

INTERNET PLUS
E D U C A T I O N

互联网+教育 中国基础教育 大数据

杨现民 田雪松○编著
余胜泉○顾问

EDUCATION
BIG DATA



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

本书是北京拓思德科技有限公司委托课题、江苏高校优势学科建设工程资助项目与江苏高校品牌专业建设工程资助项目的成果之一。

互联网+教育

中国基础教育大数据

杨现民 田雪松 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书对国内基础教育领域大数据的整体发展与走向做了较为系统的调研分析,提出了大数据在基础教育领域的五大应用模式(驱动教育政策科学化、驱动教育评价体系重构、推动区域教育均衡发展、助推学校教育质量提升及促进师生个性化发展)与七类分析模型(教育决策支持模型、教育与情监测模型、适应性学习模型、学习预警模型、深度学习分析模型、学业评价模型、学生画像模型),同时也对教育大数据的采集技术、管理机制、行业发展等议题进行了探讨。最后归纳了主要结论,并对教育决策者、教育管理者、教师与学生及行业从业者分别提出了建议。

本书既有教育大数据理论的阐述,也提供了实践案例和发展思路,能为教育行政部门制定教育大数据发展规划、为广大教育信息化企业开展教育大数据产品研发、为教育研究机构和一线学校开展教育大数据研究与应用提供参考和指导。

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

互联网+教育:中国基础教育大数据/杨现民,田雪松编著. —北京:电子工业出版社,2016.8
(互联网+教育丛书)

ISBN 978-7-121-29139-5

I. ①互… II. ①杨… ②田… III. ①网络教育—基础教育—研究—中国 IV. ①G639.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第140326号

责任编辑:董亚峰 特约编辑:刘广钦 刘红涛

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

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:787×1092 1/16 印张:19 字数:328千字

版 次:2016年8月第1版

印 次:2016年8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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010)88254694。

序言 / Preface

2015 年国家正式启动了“互联网+”行动计划和大数据两大国家战略。国务院发布的《促进大数据发展行动纲要》明确提出要建设教育文化大数据。教育部发布的相关教育信息化文件中多次提出要“探索发挥大数据对变革教育方式、促进教育公平、提升教育质量的支撑作用”。发展教育大数据已成为当前推进我国教育领域深化改革与创新发展的战略举措。

在此大背景下,《中国基础教育大数据发展蓝皮书(2015)》项目成果的发布,具有重要的参考价值。本书来源于蓝皮书,内容很丰富,有独特的观点和视角,对国内基础教育领域大数据的整体发展与走向做了较为系统的调研分析,提出了大数据在基础教育领域的五大应用模式(驱动教育政策科学化、驱动教育评价体系重构、推动区域教育均衡发展、助推学校教育质量提升及促进师生个性化发展)与七类分析模型(教育决策支持模型、教育舆情监测模型、适应性学习模型、学习预警模型、深度学习分析模型、学业评价模型、学生画像模型),同时也对教育大数据的采集技术、管理机制、行业发展等议题进行了探讨。本书为国内教育大数据的发展勾勒了一个共同的蓝图,这个蓝图为政产学研用多方力量的相互配合提供了一个参考框架,为将教育大数据生态变成现实提供了可能。

大数据时代的数据与信息过载将改变人类认知,人机结合的思维体系逐步成为现代人认知世界的基本方式。大数据能够洞察每个真实的学生,将成为学校最重要的资产。基于教育大数据建立促进个性化发展的教育体系,是未来学校发展的重要趋势。教育大数据在我国刚刚起步,有很大潜力亟待挖掘,有很多难题急需破解,需要大家的共同奋斗和努力。期望项目组能够持续跟踪国内外基础教育大数据发展动态,定期编制高质量的研究报告,成为中国教育大数据行业的风向标。

余胜泉

北京师范大学

前言 / Foreword

当前,我国教育改革已经进入深水区,教育公平、教育质量、招生就业、管理体制等问题愈发突出。“互联网+”行动为我国教育的创新发展及教育难题的破解提供了新的契机。“互联网+教育”是我国“十三五”期间教育信息化融合创新发展的必然要求,其宗旨是应用互联网思维、技术和模式改造传统教育生态,实现教育系统的结构性变革。这种结构性变革的成功实现需要科学力量支撑,而大数据将义不容辞地承担起这一重责。

