



Cornell
SC Johnson College of Business

INSEAD

The Business School
for the World®



2018年 全球创新指数

世界能源 创新为要



Confederation of Indian Industry

strategy&
Part of the PwC network



National Confederation of Industry
Brazil

CNI. THE STRENGTH OF THE BRAZILIAN INDUSTRY



Cornell
SC Johnson College of Business

INSEAD

The Business School
for the World®



2018年全球创新指数

世界能源 创新为要

第十一版

苏米特拉·杜塔 (Soumitra Dutta)

布吕诺·朗万 (Bruno Lanvin)

萨沙·温施-樊尚 (Sacha Wunsch-Vincent)

编著



Confederation of Indian Industry

strategy&

Part of the PwC network



National Confederation of Industry
Brazil
CNI. THE STRENGTH OF THE BRAZILIAN INDUSTRY

《2018年全球创新指数：世界能源，创新为要》是作为共同发布人的康奈尔大学、欧洲工商管理学院和世界知识产权组织（产权组织）与它们的知识合作伙伴之间合作的结果。

本报告以及本出版物中表达的任何观点完全由作者负责，不代表产权组织成员国或产权组织秘书处的观点或意见。

本报告中使用的“国家”、“经济体”和“国”并非在所有情况下都指代国际法和实践所理解的作为国家的领土实体。这些词语涵盖界限清晰、地理上自成一体的经济区，它们可能不是国家，但却保持单独并独立的统计数据。在可视化地图中显示的任何边界或名称，或在其中使用的任何名称，均不代表共同发布人对此的正式认可或接受。第二章至第十三章可能不同于联合国对国家和地区使用的专门词汇。

© 康奈尔大学、欧洲工商管理学院和世界知识产权组织，2018年

本作品采用知识共享署名非商业用途禁止演绎3.0政府间组织许可协议。允许使用者对本出版物进行复制、发行和公开表演，无需明确许可，条件是使用这些内容须注明来源为康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织。未经产权组织事先许可，不得将本出版物的任何部分用作商业用途或对其进行改编/翻译/修改。请致函 treaties.mail@wipo.int 以获得许可。

查看使用许可协议，请访问 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/>。

如果图片、图形、数据、商标或标志等内容的署名为第三方，则此类内容的使用者自行负责向权利人征得许可。

建议引用：康奈尔大学、欧洲工商管理学院和世界知识产权组织（2018年）：《2018年全球创新指数：世界能源，创新为要》。伊萨卡、枫丹白露和日内瓦。

ISSN 2263-3993

ISBN 979-10-95870-12-8

由世界知识产权组织（产权组织）在瑞士日内瓦以及由印度工业联合会（CII）在印度新德里印刷和装订。

封面由尼尔·温伯格设计集团有限责任公司设计 (Neil Weinberg Design Group LLC)；封面图片来自 [@sachleno](http://oliviercefai.com) 的摄影作品。



目录

- v **前言:发布2018年全球创新指数:世界能源,创新为要**
苏米特拉·杜塔,康奈尔大学SC约翰逊商学院;弗朗西斯·高锐,世界知识产权组织;布吕诺·朗万,欧洲工商管理学院
- vii **序言:创新:确保能源安全的关键因素**
钱德拉吉特·班纳吉,印度工业联合会总干事
- ix **序言:向人人享有能源的目标迈进**
蒂姆·瑞恩,普华永道美国董事会主席和高级合伙人
- xi **序言:创新:巴西能源行业的核心要素**
罗布森·布拉加·安德拉德,全国工业联盟(CNI)主席、产业社会服务组织(SES)主任、国家工业培训服务局(SENAI)国家理事会主席;赫洛伊萨·梅内塞斯,巴西小微企业服务局(SEBRAE)技术主任
- xiii **报告贡献者**
- xvii **全球创新指数咨询委员会**
- xviii **2018年全球创新指数排名**
- xxiv **2018年全球创新指数(GII)主要研究结论**
 - 1 **2018年全球创新指数:世界能源,创新为要**
苏米特拉·杜塔、拉斐尔·埃斯卡洛纳·雷诺索、安塔尼娜·加拉纳斯维利和克里蒂卡·萨克塞纳,康奈尔大学SC约翰逊商学院;布吕诺·朗万,欧洲工商管理学院;萨沙·温施-樊尚、劳瑞娜·里维拉·莱昂和弗朗斯卡·瓜达格诺(外聘顾问),世界知识产权组织
 - 55 **创新推动中国成为可再生能源强国**
李宝山,中国可再生能源学会(CRES);樊丽娟,中国国家可再生能源中心(CNREC)国际和区域合作部
 - 61 **对世界最大的科学技术集群进行识别和排名**
凯尔·伯奎斯特、卡斯滕·芬克和胡利奥·拉福,世界知识产权组织
 - 79 **中国国家概况**

发布2018年全球创新指数： 世界能源，创新为要



©WIPO, 2018年。图片：Emmanuel Berrod。

我们非常高兴地发布以“世界能源，创新为要”为主题的2018年版全球创新指数(GII)。

随着世界人口的不断增长以及城镇化和工业化的快速发展，对于能源的需求正在达到前所未有的水平。为了满足这一需求，无论是对于能源供求关系的生产侧(替代性能源、智能电网和先进的新型储能技术)，还是消费侧(智慧城市、家居和建筑；节能工业以及交通运输和未来出行)，都需要更高水平的技术创新和非技术创新。创新对于处理这一供求关系的两侧发挥着关键作用。但是，技术创新本身很难成为解决方案。社会规范和文化的改变连同组织过程的创新也至关重要。

2018年GII分析了未来十年的能源创新态势，确定了能源生产、存储、分配和消费等领域可能的突破口。它还研究了突破性创新如何在基层产生，记述了方兴未艾的小型可再生系统的发展。

去年发布了报告的第十版。有关GII的工作仍然涉及两个重要方面：通过根据国际标准所收集的创新度量指标协助各国更好地评估它们的创新表现，以及帮助各国发展完善其创新政策的能力，同时发挥优势，克服挑战。国家GII活动在这两方面取得了长足的进步。第一，在各国首都举行并由数据和创新专家参加的技术层面会议详细探讨了如何填补各国创新度量指标中的缺口。第二，与创新利益攸关方代表举行的高级别会议更充分地论述了各国的创新表现和可能的行业优先事项，并往往由此出台切实的创新政策议程。

尽管GII在过去十年来产生了积极的影响，但在有关创新度量指标的关键问题上仍须取得显著进展。如何更好地衡量服务业的创新和无形资产？如何更好地量化并评估各创新参与方之间的关联？如何捕捉创新进程的更为开放的特性？在首都和学术界开展的讨论以及在GII背景下对于新指标的有关尝试，为塑造未来的创新度量指数提供了良机。

2018年GII再次包含了世界最大的科技活动集群的排名。与去年一样，该排名通过国际专利申请活动来识别这些集群。今年的报告使用科学文献发表活动作为集群表现的第二个衡量指标。尽管距离充分捕捉城市 and 地区级别的创新表现仍存在很大的差距，但我们希望这种大数据的衡量方法能够为构成GII核心的国别排名提供越来越有益的补充。

我们谨向各位知识合作伙伴——印度工业联合会(CII)、普华永道思略特以及巴西国家工业联合会(CNI)和巴西小微企业服务局(Sebrae)——为今年的报告所提供的支持表示感谢。

同样，我们也向杰出的咨询委员会致谢，它今年迎来了三位新成员：联合国教育、科学及文化组织(UNESCO)总干事奥德蕾·阿祖莱、非洲联盟委员会非洲科学、技术与创新观察站(AOSTI)执行秘书菲利普·库鲁塔玛·马沃克和国际标准化组织(ISO)秘书长塞尔吉奥·穆希卡。

苏米特拉·杜塔 (Soumitra Dutta)

康奈尔大学约翰逊商学院前院长、
运营、技术与信息管理学教授

弗朗西斯·高锐 (Francis Gurry)

世界知识产权组织
(产权组织) 总干事

布吕诺·朗万 (Bruno Lanvin)

欧洲工商管理学院
全球指数执行董事

创新：确保印度能源安全的关键因素



在当今这个日益受技术、通信和超级人类智能驱动的互联互通的世界中，能源是使一切皆有可能的基本要素。没有能源就没有发展。因此，各国的增长都有赖于充足可用的能源。

印度到目前为止远未达到能源充足的水平。我们的人均能耗要增长四倍才能达到人类发展指数中世界最先进国家的水平。即便按印度目前较低的消费水平，仍有超过42%的能源需求依赖进口。为了扩大消费，抑制进口以及增加国内产量，以创新的方式生产、存储和传输电力势在必行。

政府在近期采取的举措使我国正在逐步接近100%电气化的目标。最近在太阳能和发光二极管(LED)领域出现的创新实现了在提高亮度的同时大幅降低能耗。但还有很多要做的工作。今年全球创新指数(GII)的主题“世界能源，创新为要”对于印度和其他发展中国家和地区来说尤为切中要害。它捕捉到了促成增长和经济发展的关键因素的脉搏。致力于确保能源安全是印度工业联合会(CII)与政府和产业界紧密合作的一项重要议程。

过去数年来，印度政府一直密切关注印度在GII中的排名。印度工业联合会与包括产权组织在内的GII发布方的共同努力，实现了在完善印度创新度量指标以及识别创新挑战和机遇方面的重要合作。自2016年以来，报告还通过由工业政策和促进部、改造印度国家研究院和印度工业联合会共同举办的活动在印度单独发布。2016年，印度

工商业国务部长成立了高级别创新特别工作组，为完善创新生态系统献计献策。作为一项跟进工作，2017年1月在新德里举行了首届国际磋商会议，讨论了如何解决GII中现有的数据缺口。此外，首个关于印度创新指数的构想——侧重于印度各邦排名——在2017年提出，并于当年10月在德里举行的印度创新峰会上与印度在GII中的表现一起得到了审议。因此，邦级创新指数目前正在准备阶段。希望它将激励各邦改进各自的创新生态系统。

根据今年的主题，第八章讲述了印度在能源方面的历程。这主要涉及如何利用有限的资源力争实现可持续发展。越来越大的能源需求，加上国内产量增长不足，导致进口能源在印度总体能源格局中的比重升高到了令人担忧的水平。要应对这一挑战，必须创新思路，并向能够产生最大影响的技术和服务进行有力的引导。

印度工业联合会与GII的伙伴关系日益紧密，在我看来，今后将不断得到巩固。我对GII团队为最新一版指数投入的不懈努力和一如既往的严谨认真表示祝贺，这一版指数的主题切中要害，将会显著改进世界能源格局。

钱德拉吉特·班纳吉 (Chandrajit Banerjee)

印度工业联合会
总干事

向人人享有能源的目标迈进



创新是应对当今世界所面临挑战的解决方案的核心要素。无论是创造帮助我们突破能力极限的新技术，还是开发使我们的世界更高效更互联互通的新商业模式，作为领袖，我们在商业上的责任就是持续不断地重新发明、重新思考和重新想象。

全球创新指数 (GII) 通过创建可衡量全球创新活动的度量指标来帮助确定创新能够以怎样的方式更好地服务社会，应对我们所面临的挑战。普华永道的战略咨询业务板块思略特对于连续第二年参与本报告的制定工作感到骄傲。

我们普华永道的使命是在社会中构建信任，并解决重要问题——那些破坏信任、阻止人们获得不断扩大的经济机会、以及威胁到社会和文化根基的问题。要解决这些问题，就需要人们携手合作，集思广益。GII把战略构想和具体实施相结合，推动创新，从而实现使世界更美好的目标。

2018年GII的主题“世界能源，创新为要”为世界上的顶尖人才提供了机会，使他们得以施展才能解决获得能源——从生产到存储，从运输分配到消费模式——这一重大问题。供应无法满足需求，并且越来越需要可持续的解决方案。在普华永道编著的章节“人人享有能源：创新正在如何实现电力的大众化”中，诺伯特·施威特斯、巴里·雅鲁泽尔斯基和罗伯特·施瓦里克报告说，全世界约有12亿人无电可用，28亿人没有清洁安全的炊具。这些无疑是应引起全球关注的危机。

但正如我们接下来所作的论述，在可再生能源等能源资源方面以及在微型电网、电池和智能技术等分配存储解决方案方面的创新可能成为打破原有格局的颠覆性因素。在集中式电网低效不可靠的地区，可以利用离网型可再生能源技术修建独立的分布式能源系统。甚至在发达国家，尽管由于通过长距离电网实现的集中式发电较为成熟而延缓了转变的发生，但消费者正在安装太阳能板，生产他们自己的能源，并把未使用的能源馈送回电网。

全球范围内，传统的能源框架无疑正在经历一场根本性的变革。随着这些新系统的发展壮大，私营部门投资将发挥重要作用，这些投资既来自传统公用事业——其中很多公司把这种新发展看作是机遇而非干扰，也来自在可再生能源领域开发和应用新技术的初创公司和企业家。世界各地的公司正在实施证明这些创新具有变革性潜力的项目，并经常在此过程中与公共部门的合作伙伴进行密切的统筹协调。

实现“人人享有能源”是一个值得为之奋斗的宏伟目标，也是我们和子孙后代应当不断孜孜以求的目标。作为GII知识合作伙伴，我们希望为填补创新目标与切实的社会效益之间的缺口作出贡献。

蒂姆·瑞安 (Tim Ryan)

普华永道

美国董事会主席和高级合伙人

创新：巴西能源行业的核心要素



可持续发展是巴西全国工业联盟 (CNI)、产业社会服务组织 (SESI)、国家工业培训服务局 (SENAI)、巴西小微企业服务局 (Sebrae) 和创新创业动员中心 (MEI) 的优先事项。想要实现可持续发展就要开展创新, 从2008年开始, 包括来自能源行业在内的巴西商业领袖们始终把创新作为商业战略的核心加以推动, 以期提升巴西创新政策的力度和效率。

能源行业对于可持续发展至关重要。在自然资源的合理利用方面存在着显著提升的空间, 对于可再生能源的利用正在快速增长。这些因素有助于履行巴西在《巴黎协定》中作出的承诺。目标是加强温室气体减排, 以此作为向低碳经济转型的举措之一。

本年度全球创新指数的主题“世界能源, 创新为要”涉及一个对世界产业界至关重要的问题: 创新在推动具有成本效益的能源转型方面的作用。能源转型的重大挑战是减少在能源成本和环境影响之间作出的权衡。正在通过新的技术创新途径应对这一挑战, 这有助于转变技术基础和能源供需结构。

考虑到各国的能源资源禀赋和需求, 可通过多样的战略和政策应对上述挑战。巴西在这方面有可供分享的经验教训, 也有尚待克服的新挑战。其国家能源行业的规模, 以及巴西的多样性和独特的情况产生了重大技术挑战, 已通过采取重要的创新举措应对这些挑战。结果就是在交通运输行业和电力行业的能源结构中, 可再生能源占

据较大比重。2016年, 可再生能源的供应量占全国总消费需求的43.5%。用于交通运输(乙醇)和用于供热发电(甘蔗渣)的甘蔗产品所提供的能源占能源供应总量的17%。水力发电是巴西最主要的发电方式, 占总发电量的13%。

巴西得以在能源行业建立起综合成熟的创新生态系统。但为了适应能源转型的新挑战, 该生态系统必须实行能够应对能源、商业和制度挑战的能源和创新政策, 并要在这个进程中兼顾小型企业。

采用由数字工具支持的技术解决方案是商业战略和政府政策在中长期的重要驱动力。这方面出现了三个主要趋势: 发展复杂系统的智能管理、提升数据分析工具的成熟度以及制定新的自动化规范。

在这一新技术基础的支撑下, 能源行业可实现重大转型, 由此推动可再生资源(风能、太阳能和生物质能)的普及以及电力系统必要的智能管理, 从而使分散式发电成为可能。

今年全球创新指数的主题提供了一个绝佳的机会, 使巴西在能源行业的创新经验能够得到评估, 并为能够应对能源转型给国家和世界经济所带来主要挑战的创新战略提供借鉴。

**罗布森·布拉加·安德拉德
(Robson Braga de Andrade)**

全国工业联盟 (CNI) 主席、产业社会服务组织 (SESI) 主任、国家工业培训服务局 (SENAI) 国家理事会主席

**赫洛伊萨·梅内塞斯
(Heloisa Menezes)**

巴西小微企业服务局 (SEBRAE) 技术主任

报告贡献者

《2018年全球创新指数:世界能源,创新为要》的编撰工作在**弗朗西斯·高锐(Francis GURRY)**(世界知识产权组织总干事)和报告编著人**苏米特拉·杜塔(Soumitra DUTTA)**、**布吕诺·朗万(Bruno LANVIN)**和**萨沙·温施-樊尚(Sacha WUNSCH-VINCENT)**的总体指导下进行。

由以下人员组成的核心团队负责本报告的编撰和协调工作:

核心团队

- 苏米特拉·杜塔(Soumitra DUTTA),康奈尔大学约翰逊商学院前院长和教授
- 拉斐尔·埃斯卡洛纳·雷诺索(Rafael ESCALONA REYNOSO),康奈尔大学约翰逊商学院全球创新指数首席研究员
- 弗兰切斯卡·瓜达尼奥(Francesca GUADAGNO),康奈尔大学和产权组织顾问
- 布吕诺·朗万(Bruno LANVIN),欧洲工商管理学院全球指数执行董事
- 洛雷娜·里韦拉·莱昂(Lorena RIVERA LEON),产权组织经济学与统计司综合指标研究处项目官员
- 克里蒂卡·萨克塞纳(Kritika SAXENA),康奈尔大学约翰逊商学院全球创新指数项目经理
- 萨沙·温施-樊尚(Sacha WUNSCH-VINCENT),产权组织经济学与统计司综合指标研究处处长

以下人员和机构在编撰全球创新指数的过程中给予了支持:

共同发布方

康奈尔大学

- 萨拉·马格努斯·夏普(Sarah MAGNUS-SHARPE),康奈尔大学约翰逊商学院公共与媒体关系主任
- 罗希特·维尔马(Rohit VERMA),康奈尔大学约翰逊商学院康奈尔健康未来学院对外关系院长和常务主任
- 马克·耶格尔(Mark YEAGER),康奈尔大学约翰逊商学院对外关系办公室活动协调员

欧洲工商管理学院

- 索菲·巴德雷(Sophie BADRE),欧洲和亚洲媒体关系主管
- 维尔日妮·邦若-米内(Virginie BONGEOT-MINET),高级协调员
- 克里斯·豪厄尔斯(Chris HOWELLS),欧洲工商管理学院智库网总编辑
- 黄志鹏(Aileen HUANG),亚洲媒体关系副主管
- 罗伯特·洛克山姆(Robert LOXHAM),社区经理
- 雷切尔·诺伊斯(Rachael NOYES),欧洲工商管理学院智库网欧洲编辑
- 阿克塞尔·塔利亚维尼(Axel TAGLIAVINI),首席通讯官

世界知识产权组织(产权组织)

- 卡斯滕·芬克(Carsten FINK),经济学与统计司首席经济学家
- 传播司
- 会议事务和总务司
- 经济学与统计司
- 对外关系司
- 全球挑战司
- 全球基础设施部门
- 产权组织印刷厂
- 产权组织地区局、驻外办事处和产权组织纽约协调处

.....

