

Report of International
Science and Technology
Development

2015

国际科学技术发展报告

中华人民共和国科学技术部



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

Report of International Science and Technology Development

2015

国际科学技术发展报告

中华人民共和国科学技术部



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

国际科学技术发展报告.2015 / 中华人民共和国科学技术部编著. —北京: 科学技术文献出版社, 2015.7

ISBN 978-7-5189-0337-5

I.①国… II.①中… III.①科学技术—技术发展—研究报告—世界—2015

IV.①N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 126334 号

国际科学技术发展报告·2015

策划编辑: 周国臻 责任编辑: 张 丹 责任校对: 赵 媛 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038

编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)

发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)

邮 购 部 (010) 58882873

官方网址 www.stdp.com.cn

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京时尚印佳彩色印刷有限公司

版 次 2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

开 本 710×1000 1/16

字 数 548 千

印 张 28.75 插页8面

书 号 ISBN 978-7-5189-0337-5

定 价 98.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

《国际科学技术发展报告·2015》 编辑委员会

主 编 曹健林
副主编 靳晓明
编 委 赵志耘 陈家昌 郭铁成
王 凌 程如烟 段予莹

《国际科学技术发展报告·2015》 课题组成员

程如烟 乌云其其格 刘润生
姜桂兴 王 玲 张翼燕 高 芳
赵俊杰 张丽娟 徐 峰 贾 伟

序

当今世界，科学技术继续迅猛发展，前沿科技与新兴产业的融合更加紧密，蕴含着巨大的变革力量，加快推动全球科技经济发展进入新的阶段。科学发现、技术发明和产业发展一体化趋势日趋明显，以科技创新为核心的新一轮产业变革正在全球范围内孕育兴起。以基本粒子、宇宙演化、脑科学、生命起源、基因科学等为代表的重要基础科学领域加快演进和交叉融合。新一代信息技术、新能源技术、先进制造、生物技术等新兴技术领域将显现群体性突破和融合发展，正在加快重塑全球产业体系。科技创新全面地融合、渗透到生产力的诸要素之中，成为生产力发展的决定性因素和社会进步的强大动力，诸多领域的技术突破也将对现有生产生活模式产生颠覆式影响。

在此背景下，世界各国都加强了对科技创新的整体规划和布局，以期在未来竞争中抢占制高点。首先，主要国家均出台了国家层面的创新战略，把国家发展纳入可持续的创新驱动的轨道。美国 2011 年出

台了《美国创新战略：确保经济增长与繁荣》，欧盟 2013 年出台了《地平线 2020》，日本通过了《科学技术创新综合战略》，德国 2014 年推出了《新的高技术战略：创新为德国》，加拿大出台了《抓住加拿大契机：向科学技术和创新迈进》的战略，英国发布了《我们的增长计划：科学和创新》战略。其次，为了在新一轮科技革命和产业变革中抢占先机，世界各国纷纷围绕新兴技术和产业强化部署。美国等发达国家在新能源、信息、先进制造、新材料、生物等大部分领域已拥有技术积累优势，通过出台专项计划、增加经费投入、搭建研发平台等手段支持技术创新与产业发展。再次，一些国家改革科技管理体制，加强对研发和创新的统筹，提高国家创新体系的运行效能。日本加强了综合科学技术创新会议的作用，提出要把它作为全国科技创新的司令部，在权限和预算方面发挥迄今最强的推动作用；俄罗斯成立了直接隶属于总统的“经济现代化和创新发展委员会”，作为新时期俄罗斯加强创新宏观管理的顶层议事协调机构；瑞典成立了由首相担任主席的创新理事会。最后，随着科技创新资源在全球加快流动，美国、日本、英国等国放眼全球，制订科技国际化战略，争夺人才、资本、专利、标准、市场等战略性创新资源，以最终服务于本国的核心利益。

随着各国的竞争日趋激烈，全球科技创新竞争格局深度调整，发达国家力保固有优势，新兴经济体国家快速提升竞争力。其中，我国的表现尤其抢眼，研发人员数量和专利申请数量已经位居世界第一，研发投入和科技论文产出位居世界第二，科技实力、创新能力和竞争力都大幅度提升，重大科技成果不断涌现。同时，我们也应该看到，与发达国家相比，我国在很多领域还处于“跟跑”的位置，顶尖人才缺乏，高水平的论文和专利还比较少，科技支撑经济社会发展的基础还不够雄厚。这些问题需要政府、科技界和企业的共同努力加以解决。