2015年我国正式启动国家大数据战略,涵盖政府、农业、交通、医疗、教育、金融等多个领域。优先发展教育是党和国家提出并长期坚持的一项重大方针,国家教育大数据建设与发展也应处在优先发展的地位。确立教育大数据的战略地位,是教育事业全方位变革与创新发展的必然要求。2015年是中国的教育大数据元年,政府、企业、学校、研究者、管理者、教师、社会公众等开始关注教育大数据,相关政策文件、研究机构、学术活动、市场产品等开始纷纷出现。然而,我国教育大数据研究与实践整体还处于起步探索阶段,是在摸着石头过河,国外也没有成熟的经验和模式可以借鉴。

基于此,北京师范大学“移动学习”教育部——中移动联合实验室、中国教育技术协会、江苏省教育信息化工程技术研究中心联合启动了《中国基础教育大数据发展蓝皮书》项目,旨在汇聚国内知名教育学者、大数据专家、一线教育实践者与管理者的集体智慧,打造面向基础教育领域的大数据发展权威报告,以支撑和引领国内教育大数据研究与实践。项目结合国内基础教育大数据发展需求,旨在从整体上对基础教育大数据进行调研分析,以后将设置不同的专题,聚焦教育大数据发展的不同方面进行逐年报告。

本书共包括8章。第1章分析了大数据如何破解六大教育难题,梳理了全球教育大数据相关政策进展,确立了教育大数据的战略定位;第2章解读了教育大数据的内涵、独特性,估算了基础教育一年的数据体量,分析了当前研究热点及趋势,提出了整体技术框架;第3章重点分析了教育大数据的来源与结构,介绍了4大类13种常用教育数据采集技术;第4章介绍了教育大数据的分析框架、分析方法与工具,以及7种典型数据分析模型;第5章提出了基础教育大数据的五大应用模式,整理了49个典型应用案例;第6章探讨了国家、区域及学校3个层面教育数据网络的构建思路,以及教育大数据管理存在的难题及基

本解决思路，并对区域教育大数据的发展进行了规划设计；第7章对正在兴起的教育大数据市场做了调研分析，梳理了现存的六大类产品、七大问题及八大发展趋势；第8章归纳了主要结论，对教育决策者、教育管理者、教师与学生及行业从业者分别提出了建议，最后提出了中国基础教育大数据五大发展趋势。

本书既有教育大数据理论的阐述，也提供了实践案例和发展思路，期望能为教育行政部门制定教育大数据发展规划、为广大教育信息化企业开展教育大数据产品研发、为教育研究机构和一线学校开展教育大数据研究与应用提供指导，通过“政、产、学、研、用”五方联合共同助力我国基础教育大数据发展。

本书在编写过程中得到了专家委员会成员，以及广大同行专家、企业朋友的大力指导和帮助，在此谨向他们表示衷心的感谢。目前国内教育大数据的相关研究与实践成果还不是很丰富，再加上编委会能力经验所限，不妥或错漏之处在所难免，请各位同仁多提宝贵意见。教育大数据既是一个前沿的研究领域，也是一个朝气蓬勃的新型产业，更是一项伟大的事业，期望有更多的同行加盟，共筑教育大数据伟业，为实现中国教育引领世界而一起努力！

杨现民

江苏师范大学

目录 / Contents

第1章	01 全球大数据相关政策梳理 //003
教育大数据的战略定位	02 大数据助力破解六大教育难题 //016
	03 确立教育大数据的战略定位 //023
第2章	01 教育大数据的内涵解读 //029
教育大数据的基础认知	02 教育大数据的体量估算 //033
	03 教育大数据的热点聚焦 //042
	04 教育大数据的技术框架 //048
第3章	01 教育大数据的来源与分类 //059
教育大数据的采集技术	02 教育大数据的结构模型 //064
	03 教育大数据的采集技术 //067
	04 教育大数据采集中的注意事项 //081
第4章	01 分析框架与情境 //087
教育大数据的分析框架	02 分析方法与工具 //089
	03 典型分析模型 //105
第5章	01 教育大数据驱动教育政策科学化 //139
教育大数据的应用案例	02 教育大数据驱动教育评价体系重构 //147
	03 教育大数据推动区域教育均衡发展 //157
	04 教育大数据助推学校教育质量提升 //166
	05 教育大数据促进师生个性化发展 //178
第6章	01 不同层面教育数据网络的构建 //195
教育大数据的管理机制	02 教育大数据管理难题与解决思路 //204
	03 区域教育大数据的发展规划 //217

