

中美科技竞争力评估报告

(2019)

华东师范大学全球创新与发展研究院

**CHINA-U.S. SCIENCE AND TECHNOLOGY
COMPETITIVENESS ASSESSMENT REPORT**

中美科技竞争力评估报告

(2019)

华东师范大学全球创新与发展研究院

**CHINA-U.S. SCIENCE AND TECHNOLOGY
COMPETITIVENESS ASSESSMENT REPORT**

图书在版编目 (CIP) 数据

中美科技竞争力评估报告.2019/华东师范大学全球创新与发展研究院编著. —上海: 华东师范大学出版社, 2019

ISBN 978 - 7 - 5675 - 9047 - 2

I. ①中… II. ①华… III. ①科技竞争力—对比研究—研究报告—中国、美国—2019 IV. ①G322②G327.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 067031 号

中美科技竞争力评估报告(2019)

编 著 华东师范大学全球创新与发展研究院

策划编辑 张俊玲

项目编辑 袁梦清

审读编辑 袁梦清

责任校对 张 箐

装帧设计 刘怡霖

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

网 址 www.ecnupress.com.cn

电 话 021 - 60821666 行政传真 021 - 62572105

客服电话 021 - 62865537 门市(邮购)电话 021 - 62869887

地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口

网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com/>

印 刷 者 上海昌鑫龙印务有限公司

开 本 787 × 1092 16 开

印 张 13.25

字 数 169 千字

版 次 2019 年 5 月第 1 版

印 次 2019 年 5 月第 1 次

书 号 ISBN 978 - 7 - 5675 - 9047 - 2/G · 11988

定 价 78.00 元

出 版 人 王 焰

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021 - 62865537 联系)

华东师范大学全球创新与发展研究院
《中美科技竞争力评估报告(2019)》研究组

- 组 长 杜德斌
- 副组长 刘承良 段德忠 张仁开
- 成 员(按姓氏笔画排序)
- | | | |
|-----|-----|-----|
| 马亚华 | 卢 函 | 朱军文 |
| 刘承良 | 孙燕铭 | 杜德斌 |
| 张仁开 | 林 晓 | 段德忠 |
| 侯纯光 | 桂钦昌 | 钱超峰 |
| 黄 丽 | 蒋雪中 | 喻子豪 |
| 焦美琪 | 翟晨阳 | 颜子明 |

前 言

科技是第一生产力,科技竞争力是国家竞争力的核心和关键。近现代以来,以两次科学革命和三次技术革命为标志,重大科学发现、重大技术突破层出不穷,推动了新兴产业的兴起和发展,催生了以美、英、法、德、日等国为代表的科技强国。这些科技强国的主要特征是科技创新综合实力处于全球领先地位,主要产业处于高端水平,劳动生产率位居世界前列。特别是 21 世纪以来,伴随着知识经济时代的到来,基于知识创造和运用的科学技术得到飞速发展,世界各国都在增加科技创新投入,力图通过科技竞争力的提升实现综合国力的增强。

中国和美国都是当今世界科技大国。在全球科技创新版图中,美国是科技实力最强的国家,中国是科技发展速度最快的国家。美国的科技创新实力处于全面领先地位;中国科技飞速发展,是新兴的科技大国,目前正致力于建设世界科技强国。两个国家,一个先行,遥遥领先;一个后发,奋起直追,已成为当今世界最重要的两支科技创新力量。

2018 年以来,中美贸易摩擦不断升级。科技创新实力的较量是中美贸易争端的本质,也是决定中美“贸易战”输赢的关键因素。特别是“中兴事件^①”发生之后,中美科技竞争,特别是两国科技创新实力的差距究竟有多

① 美国商务部宣布禁止美国公司在 7 年之内向中兴出售产品,导致中兴业务几近瘫痪。

大,已成为社会各界关注的重要议题。本报告聚焦中美这两个世界科技经济大国,从科技竞争力的内涵及指标体系出发,基于详实、权威的统计数据,结合对装备制造、信息通信等高新技术产业的深入分析,从科技人力资源、科技财力资源、科学研究、技术创新和科技国际化等五个方面,对比研究中美两国科技创新发展的态势及趋势。

