



“十三五”国家重点图书出版规划项目



工程科技发展战略研究丛书

BIG
DATA

大数据产业 发展总体战略研究

潘云鹤 宗宇伟 张绍华 等 编著



上海科学技术出版社



中国工程院 中国工程院 中国工程院

中国工程院 中国工程院 中国工程院



大数据产业

中国工程院 中国工程院 中国工程院

中国工程院 中国工程院 中国工程院



“十三五”国家重点图书出版规划项目

工程科技发展战略研究丛书

大数据产业 发展总体战略研究

潘云鹤 宗宇伟 张绍华 等 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

大数据产业发展总体战略研究 / 潘云鹤等编著. —
上海: 上海科学技术出版社, 2017.12

(工程科技发展战略研究丛书)

ISBN 978-7-5478-3755-9

I. ①大… II. ①潘… III. ①数据处理—信息产业—
产业发展—发展战略—研究—中国 IV. ①F492

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 267138 号

大数据产业发展总体战略研究

潘云鹤 宗宇伟 张绍华 等 编著

技术编辑 张志建 陈美生

责任校对 陈敏芳

封面设计 赵 军

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235 www.sstp.cn)

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 插页 4

字数 310 千字

2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3755-9/TP·56

定价: 58.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

“工程科技发展战略研究丛书”编委会

主 编

翁史烈 杨胜利

编 委

林忠钦 钟志华 李同保 俞建勇

钱 锋 金 力 寿子琪 易 建

吴国凯 马兴发 高战军 黄 琳

何 军 毛文涛 顾锡新

编委办公室

罗永浩 翁一武 张绍华 保志军

宋志坚 郭立杰 李 静 张丽莉

李祥太 邱鲁燕 汪 洋

主编单位

上海市中国工程院院士咨询与学术活动中心

中国工程科技发展战略研究中心(上海)

“工程科技发展战略研究丛书”

学术顾问

- 徐匡迪 中国工程院院士、中国工程院主席团名誉主席
- 周 济 中国工程院院士、中国工程院院长
- 李晓红 中国工程院院士、中国工程院党组书记
- 潘云鹤 中国工程院院士、浙江大学教授
- 刘 旭 中国工程院院士、中国工程院副院长
- 翁史烈 中国工程院院士、上海交通大学教授
- 杨胜利 中国工程院院士、中国科学院上海生命科学研究院研究员
- 郭重庆 中国工程院院士、同济大学教授
- 金东寒 中国工程院院士、上海大学研究员
- 朱能鸿 中国工程院院士、中国科学院上海天文台研究员
- 龚惠兴 中国工程院院士、中国科学院上海技术物理研究所研究员
- 贲 德 中国工程院院士、中国电子科技集团公司第十四研究所研究员
- 钱旭红 中国工程院院士、华东理工大学教授
- 孙晋良 中国工程院院士、上海大学教授
- 张全兴 中国工程院院士、南京大学教授
- 王红阳 中国工程院院士、海军军医大学教授
- 闻玉梅 中国工程院院士、复旦大学上海医学院教授
- 盖钧镒 中国工程院院士、南京农业大学教授

本书编写人员

潘云鹤	中国工程院院士
宗宇伟	上海产业技术研究院
张绍华	上海计算机软件技术开发中心
何 军	上海市中国工程院院士咨询与学术活动中心
吴志强	中国工程院院士
宁津生	中国工程院院士
朱扬勇	复旦大学
金 波	公安部第三研究所
李光亚	万达信息股份有限公司
顾锡新	上海市中国工程院院士咨询与学术活动中心
邱鲁燕	上海市中国工程院院士咨询与学术活动中心
纪婷婷	上海计算机软件技术开发中心
宋俊典	上海计算机软件技术开发中心
戴炳荣	上海计算机软件技术开发中心
杨 琳	上海计算机软件技术开发中心
刘春花	上海计算机软件技术开发中心
黄慧颖	上海计算机软件技术开发中心
沈跃栋	上海产业技术研究院
毛火华	上海产业技术研究院
廖志成	复旦大学
熊 赟	复旦大学
叶雅珍	复旦大学

刘 卉	复旦大学
陈 诚	万达信息股份有限公司
张敬谊	万达信息股份有限公司
肖筱华	万达信息股份有限公司
余 盼	万达信息股份有限公司
闫 利	武汉大学
章蔚君	上海同济城市规划设计研究院
孔翎聿	上海同济城市规划设计研究院
黄道丽	公安部第三研究所
何治乐	公安部第三研究所
胡文华	公安部第三研究所