知识合作伙伴

印度工业联合会

安贾恩·达斯 (Anjan DAS), 常务主任

达斯古普塔·吉伯克 (Jibak DASGUPTA), 主任

高夫·古普塔 (Gaurav GUPTA), 执行官

莎利尼·S.夏尔马 (Shalini S. SHARMA), 高级顾问

全国工业联盟 (CNI) / 小微企业服务局 (Sebrae)

吉安娜·萨加齐奥 (Gianna SAGAZIO), 巴西全国工业联盟创新部创新主任

苏丽·利马 (Suely LIMA), 巴西全国工业联盟创新部创新经理

茹列塔·科斯塔·库尼亚 (Julieta Costa CUNHA), 巴西全国工业联盟创新部项目经理

伊德尼尔扎·米兰达 (Idenilza MIRANDA), 巴西全国工业联盟创新部工业发展专家

埃德马尔·路易斯·法贡德斯·德阿尔梅达 (Edmar Luiz Fagundes De ALMEIDA), 巴西全国工业联盟创新部顾问

埃尔德·凯罗斯·平托 (小) (Helder Queiroz PINTO Jr.), 巴西全国工业联盟创新部顾问

卢西亚诺·洛塞坎恩 (Luciano LOSEKANN), 巴西全国工业联盟创新部顾问

吉列尔梅·阿菲夫·多明戈斯 (Guilherme Afif DOMINGOS), 巴西小微企业服务局首席执行官

赫洛伊萨·梅内塞斯 (Heloiisa MENEZES), 巴西小微企业服务局技术主任

维尼修斯·拉热斯 (Vinicius LAGES), 巴西小微企业服务局首席管理与财务官

凯莉·桑德斯 (Kelly SANCHES), 巴西小微企业服务局技术部工业组经理

安娜路易莎·洛佩斯 (Analuiza LOPES), 巴西小微企业服务局技术部工业替代组经理

埃利亚内·洛巴托·佩肖托·博尔热斯 (Eliane Lobato Peixoto BORGES), 巴西小微企业服务局国家能源计划协调员

克里斯蒂娜·维埃拉·阿劳若 (Cristina Vieira ARAÚJO), 巴西小微企业服务局项目经理

查理·德索萨·席尔瓦 (Charles de Souza e SILVA), 巴西小微企业服务局项目经理

普华永道思略特

达历山德罗·博尔戈尼亚 (Alessandro BORGOGNA), 普华永道中东合伙人

巴里·雅鲁泽尔斯基 (Barry JARUZELSKI), 普华永道美国主管合伙人

诺伯特·施维特斯 (Norbert SCHWIETERS), 普华永道德国合伙人

罗伯特·察瓦里克 (Robert CHWALIK), 普华永道美国主管合伙人

欧莱西亚·哈托普 (Olesya HATOP), 普华永道德国董事

珍妮·凯勒 (Jenny KOEHLER), 普华永道美国合伙人

蒂姆·瑞安 (Tim RYAN), 普华永道美国董事长和高级合伙人

伊万·德索萨 (Ivan De SOUZA), 普华永道巴西合伙人

史蒂文·费尔德亨 (Steven VELDHOEN), 普华永道日本合伙人

格劳拉·W.盖勒 (Laura W. GELLER), 普华永道美国高级经理

尼米什·沃拉 (Nimish VORA), 普华永道印度副董事

格奥尔格·贝克尔 (Georg BAECKER), 普华永道南非副董事

安妮·潘 (Annie PHAN), 普华永道美国经理

.....

直接合作者

安塔尼娜·加拉娜斯维莉 (Antanina GARANASVILI), 帕多瓦大学和伦敦玛丽王后大学经济学博士候选人

胡安·马特奥斯-加西亚 (Juan MATEOS-GARCIA), 国家科技艺术基金会 (Nesta) 创新格局负责人; 和香特尔·蒂皮特 (Chantale TIPPETT), 国家科技艺术基金会创新格局首席研究员 (创新体系)

扬·美尼尔 (Yann MÉNIÈRE), 首席经济学家; 伊利亚什·鲁迪克 (Ilja RUDYK), 高级经济学家; 海尔特·博厄德 (Geert BOEDT), 业务分析师; 和艾莉西亚·沃尔佩 (Alessia VOLPE), 公共政策问题和国际组织协调员, 都来自欧洲专利局 (EPO)

米夏埃拉·赛萨纳 (Michaela SAISANA), 欧盟委员会联合研究中心 (JRC) 综合指数和记分牌研究中心 (COIN) 负责人; 和马科斯·多明格斯-托雷罗 (Marcos DOMINGUEZ-TORREIRO) 和丹尼尔·韦尔泰希 (Daniel VERTESY), 欧盟委员会联合研究中心 (JRC) 综合指数和记分牌研究中心 (COIN)

皮娅·苏亚雷斯·桑切斯 (Pía SUÁREZ SÁNCHEZ), 曾就职于智利能源部

霍普·斯蒂尔 (Hope STEELE), 斯蒂尔编辑服务公司负责人和编辑

尼尔·温伯格 (Neil WEINBERG), 尼尔·温伯格设计集团负责人

我们还对以下人员/机构对于具体的数据请求所给予的合作表示感谢:

.....

数据合作者

埃尔科·奥蒂奥 (Erkko AUTIO), 帝国理工学院教授; 佐尔坦·阿奇 (Zoltan ACS), 伦敦政治经济学院教授; 马克·哈特 (Mark HART), 阿斯顿大学教授; 和拉斯洛·塞尔布 (Laszlo SZERB), 佩奇大学教授, 都来自全球创业指数

达维德·贝斯科 (David BESCOND), 统计师; 史蒂文·卡普索斯 (Steven KAPSOS), 处长; 伊夫·佩拉迪尔 (Yves PERARDEL), 高级计量经济学家; 和玛丽-克莱尔·索德格伦 (Marie-Claire SODERGREN), 高级经济学家, 都来自国际劳工组织 (ILO) 统计司数据生成和分析处 (DPAU)

丹尼尔·沃尔夫·布勒默斯 (Daniel Wolf BLOEMERS), 欧盟委员会内部市场、工业、创业和中小企业总局创新政策官员、欧洲创新记分牌协调员, 和奥利弗·阿尔-阿朗 (Oliver HALL-ALLEN), 欧洲联盟驻联合国日内瓦办事处和其他国际组织代表团公使衔参赞

穆赫辛·布奈克达尔普尔 (Mohsen BONAKDARPOUR), 英国简氏集团总经理; 卡伦·坎贝尔 (Karen CAMPBELL), 英国简氏集团高级顾问

芭芭拉·丹德里亚 (Barbara D' ANDREA), 国际贸易统计处高级统计师, 和阿德利娜·门多萨 (Adelina MENDOZA), 市场准入情报处高级统计官员, 都来自世界贸易组织 (世贸组织) 经济研究和统计司

克拉斯·德弗里斯 (Klass DE VRIES), 世界大企业联合会助理经济学家

蒂里·盖格尔 (Thierry GEIGER), 分析和量化研究负责人; 罗伯特·克罗蒂 (Roberto CROTTI), 全球竞争力和风险经济学家; 西莉亚·巴勒 (Silja BALLER), 数字经济和创新业务负责人; 和西娅拉·波拉夫斯基 (Ciera PORAWSKI), 经济进展未来项目负责人, 都来自世界经济论坛

郭东 (Dong GUO), 统计师; 丽塔·兰 (Rita LANG), 高级统计助理; 于尔根斯·穆特 (Jürgen MUTH), 高级统计助理; 和瓦伦丁·托多罗夫 (Valentin TODOROV), 高级信息管理官员, 都来自联合国工业发展组织 (UNIDO) 政策、研究和统计司统计处

赫克托·埃尔南德斯 (Héctor HERNANDEZ), 国土开发处记分牌项目负责人; 和亚历山大·蒂布克 (Alexander TÜBKE), 国土开发处工业研究与创新和技术分析组长, 都来自欧盟委员会增长与创新司联合研究中心

理查德·兰伯特 (Richard LAMBERT), 全球政府知识产权销售经理, 和西蒙·汤姆森 (Simon THOMSON), 高级科学分析师, 都来自科睿唯安

埃斯佩兰萨·玛格潘瓦伊 (Esperanza MAGPANTAY), 高级统计师; 马丁·斯哈佩尔 (Martin SCHAAPER), 高级ICT分析师和纳塔莉·戴尔马 (Nathalie DELMAS), 助理, 都来自国际电信联盟 (ITU) 电信发展局 (BDT) ICT数据和统计司 (IDS)

兰迪·纳尔逊(Randy NELSON), Sensor Tower移动事业部负责人

弗洛里安·布伦贝格尔(Florian RENNBERGER), 市场情报顾问; 和罗克珊·金斯曼(Roxanne KINGSMAN), 欧洲、中东和非洲公共关系经理, 都来自App Annie

迈特里·森托什(Metri SANTHOSH), 知识产权产品和解决方案全球主管, 和彼得拉·施泰纳(Petra STEINER), 政府和公共部地区主管, 都来自毕威迪电子出版有限责任公司

本·索特(Ben SOWTER), 分部负责人; 戴维·格雷焦·弗尔萨(David REGGIO FRSA), 全球咨询主管; 和塞利娜·格里芬(Selina GRIFFIN), 排名经理, 都来自QS Quacquarelli Symonds有限责任公司QS情报部

赛义德·乌尔德·A.沃夫法勒(Saïd Ould A. VOFFAL), 项目专家, 埃莉斯·勒戈尔特(Elise LEGAULT), 项目专家, 钱巧玲(Chiao-Ling CHIEN), 项目专家助理, 和伊迈德迪奈·杰尔比(Imededdine JERBI), 统计师, 教育指数和数据分析处; 莉迪娅·德卢莫(Lydia DELOUMEAUX), 项目专家助理, 和莉萨·巴尔博扎(Lisa BARBOSA), 统计助理, 文化部; 塔拉勒·胡拉尼(Talal EL HOURANI), 教育调查处统计师; 若泽·佩索阿(José PESSOA), 科学、文化和传播统计处处长; 和罗汉·帕蒂拉盖(Rohan PATHIRAGE), 科学、技术与创新项目专家助理, 都来自联合国教育、科学及文化组织(UNESCO)统计研究所(UIS)

莱拉·齐亚(Leila ZIA), 研究团队高级研究科学家, 和达恩·安德烈埃斯库(Dan ANDREESCU), 分析团队高级软件工程师, 都来自维基媒体基金会

马修·祖克(Matthew ZOOK), 肯塔基大学教授、ZookNIC Inc. 总裁

能源数据中心, 负责人是国际能源署(IEA)的邓肯·米勒德(Duncan Millard)

联合国大宗商品交易统计数据库, 经济和社会事务部/统计司, <http://comtrade.un.org/db/>

2017年-2021年普华永道全球娱乐与媒体前景展望, www.pwc.com/outlook

联合国公共管理网(UPAN)

<http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Data-Center>

全球创新指数咨询委员会

咨询委员会于2011年成立，目的是为全球创新指数 (GII) 的研究提供咨询意见、在编制阶段发挥合力，并帮助传播消息和结果。咨询委员会由一组优秀的国际领先的从业人员和专家组成，他们在创新方面具有独到的知识和技能。委员会成员尽管来自不同的地理区域和机构背景 (国际组织、公共部门、非政府组织、企业和学界)，但都以个人身份任职。我们感谢咨询委员会成员拨冗提供的支持。

2018年，咨询委员会迎来了三位新成员：联合国教育、科学及文化组织 (UNESCO) 总干事奥德蕾·阿祖莱、非洲联盟委员会非洲科学、技术与创新观察站 (AOSTI) 执行秘书菲利普·库鲁塔玛·马沃克和国际标准化组织 (ISO) 秘书长塞尔吉奥·穆希卡。

我们谨向联合国教育、科学及文化组织 (UNESCO) 前总干事伊琳娜·博科娃表示感谢，感谢她作为咨询委员会成员为以往各版GII作出的周详考虑和贡献。

..... 咨询委员会成员

罗伯特·阿特金森 (Robert D. ATKINSON)

美利坚合众国信息技术与创新基金会 (ITIF) 主席

奥德蕾·阿祖莱 (Audrey Azoulay)

联合国教育、科学及文化组织 (UNESCO) 总干事

陈东敏

中国北京大学产业技术研究院院长、北京大学科技开发部部长、教授

法比奥拉·贾诺蒂 (Fabiola Gianotti)

欧洲核研究组织 (CERN) 总干事

列昂尼德·戈赫贝格 (Leonid Gokhberg)

俄罗斯联邦高等经济学院 (HSE) 第一副校长、HSE数据研究和知识经济学研究所主任

原山优子

日本内阁府科技创新委员会执行委员

胡戈·霍兰德 (Hugo Hollanders)

荷兰经社研培中心 UNU-MERIT (马斯特里赫特大学) 高级研究员

贝蒂卡·汗 (Beethika Khan)

美利坚合众国国家科学基金会 (NSF) 项目主任

林泉宝

新加坡科技研究局 (A*STAR) 主席

拉古纳特·阿南特·马舍尔卡 (Raghunath Anant Mashelkar)

印度科学与工业研究理事会 (CSIR) 中央化学实验室 Bhatnagar 研究员、印度国家创新基金会主席、全球研究联盟主席

菲利普·库鲁塔玛·马沃克 (Philippe Kuhutama MAWOKO)

非洲联盟委员会非洲科学、技术与创新观察站 (AOSTI) 执行秘书

塞尔吉奥·穆希卡 (Sergio MUJICA)

国际标准化组织 (ISO) 秘书长

玛丽·奥凯恩 (Mary O' Kane)

澳大利亚新南威尔士州首席科学家兼工程师、教授

西布西索·西比西 (Sibusiso Sibisi)

南非科学和工业研究委员会 (CSIR) 前主席兼首席执行官

佩德罗·翁乔夫斯基 (Pedro Wongtschowski)

巴西欧特培公司、巴西航空工业公司董事会成员、巴西工业创新研究院 (EMBRAPPI)、巴西创新企业协会 (ANPEI) 董事会主席

赵厚麟

国际电信联盟 (ITU) 秘书长

2018年全球创新指数排名

国家/经济体	得分(0-100)	排名	收入	排名	地区	排名	效率比	排名	中位数:0.61
瑞士	68.40	1	高	1	欧洲	1	0.96	1	
荷兰	63.32	2	高	2	欧洲	2	0.91	4	
瑞典	63.08	3	高	3	欧洲	3	0.82	10	
联合国	60.13	4	高	4	欧洲	4	0.77	21	
新加坡	59.83	5	高	5	东南亚大洋洲	1	0.61	63	
美利坚合众国	59.81	6	高	6	北美	1	0.76	22	
芬兰	59.63	7	高	7	欧洲	5	0.76	24	
丹麦	58.39	8	高	8	欧洲	6	0.73	29	
德国	58.03	9	高	9	欧洲	7	0.83	9	
爱尔兰	57.19	10	高	10	欧洲	8	0.81	13	
以色列	56.79	11	高	11	北非西亚	1	0.81	14	
大韩民国	56.63	12	高	12	东南亚大洋洲	2	0.79	20	
日本	54.95	13	高	13	东南亚大洋洲	3	0.68	44	
中国香港	54.62	14	高	14	东南亚大洋洲	4	0.64	54	
卢森堡	54.53	15	高	15	欧洲	9	0.94	2	
法国	54.36	16	高	16	欧洲	10	0.72	32	
中国	53.06	17	中偏上	1	东南亚大洋洲	5	0.92	3	
加拿大	52.98	18	高	17	北美	2	0.61	61	
挪威	52.63	19	高	18	欧洲	11	0.64	52	
澳大利亚	51.98	20	高	19	东南亚大洋洲	6	0.58	76	
奥地利	51.32	21	高	20	欧洲	12	0.64	53	
新西兰	51.29	22	高	21	东南亚大洋洲	7	0.62	59	
冰岛	51.24	23	高	22	欧洲	13	0.76	23	
爱沙尼亚	50.51	24	高	23	欧洲	14	0.82	12	
比利时	50.50	25	高	24	欧洲	15	0.70	38	
马耳他	50.29	26	高	25	欧洲	16	0.84	7	
捷克共和国	48.75	27	高	26	欧洲	17	0.80	17	
西班牙	48.68	28	高	27	欧洲	18	0.70	36	
塞浦路斯	47.83	29	高	28	北非西亚	2	0.79	18	
斯洛文尼亚	46.87	30	高	29	欧洲	19	0.74	27	
意大利	46.32	31	高	30	欧洲	20	0.70	35	
葡萄牙	45.71	32	高	31	欧洲	21	0.71	34	
匈牙利	44.94	33	高	32	欧洲	22	0.84	8	
拉脱维亚	43.18	34	高	33	欧洲	23	0.69	39	
马来西亚	43.16	35	中偏上	2	东南亚大洋洲	8	0.66	48	
斯洛伐克	42.88	36	高	34	欧洲	24	0.74	28	
保加利亚	42.65	37	中偏上	3	欧洲	25	0.79	19	
阿拉伯联合酋长国	42.58	38	高	35	北非西亚	3	0.50	95	
波兰	41.67	39	高	36	欧洲	26	0.69	42	
立陶宛	41.19	40	高	37	欧洲	27	0.63	58	
克罗地亚	40.73	41	中偏上	4	欧洲	28	0.70	37	
希腊	38.93	42	高	38	欧洲	29	0.59	74	
乌克兰	38.52	43	中偏下	1	欧洲	30	0.90	5	
泰国	38.00	44	中偏上	5	东南亚大洋洲	9	0.71	33	
越南	37.94	45	中偏下	2	东南亚大洋洲	10	0.80	16	
俄罗斯联邦	37.90	46	中偏上	6	欧洲	31	0.58	77	
智利	37.79	47	高	39	拉美加	1	0.60	68	
摩尔多瓦共和国	37.63	48	中偏下	3	欧洲	32	0.89	6	
罗马尼亚	37.59	49	中偏上	7	欧洲	33	0.66	47	
土耳其	37.42	50	中偏上	8	北非西亚	4	0.75	25	
卡塔尔	36.56	51	高	40	北非西亚	5	0.57	81	
黑山	36.49	52	中偏上	9	欧洲	34	0.63	56	
蒙古	35.90	53	中偏下	4	东南亚大洋洲	11	0.72	30	
哥斯达黎加	35.72	54	中偏上	10	拉美加	2	0.68	43	
塞尔维亚	35.46	55	中偏上	11	欧洲	35	0.63	57	
墨西哥	35.34	56	中偏上	12	拉美加	3	0.59	72	
印度	35.18	57	中偏下	5	中南亚	1	0.65	49	
南非	35.13	58	中偏上	13	撒南非洲	1	0.55	83	
格鲁吉亚	35.05	59	中偏下	6	北非西亚	6	0.58	79	
科威特	34.43	60	高	41	北非西亚	7	0.74	26	
沙特阿拉伯	34.27	61	高	42	北非西亚	8	0.47	104	
乌拉圭	34.20	62	高	43	拉美加	4	0.64	51	
哥伦比亚	33.78	63	中偏上	14	拉美加	5	0.50	94	