放眼世界，科技创新对经济社会发展的支撑和引领作用日益增强，

创新驱动已经成为各国发展的根本路径。我们要尽快做好创新驱动发展战略的顶层设计，抓住新一轮科技革命和产业变革的机遇，提高自主创新能力，进行超前布局与支持，从而实现经济结构转型，推动经济社会发展，塑造未来竞争优势，提升国家竞争实力。

科学技术部副部长

曹健林

前 言

当前，世界科技继续快速发展，一些重要科学问题和关键核心技术已经呈现出革命性突破的先兆，带动了关键技术交叉融合、群体跃进，变革突破的能量正在不断积累；科学技术越来越成为推动经济社会发展的主要力量，以大数据、智能制造和无线网络为代表的科学技术的发展，加快催生新一轮产业变革。为在新的科技产业革命中占据先机，各国都在积极布局，出台科技创新战略，把其作为创造新的经济增长点、维持经济可持续发展的引擎。2013 年，印度发布指导未来 10 年的科技创新政策，提出要加强科学、技术与创新之间的协同，使之全方位融入社会经济进程。日本出台《科学技术创新综合战略》，视科技创新为日本经济再生的引擎，明确了未来日本社会经济应有面貌和科技创新应攻克的主要难题。韩国发布《第三期科学技术基本计划》，提出以“以创造性的科学技术为钥匙，开启充满希望的新时代”为发展蓝图，系统推进国家科技创新。在此背景下，要在新一轮创新竞赛中占据主动地位，必须全面了解世界科技发展的最新趋势和各国科技创新战略和政策的最新动向。这正是我们编撰出版《国际科学技术发展报告·2015》的出发点。

《国际科学技术发展报告》从 20 世纪 80 年代开始发布延续至今，已经有 30 多年的历史了。报告由科学技术部国际合作司与中国科学技术信息研究所共同组成专题研究组，

在我国驻外使领馆科技处（组）的配合下，对当年世界各国科技发展的最新趋势和动向进行全面调研和分析，是国内介绍世界科技新发展的报告之一。

《国际科学技术发展报告·2015》共分四部分。第一部分主要对2014年的国际科学技术发展动向进行综述，包括各国科技创新战略和规划的动向、政府促进企业创新的举措、全球科技投入和人才的最新趋势。第二部分主要选择一些重点科技领域的国际发展状况进行较深入的综合介绍，包括清洁能源、信息技术、生命科学与生物技术、新材料、航天等。第三部分介绍了美国、加拿大、墨西哥、古巴、哥斯达黎加、巴西、智利、欧盟、英国、法国、爱尔兰、比利时、挪威、瑞典、芬兰、丹麦、意大利、西班牙、罗马尼亚、保加利亚、塞尔维亚、希腊、德国、瑞士、波兰、匈牙利、奥地利、俄罗斯、白俄罗斯、乌克兰、日本、韩国、朝鲜、越南、印度、巴基斯坦、新加坡、泰国、印度尼西亚、以色列、哈萨克斯坦、澳大利亚、新西兰、埃及等国家和地区2014年的科技发展概况。第四部分提供了最新的科技统计数据。

在撰写本书的过程中，我们参阅了大量的政府机构、国际组织及知名研究机构的公开报告，也引用了国内外许多报刊的资料。由于涉及资料很多，报告中未及一一列出被引用文献的名称，谨表歉意。

由于时间和编写人员水平所限，本书难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

“国际科学技术发展报告”课题组

目 录

第一部分 国际科学技术发展动向综述

全球科技发展呈现新态势，影响未来经济社会发展	3
一、信息网络技术正在使人类加速奔向数字社会	3
二、能源领域正在经历向绿色、可持续的大转型	6
三、先进制造迎来全球创新竞争的新纪元	8
四、生物经济正在技术进步中孕育兴起	10
五、医疗保健领域正在掀起个性化医疗大趋势	12
创新要素在全球快速流动，推动科技创新格局深度调整	15
一、全球研发投入格局持续变化，新兴经济体增长强劲	15
二、全球科技产出数量格局有所变化，发达国家在产出质量上优势明显	17
三、知识与技术密集型经济活动集中于发达国家	19
四、发达国家的创新能力和竞争力位居世界前列	19
各国谋划科技创新战略与政策，抢占创新浪潮制高点	22
一、加强科技创新顶层设计，把国家发展纳入创新轨道	22
二、集中优势资源，聚焦促进经济繁荣和社会民生的重点任务	25

