

中国社会科学院创新工程学术出版项目

# B

# 工业和信息化蓝皮书

BLUE BOOK OF INDUSTRY AND INFORMATIZATION

# 人工智能发展报告

(2018~2019)

主编/尹丽波

国家工业信息安全发展研究中心

ANNUAL REPORT ON THE DEVELOPMENT OF  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2018-2019)

 社会科学文献出版社  
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

2019  
版

 中国社会科学院创新工程学术出版项目

工业和信息化蓝皮书



BLUE BOOK OF INDUSTRY  
AND INFORMATIZATION

# 人工智能发展报告 (2018~2019)

---

ANNUAL REPORT ON THE DEVELOPMENT OF  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2018-2019)

主 编 / 尹丽波  
国家工业信息安全发展研究中心



社会科学文献出版社  
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

## 图书在版编目(CIP)数据

人工智能发展报告. 2018~2019 / 尹丽波主编. --  
北京: 社会科学文献出版社, 2019. 6

(工业和信息化蓝皮书)

ISBN 978-7-5201-4747-7

I. ①人… II. ①尹… III. ①人工智能-产业发展-  
研究报告-中国-2018-2019 IV. ①F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 075524 号

工业和信息化蓝皮书

## 人工智能发展报告 (2018~2019)

---

主 编 / 尹丽波

出 版 人 / 谢寿光

责任编辑 / 张 超

出 版 / 社会科学文献出版社·皮书出版分社 (010) 59367127

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: [www.ssap.com.cn](http://www.ssap.com.cn)

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367083

印 装 / 三河市东方印刷有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 14 字 数: 180 千字

版 次 / 2019 年 6 月第 1 版 2019 年 6 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5201-4747-7

定 价 / 128.00 元

---

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010-59367028) 联系

▲ 版权所有 翻印必究

# 工业和信息化蓝皮书编委会

主 编 尹丽波

副主任 程晓明 李新社 何小龙 郝志强

委 员 邱惠君 黄 鹏 夏万利 陈正坤 李 丽  
高 玮

# 《人工智能发展报告（2018 ~ 2019）》

## 课 题 组

课题编写 国家工业信息安全发展研究中心  
人工智能所

指 导 付万琳 易江燕 杨 阳 于献智 王兴宾

组 长 李新社

副 组 长 邱惠君 李向前

编写人员 刘晓馨 张 瑶 张熠天 梁冬晗 王 森  
王茜硕 赵 杨 朱顺辉 张 倩 刘雨菡  
杨 玫 李 玮 杨 柳 邱凯达 贾 群  
于 波 杜 娟 明书聪

## 主编简介

**尹丽波** 国家工业信息安全发展研究中心（工业和信息化部电子第一研究所）主任、党委副书记，高级工程师。工业信息安全产业发展联盟理事长、工业大数据分析与集成应用工业和信息化部重点实验室主任。长期从事网络信息安全和信息化领域的理论与技术研究，先后主持工业转型升级专项、国家发改委信息安全专项等重要研究课题，作为第一完成人获部级奖励3项。

# 国家工业信息安全发展研究中心

国家工业信息安全发展研究中心（工业和信息化部电子第一研究所），前身为工业和信息化部电子科学技术情报研究所，成立于1959年。经过60年的发展与积淀，中心在工业信息安全、两化深度融合、工业互联网、大数据、人工智能、物联网、军工电子和工业经济等诸多领域具有较强的优势积累和持续能力，逐渐形成软硬协同的业务体系。多年来，中心积极参与国家重大战略、规划、政策编制，为行业主管部门、科研机构、高等院校和行业企业提供专业咨询和技术服务。国家工业信息安全发展研究中心还是两化融合服务联盟、工业信息安全产业发展联盟等的发起单位和依托单位。

国家工业信息安全发展研究中心将深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，以服务于新时代制造强国和网络强国建设为使命，以保障工业领域信息安全、推进信息化和工业化深度融合为主攻方向，致力于成为支撑国家战略决策的高端智库和服务产业创新发展的权威机构。