转下页

国家/经济体	得分(0-100)	排名	收入	排名	地区	排名	效率比	排名	中位数:0.61
巴西	33.44	64	中偏上	15	拉美加	6	0.54	85	
伊朗伊斯兰共和国	33.44	65	中偏上	16	中南亚	2	0.82	11	
突尼斯	32.86	66	中偏下	7	北非西亚	9	0.63	55	
文莱达鲁萨兰国	32.84	67	高	44	东南亚大洋洲	12	0.31	124	
亚美尼亚	32.81	68	中偏下	8	北非西亚	10	0.80	15	
阿曼	32.80	69	高	45	北非西亚	11	0.51	92	
巴拿马	32.37	70	中偏上	17	拉美加	7	0.61	64	
秘鲁	31.80	71	中偏上	18	拉美加	8	0.47	100	
巴林	31.73	72	高	46	北非西亚	12	0.55	84	
菲律宾	31.56	73	中偏下	9	东南亚大洋洲	13	0.61	62	
哈萨克斯坦	31.42	74	中偏上	19	中南亚	3	0.44	111	
毛里求斯	31.31	75	中偏上	20	撒南非洲	2	0.47	105	
摩洛哥	31.09	76	中偏下	10	北非西亚	13	0.61	65	
波斯尼亚和黑塞哥维那	31.09	77	中偏上	21	欧洲	36	0.50	97	
肯尼亚	31.07	78	中偏下	11	撒南非洲	3	0.69	41	
约旦	30.77	79	中偏下	12	北非西亚	14	0.65	50	
阿根廷	30.65	80	中偏上	22	拉美加	9	0.51	91	
牙买加	30.39	81	中偏上	23	拉美加	10	0.57	80	
阿塞拜疆	30.20	82	中偏上	24	北非西亚	15	0.49	99	
阿尔巴尼亚	29.98	83	中偏上	25	欧洲	37	0.44	110	
前南斯拉夫的马其顿共和国	29.91	84	中偏上	26	欧洲	38	0.47	103	
印度尼西亚	29.80	85	中偏下	13	东南亚大洋洲	14	0.61	66	
白俄罗斯	29.35	86	中偏上	27	欧洲	39	0.37	119	
多米尼加共和国	29.33	87	中偏上	28	拉美加	11	0.60	71	
斯里兰卡	28.66	88	中偏下	14	中南亚	4	0.58	78	
巴拉圭	28.66	89	中偏上	29	拉美加	12	0.54	86	
黎巴嫩	28.22	90	中偏上	30	北非西亚	16	0.50	98	
博茨瓦纳	28.16	91	中偏上	31	撒南非洲	4	0.39	118	
坦桑尼亚联合共和国	28.07	92	低	1	撒南非洲	5	0.72	31	
纳米比亚	28.03	93	中偏上	32	撒南非洲	6	0.41	116	
吉尔吉斯斯坦	27.56	94	中偏下	15	中南亚	5	0.45	106	
埃及	27.16	95	中偏下	16	北非西亚	17	0.66	45	
特立尼达和多巴哥	26.95	96	高	47	拉美加	13	0.43	114	
厄瓜多尔	26.80	97	中偏上	33	拉美加	14	0.51	93	
柬埔寨	26.69	98	中偏下	17	东南亚大洋洲	15	0.61	60	
卢旺达	26.54	99	低	2	撒南非洲	7	0.31	125	
塞内加尔	26.53	100	低	3	撒南非洲	8	0.60	70	
塔吉克斯坦	26.51	101	中偏下	18	中南亚	6	0.60	67	
危地马拉	25.51	102	中偏下	19	拉美加	15	0.56	82	
乌干达	25.32	103	低	4	撒南非洲	9	0.45	108	
萨尔瓦多	25.11	104	中偏下	20	拉美加	16	0.43	112	
洪都拉斯	24.95	105	中偏下	21	拉美加	17	0.47	101	
马达加斯加	24.75	106	低	5	撒南非洲	10	0.69	40	
加纳	24.52	107	中偏下	22	撒南非洲	11	0.51	90	
尼泊尔	24.17	108	低	6	中南亚	7	0.45	107	
巴基斯坦	24.12	109	中偏下	23	中南亚	8	0.66	46	
阿尔及利亚	23.87	110	中偏上	34	北非西亚	18	0.42	115	
喀麦隆	23.85	111	中偏下	24	撒南非洲	12	0.58	75	
马里	23.32	112	低	7	撒南非洲	13	0.59	73	
津巴布韦	23.15	113	低	8	撒南非洲	14	0.60	69	
马拉维	23.09	114	低	9	撒南非洲	15	0.52	89	
莫桑比克	23.06	115	低	10	撒南非洲	16	0.52	88	
孟加拉国	23.06	116	中偏下	25	中南亚	9	0.53	87	
多民族玻利维亚国	22.88	117	中偏下	26	拉美加	18	0.43	113	
尼日利亚	22.37	118	中偏下	27	撒南非洲	17	0.50	96	
几内亚	20.71	119	低	11	撒南非洲	18	0.47	102	
赞比亚	20.66	120	中偏下	28	撒南非洲	19	0.45	109	
贝宁	20.61	121	低	12	撒南非洲	20	0.35	123	
尼日尔	20.57	122	低	13	撒南非洲	21	0.36	120	
科特迪瓦	19.96	123	中偏下	29	撒南非洲	22	0.40	117	
布基纳法索	18.95	124	低	14	撒南非洲	23	0.28	126	
多哥	18.91	125	低	15	撒南非洲	24	0.36	121	
也门	15.04	126	中偏下	30	北非西亚	19	0.36	122	

注：世界银行收入组别分类（2017年7月）：低=低收入；中偏下=中等偏下收入；中偏上=中等偏上收入；高=高收入。地区依据联合国分类：欧洲=欧洲；北美=北美洲；拉美加=拉丁美洲及加勒比；中南亚=中部和南部亚洲；东南亚大洋洲=东南亚、东亚和大洋洲；北非西亚=北非和西亚；撒南非洲=撒哈拉以南非洲。

创新投入次级指数排名

国家/经济体	得分(0-100)	排名	收入	排名	地区	排名	中位数:42.51
新加坡	74.23	1	高	1	东南亚大洋洲	1	
瑞士	69.67	2	高	2	欧洲	1	
瑞典	69.21	3	高	3	欧洲	2	
联合王国	67.89	4	高	4	欧洲	3	
芬兰	67.88	5	高	5	欧洲	4	
美利坚合众国	67.81	6	高	6	北美	1	
丹麦	67.43	7	高	7	欧洲	5	
中国香港	66.71	8	高	8	东南亚大洋洲	2	
荷兰	66.45	9	高	9	欧洲	6	
加拿大	65.67	10	高	10	北美	2	
澳大利亚	65.66	11	高	11	东南亚大洋洲	3	
日本	65.41	12	高	12	东南亚大洋洲	4	
挪威	64.18	13	高	13	欧洲	7	
大韩民国	63.42	14	高	14	东南亚大洋洲	5	
新西兰	63.41	15	高	15	东南亚大洋洲	6	
法国	63.31	16	高	16	欧洲	8	
德国	63.27	17	高	17	欧洲	9	
爱尔兰	63.14	18	高	18	欧洲	10	
以色列	62.76	19	高	19	北非西亚	1	
奥地利	62.61	20	高	20	欧洲	11	
比利时	59.53	21	高	21	欧洲	12	
冰岛	58.22	22	高	22	欧洲	13	
西班牙	57.15	23	高	23	欧洲	14	
阿拉伯联合酋长国	56.80	24	高	24	北非西亚	2	
卢森堡	56.19	25	高	25	欧洲	15	
爱沙尼亚	55.64	26	高	26	欧洲	16	
中国	55.13	27	中偏上	1	东南亚大洋洲	7	
马耳他	54.74	28	高	27	欧洲	17	
意大利	54.37	29	高	28	欧洲	18	
捷克共和国	54.26	30	高	29	欧洲	19	
斯洛文尼亚	53.92	31	高	30	欧洲	20	
葡萄牙	53.60	32	高	31	欧洲	21	
塞浦路斯	53.36	33	高	32	北非西亚	3	
马来西亚	52.07	34	中偏上	2	东南亚大洋洲	8	
拉脱维亚	51.09	35	高	33	欧洲	22	
立陶宛	50.61	36	高	34	欧洲	23	
文莱达鲁萨兰国	50.05	37	高	35	东南亚大洋洲	9	
波兰	49.41	38	高	36	欧洲	24	
斯洛伐克	49.34	39	高	37	欧洲	25	
希腊	49.11	40	高	38	欧洲	26	
匈牙利	48.94	41	高	39	欧洲	27	
克罗地亚	47.94	42	中偏上	3	欧洲	28	
俄罗斯联邦	47.89	43	中偏上	4	欧洲	29	
保加利亚	47.61	44	中偏上	5	欧洲	30	
智利	47.17	45	高	40	拉美加	1	
沙特阿拉伯	46.73	46	高	41	北非西亚	4	
卡塔尔	46.63	47	高	42	北非西亚	5	
南非	45.36	48	中偏上	6	撒南非洲	1	
罗马尼亚	45.34	49	中偏上	7	欧洲	31	
哥伦比亚	45.04	50	中偏上	8	拉美加	2	
黑山	44.75	51	中偏上	9	欧洲	32	
泰国	44.49	52	中偏上	10	东南亚大洋洲	10	
格鲁吉亚	44.44	53	中偏下	1	北非西亚	6	
墨西哥	44.32	54	中偏上	11	拉美加	3	
哈萨克斯坦	43.56	55	中偏上	12	中南亚	1	
塞尔维亚	43.50	56	中偏上	13	欧洲	33	
阿曼	43.43	57	高	43	北非西亚	7	
巴西	43.40	58	中偏上	14	拉美加	4	
秘鲁	43.12	59	中偏上	15	拉美加	5	
白俄罗斯	43.00	60	中偏上	16	欧洲	34	
毛里求斯	42.72	61	中偏上	17	撒南非洲	2	
土耳其	42.64	62	中偏上	18	北非西亚	8	
印度	42.53	63	中偏下	2	中南亚	2	

转下页

国家/经济体	得分 (0-100)	排名	收入	排名	地区	排名	中位数: 42.51
哥斯达黎加	42.49	64	中偏上	19	拉美加	6	■■■■■
越南	42.17	65	中偏下	3	东南亚大洋洲	11	■■■■■
蒙古	41.73	66	中偏下	4	东南亚大洋洲	12	■■■■■
乌拉圭	41.62	67	高	44	拉美加	7	■■■■■
波斯尼亚和黑塞哥维那	41.57	68	中偏上	20	欧洲	35	■■■■■
阿尔巴尼亚	41.56	69	中偏上	21	欧洲	36	■■■■■
巴林	41.05	70	高	45	北非西亚	9	■■■■■
前南斯拉夫的马其顿共和国	40.74	71	中偏上	22	欧洲	37	■■■■■
阿根廷	40.55	72	中偏上	23	拉美加	8	■■■■■
卢旺达	40.49	73	低	1	撒南非洲	3	■■■■■
博茨瓦纳	40.48	74	中偏上	24	撒南非洲	4	■■■■■
乌克兰	40.45	75	中偏下	5	欧洲	38	■■■■■
阿塞拜疆	40.39	76	中偏上	25	北非西亚	10	■■■■■
突尼斯	40.25	77	中偏下	6	北非西亚	11	■■■■■
巴拿马	40.19	78	中偏上	26	拉美加	9	■■■■■
摩尔多瓦共和国	39.85	79	中偏下	7	欧洲	39	■■■■■
纳米比亚	39.61	80	中偏上	27	撒南非洲	5	■■■■■
科威特	39.50	81	高	46	北非西亚	12	■■■■■
菲律宾	39.14	82	中偏下	8	东南亚大洋洲	13	■■■■■
牙买加	38.75	83	中偏上	28	拉美加	10	■■■■■
摩洛哥	38.69	84	中偏下	9	北非西亚	13	■■■■■
吉尔吉斯斯坦	37.99	85	中偏下	10	中南亚	3	■■■■■
特立尼达和多巴哥	37.82	86	高	47	拉美加	11	■■■■■
黎巴嫩	37.74	87	中偏上	29	北非西亚	14	■■■■■
约旦	37.36	88	中偏下	11	北非西亚	15	■■■■■
巴拉圭	37.23	89	中偏上	30	拉美加	12	■■■■■
印度尼西亚	37.12	90	中偏下	12	东南亚大洋洲	14	■■■■■
肯尼亚	36.85	91	中偏下	13	撒南非洲	6	■■■■■
多米尼加共和国	36.77	92	中偏上	31	拉美加	13	■■■■■
伊朗伊斯兰共和国	36.71	93	中偏上	32	中南亚	4	■■■■■
亚美尼亚	36.40	94	中偏下	14	北非西亚	16	■■■■■
斯里兰卡	36.26	95	中偏下	15	中南亚	5	■■■■■
厄瓜多尔	35.48	96	中偏上	33	拉美加	14	■■■■■
萨尔瓦多	35.05	97	中偏下	16	拉美加	15	■■■■■
乌干达	34.96	98	低	2	撒南非洲	7	■■■■■
洪都拉斯	33.90	99	中偏下	17	拉美加	16	■■■■■
阿尔及利亚	33.67	100	中偏上	34	北非西亚	17	■■■■■
尼泊尔	33.32	101	低	3	中南亚	6	■■■■■
塞内加尔	33.19	102	低	4	撒南非洲	8	■■■■■
柬埔寨	33.06	103	中偏下	18	东南亚大洋洲	15	■■■■■
塔吉克斯坦	33.04	104	中偏下	19	中南亚	7	■■■■■
埃及	32.69	105	中偏下	20	北非西亚	18	■■■■■
坦桑尼亚联合共和国	32.68	106	低	5	撒南非洲	9	■■■■■
危地马拉	32.67	107	中偏下	21	拉美加	17	■■■■■
加纳	32.41	108	中偏下	22	撒南非洲	10	■■■■■
多民族玻利维亚国	31.99	109	中偏下	23	拉美加	18	■■■■■
贝宁	30.58	110	低	6	撒南非洲	11	■■■■■
马拉维	30.45	111	低	7	撒南非洲	12	■■■■■
莫桑比克	30.41	112	低	8	撒南非洲	13	■■■■■
尼日尔	30.27	113	低	9	撒南非洲	14	■■■■■
孟加拉国	30.11	114	中偏下	24	中南亚	8	■■■■■
喀麦隆	30.09	115	中偏下	25	撒南非洲	15	■■■■■
尼日利亚	29.85	116	中偏下	26	撒南非洲	16	■■■■■
布基纳法索	29.59	117	低	10	撒南非洲	17	■■■■■
马里	29.41	118	低	11	撒南非洲	18	■■■■■
马达加斯加	29.30	119	低	12	撒南非洲	19	■■■■■
巴基斯坦	29.05	120	中偏下	27	中南亚	9	■■■■■
津巴布韦	28.93	121	低	13	撒南非洲	20	■■■■■
科特迪瓦	28.60	122	中偏下	28	撒南非洲	21	■■■■■
赞比亚	28.55	123	中偏下	29	撒南非洲	22	■■■■■
几内亚	28.19	124	低	14	撒南非洲	23	■■■■■
多哥	27.86	125	低	15	撒南非洲	24	■■■■■
也门	22.18	126	中偏下	30	北非西亚	19	■■■■■

注：世界银行收入组别分类（2017年7月）：低=低收入；中偏下=中等偏下收入；中偏上=中等偏上收入；高=高收入。地区依据联合国分类：欧洲=欧洲；北美=北美洲；拉美加=拉丁美洲及加勒比；中南亚=中部和南部亚洲；东南亚大洋洲=东南亚、东亚和大洋洲；北非西亚=北非和西亚；撒南非洲=撒哈拉以南非洲。

创新产出次级指数排名

国家/经济体	得分 (0-100)	排名	收入	排名	地区	排名	中位数: 25.39
瑞士	67.13	1	高	1	欧洲	1	
荷兰	60.19	2	高	2	欧洲	2	
瑞典	56.94	3	高	3	欧洲	3	
卢森堡	52.87	4	高	4	欧洲	4	
德国	52.79	5	高	5	欧洲	5	
联合王国	52.37	6	高	6	欧洲	6	
美利坚合众国	51.81	7	高	7	北美	1	
芬兰	51.38	8	高	8	欧洲	7	
爱尔兰	51.25	9	高	9	欧洲	8	
中国	50.98	10	中偏上	1	东南亚大洋洲	1	
以色列	50.83	11	高	10	北非西亚	1	
大韩民国	49.84	12	高	11	东南亚大洋洲	2	
丹麦	49.34	13	高	12	欧洲	9	
马耳他	45.84	14	高	13	欧洲	10	
新加坡	45.43	15	高	14	东南亚大洋洲	3	
法国	45.40	16	高	15	欧洲	11	
爱沙尼亚	45.39	17	高	16	欧洲	12	
日本	44.49	18	高	17	东南亚大洋洲	4	
冰岛	44.26	19	高	18	欧洲	13	
捷克共和国	43.23	20	高	19	欧洲	14	
中国香港	42.53	21	高	20	东南亚大洋洲	5	
塞浦路斯	42.30	22	高	21	北非西亚	2	
比利时	41.47	23	高	22	欧洲	15	
挪威	41.08	24	高	23	欧洲	16	
匈牙利	40.95	25	高	24	欧洲	17	
加拿大	40.28	26	高	25	北美	2	
西班牙	40.20	27	高	26	欧洲	18	
奥地利	40.02	28	高	27	欧洲	19	
斯洛文尼亚	39.82	29	高	28	欧洲	20	
新西兰	39.17	30	高	29	东南亚大洋洲	6	
澳大利亚	38.30	31	高	30	东南亚大洋洲	7	
意大利	38.28	32	高	31	欧洲	21	
葡萄牙	37.82	33	高	32	欧洲	22	
保加利亚	37.68	34	中偏上	2	欧洲	23	
乌克兰	36.59	35	中偏下	1	欧洲	24	
斯洛伐克	36.42	36	高	33	欧洲	25	
摩尔多瓦共和国	35.41	37	中偏下	2	欧洲	26	
拉脱维亚	35.27	38	高	34	欧洲	27	
马来西亚	34.26	39	中偏上	3	东南亚大洋洲	8	
波兰	33.92	40	高	35	欧洲	28	
越南	33.70	41	中偏下	3	东南亚大洋洲	9	
克罗地亚	33.52	42	中偏上	4	欧洲	29	
土耳其	32.19	43	中偏上	5	北非西亚	3	
立陶宛	31.77	44	高	36	欧洲	30	
泰国	31.51	45	中偏上	6	东南亚大洋洲	10	
伊朗伊斯兰共和国	30.16	46	中偏上	7	中南亚	1	
蒙古	30.06	47	中偏下	4	东南亚大洋洲	11	
罗马尼亚	29.84	48	中偏上	8	欧洲	31	
科威特	29.36	49	高	37	北非西亚	4	
亚美尼亚	29.21	50	中偏下	5	北非西亚	5	
哥斯达黎加	28.95	51	中偏上	9	拉美加	1	
希腊	28.75	52	高	38	欧洲	32	
智利	28.41	53	高	39	拉美加	2	
阿拉伯联合酋长国	28.36	54	高	40	北非西亚	6	
黑山	28.23	55	中偏上	10	欧洲	33	
俄罗斯联邦	27.91	56	中偏上	11	欧洲	34	
印度	27.83	57	中偏下	6	中南亚	2	
塞尔维亚	27.42	58	中偏上	12	欧洲	35	
乌拉圭	26.77	59	高	41	拉美加	3	
卡塔尔	26.49	60	高	42	北非西亚	7	
墨西哥	26.35	61	中偏上	13	拉美加	4	
格鲁吉亚	25.65	62	中偏下	7	北非西亚	8	
突尼斯	25.47	63	中偏下	8	北非西亚	9	