内 容 提 要

本书从大数据发展现状、面临的挑战和机遇以及需要突破的关键问题入手,深入研究了大数据技术发展的现状和技术体系,并从电子政务、医疗卫生、智慧交通、公共安全、科技服务五个领域叙述了大数据的行业应用,从数据租售模式、数据交易模式、数据产品租售模式、行业大数据服务模式、行业价值链重构模式、跨行业数据协同模式、租赁存储空间模式、基础技术服务模式八个方面介绍了大数据的商业模式,并进一步探讨了大数据产业生态及创新模式、大数据背景下的数据权保障制度、大数据人才培养,以及大数据背景下的智能城镇化发展,最后提出了大数据产业发展战略思路与对策。

本书的主要读者是计算机、数据科学等专业的高等院校相关专业师生,大数据领域的专业技术人员和管理人员,以及政府相关部门的决策、管理人员。

习近平总书记在 2014 年两院院士大会上强调指出：中国科学院、中国工程院是国家科学技术思想库。两院要组织广大院士，围绕事关经济社会及科技发展的全局性问题，开展战略咨询研究，以科学咨询支撑科学决策，以科学决策引领科学发展。

当前，世界范围内的新一轮科技革命和产业变革加速演进，信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术广泛渗透，带动以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术突破。重大颠覆性创新不断涌现。世界各大国都在积极强化创新部署，创新战略竞争在综合国力竞争中的地位日益重要。科学发展需要科学决策，科学决策需要科学咨询。面对复杂多变的国际环境和国内发展形势，破解改革发展稳定难题、应对国内外复杂问题的艰巨性前所未有，迫切需要健全中国特色决策支撑体系，大力加强中国特色新型智库建设。

中国工程院是国家工程科技界最高荣誉性、咨询性学术机构，是国家的工程科技思想库。围绕国家经济社会发展中的重大工程科技问题开展战略研究，支撑重大问题的科学决策，这是国家赋予中国工程院的重要任务，党中央、国务院寄予很大期望。

中国工程院在 20 多年的咨询工作中，积累和形成了六条宝贵经验：一是服务国家重大战略需求，是中国工程院组织开展战略咨询的根本出发点；二是振兴中华的强烈社会责任感和历史使命感，是激励广大院士以战略咨询服务国家发展的不竭动力；三是基于科学的调查研究提出客观独立的咨询意见，是中国工程院开展战略咨询的重要特色；四是战略研究与咨询服务各方面工作综合协调、统筹兼顾，是战略咨询取得成效的重要基础；五是发挥战略科学家的核心作用、组织多种形式的咨询团队，是战略咨询取得成效的关键因素；六是注重调查研究、

强调科学求真、倡导学术民主,是战略咨询取得成效的重要保障。这些经验对于我们在新形势下进一步加强中国特色新型智库建设具有重要的借鉴意义。

上海作为改革开放的排头兵、创新发展的先行者,在全面实施长江经济带发展战略,大力建设国际经济、金融、贸易和航运中心的过程中重任在肩。加强与上海乃至长三角地区的科技合作,也是中国工程院思想库建设的重要组成部分。早在 2001 年,中国工程院就率先与上海市人民政府成立合作委员会,组建了上海市中国工程院院士咨询与学术活动中心(简称“上海院士中心”)。上海院士中心充分发挥院士专家智囊团作用,深耕工程科技领域决策咨询,一系列咨询研究成果广获各方赞誉,影响力逐步辐射国内外。2012 年,为进一步深化院市合作,为上海、区域乃至国家经济社会发展提供前瞻性、战略性、全局性的咨询意见和决策依据,双方又成立了中国工程科技发展战略研究中心(上海)(简称“上海战略中心”)。数年来,上海战略中心不辱使命,开展了一系列战略咨询,形成了一系列汇聚着院士专家智慧的研究成果。

近日,上海战略中心策划将近年来的咨询成果集结为“工程科技发展战略研究丛书”出版。丛书立足上海,面向全国,紧密围绕我国工程科技发展的关键领域和上海建设具有全球影响力的科技创新中心的战略布局,围绕若干工程科技领域发展的咨询研究成果,为上海科创中心建设和国家工程科技发展提供了前瞻性、战略性和全局性的智库支撑。

丛书各辑由长期活跃在相关领域第一线的院士专家主导研究,在翔实的研究成果基础上凝练出切实可行的发展战略建议。丛书汇聚了上百名院士专家的集体智慧,具有较强的原创性、权威性、实用性和前瞻性,可为从事相关研究领域的工程科技人员提供研究参考,亦可为工程科技战略规划提供决策咨询。

最后,衷心感谢为丛书的出版付出辛勤努力的各位院士专家。

A large, bold, black handwritten signature in Chinese characters, reading '徐迪' (Xu Jitong). The signature is written in a cursive, expressive style with varying line thickness.

