本计划、第三次科学技术基本计划	高速无线网接入、数字多媒体广播、家庭网络、车载无线网络、无线射频识别、传感器网络、IPv6 互联网、新一代移动通信、平板显示、新一代电脑、嵌入式系统、数字内容、智能机器人等

二、全球新一代信息技术产业的发展趋势特征

（一）新一代信息技术泛在化、融合化、智能化趋势愈发明显

电子信息领域技术创新不断、屡有突破。如利用分布式计算技术提供海量廉价存储和计算能力的“云计算”；向规模化、智能化和协同化发展，已达到互联互通互操作的“物联网”；具有更透彻的感知、更广泛的互联、更深入的智能化特征的“智慧城市”等。此外，新一代信息技术持续向泛在、融合、智能和绿色方向发展，多样性、开放性以及跨领域的技术创新不断涌现。这类技术创新有明显的特点，这些特点表现为：并非以某种主导技术为基础，而是在几乎所有信息技术领域都发生创新变革；并非终端、平台或应用的某一处创新，而是创新链或产业链