转下页

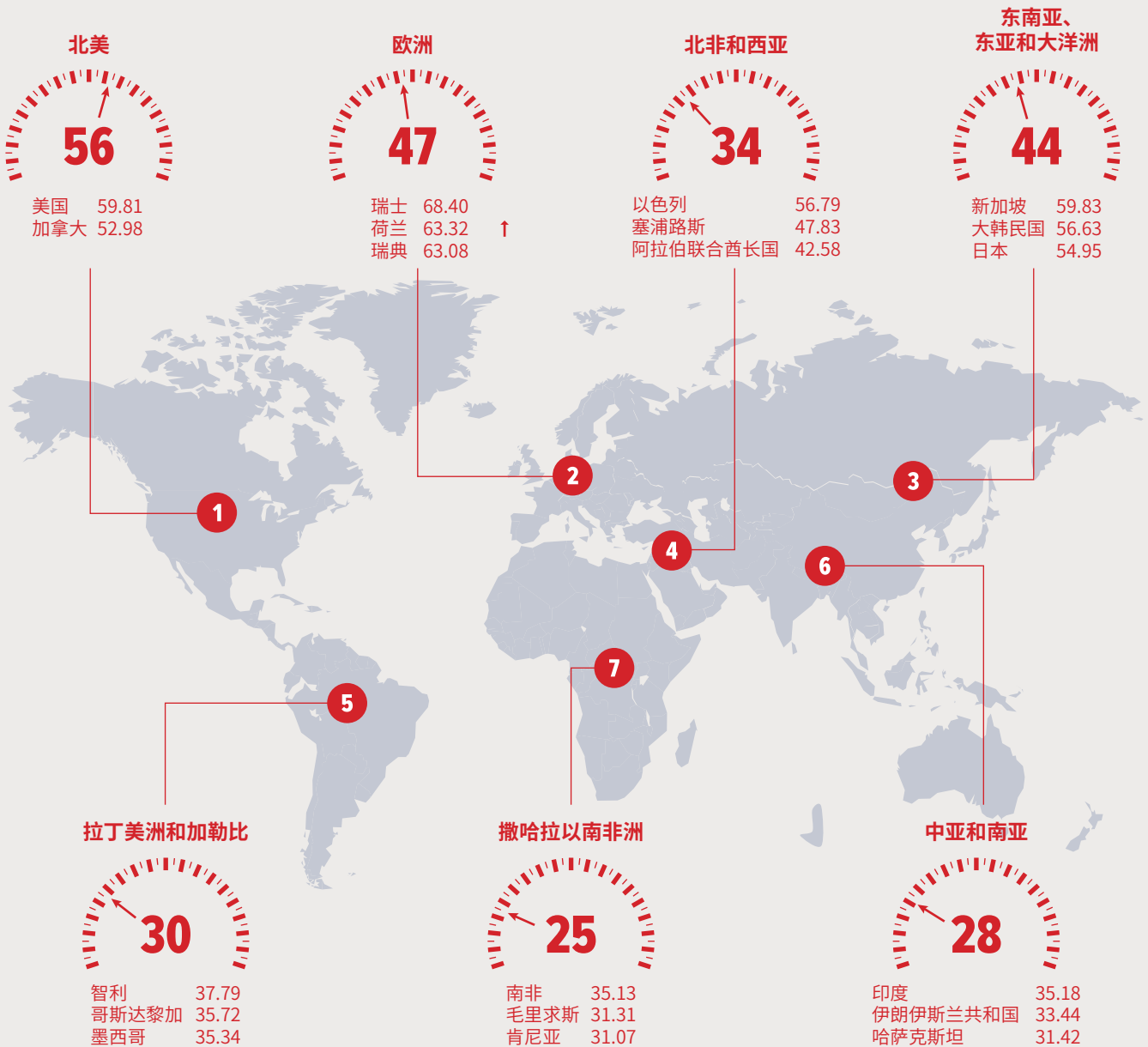
国家/经济体	得分 (0-100)	排名	收入	排名	地区	排名	中位数:25.39
肯尼亚	25.30	64	中偏下	9	撒南非洲	1	■
南非	24.89	65	中偏上	14	撒南非洲	2	■
巴拿马	24.55	66	中偏上	15	拉美加	5	■
约旦	24.19	67	中偏下	10	北非西亚	10	■
菲律宾	23.98	68	中偏下	11	东南亚大洋洲	12	■
摩洛哥	23.50	69	中偏下	12	北非西亚	11	■
巴西	23.49	70	中偏上	16	拉美加	6	■
坦桑尼亚联合共和国	23.47	71	低	1	撒南非洲	3	■
哥伦比亚	22.52	72	中偏上	17	拉美加	7	■
印度尼西亚	22.47	73	中偏下	13	东南亚大洋洲	13	■
巴林	22.41	74	高	43	北非西亚	12	■
阿曼	22.18	75	高	44	北非西亚	13	■
牙买加	22.03	76	中偏上	18	拉美加	8	■
多米尼加共和国	21.89	77	中偏上	19	拉美加	9	■
沙特阿拉伯	21.81	78	高	45	北非西亚	14	■
埃及	21.62	79	中偏下	14	北非西亚	15	■
斯里兰卡	21.06	80	中偏下	15	中南亚	3	■
阿根廷	20.75	81	中偏上	20	拉美加	10	■
波斯尼亚和黑塞哥维那	20.60	82	中偏上	21	欧洲	36	■
秘鲁	20.48	83	中偏上	22	拉美加	11	■
柬埔寨	20.32	84	中偏下	16	东南亚大洋洲	14	■
马达加斯加	20.21	85	低	2	撒南非洲	4	■
巴拉圭	20.09	86	中偏上	23	拉美加	12	■
阿塞拜疆	20.00	87	中偏上	24	北非西亚	16	■
塔吉克斯坦	19.98	88	中偏下	17	中南亚	4	■
毛里求斯	19.90	89	中偏上	25	撒南非洲	5	■
塞内加尔	19.87	90	低	3	撒南非洲	6	■
哈萨克斯坦	19.28	91	中偏上	26	中南亚	5	■
巴基斯坦	19.19	92	中偏下	18	中南亚	6	■
前南斯拉夫的马其顿共和国	19.09	93	中偏上	27	欧洲	37	■
黎巴嫩	18.70	94	中偏上	28	北非西亚	17	■
阿尔巴尼亚	18.39	95	中偏上	29	欧洲	38	■
危地马拉	18.35	96	中偏下	19	拉美加	13	■
厄瓜多尔	18.11	97	中偏上	30	拉美加	14	■
喀麦隆	17.60	98	中偏下	20	撒南非洲	7	■
津巴布韦	17.36	99	低	4	撒南非洲	8	■
马里	17.23	100	低	5	撒南非洲	9	■
吉尔吉斯斯坦	17.14	101	中偏下	21	中南亚	7	■
加纳	16.63	102	中偏下	22	撒南非洲	10	■
纳米比亚	16.44	103	中偏上	31	撒南非洲	11	■
特立尼达和多巴哥	16.08	104	高	46	拉美加	15	■
孟加拉国	16.01	105	中偏下	23	中南亚	8	■
洪都拉斯	15.99	106	中偏下	24	拉美加	16	■
博茨瓦纳	15.85	107	中偏上	32	撒南非洲	12	■
马拉维	15.72	108	低	6	撒南非洲	13	■
莫桑比克	15.71	109	低	7	撒南非洲	14	■
白俄罗斯	15.70	110	中偏上	33	欧洲	39	■
乌干达	15.69	111	低	8	撒南非洲	15	■
文莱达鲁萨兰国	15.63	112	高	47	东南亚大洋洲	15	■
萨尔瓦多	15.17	113	中偏下	25	拉美加	17	■
尼泊尔	15.03	114	低	9	中南亚	9	■
尼日利亚	14.89	115	中偏下	26	撒南非洲	16	■
阿尔及利亚	14.07	116	中偏上	34	北非西亚	18	■
多民族玻利维亚国	13.77	117	中偏下	27	拉美加	18	■
几内亚	13.24	118	低	10	撒南非洲	17	■
赞比亚	12.77	119	中偏下	28	撒南非洲	18	■
卢旺达	12.59	120	低	11	撒南非洲	19	■
科特迪瓦	11.32	121	中偏下	29	撒南非洲	20	■
尼日尔	10.87	122	低	12	撒南非洲	21	■
贝宁	10.64	123	低	13	撒南非洲	22	■
多哥	9.96	124	低	14	撒南非洲	23	■
布基纳法索	8.30	125	低	15	撒南非洲	24	■
也门	7.90	126	中偏下	30	北非西亚	19	■

注：世界银行收入组别分类（2017年7月）：低=低收入；中偏下=中等偏下收入；中偏上=中等偏上收入；高=高收入。地区依据联合国分类：欧洲=欧洲；北美=北美洲；拉美加=拉丁美洲及加勒比；中南亚=中部和南部亚洲；东南亚大洋洲=东南亚、东亚和大洋洲；北非西亚=北非和西亚；撒南非洲=撒哈拉以南非洲。

2018年创新的全球领先者

全球创新指数每年对世界各地近130个经济体的创新表现进行排名。

各区域按GII得分排序的领先者



按收入组别排序的创新领先者

高收入 (高于 \$12,236)	中高收入 (\$3,956-12,235)	中低收入 (\$1,006-3,955)	低收入 (低于 \$1,005)
瑞士.....68.40	中国.....53.06	乌克兰.....38.52 ↑	坦桑尼亚联合共和国.....28.07
荷兰.....63.32 ↑	马来西亚.....43.16 ↑	越南.....37.94 ↓	卢旺达.....26.54
瑞典.....63.08 ↓	保加利亚.....42.65 ↓	摩尔多瓦共和国.....37.63 ★	塞内加尔.....26.53

来源: 见第一章图7。

2018年全球创新指数(GII)

主要研究结论

2018年全球创新指数中的主要信息可以归纳为七项主要结论。

结论1:有可能对全球创新和增长持乐观态度

经过近十年的不均衡发展后,当前在全球范围内普遍出现了经济增长势头。目前的挑战是全球经济达到一个在今后数年中能够维系的适当的“巡航速度”。

在这一背景下,需要重新对扶持创新驱动型增长新源头的政策进行优先排序。对创新进行投资对于实现这一目标至关重要。

不可否认的一点是,根据GII的估算,企业和公共研发支出的同比增长仍大多低于危机发生前的水平(见图B)。接下来数月的经济预测和创新也存在下行风险。

但仍有很多令人相当乐观的考量因素。过去三十年来,科学技术以及教育和人力资本方面投资的全球格局出现了重大的积极转变。今天,创新和研究与开发(研发)是大部分发达国家和发展中国家以及全球各地区追求的重要政策目标。全球研发支出持续增长,在1996年至2016年的20年间翻了一番还多;企业越来越成为多数研发投资的主力军。

2016年,全球研发总支出(GERD)增长了3%(图B)。全球研发强度也保持稳定,甚至在最近几年有所提升。知识产权申请量在2016年也创下新高;这一增长主要受中国驱动。

另一个积极信号来自于商业研发。全球商业研发支出在2016年的增长速度(4.2%)高于2015年水平。排名前1000位的研发公司在2015年至2017年上半年期间增加了研发支出。

借助这一发展趋势的东风, 以及通过消除全球创新鸿沟, 有望在大部分中等收入经济体加大创新力度, 并在低收入经济体逐步推进创新。

展望未来, 创新支出在今后数年是否会与经济增长保持一致? 印度和其他亚洲新兴国家, 希望还有来自拉丁美洲、中亚和非洲等相对落后的世界其他地区的新兴国家, 能否在未来数年中效仿中国充满活力的创新发展轨迹? 愈演愈烈的保护主义, 尤其是对技术密集型产业、知识产权和普遍的知识流动造成影响的保护主义, 能否在接下来的数月中得到遏制?

这些动态因素可构成创作性知识溢出的基础, 并为合作和产生新知识和创新创造机会。

结论2: 持续投资于突破式能源创新对于全球增长和避免环境危机至关重要

预测表明到2040年, 全球能源需求量将比现在的水平增加30%。面对气候变化, 常规的能源供应方式难以维系。第十一版GII的各章节探究了创新如何为应对和解决特定地理区域和背景的能源供求关系作出贡献。

从今年GII关注的主题中可得出五项要点, 即:

1. 创新对于满足不断增长的全球能源需求发挥关键作用。
2. 能源创新正在全球范围内展开, 但各国的目标不尽相同。
3. 需要着眼于全链条的新能源创新系统, 包括能源分配和存储。
4. 采用和传播能源创新仍存在诸多障碍。
5. 公共政策对于驱动能源转型发挥着核心作用。

首先, 最近在能源创新方面已取得了显著进展。例如, 在可再生能源技术的成本越来越低的同时实现了能效的提高。今天, 海上风能和集中式太阳能技术是恰当的能源供应选项。超高压输电线路和智能电网使得远距离传输电能和电力成为可能。

此外, 能源行业的创新并不仅仅是高收入经济体的特权。印度和中国正在深入探索光伏技术的下游应用。能源创新也正在基层展开。例如为居住地远离电网的居民供电的小型系统正方兴未艾。

但要充分实现其潜力, 就要在能源系统价值链的全链条部署新能源创新系统, 同时采取积极的创新举措。

需要在不同领域开展更高水平的技术和非技术创新:

- 在能源供求的供给侧, 要有更清洁的能源资源;
- 在需求侧, 要有智能城市、家居和建筑、节能产业以及交通运输和未来出行; 及
- 在有利于优化能源系统的技术方面, 要有智能电网和先进储能技术。

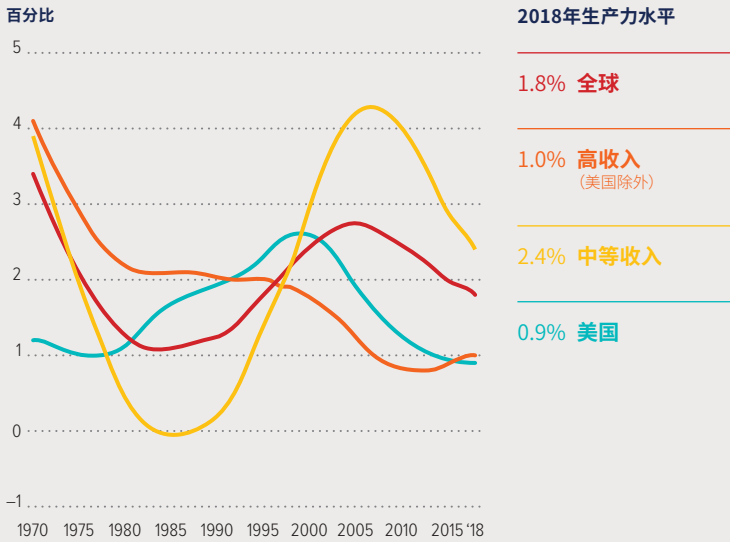
但在这一背景下, 2018年GII第一章却指出绿色投资增长从现有数据来看有所放缓; 与能源有关的专利活动也停滞不前, 甚至在经过了一个加速增长的阶段后, 在近年来开始呈下行趋势。此外, 目前创新在能源系统价值链的不同阶段发展不均衡, 需要对储能技术和能源分配技术给予更多关注。

根据世界知识产权组织(产权组织)为2018年GII所进行的分析, 能源技术领域的同族专利总量和PCT国际专利申请总量在2005年至2013年期间几乎翻了一番(见图D)。但在经过了绿色能源发明专利数量加速增长的这一阶段后, 却迎来了增速放缓和缓慢衰退的时期。绿色同族专利数量在2012年达到峰值, 而基础发明通常在专利公开前12至18个月出

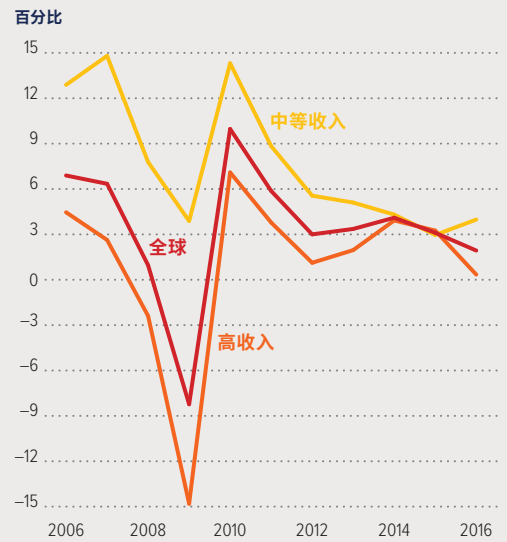
图 B.

全球生产力、投资和企业研发呈下行态势？

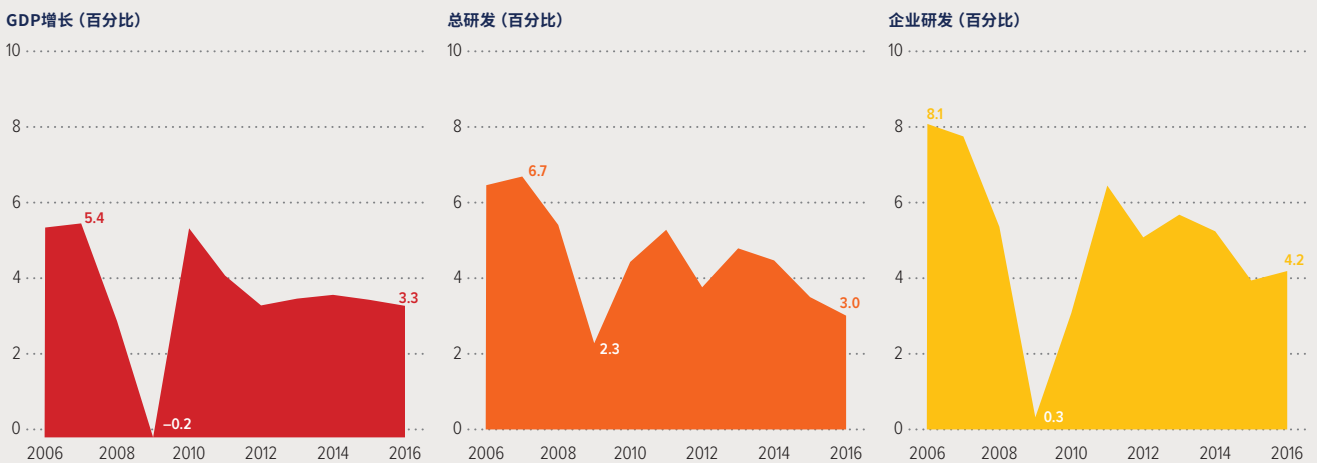
生产力增长, 1970年-2018年



投资增长, 2006年-2016年



全球研发支出增长, 2006年-2016年



来源: 见第一章图1。

图 C.