## 序 言

习近平总书记指出，新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构，要推进互联网、大数据、人工智能同实体经济深度融合，做大做强数字经济。当前，新一代信息通信技术创新步伐不断加快，以前所未有的广度和深度与经济社会交汇融合，创新活力、集聚效应和应用潜能加速释放。我们要深刻学习领会习近平总书记重要指示精神，把握科技革命和产业变革的大趋势，洞察工业和信息化发展的内在规律，提升应对新情况新问题新挑战的能力，推动工业和信息化领域高质量发展。

一是新一代信息技术与实体经济深度融合，制造业数字化转型引领全球产业变革。

全球范围内，新一轮工业革命正蓬勃兴起，以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术加速向制造业渗透融合，新技术、新模式、新业态层出不穷，推动实体经济特别是制造业加快数字化转型步伐。发达国家纷纷制定制造业数字化转型战略，《德国工业 2030 战略》明确指出新一代信息技术与制造业融合发展是大势所趋，《先进制造业美国领导力战略》则提出推动融合型技术产品发展。据 IDC 数据，近年来，全球制造业数字化转型投入持续攀升，2018 年达到 3330 亿美元。

我国长期以来持续推进信息化和工业化融合，新一代信息技术与制造业融合发展步伐不断加快，在提升技术产业创新能力、激发制造业“双创”活力、培育新模式新业态等方面成效日益显现。进入新时代，我国经济正在由高速增长阶段转向高质量发展阶段，中央经济



工作会议将推动制造业高质量发展作为七项重点工作的首要任务，强调要坚定不移建设制造强国。2019年政府工作报告提出，打造工业互联网平台，拓展“智能+”，为制造业转型升级赋能。我们必须牢牢把握信息化带来的千载难逢的机遇，立足实体经济特别是制造业这一立国之本、强国之基，将制造业数字化转型作为推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的战略支点，全面推进新一代信息技术与制造业全要素、全产业链、全价值链的深度融合，加速制造业迈向全球价值链中高端，加快制造强国和网络强国建设。

二是全球数字经济发展迈入全面推进新阶段，围绕国际规则制定的探讨日益频繁。

全球数字经济继续蓬勃发展，成为带动新兴产业发展、推动传统产业转型、实现包容性增长和可持续发展的重要驱动力。相关数据显示，全球数字经济规模增至近13万亿美元，数据增长率维持在40%左右。领先国家聚焦新一代信息技术进行战略布局，打造数字经济核心竞争力。2018年，OECD调研的38个经济体全部制定了国家数字化战略、议程或规划。与此同时，全球数字经济发展迈入规则探讨和针对大数据、人工智能和信息安全等建章立制的重要时期。在国际多边对话与合作平台上，各经济体充分探讨新技术新应用带来的机遇及其在增强公共服务效用、提升社会福利水平的积极作用。2018年APEC会议以“把握包容性机遇，拥抱数字化未来”为主题，探讨数字经济发展和包容性二者之间的关系。2019年G20大阪峰会依然关注数字经济推动可持续发展问题，重点讨论共享数字化转型机遇。

党的十九大指出，要推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。在十九届中央政治局第二次集体学习时，习近平总书记再次强调，要构建以数据为关键要素的数字经济，推动实体经济和数字经济融合发展。在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，我国数字经济蓬勃兴起，迈入发展的快车道。我们要准确把握发展大势，

发挥经济大国、数据大国的叠加优势，以更高站位、更大格局、更宽视野共同推动我国数字经济做大做强，打造经济高质量发展新动能。

三是信息技术产业发展格局存在不确定性，新兴技术领域竞争日趋激烈。

信息技术产业是全球研发投入最集中、创新最活跃、应用最广泛、辐射带动作用最大的领域，是国际技术创新的竞争高地。美国、英国、德国、日本等信息技术发达国家长期占据产业价值链高端。普华永道思略特《2018 年度全球创新 1000 强报告》显示，全球创新 1000 强企业中，北美企业数量分别在软件和互联网、计算机与电子产品两个行业中占据 61% 和 38%，前 10 名中共计有 6 家，处于绝对的领导者地位。与此同时，亚洲等其他地区的创新不断加快。美国国家科学基金会在《2018 科学与工程指标》报告中强调，世界科技创新格局正呈现多极化发展趋势。随着中国、印度、韩国和其他亚洲经济体的快速发展，全球整体科技能力日益提升。以人工智能、5G 为代表的新一代信息技术正处于创新突破的新一轮“黄金时期”。在海量数据、深度学习算法和高性能计算力的联合驱动下，人工智能技术引发的智能化变革成为未来生产力提升和经济发展的重要驱动力，将持续创造新市场、新业态、新机会，全面重塑传统行业发展模式和竞争格局。凭借强大的赋能作用，人工智能已成为当前国际竞争的新焦点。