2016 年 5 月 17 日

丛书前言

为充分发挥院士的智囊作用,促进地方经济发展和工程科学技术水平的提高,中国工程院与上海市人民政府充分依托和发挥上海特殊的地域、经济,以及院士多、专业覆盖面宽的优势,于2001年7月成立合作委员会,并在合作委员会的领导下创建了上海市中国工程院院士咨询与学术活动中心。2012年12月,为进一步深化院市双方战略咨询合作、推动区域工程科技思想库建设,双方成立了全国首个工程科技领域的地方咨询机构——中国工程科技发展战略研究中心(上海),旨在充分发挥区域工程科技智库功能,积极组织院士专家围绕事关科技创新发展全局的长远问题,为上海、长三角乃至国家相关部门科技决策提供准确、前瞻、及时的建议。中国工程科技发展战略研究中心(上海)的建立,对于发展现代科技服务业具有重要的探索和示范作用,对于支撑国家工程科技思想库建设也有重大意义。

中国工程科技发展战略研究中心(上海)自成立以来已先后组织院士专家承担了近20项“中国工程院重点咨询研究项目”及“上海市软科学研究计划项目”,内容涵盖燃气轮机、海洋工程装备、医疗器械、大数据、集成电路、能源互联网、航空航天、智能制造、老龄化、生活垃圾处理以及上海具有全球影响力的科技创新中心建设等众多领域。每个项目均由中国工程院院士领衔,合作单位不仅有上海交通大学、复旦大学、同济大学、华东理工大学、上海大学、中国航天科技集团公司第八研究院(上海航天技术研究院)、上海社会科学院等高校和研究机构,还有中国商用飞机有限责任公司、中航商用航空发动机有限责任公司、中信泰富特钢集团等大型企业,以及上海市船舶与海洋工程学会等行业协会。在项目实施过程中,院士专家多次带队赴全国各地开展实地调研,深入了解当地相关领域产业发展情况,并召开系列研讨会和咨询会,集思广益、畅所欲言。所形成的咨询

报告凝聚了上百位院士和专家的智慧与心血，在科学决策中发挥了重要作用。其中《燃气轮机发展战略研究》和《健康老龄化发展战略研究》等咨询成果在第一时间送交国务院、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、科学技术部、国家能源局、国家卫生和计划生育委员会、中国工程院、上海市人民政府等国家和地方有关部门，为国家重大战略布局的科学决策提供了参考。

鉴于这些咨询报告资料丰富、理论体系完整、观点鲜明，具有较高的学术水平和应用参考价值，中国工程科技发展战略研究中心(上海)决定将这些咨询研究成果进行系统总结，以“工程科技发展战略研究丛书”的形式出版，以反映我国工程科技若干重点领域的科技发展战略成果。

当前，上海建设具有全球影响力的科技创新中心已经列入国家“十三五”规划纲要，是一项国家战略，建设的目标任务已十分明确，各项工作已经到了全面深化、全面落实的关键阶段，事关国家发展全局，任务艰巨繁重，必须解放思想、破解难题、改革攻坚。希望这套丛书的编辑出版，能为上海具有全球影响力的科技创新中心建设中的重大科技项目和重大创新工程布局等提供咨询建议，又能为建立与上海具有全球影响力的科技创新中心相适应的重大创新战略和重大科技政策等体制机制改革提供依据，也能为专家学者的研究工作和有关部门的战略决策提供参考。

最后感谢为丛书出版付出辛劳的各位院士专家！

The image shows a handwritten signature in black ink. The characters are '宋世强' (Song Shiqiang), written in a cursive, expressive style. The signature is positioned above the date '2016年3月'.

2016年3月

前言

移动互联网、物联网、云计算的快速发展,涵盖大数据资源储备、大数据技术和产品、大数据应用和大数据人才等方面的产业形态逐渐明晰。数据化和数据的业务化,促进了产业转型升级、行业创新发展和企业技术应用,大数据带来了新一轮生产力发展的浪潮,大数据产业总体发展战略研究势在必行。大数据产业总体发展战略研究不仅对大数据产业发展具有前瞻和预判作用,其实施必将对社会经济发展具有重要的促进作用和深远的影响。

本书从大数据的发展现状出发,分析了当前遇到的挑战和机遇,深入研究了大数据的技术体系、行业应用和典型商业模式;另一方面,在大数据的产业生态和创新模式研究的基础上,分析了大数据时代的数据权保障制度、大数据人才培养和智能城镇化发展,为大数据产业发展战略提供国家、区域和省市各个层面的建议 and 对策。