第 7 章
教育大数据的产业发展

- 01 教育大数据的产业基础与生态圈 //223
- 02 基础教育大数据产业现状与问题 //227
- 03 基础教育大数据产业发展趋势 //245

第 8 章
结论、建议与趋势

- 01 结论 //251
- 02 建议 //253
- 03 趋势 //256
- 附录 A 中国教育大数据重要事件（2015） //259
- 附录 B 中国教育大数据相关研究机构 //262
- 附录 C 教育大数据专家观点 //268
- 附录 D 教育大数据专业工具 //276
- 参考文献 //284

教育大数据相关政策环境

第 1 章

Chapter 1

教育大数据的战略定位

- ◆ 大数据已经引起国际社会的高度重视，世界各国都在加快推进大数据战略布局。2015年9月5日，国务院发布《促进大数据发展行动纲要》，文件指出“数据已成为国家基础性战略资源”，并在启动的十大工程之一“公共服务大数据工程”中明确提出要建设教育文化大数据。
- ◆ 教育大数据已经上升到国家战略层面，引起社会各界的广泛关注和高度重视。教育大数据能够破解传统教育面临的六大难题（发展不均衡难题、方式单调化难题、信息隐形化难题、决策粗放化难题、择校感性化难题、就业盲目化难题），助推教育的全方位变革与创新发展。
- ◆ 确立教育大数据在我国教育事业发展与改革中的战略地位已是国家教育现代化建设的必然要求。教育大数据是重要的国家战略资产、教育领域综合改革的科学力量及发展智慧教育的基石。

01

Section

全球大数据相关政策梳理

随着移动通信、云计算、物联网等新一代信息技术的快速发展和应用,大规模数据正在急速产生和流通^[1]。2012年,联合国发布《大数据促发展:挑战与机遇》白皮书,指出“大数据时代已经到来,大数据的出现将会对社会各个领域产生深刻影响”。当前,大数据已经引起国际社会的高度重视,世界各国都在加快推进大数据战略布局,大力发展大数据产业,以抢占新一轮科技革命的制高点。本书重点对美国、欧盟、澳大利亚、日本、韩国及中国的大数据相关政策进行了梳理。

1.1 美国大数据相关政策

美国是最早启动开放政府数据计划的国家,它的大数据发展一直走在世界前列,联邦政府和各州政府高度重视大数据建设、研究及应用推广等工作。自2009年启动开放政府计划以来,美国相继推出了一系列促进大数据发展的相关政策(见图1-1),主要体现在四个方面:打造开放政府、支持大数据研究、发布大数据研究报告、关注教育大数据应用。

[1] 杨现民,陈耀华.信息时代智慧教育研究[M].上海:上海交通大学出版社,2013.



图 1-1 美国大数据相关政策的发展

1.1.1 打造开放政府

2009 年 1 月, 奥巴马在宣誓就职后的第一个工作日就签发了“开放政府”备忘录 (Memorandum on Transparency and Open Government), 体现了美国政府对开放数据的重视。该备忘录指导新一届行政当局从开放政府数据源、建设开放型政府入手, 以数字革命带动政府变革, 最终建立一个更加开放、透明、参与、合作的政府。随后, 美国政府推出 Data.gov 开放数据平台, 以方便公众使用和分析数据。该平台重点加入了数据的分级评定、高级搜索、用户交流, 以及和社交网站互动等新功能, 涵盖了农业、气象、金融、就业、人口统计、教育、医疗、交通、能源等大约 50 个门类。2013 年 5 月, 奥巴马签署了第 13642 号总统行政令, 要求在保护隐私安全与机密性的前提下, 将数据公开纳入政府的义务范围。2013 年 12 月, 美国政府发布《开放政府合作伙伴——美国第二次开放政府国家行动方案》提出, 要让公众能够更方便地获取有用的政府数据。通过这些承诺, 美国政府将按照战略资产来管理政府数据。2014 年 5 月, 《美国开放数据行动计划》发布, 该计划总结了现有开放政府数据框架, 提出了一些改进与完善的措施。