GII前十名的变化情况

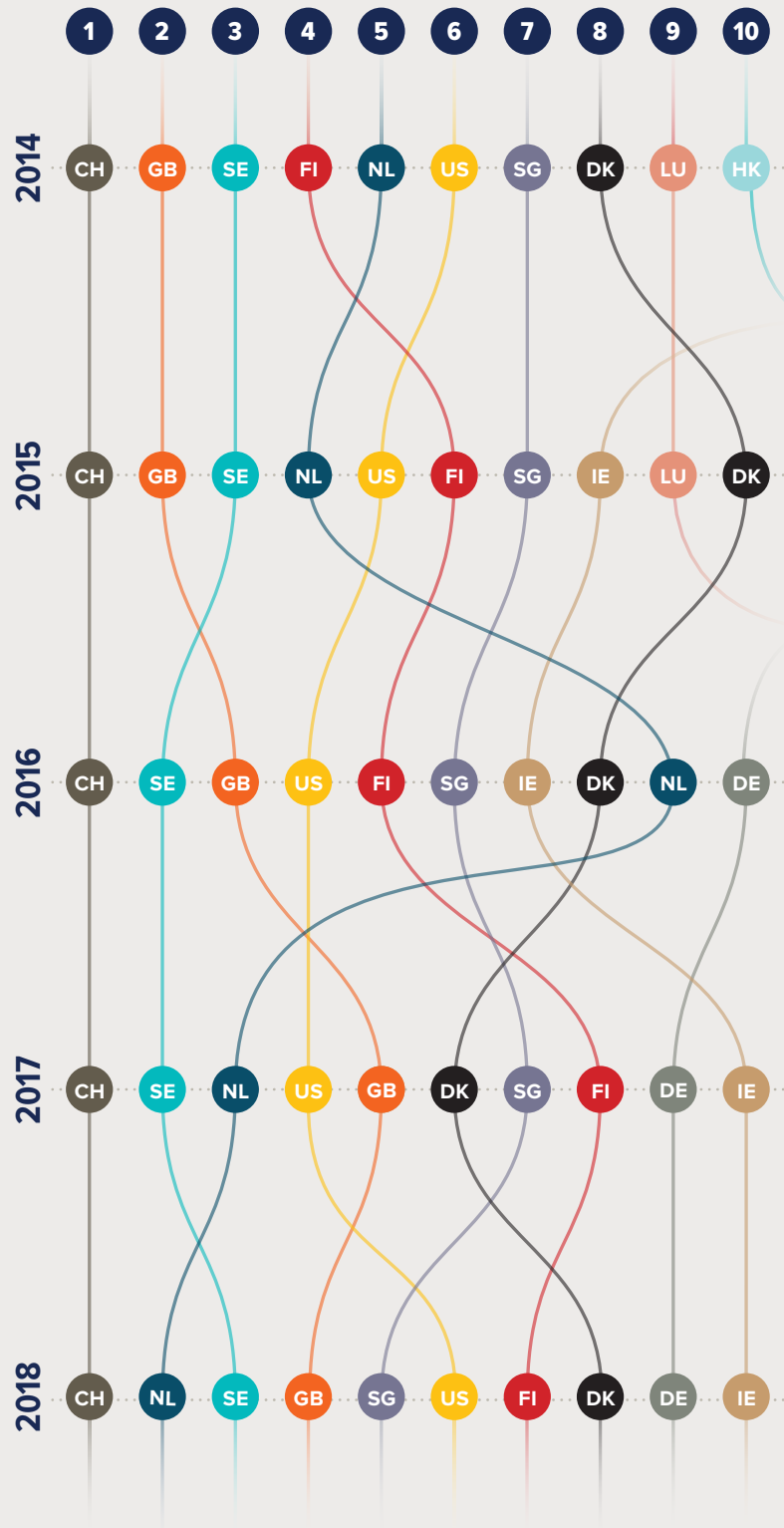

自2011年以来，
瑞士每年都在GII上名列榜首。


2015年，
爱尔兰跻身前十，
中国香港
下滑至十名以外。


2016年之后，
不再有新的国家
进入或退出前十名。


2017年，
瑞典连续
第二年位居第二。


2018年，
荷兰和瑞典
对调了第二名和第三名。



图例

- | | | | |
|-------|---------|--------|-----------|
| DK 丹麦 | HK 中国香港 | NL 荷兰 | CH 瑞士 |
| FI 芬兰 | IE 爱尔兰 | SG 新加坡 | GB 联合王国 |
| DE 德国 | LU 卢森堡 | SE 瑞典 | US 美利坚合众国 |

来源: 见第一章图5。

现。因此，发明活动最为密集的时期大约发生在2010年。自此之后直到2015年，每年都观察到同族专利的绝对数量有所下降，从2012年最高时的113,547件绿色同族专利到2015年最低时的109,266件，减少了近4%。同样，PCT国际专利申请公布量在2013年达到峰值，随后在2013年至2017年期间减少了约11%。

在同族专利方面，虽然大部分绿色能源技术的专利年授权量从2012年开始呈下行趋势，但下降最为显著的是核能发电技术和替代性能源生产技术。后者尤其包括如太阳能、风能和燃料电池等可再生能源技术。相比之下，节能技术领域和绿色交通技术领域的发明一直持续增长，但增长率有所下降。欧洲专利局(EPO)为2018年GII所做的一项分析确认了智能电网技术的发展出现了上述放缓的态势。

除技术发明本身外，能源创新的最大挑战之一似乎在于传播和采用一侧，以及缺少处理这一需求的激励政策。与商业化和采用能源创新有关的挑战和成本被普遍低估。

最后，政府对于实施强有力的激励政策和法规以驱动转型发挥着关键作用。在推广对投资和潜在颠覆性技术的传播有激励作用的机制过程中，政府往往扮演风险承担者的角色。政策激励在重工业、货运和航空等在脱碳方面创新进展最为缓慢的行业尤为缺失。围绕电网基础设施开展的创新举措要得到更多支持。与此同时，目前对于创新补贴所发挥作用的认识并不充分。尽管补贴对于鼓励私人家庭采用太阳能板等做法至关重要，但就这项技术和其他能源技术而言，补贴对于在供给侧驱动创新的作用尚不明确。

结论3:中国的快速崛起对其他中等收入经济体起到了示范作用

全球创新鸿沟仍然明显存在，其中高收入经济体在创新格局中占得头筹，这些领先者与其他欠发达国家之间在几乎所有创新投入和产出指标中都存在很大差距。

在这一背景下，中国过去数年来在GII排名中的攀升意义非凡。中国从2016年开始位列前25位，并持续上升至今年的第17位。唯一一个持续接近前25位的中等收入经济体是马来西亚(第35位)。

中国在不同领域的创新能力愈加凸显。一些进步最大的指数是全球研发公司、高新技术进口、出版物质量和高等教育入学率。就绝对值而言，以及在研发支出及研究人员、专利和出版物数量等领域，中国现在位居世界第一位或第二位，其数量超过大部分高收入经济体(见图G)。

的确，随着其他中等收入国家力争进入高收入经济体梯队，中国可作为它们效仿的令人印象深刻的范例。在认识到这一成功的基础上，中国的关注点现在正在转向创新的质量和影响。

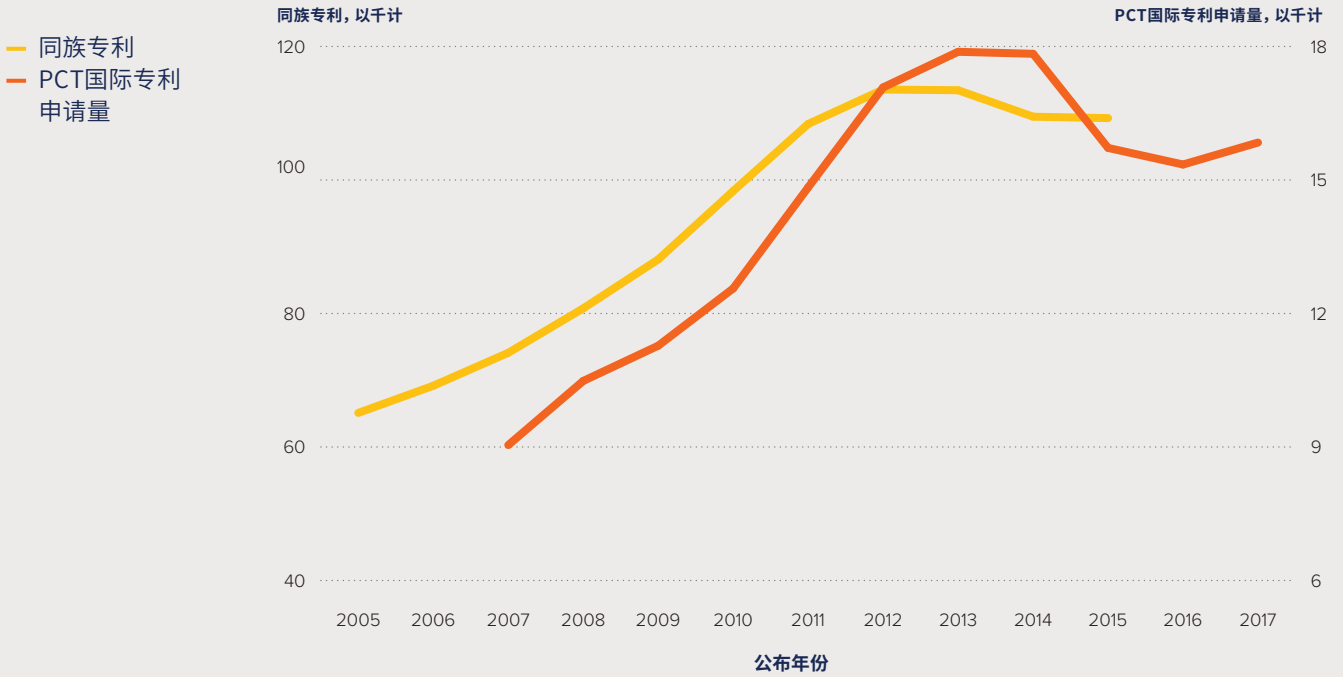
2018年GII还识别了20个相对于其发展水平在创新方面表现突出的国家(见图E和表A)。新晋的国家包括哥伦比亚、突尼斯、南非、哥斯达黎加、塞尔维亚、黑山、泰国、格鲁吉亚和蒙古。其中哥伦比亚、突尼斯和南非首次跻身这一组别。

在这20个经济体中，共有6个来自撒哈拉以南非洲地区，多于来自其他任何地区经济体数量。重要的是，肯尼亚、卢旺达、莫桑比克、马拉维和马达加斯加在过去八年中至少三次成为创新实现者。南非第一次进入来自撒哈

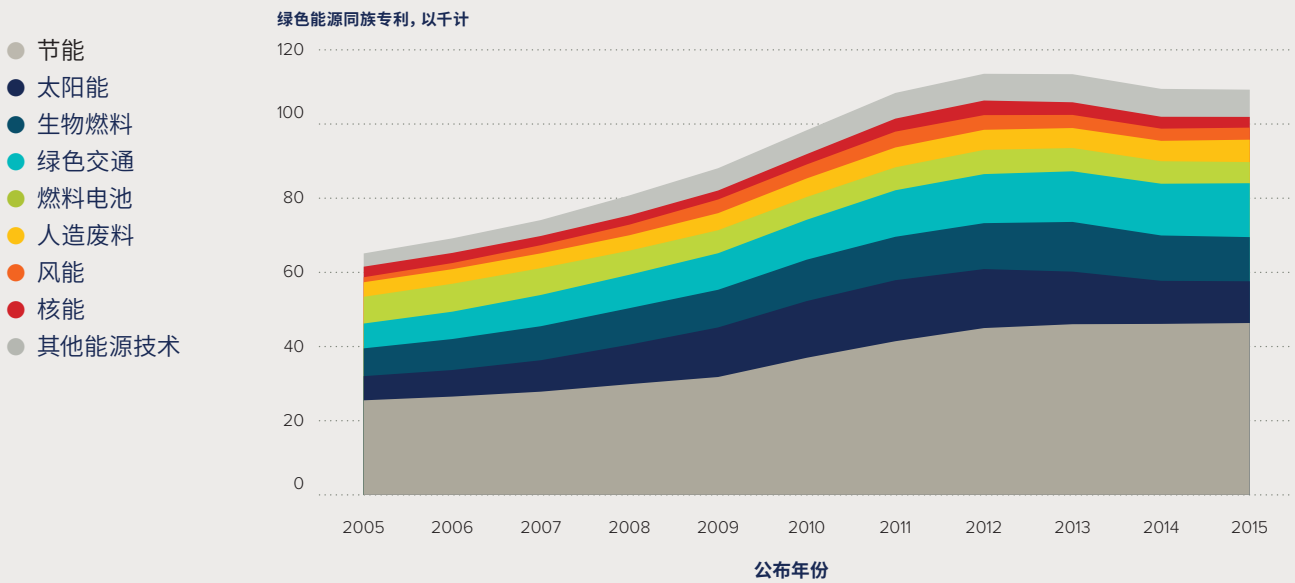
图 D.

绿色能源专利申请

2005-2017年绿色能源技术领域的同族专利和PCT国际专利申请量



2005-2015年绿色能源技术领域的同族专利总数



来源: 见第一章图3。

表A: 创新领先者: 成为创新领先者的收入组别、地区和年份

经济体	收入组别	地区	成为创新领先者的年份(合计次数)
摩尔多瓦共和国	中低收入	欧洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
越南	中低收入	东南亚、东亚和大洋洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
印度	中低收入	中亚和南亚	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
肯尼亚	中低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
亚美尼亚	中低收入	北非和西亚	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012 (7)
乌克兰	中低收入	欧洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
蒙古	中低收入	东南亚、东亚和大洋洲	2018, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (6)
马拉维	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
莫桑比克	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
卢旺达	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
格鲁吉亚	中低收入	北非和西亚	2018, 2014, 2013, 2012 (4)
泰国	中高收入	东南亚、东亚和大洋洲	2018, 2015, 2014, 2011 (4)
黑山	中高收入	欧洲	2018, 2015, 2013, 2012 (4)
保加利亚	中高收入	欧洲	2018, 2017, 2015 (3)
马达加斯加	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016 (3)
塞尔维亚	中高收入	欧洲	2018, 2012 (2)
哥斯达黎加	中高收入	拉丁美洲和加勒比	2018, 2013 (2)
南非	中高收入	撒哈拉以南非洲	2018 (1)
突尼斯	中低收入	北非和西亚	2018 (1)
哥伦比亚	中高收入	拉丁美洲和加勒比	2018 (1)

来源: 见第一章表2。

拉以南非洲地区的实现者的行列。在其他地区, 蒙古、泰国和黑山在今年回归这一组别。

问题: 国家规模小在创新排名中是否属于一项有利的优势?

相对于其发展水平, 印度一直以来都是实现者, 但它的排名在逐年上升。考虑到印度的规模, 它有可能在今后数年对全球创新格局产生切实的影响。

在本版GII中, 对GII得分相对于国家特征的统计关系进行了评估。主要评估结论——并不意味着这两者之间存在任何因果关系, 而仅表明相关性——如下:

结论4: 更富裕、产业和出口组合更为多样化的经济体更有可能在创新方面位居前列

从2018年GII排名表中可看到若干人口规模小或经济规模相对较小的国家或经济体出人意料地榜上有名(见图C)。例如可在GII前20位中看到荷兰和北欧的若干欧盟国家、新加坡、以色列和卢森堡, 尽管美利坚合众国(美国)、德国和近期上榜的中国等大型经济体也是第一梯队的成员。因此有理由提出这样的

1. GII的所有版本都表明, 创新表现和以人均GDP作为衡量标准经济体发展水平之间存在着正向关联, 即“GII气泡图”(图E)。但一些经济体因为相对于其发展水平表现突出而脱颖而出(见主要研究结论3)。
2. 考虑到所有因素, 以人口规模作为衡量标准的国家规模与GII得分之间没有统计上显著的相关性。大国和小国都有可能获得较高的GII得分; 小国并未过度占据排名前列。

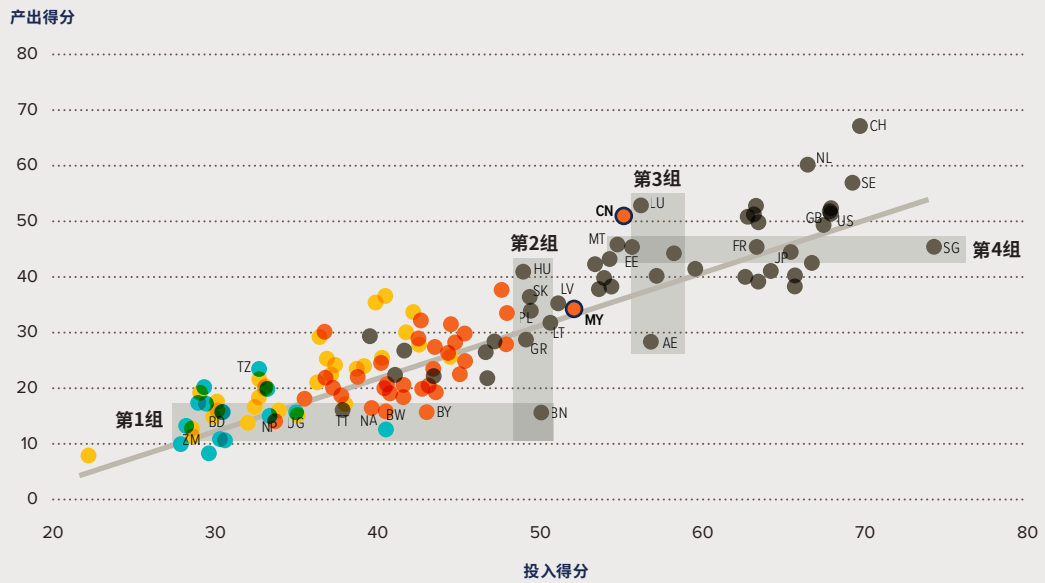
ISO-2代码

ISO-2 代码	国家/经济体名称	ISO-2 代码	国家/经济体名称	ISO-2 代码	国家/经济体名称
AE	阿拉伯联合酋长国	GN	几内亚	NE	尼日尔
AL	阿尔巴尼亚	GR	希腊	NG	尼日利亚
AM	亚美尼亚	GT	危地马拉	NL	荷兰
AR	阿根廷	HK	中国香港	NO	挪威
AT	奥地利	HN	洪都拉斯	NP	尼泊尔
AU	澳大利亚	HR	克罗地亚	NZ	新西兰
AZ	阿塞拜疆	HU	匈牙利	OM	阿曼
BA	波斯尼亚和黑塞哥维那	ID	印度尼西亚	PA	巴拿马
BD	孟加拉国	IE	爱尔兰	PE	秘鲁
BE	比利时	IL	以色列	PH	菲律宾
BF	布基纳法索	IN	印度	PK	巴基斯坦
BG	保加利亚	IR	伊朗伊斯兰共和国	PL	波兰
BH	巴林	IS	冰岛	PT	葡萄牙
BJ	贝宁	IT	意大利	PY	巴拉圭
BN	文莱达鲁萨兰国	JM	牙买加	QA	卡塔尔
BO	玻利维亚	JO	约旦	RO	罗马尼亚
BR	巴西	JP	日本	RS	塞尔维亚
BW	博茨瓦纳	KE	肯尼亚	RU	俄罗斯联邦
BY	白俄罗斯	KG	吉尔吉斯斯坦	RW	卢旺达
CA	加拿大	KH	柬埔寨	SA	沙特阿拉伯
CH	瑞士	KR	大韩民国	SE	瑞典
CI	科特迪瓦	KW	科威特	SG	新加坡
CL	智利	KZ	哈萨克斯坦	SI	斯洛文尼亚
CM	喀麦隆	LB	黎巴嫩	SK	斯洛伐克
CN	中国	LK	斯里兰卡	SN	塞内加尔
CO	哥伦比亚	LT	立陶宛	SV	萨尔瓦多
CR	哥斯达黎加	LU	卢森堡	TG	多哥
CY	塞浦路斯	LV	拉脱维亚	TH	泰国
CZ	捷克共和国	MA	摩洛哥	TJ	塔吉克斯坦
DE	德国	MD	摩尔多瓦	TN	突尼斯
DK	丹麦	ME	黑山	TR	土耳其
DO	多米尼加共和国	MG	马达加斯加	TT	特立尼达和多巴哥
DZ	阿尔及利亚	MK	前南斯拉夫的马其顿共和国	TZ	坦桑尼亚联合共和国
EC	厄瓜多尔	ML	马里	UA	乌克兰
EE	爱沙尼亚	MN	蒙古	UG	乌干达
EG	埃及	MT	马耳他	US	美利坚合众国
ES	西班牙	MU	毛里求斯	UY	乌拉圭
FI	芬兰	MW	马拉维	VN	越南
FR	法国	MX	墨西哥	YE	也门
GB	联合王国	MY	马来西亚	ZA	南非
GE	格鲁吉亚	MZ	莫桑比克	ZM	赞比亚
GH	加纳	NA	纳米比亚	ZW	津巴布韦

图 F.