在章节布局上,本报告采取“总-分-总”的结构展开分析和论述,主体内容共包括八章,可分为七个部分。第一部分为总论(第一章),在对科技竞争力进行科学界定的基础上,构建中美科技竞争力评价指标体系,从科技人力资源竞争力、科技财力资源竞争力、科学研究竞争力、技术创新竞争力和科技国际化竞争力等五个维度对中美两国的创新能力和科技竞争力进行全面比较和总体分析。第二部分为科技人力资源比较(第二章),选取全时当量研究人员、高被引科学家、诺贝尔奖获得者、科学与工程领域毕业生和国际留学生等关键指标,对比分析中美两国在科技人力资源竞争力方面的差异。第三部分为科技财力资源比较(第三章),基于科技经费投入数据,对中美两国科技经费投入的数量规模、领域分布和结构特征进行分析和比较。第四部分为科学研究竞争力比较(第四章),基于科研论文产出,从一般科研论文、高水平论文、国际合作和学科的规模与影响及其变化趋势等方面,比较分析中美两国在基础科学研究方面的差异。第五部分为技术创新竞争力比较(第五章和第六章),以专利产出对比分析为主,同时选择装备制造、信息通信等高新技术重点产业领域,对中美两国的技术创新竞争力,特别是产业技术创新能力进行比较研究。第六部分为科技国际化竞争力比较(第七章),以中美两国的国际技术贸易为主要研究对象,从以高技术产品出口为表征的显性技术贸易和以知识产权贸易为表征的隐性技术贸易两个方面,对两国国际技术贸易的发展情况进行比较分析。第七部分为结论与建议(第八章),在总结中美科技竞争力对比分析基本结论的基础上,研究提出中国进一步提升科技竞争力的若干对策和建议。

基于科学的统计分析和综合研究,本报告认为,无论是整体竞争力还

是科技投入、科学研究、技术创新、科技国际化等单项竞争力,中国都与美国存在不小差距,中国科技竞争力虽然加速提升,但仍显著落后于美国,中国科技发展任重道远。基于中美两国科技竞争力的现状对比及趋势研判,本报告认为,中国进一步提升科技竞争力,加快建设世界科技强国,既需要对标先进、参照一流,进一步深化开放式创新,充分学习和借鉴美国等科技强国的成功经验,更需要立足自身、正视短板,坚持科技创新与制度创新双轮驱动、发展速度和创新质量有机统一、自主创新与开放创新相互促进,着力推动以质量和效益为核心的创新战略,加强基础科学研究,突破关键核心技术,集聚高端科创人才,实现国家科技竞争力的持续稳步增强。

本报告可供各级领导干部、有关决策部门、科技管理部门、科技政策研究工作者、企业管理人员和高等院校师生参阅。由于编写时间较短,难免存在缺陷,敬请读者谅解。

本报告的完成和出版得到教育部科学技术委员会和科技司、上海市科学技术委员会、华东师范大学出版社等单位的大力支持,华东师范大学全球创新与发展战略研究院的段德忠博士,博士研究生桂钦昌、林晓、侯纯光、焦美琪等同学参与了相关章节的数据收集、分析整理和文稿撰写,刘承良、张仁开、马亚华、朱军文、蒋雪中、黄丽、孙燕铭等老师和专家参与了报告的讨论,贡献了很多智慧。同时,本报告也参考和借鉴了有关专家学者的研究成果,在此一并表示感谢!