1.1.2 支持大数据研究

美国政府高度重视大数据研究, 通过发布研究倡议、成立相关组织、设立研究项目推

进大数据关键技术研究及大数据应用研究。2012年3月,美国白宫科技政策办公室发布《大数据研究和发展倡议》,成立“大数据高级指导小组”,计划投资2亿美元发展大数据,用以强化国土安全、转变教育学习模式、加速科学和工程领域的创新速度和水平。2012年5月,马萨诸塞州公布了几个新的州政府计划,目标是支持新兴的大数据研究。此外,该州还组建了由学术界和行业界领导组成的大数据联盟小组。该联盟将与非营利的技术协作组织合作,发展相匹配的大数据项目资助规划。2012年10月,美国国家科学基金会(NSF)和美国国立卫生研究院(NIH)联合启动了“推动大数据科学与工程的核心技术”项目(BIGDATA),旨在促进可从大型、多样化、分布式异构数据集中提取、分析、可视化和管管理有用信息的核心科学和技术方法的发展。2013年4月,美国国立卫生研究院开始实施“从大数据到知识”(BD2K)项目,目的是发展多种标准、工具、软件和方法,实现对健康、医疗研究领域大数据的深度挖掘与应用分析。

1.1.3 发布大数据研究报告

为了掌握国家大数据发展现状与问题,同时为其未来发展指明方向,美国发布了一系列大数据研究报告。2012年10月,美国教育部教育技术办公室发布了《通过教育数据挖掘和学习分析促进教与学》报告,旨在更好地促进美国国内“大数据”教育应用,为美国高等院校及K-12学校在“大数据”教育应用方面提供有效指导。该报告主要包括以下5个方面:个性化学习解读;教育数据挖掘和学习分析解读;自适应学习系统中大数据应用介绍;美国教育数据挖掘和学习分析应用案例介绍;美国的大数据教育应用挑战和实施建议。2013年11月,美国信息技术与创新基金会发布了《支持数据驱动型创新的技术与政策》的报告。报告指出,“数据驱动型创新”是一个崭新的命题,其中主要包括“大数据”“开放数据”“数据科学”和“云计算”。2014年5月,美国总统行政办公室发布《2014年全球“大数据”白皮书》。白皮书从什么是大数据开始,方方面面围绕着美国与大数据的现实关系展开讨论,包括大数据的定义、大数据与隐私保护问题、公共与私营部门的大数据管理、构建大数据的政策框架等,最后提出了大数据的发展建议。

1.1.4 关注教育大数据应用

美国虽然没有明确提出教育大数据发展战略,也未发布专门的政策,但也在积极推进大数据在教育领域的应用。2009年美国科罗拉多州教育当局开始实施“教育信息系统计划”(Relevant Information to Strengthen Education, RISE),收集学生、教师和学校的所有信息,以帮助学校改进教学,旨在帮助学生获得学业上的成功。同年,美国推出“我的学生数据”

计划。美国教育部将助学金免费申请表与联邦助学情况的信息进行共享，这些信息囊括了借贷、补助金、注册与超额偿付等，使学生与资助人能够上网下载所需信息资源。2012 年发布的《通过教育数据挖掘和学习分析促进教与学》报告，对美国国内大数据教育应用领域和案例，以及应用实施所面临的挑战进行了详细的介绍，引起了各国政府、教育行政机构及企业对教育大数据的广泛关注。

1.2 欧盟大数据相关政策

欧盟是全球大数据的领跑者。如图 1-2 所示为欧盟在促进大数据发展方面的相关政策，主要涉及三个方面：大力推进开放数据战略、资助大数据领域的研究和创新活动、支持大数据技术与产业发展。



图 1-2 欧盟大数据相关政策的发展

1.2.1 大力推进开放数据战略

2011 年 12 月，欧盟公开颁布了《开放数据战略》。它以开放数据为核心，以创新、增长和透明治理为引擎，将重点加强在数据处理技术、数据门户网站和科研数据基础设施三