2018年按收入组分类的创新产出次级指数得分和创新投入次级指数得分的对比情况

- 高收入
- 中高收入
- 中低收入
- 低收入
- 拟合值



来源: 见第一章图8。

3. 高收入经济体的经济结构以及由此产生的产业组合越多样化, 该经济体的创新水平就越高。大多数经济体的创新投入和产出之间呈线性关系 (见图F)。但有一些突出的例外在实现“少花钱, 多办事”方面表现突出或欠佳。
4. 同样, 无论处于何种发展水平, 一个经济体的出口组合越多样化, 它的创新水平就越高。

结论5: 关键是把重点放在使创新投资产生回报上

如何以最佳的方式把对于教育、大量合格研究人员和大量研发支出的投资转化为高质量的创新产出? 尽管对创新投入进行了大量投资, 但一些经济体未能产生相应水平的创新产出。

在高收入国家中, 瑞士、荷兰、瑞典、德国、爱尔兰、卢森堡和匈牙利表现突出, 以它们给定的投入水平获得了大量产出。新加坡、澳大利亚、日本、中国香港、加拿大、新西兰和挪威以及沙特阿拉伯、卡塔尔、特立尼达和多巴哥等很多资源丰富的经济体作为高收入经济体在投入和产出都得到准确衡量的前提下表现欠佳。

- 在中高收入国家中,中国在所述的效率关系中表现尤为突出,而马来西亚表现略微欠佳。

- 在中低收入经济体中,乌克兰、摩尔多瓦共和国和越南的表现要优于根据其投入水平所做出的预测。

另一项常见的政策目标是实现高质量的创新投入和产出。重点关注的是顶级高校、多次引用的出版物或专利国际化,而不是高校开支、出版物或专利的数量。2018年在创新质量方面排名前5位的高收入经济体是日本、瑞士、美国、德国和联合王国(英国)(见第一章框5图5.1)。大韩民国的创新质量排名有所上升,在今年超过了瑞典,而法国首次进入前10位。

在中等收入组别中,前5位继续由中国、印度和俄罗斯联邦领衔,然后是巴西和阿根廷。墨西哥和马来西亚在这个组别中上升幅度最大。

结论6:地区创新依然严重失衡,阻碍了经济和人力发展

以平均分作为衡量标准的地区表现表明:(1)北美的表现最佳,在所有支柱中都获得了最高得分,其次是(2)欧洲,(3)东南亚、东亚和大洋洲,(4)北非和西亚,(5)拉丁美洲和加勒比,(6)中南亚和最后的(7)撒哈拉以南非洲(见图A)。

北美——美国和加拿大——是表现最好的地区。美国在今天的GII中排名第6位。它的排名在创新投入侧和产出侧都出现了下滑,这是由于它在人力资本和研究、基础设施以及创意产出方面的下降。尽管存在这些下行趋势,但美国——与中国一道——仍然是世界上未按比例调整过的创新绝对投入和绝对产出所有维度的最大贡献者之一,其中包括研发支出和专利申请量(见图G)。美国也仍拥有如硅谷等大部分顶级创新集群。如果美国圣荷塞/旧金山地区或波士顿地区的部分区域是

国家,它们将在大部分,如果不是所有,创新排名中名列前茅。

欧洲在GII平均得分方面正在迎头赶上北美,位居第2位。尽管这一点往往被忽略,但在排名前25位的经济体中有15个来自欧洲,且大部分是欧洲联盟(欧盟)成员国。

但GII也反映出欧盟长期存在的一些创新政策关切:第一,它表明欧盟地区内部在创新表现方面一直存在差异。尽管上述欧盟国家位居前10位,但其他成员国位于前30位或前40位,甚至前50位。第二,GII还反映出欧盟在创新投入一侧显著占优,而在商业研发或创新产出方面的表现则不及前者。第三,GII还证实相比理想状态,创业活动有时更为受限。但近年来,欧盟各国重新迎来了一轮创新热潮——这一趋势值得强化。

位居第3位的地区是东南亚、东亚和大洋洲,该地区今年仍然是进步最大的地区,这主要是受到东南亚国家联盟(东盟)地区的带动。在该地区的15个经济体中,有7个进入GII前25位:新加坡(第5位)、大韩民国(第12位)、日本(第13位)、中国香港(第14位)、中国(第17位)、澳大利亚(第20位)和新西兰(第22位)。

马来西亚上升两位至第35位。泰国蹿升七位至第44位。越南在今年又上升两位至第45位。

东盟各经济体在创新指标方面正在取得很大进步,但在表现上明显参差不齐。除了教育支出(越南再次居首)、高等教育入学率(泰国居东盟各国之首)、资本形成总额(文莱达鲁萨兰国再次居首)、ICT服务出口(菲律宾再次居首)和本国人商标申请量(今年越南居首),新加坡在很多选定的指标中都是得分最高的东盟成员。

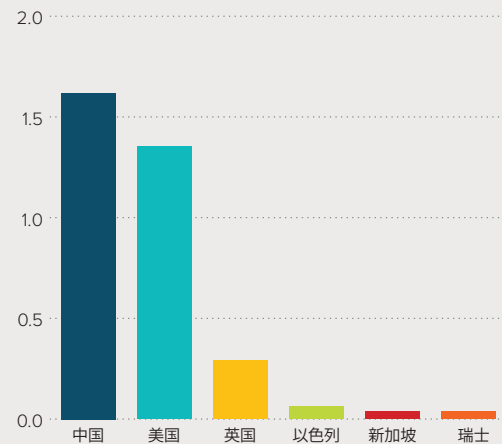
图 G.

大型高收入经济体和中高收入的中国在绝对创新表现上超过了小国

- 中国
- 美国
- 英国
- 以色列
- 新加坡
- 瑞士

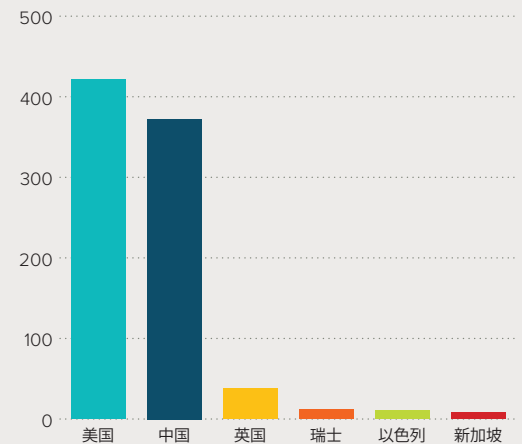
研究人员 (2015年或有数据的最近一年)

研究人员数量, 以百万计



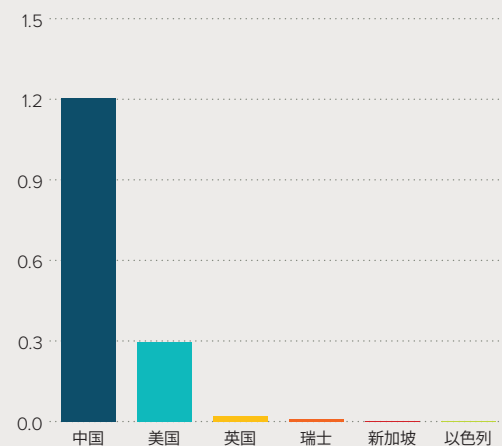
研发支出 (2016年或有数据的最近一年)

购买力平价美元 (2005年不变价格), 以百万计



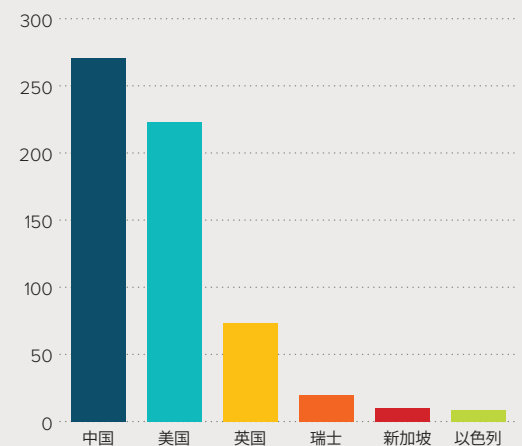
按来源分的专利情况

申请数量, 以百万计



科技出版物 (2017年)

出版物数量, 以千计



来源: 见第一章图6。

位居第4位的地区是北非和西亚。以色列(第11位,上升六位)是该地区上升幅度最大的经济体。塞浦路斯位居其次(第29位),地区第3位是阿拉伯联合酋长国(第38位)。

拉丁美洲和加勒比位居第5位。尽管该地区具有很大的潜力,但拉美国家的GII排名相比其他地区并未得到稳步提升。智利在今年继续领跑该地区的GII排名,而墨西哥的排名近年来持续攀升。巴西在2018年GII中排名第64位。今年认定为创新实现者的是哥斯达黎加和哥伦比亚。

排名第6位的地区是发展比较不均衡的中南亚,印度是该地区唯一位列GII上半区经济体,其排名从2016年起不断上升。在指标层面,印度在一系列重要指标中取得了较高的排名,包括科学和工程专业毕业生、生产力增长以及排名世界第一位的ICT服务出口。今年距GII上半区越来越接近的伊朗伊斯兰共和国从2014年起也显著提升了其排名。该地区排名较低的其他经济体,尤其是哈萨克斯坦、斯里兰卡、尼泊尔、巴基斯坦和孟加拉国,将在今后受益于更多的创新活动。

最后,位居末席的地区是撒哈拉以南非洲,尽管其中一些个别国家表现突出。与去年相同,今年南非位居该地区所有经济体的首位(第58位),接下来是毛里求斯(第75位)、肯尼亚(第78位)和博茨瓦纳(第91位)。从2012年开始,创新实现者组别中的大多数国家都来自撒哈拉以南非洲(见关键结论3和表A)。对于非洲来说,保持这一创新势头将至关重要。

结论7:大多数科技集群集中在美国、中国和德国;巴西、印度和伊朗也进入了前100位

各国尤为关注在国家以下层面对它们的州省、地区或城市的集群进行有关创新表现的评估和监测。挑战在于难以在国际层面获得有关创新集群存在和表现的官方数据。

表B:前50位集群在有关经济体或跨境地区排名前列的情况

排名	集群名称	经济体
1	东京-横滨	JP
2	深圳-香港	CN/HK
3	首尔	KR
4	加利福尼亚州圣何塞-旧金山	US
5	北京	CN
9	巴黎	FR
15	伦敦	GB
17	阿姆斯特丹-鹿特丹	NL
20	科隆	DE
22	特拉维夫-耶路撒冷	IL
28	新加坡	SG
29	埃因霍温	BE/NL
30	莫斯科	RU
31	斯德哥尔摩	SE
33	墨尔本	AU
37	安大略省多伦多	CA
38	马德里	ES
44	德黑兰	IR
45	米兰	IT
48	苏黎世	CH/DE

来源:见特别章节附件中表2。

注:双字母代码系指ISO-2代码;完整列表见第xxvii页。

有关集群的特别章节连续第二年包括了世界最大的科技活动集群的排名(见图H和表B)。与去年相同,该排名通过国际专利申请量识别此类集群。但今年的集群排名还新增了科学著作发表活动作为衡量集群表现的指标。

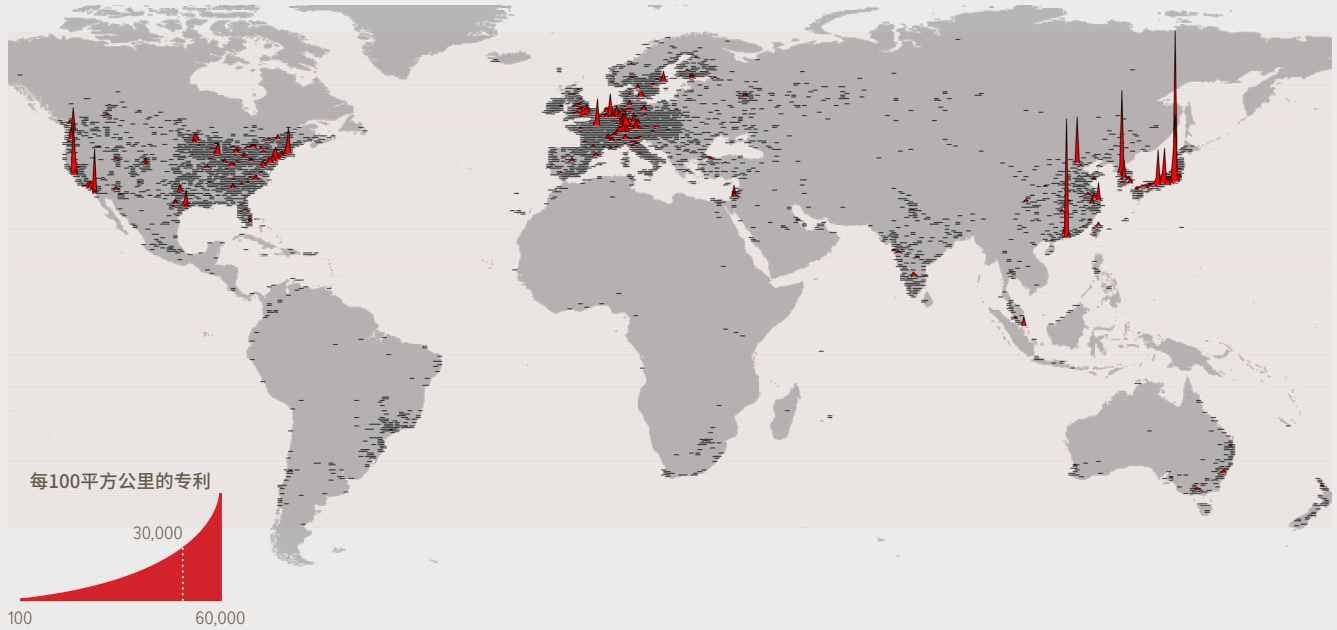
高水平集群的结果是:

- 东京-横滨再次位居榜首,深圳-香港位居第2位。
- 集群数量最多的国家是拥有26个集群的美国,其次是中国(16个)、德国(8个)、英国(4个)和加拿大(4个)。
- 除中国外,有五个中等收入国家——巴西、印度、伊朗伊斯兰共和国、俄罗斯联邦和土耳其——的集群进入前100位。

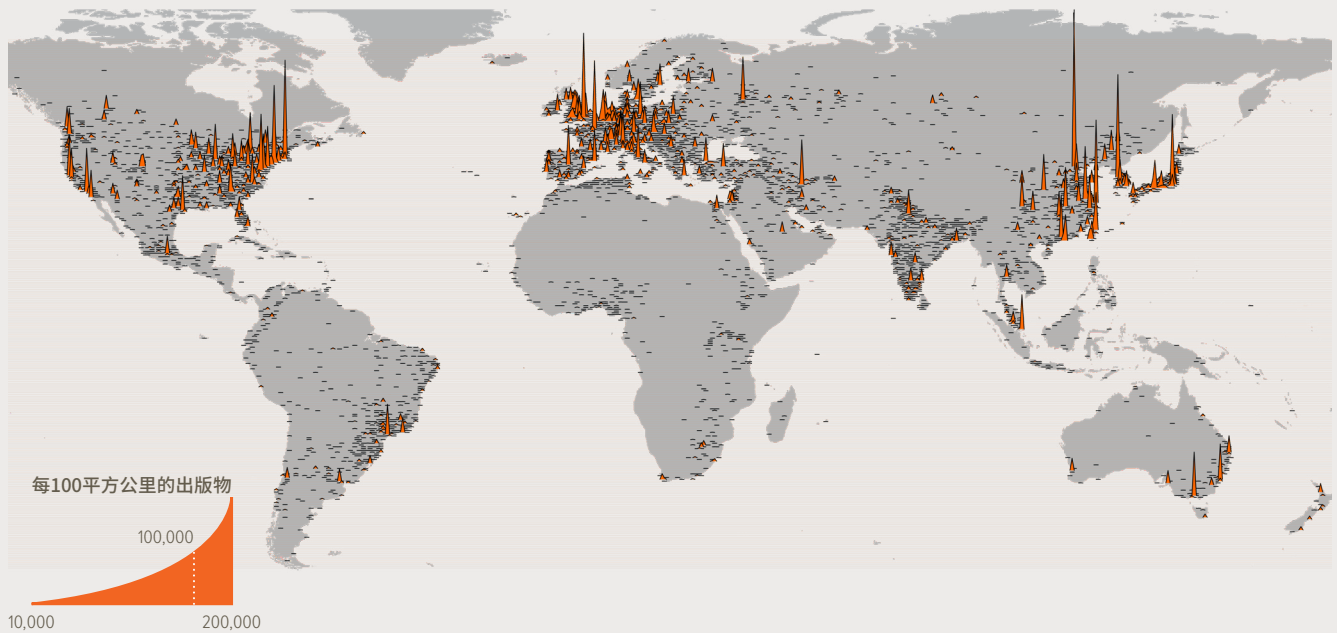
图 H.

每100平方公里的PCT专利密度和科技出版物密度

每100平方公里的PCT专利密度



每100平方公里的科技出版物密度



来源: 见特别章节附件的图1和图2。

第一章

2018年全球创新指数： 世界能源，创新为要

苏米特拉·杜塔 (Soumitra Dutta)、拉斐尔·埃斯卡洛纳·雷诺索 (Rafael Escalona Reynoso)、安塔尼娜·加拉纳斯维利 (Antanina Garanasvili) 和克里蒂卡·萨克塞纳 (Kritika Saxena)，康奈尔大学SC约翰逊商学院
布吕诺·朗万 (Bruno Lanvin)，欧洲工商管理学院
萨沙·温施-樊尚 (Sacha Wunsch-Vincent)、劳瑞娜·里维拉·莱昂 (Lorena Rivera León) 和弗朗西斯卡·瓜达格诺 (Francesca Guadagno)*，产权组织

自去年全球创新指数 (GII) 发布以来，全球经济最初的回暖已经发展成为一种势头，带动了基础更加广泛的全球经济增长。目前的经济数字显示出一定程度的乐观主义，对此人们期待已久。随着各类型国家出现显著的、时而出人意料的经济增长，以及部分地扭转生产力水平下滑趋势，全球经济很可能会开始迅速发展。

当前全球经济面临的挑战在于如何使增长达到一种舒适的“巡航速度”，从而得以在未来几年内保持。

维持全球经济复苏态势

截至2018年版GII付印之时，全球经济已经历了近十年不均衡、往往也是非持续的增长，目前正在不断加速，呈现出基础更加广泛的增长势头。世界权威经济机构预测，全球经济活动将会增强，经济增长速度到2018年和2019年将接近4%。¹ 最初的预期不断上调，得出了自2011年以来

主要研究结论概述

2018年GII的七项主要研究结论是：

1. 有可能对全球创新和增长持乐观态度。
2. 持续投资于突破式能源创新对于全球增长和避免环境危机至关重要。
3. 中国的快速崛起对其他中等收入经济体起到了示范作用。
4. 更富裕、产业和出口组合更多样化的经济体更有可能在创新方面位居前列。
5. 关键是把重点放在使创新投资产生回报上。
6. 地区创新依然严重失衡，阻碍了经济和人力发展。
7. 大多数科技集群集中在美国、中国和德国；巴西、印度和伊朗也进入了前100位。

的最佳结果。世界贸易以及贸易增长与国内生产总值(GDP)增长的比率在经历了十年低速增长之后,也将开始复苏。²

这种回暖的驱动因素,一方面是新兴经济体的增长,另一方面是高收入经济体的产出缺口相对于危机后头几年而言已然缩小。

预计到2018年和2019年,低收入和中等收入经济体的平均增长率将接近5%。³ 中国和印度在维持这一趋势方面居功至伟,其中,印度的贡献日渐增大。⁴ 某些国家在维持这一经济扩张方面同样功不可没,其中包括东南亚国家联盟(东盟)的部分国家,特别是柬埔寨、菲律宾和越南,以及亚洲其他国家,例如孟加拉国、缅甸和巴基斯坦。⁵ 除此之外,预计埃塞俄比亚、肯尼亚、卢旺达和塞内加尔等撒哈拉以南非洲一些经济体也会出现相对强劲的经济增长。⁶ 商品出口国、特别是正在克服经济衰退的巴西和俄罗斯联邦(俄罗斯),也因大宗商品价格不断上涨推动经济形势迅速好转而获益。⁷ 如果基本面继续保持积极态势,拉丁美洲未来几年的增长前景可能会更为乐观。

上调全球经济形势预期的主要驱动因素是高收入经济体、尤其是美利坚合众国(美国)、澳大利亚以及德国和法国等西欧许多国家复苏步伐加快,甚至惊人。然而,仍有一些高收入国家经济活动愈发软弱无力(例如,加拿大、日本,以及联合王国),还有一些高收入国家最近未能上调经济增长预期(例如,大韩民国)。⁸

从更多中期和长期的基本面来看,经济危机之前的全球增长率几乎对所有国家而言都遥不可及。其原因还在于过去十年,全球经济处于停滞状态,投资水平不高,生产力低下。⁹ 更糟糕的是,目前还不确定全球经济是否能够达到、并在足够长的时期内保持某种稳健的“巡航速度”和水平,从而确保全球经济的持续增长。¹⁰