三、促进产学研合作,加速科技成果的转化	26
四、激发企业的创新活力,塑造良好的产业生态系统	30
全球科技投入延续增长态势	35
一、全球研发投入继续增长,研发格局不断发展变化	35
二、中国研发投入超欧赶美,成为全球研发的主要驱动力量	36
三、各国政府依靠科学和创新投入支撑未来经济增长,应对社会和环境 重大挑战	37
四、全球企业研发投入延续反弹之势,但增速整体放缓	40
各国加强创新人才队伍建设	42
一、经济强国的人才竞争实力强势依旧	42
二、加强创新人才的培养是各国创新政策的重点	45
三、调整劳动力政策是各国提升创新技能水平的关键	48
四、争夺全球优秀人才是各国提升创新能力的重要手段	50

第二部分 国际科技热点追踪与分析

全球能源转型进程加速	55
一、全球能源需求增速放缓,能源结构持续调整	55
二、能源安全受到高度关注	56
三、清洁能源或将成为首要发电能源	57
四、页岩气开发需要循序渐进	60
五、核能发展缓慢前行	61
信息通信技术基础地位无可匹敌	64
一、全球 ICT 产业持续增长	64
二、各国重磅出击,规划 ICT 未来发展	66
三、新一代移动通信快速变革	72
四、新型智能终端生态体系正在形成	75
五、若干关键技术蓄势待发	77
生命科学与医疗健康领域蓬勃发展	79
一、全球主要战略政策动向	79
二、脑科学步入正轨	82
三、基因组学进入超音速时代	84
四、抗生素耐药性危机凸显	85
五、药物研发在变化中前行	86

新材料将为新一轮科技革命和产业革命奠定坚实的物质基础	88
一、主要国家和地区继续加强对新材料产业的部署	88
二、纳米材料和技术的安全性日益受到重视	95
三、石墨烯研究热度依旧，但大规模产业化尚需时日	97
四、超材料研究不断取得突破	99
全球制造业迎接孕育中的产业变革	101
一、全球制造业发展趋势	101
二、重点国家大力支持本国制造业变革	103
三、未来推动制造业发展的关键技术及因素	109
国际航天领域发展态势良好	113
一、各国航天政策与投入动向	113
二、空间科学探测略显沉寂	115
三、国际空间站有喜有忧	116
四、卫星领域竞争激烈	118
五、航天产业稳步发展	121
商业模式创新对于产业发展日益重要	124
一、商业模式创新的重要性	124
二、几种典型的商业模式创新	124
三、各国支持商业模式创新的政策措施	131

第三部分 主要国家和地区科技发展概况

美 国	137
一、美国科技创新总体情况	137
二、美国科技创新政策动向	138
三、美国的重点科技领域	141
四、美国的国际科技合作	144
加 拿 大	148
一、科技发展概况	148
二、重大科技政策和计划	149
三、国际科技合作战略	152
墨 西 哥	154
一、推出新的国家科技创新特别计划	154
二、加强科研人才队伍建设	156
三、加强科研基金的管理与改革	156

四、推进可再生能源及清洁能源发展	157
古巴	159
一、进行科技体制改革	159
二、重点领域发展动态及国际合作情况	160
哥斯达黎加	162
一、科技发展创新现状不容乐观	162
二、科技领域重大政策动向	163
三、重大科技计划取得积极进展	164
四、国际科技合作	164
巴西	166
一、巴西科技发展基本情况	166
二、科技政策与科技活动情况	167
三、重点领域发展及国际合作情况	168
智利	171
一、科技发展现状	171
二、科技政策和科技进展	172
三、国际科技交流与合作	174
欧盟	176
一、研发投入平稳增长，创新成为发展的关键主导	176
二、欧盟《地平线 2020》隆重开局，框架计划步入新纪元	178
三、公私合作，多项战略行动计划陆续出台	181
四、基础研究前瞻部署，未来新兴技术计划旗舰项目平稳推进	183
五、倚重国际科技合作，深化互利共赢关系	184
英国	186
一、英国科技创新总体情况	186
二、英国科技创新政策动向	187
三、英国国际科技合作	192
法国	194
一、科技投入产出情况	194
二、出台实施的科技政策和计划	196
三、主要优势领域情况及进展	200
爱尔兰	202
一、政府科技投入保持稳定，国家竞争力持续增强	202
二、大力支持重点领域研发，实现部分领域跨越式发展	203
三、以《就业行动计划》为主线，以创新驱动经济发展	203