方面的投入,旨在使欧洲企业与市民能自由获取欧盟公共管理部门的所有信息,建立一个汇集不同成员国及欧洲机构数据的“泛欧门户”。随后,欧盟会员国积极响应该政策,纷纷启动了各国开放数据战略。2013年1月,英国启动数据开放计划,建成数据英国网站(data.gov.uk),以公开政府数据。2013年10月,英国商务、创新和技能部发布《英国数据能力发展战略规划》,旨在使英国成为大数据分析的世界领跑者,并使公民和消费者、企业界和学术界、公共部门和私营部门均从中获益。2013年7月,法国中小企业、创新和数字经济部发布了《法国政府大数据五项支持计划》。该计划的战略目标是促进本国大数据的发展,推动经济社会发展。战略内容包括人才培养、基础设施建设、资金扶持及项目规划。重点发展领域是人才培养、交通及医疗卫生。教育数据开放方面,2013年3月法国教育部推出了四项数字化服务,其中一项服务就是在网上公布近3年来法国所有高中会考的科目名单,向公众提供一个开放式的数据平台(Open Data)。

1.2.2 资助大数据领域的研究和创新活动

2011年7月,法国启动“Open Data Proxima Mobile”项目。该项目希望通过公共数据在移动终端上的使用,从而最大限度地挖掘它们的应用价值。项目内容涉及交通、文化、旅游和环境等领域,项目完成后所有法国公民,以及在法国旅游的欧洲公民都能通过个人移动终端使用法国的公共数据。2013年4月,法国经济、财政和工业部将投入1150万欧元用于支持7个未来投资项目,法国政府投资这些项目的目的在于“通过发展创新性解决方案,并将其用于实践,来促进法国在大数据领域的发展”。2011年11月,英国政府发布对公开数据进行研究的战略政策,并于2012年4月成立世界上首个开放式数据研究所ODI(The Open Data Institute),首批注资10万英镑。未来,英国政府将通过这个组织来利用和挖掘公开数据的商业潜力,并为英国公共部门、学术机构等方面的创新发展提供“孵化环境”,同时为国家可持续发展政策的制定提供帮助。2012年6月,英国皇家学会发布了《科学:开放的事业》(Science as an Open Enterprise)报告,认为利用现代数字技术进行数据挖掘对于科学研究、商业发展及公共政策制定等具有重要作用,应该把数据作为一种公共而不是私有资源,通过合作和公共设施投资来挖掘科学共同体所产生的集体智慧。2013年1月,英国政府向航天、医药等8类高新技术领域注资6亿英镑用于研发,其中大数据技术获得1.89亿英镑的资金,是获得资金最多的领域。

1.2.3 支持大数据技术与产业发展

2013年2月,法国政府发布《数字化路线图》,明确了大数据是未来要大力支持的战

略性高新技术。2014 年 8 月，德国联邦政府出台《数字议程（2014—2017）》，旨在通过数字创新驱动发展，打造未来数字强国。一方面，该议程强调要推进新兴技术的市场化，即通过设立研发计划促进自动化、3D、大数据、云计算和微电子等技术的市场化；制定规范与标准，让传统产业与 ICT 实现平滑对接。另一方面，议程提出要推动重要的市场领域实现数字化，即通过制定“智能互联”战略，在教育、能源、医疗、交通和管理等基础领域中借助 ICT 获得更多的增长和更高的效率。2014 年 9 月，欧盟正式将大数据技术列入欧盟未来新兴技术（FET）行动计划，未来会继续加大对大数据技术研发创新的资助力度。