去年GII中体现的问题至今仍未消失。平心而论,以下几点值得继续关注。

首先,在全球层面,投资率和生产力增长率仍处于历史低位。好消息是,高收入经济体的生产力增长现已加快。此外,这一趋势变化还因全要素生产率的明显提高而得以加强。¹¹ 不过,现在高兴仍为时过早。在全球层面,“生产力危机”尚未结束(见“1970年至2018年生产力增长情况”,图1),也就是说,生产力的提升可能只是周期性现象。¹² 的确,之所以认为平均生产力增长会放缓,可能是由于各种衡量问题以及相关结构变化(例如,转向数字交易和服务)。¹³ 但更多根本性的驱动因素很可能颇为难料。举例来说,在2016年至2017年期间,全球外国直接投资大幅下降16%。¹⁴ 国家层面投资水平之低同样令人震惊(见“2006年至2016年投资增长情况”,图1);投资完全没有达到经济增长或贸易的回升速度,从而降低了对未来潜在增长的预期。此外,还有一个争论不休的问题,即:现代技术创造和扩散是否有效,堪比过去几十年直至工业革命的经济增长率。¹⁵

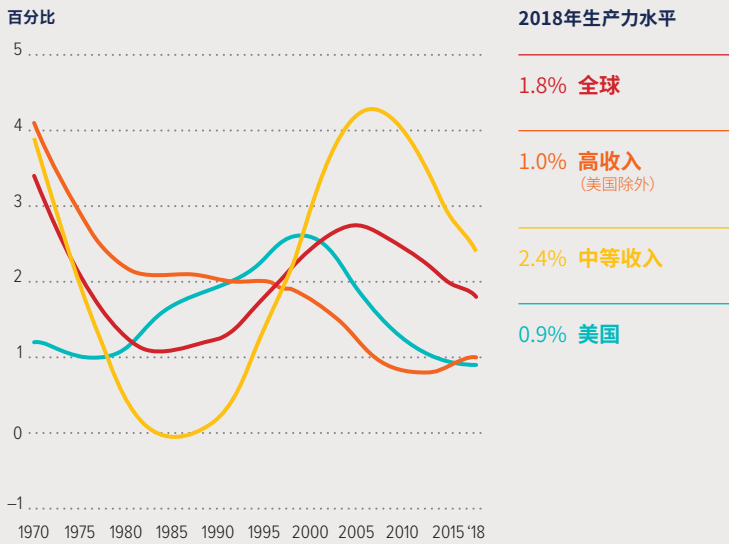
其次,与去年第一次出现绿色极速增长时的情况相似,我们对可能会影响未来几年全球展望的潜在下行风险仍然持谨慎态度。由于众多经济和地缘政治因素(例如,金融脆弱性增长和保护主义加强),全球经济在真正全速运行之前很可能会再次出现下行。¹⁶

虽然大多数分析人士都对这一令人不悦的评价持认同态度,但是他们就如何清除这一潜在障碍提出的建议却存在分歧。作为GII的编者,我们认为目前再度需要更好地优先落实有利于培育新的创新驱动型增长源的政策。

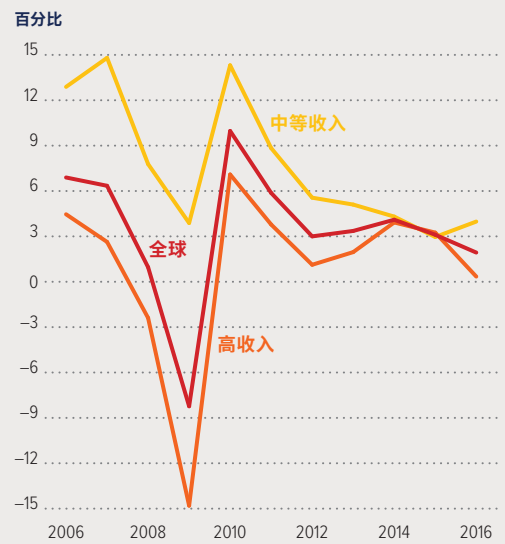
图 1.

全球生产力、投资和企业研发呈下行态势？

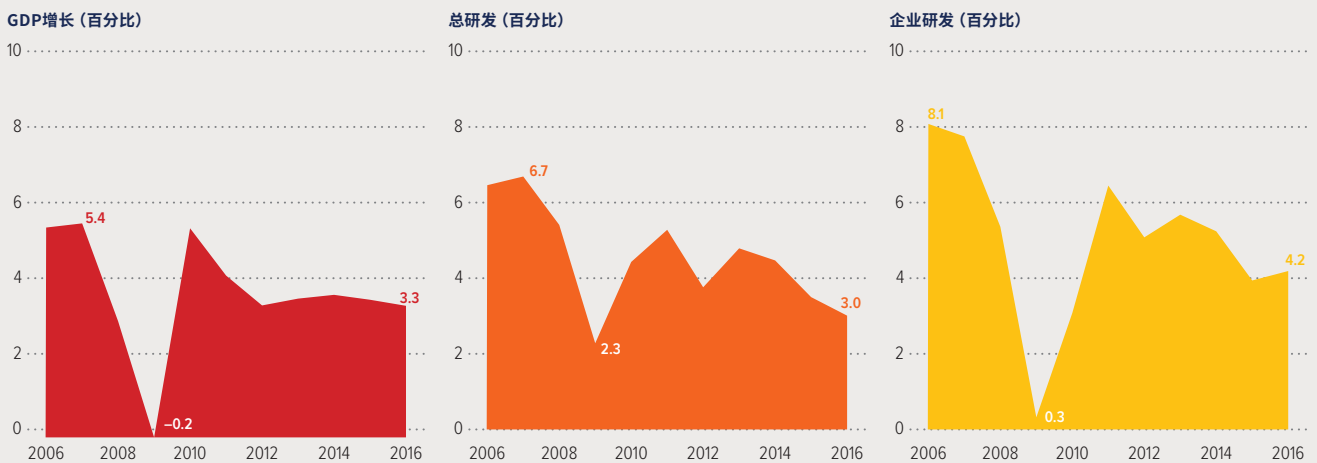
生产力增长, 1970年-2018年



投资增长, 2006年-2016年

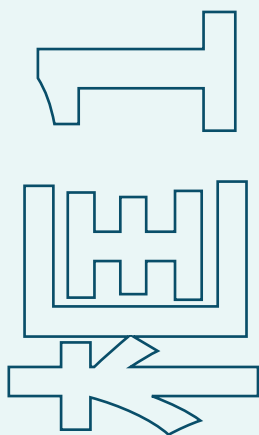


全球研发支出增长, 2006年-2016年



来源: 作者的预测依据的是联合国教科文组织统计研究所 (UNESCO UIS) 数据库和国际货币基金组织 (IMF) 《世界经济展望》数据库, 2018年5月。

各国在危机过后的研发表现不尽相同



各国在2008年至2009年金融危机发生后的全球研发支出模式存在显著差异(表1.1)。

德国、以色列、意大利、联合王国(英国)、美利坚合众国(美国)和巴西等国的研发支出在2009年有所下降,但它们的全球研发支出和企业研发支出(GERD和BERD)到2016年已完全恢复至危机前水平。智利和哥伦比亚的BERD在2009年大幅下滑,但它们的BERD增长率在危机过后出现猛增。

法国、波兰、大韩民国、中国和哥斯达黎加被证明是危机发生后回弹力最强的经济体。它们的GERD和BERD在整个2010年至2016年期间大幅稳步增长。

一些国家的研发支出尚未恢复到危机前水平。芬兰、葡萄牙和西班牙的研发支出仍低于它们在2008年的水平。相比之下,拉脱维亚的GERD和BERD在2014年已回弹至危机前水平,但在2016年再次下降。

最后,南非等一些国家仍在力图将它们的企业研发支出恢复至危机前水平,但它们的研发总支出处于较高的水平。

表1.1:国内研发支出总额(GERD):危机和恢复期间对比

危机期间GERD未减少、随后经历增长的国家

	危机		恢复			
	2008	2009	2010-13*	2014	2015	2016
法国	100	104	108	114	115	115 ^p
韩国	100	106	139	166	168	173
墨西哥	100	105	114	127 ^{ep}	130 ^{ep}	125 ^{ep}
波兰	100	113	150	187	207	n/a
土耳其	100	111	138	171	185	n/a
阿根廷	100	117 ^{bp}	138 ^p	137 ^p	149 ^p	n/a
中国	100	126	177	231	253	276
俄罗斯	100	111	108	118	118	117
哥伦比亚 ⁺	100	100	132	201	197	189
哥斯达黎加 ⁺	100	133	147	177	n/a	n/a
埃及 ⁺	100	168	222	284	334	344
印度 ⁺	100	106	118	n/a	119	n/a

危机期间GERD减少、但2016年高于危机前水平的国家

	危机		恢复			
	2008	2009	2010-13*	2014	2015	2016
奥地利	100	97	110 ^e	122 ^e	123	126 ^p
智利	100	92 ^b	108	123 ^b	129	125 ^{bp}
爱沙尼亚	100	94	146	118	123	108
德国	100	99	109	116	120	123 ^e
希腊	100	90 ^e	84	94	108	111 ^p
以色列	100	96 ^d	106 ^d	120 ^d	125 ^d	129 ^{de}
意大利	100	99	102	107 ^e	108	104 ^p
斯洛伐克共和国	100	97	162	206	286	199
瑞典	100	94	96 ^p	96 ^p	104	107 ^p
英国	100	99 ^e	101 ^e	108 ^e	111	114 ^p
美国	100	99 ^d	101 ^d	107 ^d	110 ^{dp}	112 ^{dp}
巴西 ⁺	100	99	115	133	128	n/a
新加坡	100	82	96	115	n/a	n/a
南非	100	93	87	97	102	n/a

2016年GERD低于危机时水平的国家

	危机		恢复			
	2008	2009	2010-13*	2014	2015	2016
芬兰	100	97	95	84	77	75
冰岛	100	98	79 ^b	79	89	92
拉脱维亚	100	67	98	112	105	76
葡萄牙	100	106	94	83	81	84 ^p
西班牙	100	99	93	87	88	89 ^p
罗马尼亚	100	75	75	67	89	93
蒙古 ⁺	100	89	91	111	78	94

来源: OECD MSTI, 2018年3月; 所用数据: 按2010年不变PPP\$计的国内研发支出总额(GERD), 基准年=2008年(指数100)。

注: * 2010年至2013年(含)期间的平均值; ⁺ 国家数据来源是UNESCO UIS数据库: UNESCO-UIS科技数据中心, 2018年3月更新。所用数据: 按千PPP\$计的GERD(不变价格, 2005年)。

b: 时间序列变动; **d:** 新的经合组织时间点定义; **e:** 估计值; **p:** 临时值

重新创造和管理创新驱动型增长源

为创新驱动型增长奠定基础对于确保我们突破复苏的短周期至关重要。¹⁷

投资于创新和创造无形资产是实现这一目标的中心。¹⁸ 这些投资对于激励能够在较长时期内产生重大影响的突破性技术和创新的出现至关重要。鉴于从最初提出概念到最终成功部署突破性创新需要经历一个漫长周期——有时甚至长达四五十年以上，现在就要着手开展必要的基础性工作，以促进取得此种根本进步。¹⁹

事实上，从历史的角度来看，全球科学和技术领域以及教育和人力资本领域的投资格局在过去三十年间发生了重要的积极转变。²⁰ 如今，少数几个高收入经济体（例如，美国、日本和某些欧洲国家）垄断研究与开发（研发）的时代已经结束。研发现已成为大多数经济体、包括掀起研发新势头的亚洲各经济体的一项共同追求，或者至少是一项严肃的政策目标。全球研发支出总额估计值一直在增加，在1996年至2016年的20年内不止翻了一番，而各个企业则日益首当其冲地受到研发投资的影响。

知识产权申请的情况也是如此，知识产权申请量在2016年达到最高水平。²¹ 最新数字显示，2016年专利申请增长率为8.3%，远高于过去六年的增长率，不过这一增长的动力主要来自中国。²²

研发强度，即研发支出除以GDP的值，近年来一直保持稳定甚至有所升高，即使是以2000年的水平与2016年的水平相比，情况也是如此。从世界平均值来看，研发强度在上述期间从1.5%上升到了1.7%。²³ 在经济合作与发展组织（经合组织）区域内，研发强度的增长更加显著——从2.1%攀升至接近2.4%，不过这一增长一定程度上源于GDP负增长或增长放缓。²⁴ 以色列和大韩民国的研发强度依然高

居榜首，分别为4.3%和4.2%。中国的研发强度稳定增长，2016年达到2.1%。

然而，研发仍然高度集中于高收入和极少数中等收入经济体；基础研发的趋势更为糟糕，依然是以少数高收入经济体为主导。除中国外，中等收入经济体研发强度的提高微乎其微，只是从2000年的0.5%上升到2016年的0.6%。2000年至2016年期间，低收入经济体的研发强度始终徘徊在0.2%至0.4%之间，表明其创新体系仍旧处于起步阶段。大致说来，知识产权亦是如此，尽管中等收入和低收入经济体的知识产权申请日益增多，此类经济体的数量也不断扩大，但知识产权分布依然高度集中。²⁵

此外，近年来，研发增长领域的进展一直不够持久。研发增长已然放慢脚步，而且由于数据滞后，目前尚无法确定2017年至2019年的经济好转是否会大幅提升研发支出。

图1的2006年至2016年全球研发支出增长情况和框1说明了经济危机前后的研发发展情况。在2009年全球金融危机之后的一段时期，全球研发支出总额（GERD）增长率下降。²⁶ 为有效刺激研发，各国政府曾采取非典型性的反周期行动，出手干预。²⁷ 危机刚刚结束不久，也曾出现一定程度的放缓，后自2010年开始复苏，持续至2013年，但继而再次下降，从4.8%下降至2016年的3%。导致增速下降的部分原因在于某些高收入国家政府预算收紧和主要新兴国家支出增长放缓。

2016年，GERD增长率为3%，不仅略低于世界GDP增长率，²⁸ 而且也低于危机前的GERD增长率——危机前2006年和2007年的GERD增长率分别为6.5%和6.7%。企业研发投入（BERD）自2010年开始回归较快增长水平，接下来在2014年和2015年明显放缓，到了2016年稳定在一个相对于危机前而言较低的水平上。

经合组织国家2016年的研发支出增幅仅为1.2%，因为政府研发已趋平稳；这一微幅增长的驱动力来自高等教育机构的研发支出。²⁹ 2016年，澳大利亚、大韩民国和阿拉伯联合酋长国等一些高收入国家研发投资力度显著加大。³⁰ 与之相反，美国、加拿大、以色列、德国、法国和日本等高研发投入经济体在2016年的研发支出增长率明显下降。以美国为例，该国2016年BERD增长率仅为0.9%（2015年为3.1%），GERD增长率为1.6%（2015年为2.9%）。日本的相关增长率甚至为负值。³¹

然而，前景并非一片黯淡。在危机结束九年后的今天，由于反周期创新政策的实施以及中国、德国和大韩民国等国倡导研发工作的影响，人们已经避免了研发增长率永久性下降这一最坏情形的发生。此外，经合组织国家政府2016年划拨的研发经费显著增长，增幅达2.5%，其中美国发挥了关键驱动作用；德国和日本2017年的研发经费继续增加。³²

企业领域也释放出了带有一定积极性的信号。2016年全球企业研发支出增长率（4.2%）高于2015年。值得庆幸的是，我们在2017年版GII中担心的全球支出总额增长势头减弱的状况并未实际发生。然而，经合组织国家的情况恰与此相反。经合组织最新数据显示，2016年实际企业研发支出增幅仅为0.9%，而2015年和2014年分别为2.2%和4.1%。³³

但是，当前的研发增长与可持续经济增长之间是否协调一致？在缺乏完整的综合数据的情况下，已发布的可靠数据（包括源于我们的GII知识合作伙伴普华永道思特略的数据）显示，世界1,000强和2,500强研发公司在2015年至2017年上半年期间增加了研发支出，而这些顶尖的私人研发公司已经连续六年扩大研发投入。³⁴ 世界1,000强研发公司的研发支出在2016年和2017年达到历史最高水平。³⁵ 相对于收入而言，研发强度实际上也已等同或高于危机前水平。³⁶

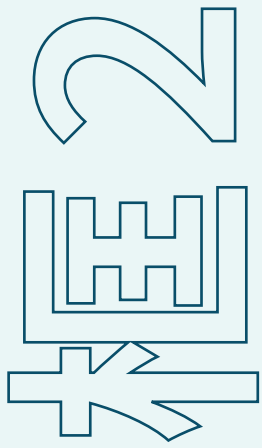
尽管如此，企业顶级研发支出同比增长多半仍低于危机前水平。尽管许多挑战要求加快而非放缓创新支出增长步伐，但各公司担心日益明朗的经济民族主义前景很快会对创新支出产生持续的负面影响。³⁷ 例如，中国企业研发支出多年来始终保持两位数的增长率，但却在2016年首次出现下降。

关于未来，各国政府在制定政策以维持当前的增长势头时，应优先重视研发和创新。将来，如果创新支出在未来几年内与经济增长保持一致，那么未来的创新景象会如何？如果印度和亚洲其他新兴国家——但愿还有世界其他区域的新兴国家——在未来几年追随中国的脚步，实现高创新支出和高专利增长，那么情况又将如何？这种动态变化既可以为生产知识的溢出奠定基础，又能为相互协作以及新知识和创新的产生创造机会。

鼓励这些动态变化的重点是采取积极办法，更好地解释总体创新、特别是研发支出与经济增长之间的关系。这一目标的第二个要素是真正确保创新带来的经济收益还能在发达国家以及发展中国家切实转化为就业和工资增长，这是一项更为艰巨也更为重要的任务。当前，诸如工业4.0、自动化和机器人以及人工智能等即将到来的新技术进步往往更多地被视为威胁而非机遇。³⁸

创新若能充分发挥其作用，不仅能成为经济增长的驱动力，而且还将成为解决老龄化、污染和疾病传播等迫在眉睫的社会问题的方案之源。创新的影响，无论是业已产生的，还是在不久的未来仍将产生的，价值都超越了金钱和经济增长百分点的衡量范围。它们是应对人类在21世纪所面临的重大挑战的关键。

出于这一考虑，2018年版GII以“世界能源，创新为要”为主题，详细阐述了当前和未来能源创新领域的机遇和挑战。在能源需求增加而环境可持续性日益受到关注的背景下，世界仍将继续依赖能源提供动力。本版GII表明，创新恰恰正是这一努力的核心所在。



创新、能源和联合国

联合国 (UN) 成员国在2015年通过了《2030年可持续发展议程 (“2030年议程”) 和《巴黎协定》。¹ 两者皆认可有效的国家创新体系对于推广可改进能效系统的科学技术解决方案至关重要。

2030年议程及其17项可持续发展目标 (SDG) 和232项指标普遍适用于所有国家, 并为实现面向所有人的可持续发展的未来设定了雄心勃勃的全球路径。目标7呼吁“人人获得负担得起、可靠和可持续的现代能源”。它强调加强国际合作, 以便为获取清洁能源研究和技术提供便利, 并促进对能源基础设施和清洁能源技术的投资。联合国大会还在最近的一项决议中强调了获得能源的重要性。² 17项可持续发展目标中的大多数依靠技术和创新作为落实手段, 并且所有目标都相互关联。目标9明确提及创新以及在GII中引作参考的若干具体创新因素。³ 高级别政治论坛 (HLPF) 在2030年议程的跟进和全球审查方面发挥核心作用, 它将在2018年7月9日至18日召开会议, 在此期间恰逢将于2018年7月10举行的GII发布活动。⁴

全球温室气体排放总量的三分之二和二氧化碳排放总量的80%来自能源的生产和使用; 这些排放与气候变化密切相关。在联合国气候变化框架公约 (UNFCCC) 主持下于2016年生效的《巴黎协定》使各国能够共同采取措施应对气候变化。协定10.5条明确承认技术创新在有效应对气候变化方面的关键作用, 技术创新还有助于加快落实国家自主贡献 (NDC)、国家适应计划和世纪中期 (2050年) 战略, 从而实现《巴黎协定》的目标。

GII为各国提供了一个基于数据的政策制定工具, 并为共同努力实现可持续发展目标和全面落实巴黎协定作出贡献。WIPO GREEN也通过建立寻求解决方案一方与技术服务提供商之间的联系来促进清洁能源的创新和传播。⁵

注

1 本框注解位于本章结尾。

世界能源, 创新为要

由于世界人口的不断增长以及城市化和工业化、特别是发展中和新兴经济体的城市化和工业化的快速推进, 全球能源需求正逐步达到前所未有的水平。预测显示, 到2040年, 全球能源需求将比目前的需求高30%。³⁹ 与此同时, 传统的能源供应方式, 特别是城市中传统的能源供应方式, 在面临气候变化时不具有可持续性。因此, 必须转而采用更清洁、更高效的传统能源生产方法, 并扩大对可再生能源的利用。⁴⁰

为了应对这些挑战, 我们需要在能量方程式的供给侧 (包括更清洁的能源) 和需求侧 (包括智能城市、家居和建筑; 节能工业; 交通运输和未来出行) 两端, 以及在能源系统优化的使能技术 (包括智能电网和新型先进储能技术) 方面进行更高水平的技术和非技术创新。

第11版GII的各章探讨了这些问题, 并阐明了创新在特定地理区域和环境下为处理和解开能量方程式作出的贡献。它们还对创新道路上可能出现的障碍和僵化做法进行了客观审视。

今年GII的主题传递出五大信息:

1. 创新在满足日益增长的全球能源需求方面发挥着关键作用。
2. 能源创新的浪潮席卷全球, 但各国的目标不尽相同。
3. 必须建立新的能源创新体系, 并且需要针对各个阶段、包括能源分配和储存阶段作出努力。
4. 能源创新的采用和推广之路依然障碍重重。
5. 公共政策在推动能源转型方面发挥着核心作用。

.....