杜德斌

2018年12月31日

目 录

Contents

前 言	001
第一章 中美科技竞争力整体评价	001
一、科技竞争力及相关概念	002
(一) 竞争力	002
(二) 国家创新能力	003
(三) 科技竞争力	003
二、科技竞争力相关评价体系	005
(一) 《国际科技竞争力研究报告》	005
(二) 《全球创新指数》	008
(三) 《国家创新指数报告》	009
三、中美科技竞争力评价体系构建	010
(一) 构建原则	010
(二) 评价体系	011
(三) 评价方法	012

四、中美科技竞争力比较	015
（一）综合比较	015
（二）科技人力资源竞争力比较	016
（三）科技财力资源竞争力比较	018
（四）科学研究竞争力比较	018
（五）技术创新竞争力比较	020
（六）科技国际化竞争力比较	021
五、本章小结	023
第二章 中美科技人力资源比较	025
一、全时当量研究人员	026
（一）全时当量研究人员数量	026
（二）每千名劳动力全时当量研究人员数量	028
二、高被引科学家	029
（一）高被引科学家数量	029
（二）高被引科学家全球占比	030
（三）高被引科学家的学科分布	031
三、诺贝尔奖获得者	032
（一）诺贝尔奖获得者总数	033
（二）不同领域诺贝尔奖获得者数量	034

四、科学与工程领域毕业生	035
(一) 学士学位授予数	035
(二) 博士学位授予数	038
五、国际留学生	038
(一) 招收国际留学生规模	039
(二) 派遣国际留学生规模	040
(三) 国际留学生学历结构	042
(四) 国际留学生专业结构	042
六、本章小结	045

第三章 中美科技经费投入比较 047

一、R&D 经费总体情况	048
(一) R&D 经费投入总额	048
(二) R&D 经费投入强度	050
(三) R&D 经费投入来源	051
(四) R&D 经费执行部门	053
(五) R&D 经费活动类型	057
二、政府 R&D 经费投入	063
(一) 政府 R&D 经费投入总量	063
(二) 政府 R&D 经费执行部门	065

三、企业 R&D 经费投入	069
(一) 企业 R&D 经费投入总量	070
(二) 企业 R&D 经费执行部门	072
四、本章小结	076
 第四章 中美科研论文产出比较	 079
一、科研论文的数量与影响力	080
(一) 科研论文的数量	080
(二) 科研论文的影响力	082
二、高水平科研论文	083
(一) ESI 高被引论文	083
(二) N-S 期刊论文	085
(三) 自然指数规模	086
三、国际科研合作论文的数量与影响力	088
(一) 国际科研合作论文的数量	088
(二) 国际科研合作论文的影响力	089
四、学科分布与影响力	091
(一) 科研论文的学科分布	091
(二) 国际科研合作论文的学科分布	095
(三) 高被引论文的学科分布	098
(四) N-S 期刊论文的学科分布	102

(五) 基于科研论文的学科影响力	103
五、本章小结	106
第五章 中美发明专利产出比较	107
一、专利申请与授权	108
(一) 本国受理的居民与非居民专利申请量	108
(二) 每百万居民专利申请量	110
(三) 每千亿美元 GDP 居民专利申请量	112
(四) 申请人为本国国籍的专利申请与授权	113
(五) 申请人为本国国籍的有效专利拥有量	115
(六) PCT 专利申请情况	116
二、专利技术领域比较	118
(一) 技术领域大类的专利申请	118
(二) 技术领域小类的专利申请	119
三、专利申请的国际化程度	122
(一) 国际合作数量	122
(二) 国际合作率	123
(三) 国际合作对象	125
四、本章小结	127

第六章 中美产业技术创新比较 129

一、方法与数据 130

(一) 从专利分类至产业分类的识别 130

(二) 专利申请量数据获取 131

二、装备制造业技术创新能力比较 132

(一) 整体比较 132

(二) 机械设备产业 134

(三) 医疗设备产业 137

(四) 运输设备产业 139

(五) 电气设备产业 141

三、信息通信产业技术创新能力比较 144

(一) 整体比较 144

(二) 计算机产业 146

(三) 通信设备产业 148

(四) 半导体产业 150

(五) 仪器测量产业 152

四、本章小结 155

第七章 中美技术贸易发展比较 157

一、高技术产品出口 158

(一) 高技术产品出口额	158
(二) 高技术产品出口占制成品出口比重	160
二、知识产权贸易	161
(一) 整体比较	162
(二) 技术进口额	164
(三) 技术出口额	166
三、本章小结	168
 第八章 结论与建议	 169
一、结论	170
二、对策建议	174
 主要参考文献	 179
 附录 1 主要统计指标解释	 181
附录 2 表目录	188
附录 3 图目录	192