1.3 澳大利亚大数据相关政策

澳大利亚是全球开放数据运动的积极推动者和践行者之一。如图 1-3 所示为澳大利亚在促进大数据发展方面的相关政策，其核心是推进公共服务大数据建设与分析应用。

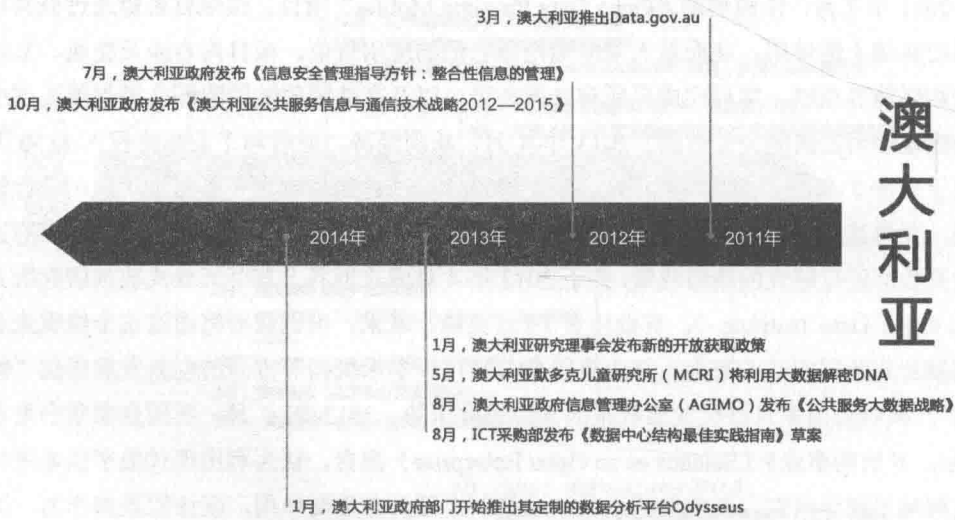


图 1-3 澳大利亚大数据相关政策的发展

2011 年 3 月，澳大利亚政府启用 Data.gov.au 政府信息公开数据平台。用户可以在该平台上简便地搜索、浏览和利用澳政府国家、地区政府的公共数据，政府鼓励所有用户通过更新工具和应用从信息中得到实惠。此外，为了保护开放数据的安全，提升各部门对开放数据的安全管理能力，2012 年 7 月澳大利亚政府发布了《信息安全管理指导方针：整合性信息的管理》，为海量数据整合中所涉及的安全风险提供了最佳管理实践指导。

2012年10月,澳大利亚政府发布《澳大利亚公共服务信息与通信技术战略 2012—2015》,强调应增强政府机构的数据分析能力从而促进更好的服务传递和更科学的政策制定,并将制定一份大数据战略确定为战略执行计划之一。随后,澳大利亚政府信息管理委员会于2013年8月正式发布了《公共服务大数据战略》。该战略以“数据属于国有资产,从设计着手保护隐私,数据完整性与程序透明度,技巧、资源共享,与业界和学界合作,强化开放数据”六条大数据原则为支撑,旨在推动公共行业利用大数据分析进行服务改革,制定更好的公共政策,保护公民隐私,使澳大利亚在该领域跻身全球领先水平^[2]。

为响应国家《公共服务大数据战略》,2013年8月,隶属于澳大利亚财政与解除管制部门的ICT采购部发布了《数据中心结构最佳实践指南》(以下简称《指南》)草案,供公众审议。该《指南》是澳大利亚政府数据中心战略2010—2025年的一部分,其目的是为澳大利亚政府机构优化数据中心结构提供相关运营活动的建议,并为未来数据中心的建设节省10亿美元的成本。除了数据中心建设外,澳大利亚政府高度重视开放数据的分析应用。2014年1月,澳大利亚政府部门开始推出其定制的数据分析平台Odysseus。该平台主要借助一批微软数据提取工具和数据分析工具,对各类开放数据进行创新的分析与应用。

1.4 日本大数据相关政策

日本大数据的发展主要以ICT战略为依托,从如下4个方面推进:制定开放数据战略、启动科学研究计划、规范数据使用与管理、加强专门人才培养,如图1-4所示。

1.4.1 ICT战略方面

2009年7月,日本政府IT战略本部推出了以2015年为截止期的中长期信息技术发展战略“i-Japan 战略 2015”。其要点在于实现数字技术的易用性,突破阻碍数字技术适用的各种壁垒,确保信息安全,最终通过数字化和信息技术向经济社会的渗透,打造全新的日本。2012年7月,日本总务省ICT基本战略委员会发布了《面向2020年的ICT综合战略》,提出“活跃在ICT领域的日本”的目标。新ICT战略将重点关注大数据应用所需的社会化媒体等智能技术开发、传统产业IT创新、新医疗技术开发、缓解交通拥堵等公共领域应用等。2013年6月,安倍内阁正式公布了新IT战略——“创建最尖端IT国家宣言”。“宣言”

[2] 刘兰,闫永君. 澳大利亚公共服务大数据战略研究[J]. 图书馆学研究 2014, (5):47-51.