本书共分为 9 章:第 1 章介绍了大数据发展面临的挑战、机遇和关键问题。第 2 章从数据科学发展的理念出发,介绍了大数据的技术体系。第 3 章详细探讨了大数据在电子政务、医疗卫生、智慧交通、公共安全、科技服务领域的应用情况及前景分析。第 4 章总结了大数据产业链中八种典型商业模式的应用方式和关键因素。第 5 章围绕大数据生态链、技术链、企业链、价值链和空间链,研究了大数据产业战略。第 6 章分析大数据环境下数据主权的法律框架和标准体系,对大数据数据权的保护策略提出了建设性意见。第 7 章结合大数据产业发展需求,明确了如何建立多层次大数据人才培养体系的目标与措施。第 8 章在分析了大数据产业发展与城镇区域智能化耦合关系的基础上,以长三角城市群智能化建设为例,研究了大数据企业时空演化的规律,并提出了大数据支撑长三角城市群的战略意见。第 9 章从国家、区域、各省市层面分别提出了大数据产业发展

战略思路与对策。

本书所涉及的相关研究工作得到了中国工程院和上海市科学技术委员会专项经费的支持,得到了大数据产业相关领域领导、专家和同事们的帮助,在此表达我们最衷心的感谢!

全书由中国工程院潘云鹤院士主持编写,宗宇伟、张绍华统稿。何军、朱扬勇、纪婷婷、廖志成、宋俊典、顾锡新、邱鲁燕、戴炳荣、熊赟、杨琳、刘春花、毛火华、沈跃栋、黄慧颖、叶雅珍、刘卉参与了第1章、第2章、第5章、第7章、第9章的编著,李光亚、陈诚、张敬谊、肖筱华、余盼参与了第3章、第4章、第9章的编著,金波、黄道丽、何治乐、胡文华参与了第6章、第9章的编著,吴志强、宁津生、闫利、章蔚君、孔翎聿参与了第8章、第9章的编著。

大数据作为一个新兴的产业领域,技术、应用和商业模式发展日新月异,尽管作者团队在理论和实践方面,充分查阅和分析最新的资料,但难免会有所疏漏。欢迎读者对不足之处批评指正,希望读者分享体会经验,带来更多的讨论和思考,共同推进大数据产业发展的研究和实践。

作 者

2017年11月

目 录

第 1 章	绪论	1
1.1	大数据发展现状	3
1.1.1	国外发展现状	3
1.1.2	国内发展现状	4
1.2	大数据发展面临的挑战和机遇	8
1.2.1	大数据发展面临的主要挑战	8
1.2.2	大数据发展面临的机遇	9
1.3	大数据发展需要突破的关键问题	11
1.4	小结	14
第 2 章	大数据技术发展研究	15
2.1	大数据技术发展现状	17
2.1.1	大数据定义与内涵	17
2.1.2	数据科学	19
2.1.3	大数据产业技术现状	20
2.2	大数据技术体系	22
2.2.1	大数据数据采集技术	22
2.2.2	大数据存储与管理技术	24
2.2.3	大数据分析技术	25
2.2.4	大数据可视化技术	26
2.2.5	数据安全性与隐私技术	26
2.3	国内大数据技术存在的不足	27
2.4	小结	29
第 3 章	大数据行业应用	31
3.1	电子政务领域	33
3.1.1	发展现状	33
3.1.2	应用和服务模式	35

3.2	医疗卫生领域	37
3.2.1	发展现状	37
3.2.2	应用和服务模式	40
3.3	智慧交通领域	41
3.3.1	发展现状	41
3.3.2	应用和服务模式	43
3.4	公共安全领域	44
3.4.1	发展现状	44
3.4.2	应用和服务模式	47
3.5	科技服务领域	48
3.5.1	发展现状	48
3.5.2	应用和服务模式	51
3.6	小结	52
第4章	大数据商业模式	53
4.1	数据租售模式	56
4.2	数据交易模式	57
4.3	数据产品租售模式	58
4.4	行业大数据服务模式	59
4.5	行业价值链重构模式	60
4.6	跨行业数据协同模式	61
4.7	租赁存储空间模式	61
4.8	基础技术服务模式	62
4.9	小结	63
第5章	大数据产业生态及创新模式	65
5.1	大数据产业生态发展现状	67
5.1.1	数据生产、采集和处理领域	67
5.1.2	行业应用领域	68
5.1.3	基础设施领域	69
5.1.4	数据环境保障领域	70
5.2	大数据产业生态链战略研究	71
5.3	大数据产业发展创新模式	74
5.3.1	产业生态理论概述	75
5.3.2	大数据产业技术链	76
5.3.3	大数据产业企业链	77
5.3.4	大数据产业价值链	81
5.3.5	大数据产业空间链	82