第一章

中美科技竞争力整体评价

科技是第一生产力,是经济社会发展的动力之源。科技兴,则国运兴。科技竞争力不仅是国家竞争力的重要组成部分,同时也是其核心支柱。实现中华民族伟大复兴,科技是关键。改革开放以来,从科教兴国战略到创新驱动发展战略,中国成长为亚洲第一和世界第二大经济体的同时,在科技创新领域逐渐走出了一条具有中国特色的自主创新道路,多个科技指标已跃居世界前列。中国科技力量的快速崛起,正在深刻改变、重构世界科技版图和世界政治经济格局。美国是当今世界科技实力和综合国力最强大的国家,是中国科技发展最好的参照系。本章从科技竞争力的内涵出发,基于科学的指标体系和统计数据,对中美两国的科技竞争力进行综合评价和分析。

一、科技竞争力及相关概念

科技竞争力是一个国家综合竞争力的核心组成部分。有关国家科技竞争力的评价涉及多个相关的概念,如“竞争力”、“国家创新能力”、“国家科技能力”等。本部分将结合相关概念对“科技竞争力”的内涵进行阐释。

(一) 竞争力

竞争力,是竞争参与者在角逐或比较中而体现出来的综合能力。早期的竞争力研究主要关注企业的竞争力,它是指在竞争性市场条件下,企业通过培育自身资源和能力,获取外部可寻资源,并综合加以利用,在为顾客创造价值的基础上,实现自身价值的综合性能力。后来竞争力概念被推广到各种非企业甚至国家组织能力的分析上。国外关于国家竞争力研究,以哈佛大学迈克尔·波特(Michael E. Porter)提出的竞争力“钻石模型”和世界经济论坛(WEF)发布的《全球竞争力报告》(Global Competitiveness Report, GCR)最为著名。

波特是商业管理界公认的“竞争战略之父”,其在《竞争战略》(Competitive Strategy)、《竞争优势》(Competitive Advantage)和《国家竞争优势》(The Competitive Advantage of Nations)等一系列论著中,对国家竞争力的核心要素、成长要素、发展要素和各要素之间的有效运行机制进行了全面剖析,

并提出了国家竞争力的“钻石体系”分析框架。

世界经济论坛(WEF)《全球竞争力报告》的理论基础是新古典主义经济增长理论、技术内生性经济增长模型和大量经验性研究文献的综合。该报告认为,竞争力有如下三种定义:① 国际竞争力:在国际市场上从事销售活动的能力;② 技术竞争力:与发展绩效或发展潜力同义,即关注国家的技术、生产力、人力资本和物质资本;③ 作为吸引移动性生产要素能力的竞争力:包括人才流动、创新资源流动等。《全球竞争力报告》提出的国家竞争力评价指标体系包括当前竞争力指数、竞争力增长指数、商业竞争力指数、微观经济竞争力指数以及全球竞争力指数。

(二) 国家创新能力

2000年,美国学者斯科特·斯特恩(Scott Stern)、迈克尔·波特和杰弗里·费尔曼(Jeffrey L. Furman)在美国国家经济研究局(National Bureau of Economic Research)研究计划《产业组织、生产力、创新和企业家精神》(Industrial Organization, Productivity, Innovation, and Entrepreneurship)中提出了国家创新能力(National Innovative Capacity)的概念框架,将其定义为一个国家开发新技术并将之商业化的能力,其取决于一国通用创新基础设施的完善程度、支撑产业集群发展的创新环境以及这两者之间的联系强度。该概念框架随后被世界经济论坛采用,并应用于《全球竞争力报告》(2003/2004)。

2004年,《技术评论》杂志推出“全球发明地图”(Global Invention Map)作为测度国家创新能力的工具,该杂志认为国家创新能力测度是一个国家产生具有商业意义的创新成果的潜力。

(三) 科技竞争力

对于“科技竞争力”这一概念,目前国际上尚无统一定义。1999年,由原国家体改委经济体制改革研究院、中国人民大学、深圳综合开发研究院