四、加大资金扶持力度,推动中小企业发展	204
五、发展高端服务业,培育新的经济增长点	204
比 利 时	207
一、经济和科技发展基本情况	207
二、推动科技创新和经济增长的政策	207
三、主要优势领域发展动态	208
四、2015 年科技发展展望	209
挪 威	211
一、科技发展基本情况	211
二、重大科技举措	212
三、重视人才培养和引进	214
四、重要科技发展动态	214
五、国际科技合作	216
瑞 典	217
一、总体表现	217
二、政策动向	217
三、科技投入	218
四、科技人才	219
五、国际科技合作	221
芬 兰	224
一、科技创新总体表现	224
二、主要科技政策与举措	225
三、国际科技合作	230
丹 麦	232
一、继续深化科技管理体制改革	232
二、研发经费投入情况	232
三、国家创新战略及主要指标	233
四、科技人才、论文和专利	234
五、气候能源政策及研发情况	235
六、国际科技合作	235
意 大 利	238
一、重要的研究与创新政策及发展趋势	238
二、重要的科技人才政策	241
三、重要的科技统计数据	243
四、重要的科技计划	245

西班牙	247
一、科技基本概况	247
二、国家科技创新体制改革的主要动态	248
三、振兴国家科技创新事业的主要举措	249
四、国际科技合作的主要进展	251
罗马尼亚	252
一、科技领域政策动向	252
二、科技发展概况	253
三、国际科技合作	255
四、研发创新政策取得的成效	255
保加利亚	258
一、科研管理体系逐步形成	258
二、公共研发投入过少,科研机构经费不足	259
三、科研队伍面临人才断层	259
四、科技发展日益依赖欧盟的支持	260
塞尔维亚	261
一、科研投入现状	261
二、重点发展的科技领域	262
三、开辟国际科技合作新领域	263
希腊	265
一、科技管理新举措	265
二、科技政策新举措与新动向	266
三、国际科技合作新动向	267
德国	269
一、科研投入概况	269
二、科技战略与计划	270
三、创新体系建设	272
四、支持中小企业创新	274
五、重要人才政策	275
六、法律法规	276
七、国际合作	277
瑞士	279
一、与欧盟科技合作受限,瑞士各界做出的不懈努力	279
二、扩大瑞士在国际科技界影响	281
三、提升国家研究水平和实力	281
四、夯实创新基础	282

波 兰	284
一、加大研发投入	284
二、促进产学研合作	285
三、注重青年人才培养	286
四、利用国际资源提升创新能力	287
五、展望 2015 年	289
匈 牙 利	291
一、科技基本情况	291
二、国家科技创新体系	292
三、科技发展政策动态和主要举措	292
奥 地 利	295
一、继续加大研发投入, 基本维持创新能力	295
二、多层次、广领域推进 FTI 战略实施	295
三、推动企业创新, 迎接“新工业革命”	298
四、空间领域发展活跃	299
五、积极开展欧盟以外国际科研合作, 拓展海外技术市场	300
俄 罗 斯	301
一、2014 年研发投入	301
二、科技和创新领域重大政策动向及举措	301
三、重点领域发展动态	305
四、国际科技合作	307
白俄罗斯	309
一、科技发展总体情况	309
二、积极有效推动创新	311
乌 克 兰	313
一、政府整合科技主管部门的工作进展缓慢	313
二、科技实力下滑, 但个别领域仍保持世界先进水平	313
三、“脱俄入欧”的外交政策使科技界陷入尴尬境地	315
日 本	316
一、日本科学技术发展概况	316
二、有关科技政策与管理动向	318
三、主要领域的研究与计划	320
四、国际科技合作	323
韩 国	325
一、持续加大科技投入	325

二、深化科技体制改革, 助力创造经济发展	326
三、完善科技政策, 支撑创新经济发展	326
四、2014 年主要领域研究与创新计划	328
五、国际科技合作	329
朝 鲜	331
一、主要政策举措和科技发展动向	331
二、高新技术及产业化取得的主要成果	333
三、鼓励创新并大力普及推广新技术	334
四、积极促进对外经贸与科技合作	335
越 南	337
一、党和政府日益重视科技发展	337
二、科技发展动向与进展	337
三、主要科技领域的发展	339
四、国际科技合作	341
印 度	342
一、科技投入情况	342
二、出台科技发展新战略和新政策	342
三、大力支持重点领域的发展	344
巴基斯坦	349
一、提供资金支持国家科技发展	349
二、制订国家长期社会经济发展战略及其他科技发展计划	349
三、开启科技体制改革	350
四、主要科技及国际科技合作成果	350
新 加 坡	353
一、未来科技发展目标	353
二、建立工业研发联盟	354
三、大力支持中小企业发展	354
四、科技商业化成效显著	355
五、积极与产业界开展科技合作	356
泰 国	358
一、科技发展概况	358
二、科技政策新动向	359
三、制定若干专项规划, 促进重要领域的发展	360
四、积极开展国际合作	362
印度尼西亚	363
一、整体科技发展水平有所提升	363