我国信息技术产业经历了从无到有、由小到大的转变，实现了持续快速发展。特别是党的十八大以来，党中央国务院高度重视信息技术产业补短板、强基础、抓创新，不断推动产业高端化、融合化、国际化发展，产业内生发展动力日益增强，成为驱动企业创新发展的新引擎、促进经济增长的新动能。但我国信息技术整机产品世界领先与底层核心技术自主可控缺失并存，产品供应链的安全问题凸显。在当前日益复杂严峻的国际形势下，我们要强化核心技术和关键产品攻



关、新模式新业态培育、传统产业数字化转型、新型基础设施建设等，全方位推动我国实体经济高质量发展。

四是开放互联和技术进步带来新的安全风险，工业控制系统面临严重威胁。

伴随现代制造业数字化、网络化、智能化快速发展，工业信息安全越来越受到各国尤其是发达国家的高度重视，成为网络空间安全的一大焦点领域。全球范围内工业设备联网数量持续增长，越来越多的生产组件和服务与互联网相连接，云计算、大数据等技术在工业领域加速融合应用，催生新的技术架构、运营模式，也不断产生安全新漏洞和攻击点。工业控制系统、智能设备、物联网等安全漏洞数量居高不下。大规模高强度安全事件屡有发生，网络钓鱼和勒索病毒攻击精准指向制造、航空、冶金、采矿、能源等重点领域工业企业，攫取经济利益，盗取知识产权，工业信息安全成为各国政府持续高度关注的重大安全领域。美国、欧盟、新加坡等国家和地区以关键信息基础设施安全防护为切入点，聚焦能源、电力等重要工业领域，进一步提升和细化安全防护要求，优化工业网络等基础设施。

习近平总书记指出，“没有网络安全就没有国家安全”“坚持总体国家安全观。统筹发展和安全，增强忧患意识，做到居安思危，是我们党治国理政的一个重大原则”。工业信息安全作为国家安全体系的有机组成部分，事关经济运行、社会稳定和国家安全。我们必须充分认识工业信息安全的极端重要性，围绕工业互联网、工业云、工业大数据等产业发展需求，以应用为牵引，推动工业信息安全技术创新突破、企业做大做强、安全产业规模持续增长，大力提升工业信息安全保障能力，不断开创工业信息安全新局面。

工业和信息化领域是国际竞争的战略高地，新热点新形势新问题不断出现，亟须进行前瞻性和系统性地研究。值此新中国成立70周年之际，国家工业信息安全发展研究中心推出2018~2019年度“工

业和信息化蓝皮书”，对数字经济、工业信息安全、集成电路产业、人工智能、新兴产业等工业和信息化重点领域的最新动态、重点问题、发展趋势进行了详细探讨。相信读者们能够从书中汲取经验，不断探索，共同推动工业和信息化快速健康发展，为制造强国和网络强国建设作出新的更大贡献。

是为序。



中国工程院院士

## 摘 要

人工智能正处于发展的第三次“黄金时期”，是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量。2018年，人工智能在商业化探索之中迎来了新的发展阶段，全球人工智能产业规模不断扩大，基础理论研究与核心技术持续突破，从衣食住行到教育医疗，人工智能全方位与经济社会融合发展，逐渐渗透到普通大众生活。为了抢占发展的战略制高点，当前人工智能领域竞争日益激烈。中国、美国、英国、德国、法国、日本和韩国等主要国家纷纷出台政策，依托本国发展基础推动人工智能产业发展。就产业链来看，基础层、技术层、应用层竞争力度不断加大，科技巨头、初创企业纷纷发力，意图占据各个赛道制高点。2018年，人工智能仍是投融资市场关注的焦点，中美依然是人工智能投资的热门区域，但与2017年的蜂拥而上不同，2018年全球人工智能投融资市场渐趋理性，成熟的人工智能应用场景更受到资本方青睐。

在全球人工智能发展热潮的引领下，近年来，中国人工智能砥砺前行，也取得了一定的突破。技术上，经过多年积累，我国人工智能技术水平不断提高，相关论文和专利数量已达全球领先，部分应用技术快速发展，在国际赛事中多次拔得头筹。产业上，科技巨头全面布局，大批初创企业快速发展，人工智能产业规模、企业数量、资本市场均呈现爆发式增长，我国人工智能在国际舞台上发挥着越来越重要的作用。在地区分布上，我国人工智能产业呈现三个梯队并行发展的良好态势，区域发展各具特色。总体来说，我国人工智能加速与实体经济融合，落地场景不断丰富，融合深度持续加强，逐渐成为实体经



济转型升级的新动能，我国人工智能迈入融合发展新阶段。

企业向来是行业发展的先锋力量，人工智能已经成为科技企业战略布局重点。谷歌、脸书、亚马逊、微软、IBM 等企业纷纷布局人工智能生态，并推动相关技术快速发展，旨在建立从 AI 技术、整体解决方案、开源平台到硬件和产业应用的完整生态体系。百度、阿里、腾讯、京东、科大讯飞等国内企业紧追国际巨头步伐，依托自身核心业务打造人工智能发展优势。新创“小巨头”企业瞄准重点领域深耕细作，在垂直领域取得突破。传统行业企业加快推进向智能化转型升级，避免落后于人。

展望未来，海量数据的形成、理论算法的革新、计算能力的提升及网络设施的演进将驱动人工智能加速发展，计算机视觉、自然语言处理、智能语音等技术的成熟将推动人工智能走向实用。随着人工智能技术及产业趋于成熟，其行业应用也将取得更加明显的进展和突破，人工智能与传统行业深度融合应用仍然是未来的主要趋势。针对人工智能伦理、道德、安全等问题的思考也将不断推进，人工智能正一步步走向理性。

**关键词：**人工智能 芯片 融合发展

# 目 录



## I 总报告

- B.1 全球人工智能开启深度赋能新时代** ..... 刘晓馨 / 001
- 一 全球人工智能支出快速增长 ..... / 002
  - 二 基础研究和研发不断深入 ..... / 003
  - 三 三大基础要素继续突破 ..... / 005
  - 四 行业应用落地加快推进 ..... / 007
  - 五 产业发展环境持续优化 ..... / 009
  - 六 未来人工智能将实现纵深发展新跨越 ..... / 012
- B.2 中国人工智能迈入融合发展新阶段** ..... 张 瑶 / 017
- 一 产业实力迅速扩张，国际竞争力不断凸显 ..... / 017
  - 二 中央地方频频发力，联合推动行业落地发展 ..... / 021
  - 三 融合应用不断深化，成为经济发展新动能 ..... / 028
  - 四 发展环境积极利好，产业发展氛围浓厚 ..... / 029

## II 产业篇

- B.3 全球人工智能呈现特色化发展新格局** ..... 张 瑶 王 森 / 035



- B.4** 人工智能已经成为科技企业战略布局重点  
..... 刘雨菡 赵 杨 王茜硕 梁冬晗 贾 群 / 056

### III 技术篇

- B.5** 核心基础技术驱动人工智能产业加速发展  
..... 张 倩 王茜硕 杨 柳 李 玮 杨 玫 / 076
- B.6** 应用技术水平提升推动人工智能走向实用  
..... 王茜硕 张熠天 / 102

### IV 融合篇

- B.7** 人工智能与实体经济融合初见成效  
..... 梁冬晗 张 倩 李 玮 于 波 赵 杨 / 113

### V 投融资篇

- B.8** 人工智能投融资市场从喧嚣走向理性 ..... 梁冬晗 / 141
- B.9** 成熟应用场景和企业更受资本方青睐 ..... 梁冬晗 / 149

### VI 专题篇

- B.10** 人工智能芯片迎来重要战略机遇期 ..... 张 倩 / 153
- B.11** 计算机视觉步入黄金发展期  
..... 张 瑶 王 森 邱凯达 / 159
- B.12** 服务机器人临近爆发增长期  
..... 赵 杨 刘晓馨 梁冬晗 / 172

## VII 附录

<b>B.13</b>	投资考量框架 .....	梁冬晗 / 180
<b>B.14</b>	致 谢 .....	/ 184
Abstract	.....	/ 185
Contents	.....	/ 188

皮书数据库阅读**使用指南**