创新在满足日益增长的全球能源需求方面发挥着关键作用

获得能源是维持基本生活和经济发展水平的先决条件,而且从GII的角度来看,也是创新所必不可少的一项投入。然而,全世界仍有数百万人口无法获得能源。对许多发展中国家而言,能源获取是平等的一个基本要素(第十三章)。

创新是当前正在进行的能源转型的一大驱动力。⁴¹ 近几十年来,技术发展不断加速,而可再生能源成本则以惊人的速度下降(第三章)。

《京都议定书》和《巴黎气候变化协定》更加重视可再生能源以及可再生能源与创新型地方分配和存储解决方案的统筹整合问题(见框2)。这一趋势反映了实现无碳经济的承诺,其背后的驱动因素在于这些技术成本的下降和竞争力的提高(第二章)。

可再生能源技术成本的下降与能源效率的日益提高携手而来。在2010年至2016年,仅仅六年时间,太阳能光伏(PV)模块的成本就下降了大约五分之四。⁴² 陆上风能是新发电容量最具竞争力的来源之一。⁴³ 海上风能和聚光太阳能(CSP)技术日益成为重要的能源供应选择。有关先前的边缘能源(潮汐能和地热能等)的技术正在逐步进入市场,成为了当代能源领域的真正竞争者(第六章)。新技术的出现使多种多样的生物物质可以转化为商业性的生物燃料,因此,生物物质作为能源的潜力得到显著提升。许多经济体也将能源转型视为摆脱对外部的依赖、实现能源独立的一条途径(第八章以印度为例进行了论述)。

向全球低碳能源部门过渡可以刺激就业和经济增长。最近的就业估计显示,向绿色经济过渡将会促使全世界净增约1,800万个就业岗位。⁴⁴ 加大可再生能源和能源效率领域的投资力度,将会带来经济的加速增长,而各项促

进经济增长的政策、特别是碳定价政策,则将继续推进经济的加速增长(第三章)。

.....

能源创新的浪潮席卷全球,但各国的目标不尽相同

能源创新可能会对许多部门产生颠覆性影响。例如,电池存储技术就是急速进步的一个推动因素,使离网用户得以自给自足和自行生产,而这都要归功于小规模可再生能源技术的快速发展。锂离子电池成本的突破实际上正在彻底改造汽车行业。超高压线路和智能电网正在开启动力和电力远距离传输、甚至跨国传输的可能性。

主要的创新趋势包括分布式发电、能源系统数字化以及多种能源应用的结合,它们正在改变能源部门。智能电网和数字能源对现有结构和创新体系的颠覆性影响尤为严重。分布式和分散式发电将与信息和通信技术(通信技术)发展相结合,正在改变电力系统的运行和监管方式(第三章)。储能技术可以在调节可再生能源的供需关系方面发挥积极作用(第十二章)。智能网络的出现有可能会让供电公司的角色和业务模式发生改变,并为小型创新企业带来机遇。这实际上是在向“电力民主化”迈进。客户和终端用户拥有前所未有的使用权、控制权和选择权(第二章)。

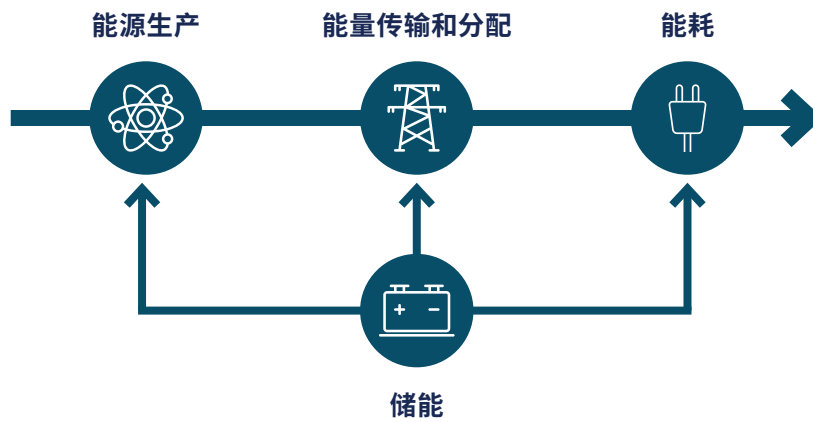
世界各地的能源创新实例如雨后春笋般涌现,这说明能源部门的创新并非较发达或高收入经济体的特权。新兴经济体采用和部署可再生能源技术的潜力巨大。中国PV设施的迅速扩张引起了世界关注。⁴⁵ 印度和中国正在进一步深入钻研PV技术的下游应用,包括PV混合动力发电厂和PV电网整合(第十一章)。由于PV具有模块性,PV技术可用于为人口稠密地区以及偏远地区供电。

突破性创新也可能出现在基层。为远离电网的人提供电力的小规模可再生能源系统正在兴起。撒哈拉以南非洲地区的基层社区正在

必须建立新的能源创新体系。

图2.

能源系统价值链的各个阶段



应用简单的创新来改进其木质燃料的生产和使用，从而在解决自身实际需求的同时应对全球挑战（第九章）。发展中国家采用能源创新之举也为它们提供了跨越式发展的机会，因为传统能源以及相关制度和条例尚未完全到位。

.....
必须建立新的能源创新体系，并且需要针对各个阶段、包括能源分配和储存阶段作出努力

要实现全球能源转型，就必须改革创新体系，通过大型公司与其供应商之间的技术联系来鼓励为能源部门进行知识和技术生产。实际上，私营部门投资对新的能源生态系统至关重要。这种新的生态系统在技术机构的支持下，通过企业风险投资，将小型创新企业整合其中（第七章）。公司在新型能源和分配技术方面的创新状况将决定它们在能源转型中生存下来并与众多紧盯能源市场的初创企业和创业公司进行竞争的能力（第二章）。

能源系统价值链不同阶段的创新水平参差不齐（图2）。⁴⁶

能源存储技术作为可靠的缓冲系统，其市场需求日益扩大，这为新的突破性技术进入市场创造了机会（第六章）。鉴于可再生能源的迅猛发展，目前需要更多的能源传输技术来解决能源供需失衡问题（第十二章）。要解决这个问题，还必须提高能源系统灵活性，并对技术解决方案进行创新，为整合可变的可再生能源提供支持。⁴⁷ 在能源废物处理（包括但不限于核废料处理或电池回收利用等）方面，也需要寻求进一步的创新解决方案。

与各国政府和产业支持能源转型的全球承诺不同，世界各国对技术和扶持项目上的投资力度是否够大，以及研发和创新的生产水平和速度是否满足能源转型需求这两个问题往往引起争论。

过去十年间，全球私营部门的绿色能源投资规模和能源技术发明（已申请的专利）数量空前增长。近年来，这两者一直保持高水平，但自2011年以来增长有所放缓。这种放缓有可能意味着推广能源创新的工作遇到了障碍。⁴⁸

2004年至2017年期间，全球可再生能源投资达2.9万亿美元。⁴⁹ 在2004年至2010年期间，投资热潮兴起，投资领域的复计年增长

率(CAGR)达到32%。相比之下,2011年至2017年期间,投资停滞不前。⁵⁰ 2017年的投资水平虽比2016年高2%,但与2015年创纪录的3,234亿美元新增可再生能源投资相比,下降了13%。

2018年《全球可再生能源融资概览》也强调指出,2016年可再生能源年度投资增长疲软。⁵¹

绿色能源相关专利的增长同样出现了放缓之势。产权组织《2017年世界知识产权指标》表明的首要情况就是:近年来,太阳能、燃料电池、风能和地热能等类别的能源相关技术专利申请量显著增加,直至2013年。⁵² 然而,自此之后,能源相关技术领域的专利申请量开始减少。美国专利商标局(USPTO)授予的清洁技术专利数量也有所下降:2014年至2016年期间,美国授予的清洁技术专利数量减少了9%。⁵³

产权组织针对2018年GII进行的一项分析表明,2005年至2013年期间,绿色能源技术专利族和依据《专利合作条约》(PCT)提出的国际专利申请的总数几乎翻了一番。⁵⁴ 专利族的数量从2005年的65,105个增加到2012年的113,457个,年均增长率约为8.3%。PCT国际专利申请量从2007年的9,043件增加到2013年的17,880件,年均增长率为12%(图3;另见产权组织,2018年b)。

然而,继已公布的绿色能源发明数量加速增长时期之后,出现了一个减速、甚至是缓慢下降的时期。已公布的绿色能源专利族的数量在2012年达到顶峰——发明自出现至专利公布通常需要经过大约18个月。因此,发明活动的高峰期是2010年前后。自此,专利族的绝对数量便逐年下降,直至2015年——从2012年的最高值113,547个减少到2015年的最低值109,266个,降幅3.8%。

与此类似,已公布的PCT国际专利申请在2013年达到数量巅峰,随后在2013年至2017年期间下降了11.4%——从17,880件减少至15,840件,年均下降3%。

就专利族而言,尽管自2012年起,大多数绿色能源技术领域每年公布的专利数量均呈下降趋势,但是核能发电技术和替代能源生产技术领域的下降最为明显。后者主要包括可再生能源技术,例如,太阳能、风能和燃料电池。相反,节能技术和绿色交通运输技术领域的发明数量则继续增长,只是增速放缓。

欧洲专利局(EPO)针对2018年GII进行的一项分析证实,智能电网技术领域也出现了上述增长放缓的现象。若以新专利族数量来衡量,相关发明在加速增长之后出现了减速增长,国际性智能电网专利族的数量甚至有所下降。⁵⁵ 加速增长出现在2005年至2011年期间。在这一期间,智能电网技术领域新专利族的数量从441个增加到2,500个。与此同时,国际性智能电网专利族的数量增加了五倍,从2005年的不足200个增加到2011年的1,168个。2012年,趋势发生改变。一方面,新智能电网专利族数量增长放缓;另一方面,国际性智能电网专利族数量大幅减少41%,到2014年减至685个。

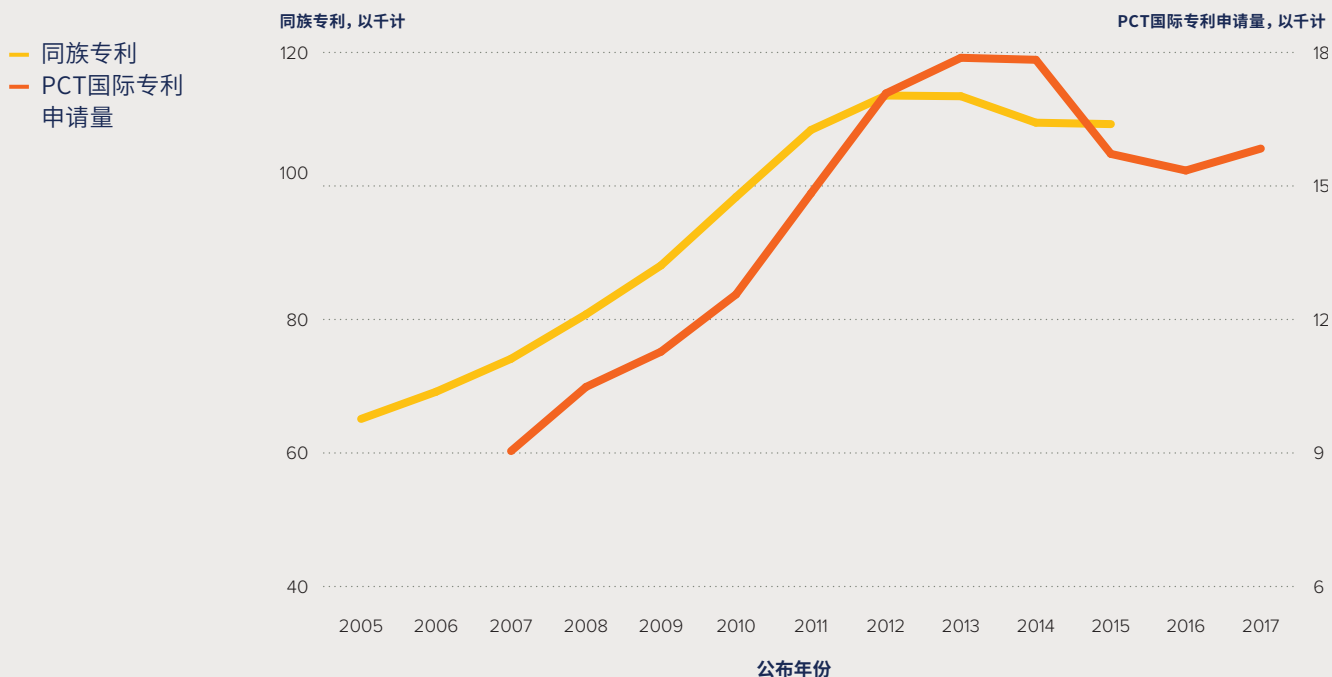
面对日益增长的能源创新需求,绿色投资为何会出现放缓或下降?

绿色投资和绿色能源专利申请放缓的原因尚不完全清楚。许多因素都可能发挥了作用,例如,由于石油和化石燃料价格下跌,发展绿色道路的动力减弱,因而没有将绿色能源创新列为优先事项。另外,尽管创新保持着强劲势头,但是部分可再生能源技术领域利润率不断下降,产业结构随之不断调整,从而导致专利申请量总体上的减少。⁵⁶ 此外,当前的有可能更多的在于技术得不到应用,而非实际需要加倍开展创新。换句话说,限制排放所需的绿色能源技术已然存在,但其推广却面临着各种各样的障碍。

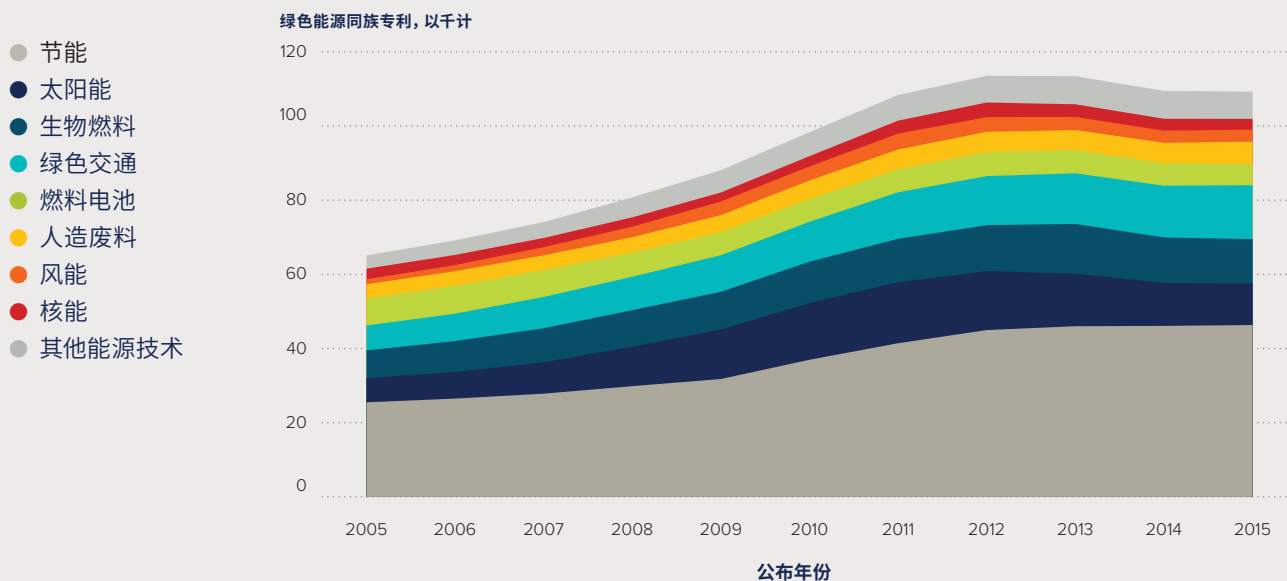
图 3.

绿色能源专利申请

2005-2017年绿色能源技术领域的同族专利和PCT国际专利申请量



2005-2015年绿色能源技术领域的同族专利总数



资料来源: 产权组织, 同族专利和PCT专利国际申请基于产权组织统计数据库和PATSTAT以及产权组织IPC绿色目录; 同族专利总数基于PATSTAT和产权组织IPC绿色目录。

注: “同族专利”指至少在一家专利局有一件获授专利的申请。所有专利数据均指已公布的申请。

.....

能源创新的采用和推广之路依然障碍重重

能源创新主要集中在供给侧。关于能源创新的最大挑战之一似乎是在推广和采用方面，因为其推广和采用进展缓慢且缺乏激励措施。因此，需要开展社会和组织创新作为补充。

新能源技术必须从能源绩效的角度展示其可行性。此外，还需顾及那些支持占主导地位的（通常是以化石燃料为基础的）能源技术的公共和私人利益，以便这些技术获得大规模采用。

从研究和创新迈向能源创新的采用和商业化，这对发展中国家来说依然困难。与创新的商业化有关的成本往往被低估和少记（第八章）。

技术学习之后的技术调整适用同样非常重要。这是一项挑战，在各种技能和专门技能对于低收入和中等收入经济体的可用性方面往往被低估（第十三章）。

围绕电网基础设施和电网整合开展的创新工作也需要政府和产业提供额外支持。⁵⁷

最后，消费者消费行为的改变需要从社会中接收强有力的“买进”信号，同时必须循序渐进。对于那些仍需基本需求（例如，营养、健康、住房、教育）与能源需求之间艰难权衡取舍的低收入经济体而言，这一点尤为重要。向消费者提供关于其各项购买决定的可持续性的正确信息，以及限制企业利用虚假陈述为其产品和服务“漂绿”的能力，对于增强消费者的决策能力至关重要。

.....

公共政策在推动能源转型方面发挥着核心作用

履行减缓气候变化的全球承诺为解开能量方程式注入了额外的积极力量。然而，仅靠创新

和技术变革还不足以实现能源转型。这一转变还需辅以机构、商业战略和用户实践方面的变化。⁵⁸ 政府在实施强有力的激励措施和条例以推动转型方面的作用至关重要。公共政策需要保持一致以支持这项进程。

因此，公共部门在刺激能源创新方面发挥着核心作用。政策制定者有责任确立供资机制，以激励创新。供资机制可以采取若干形式：

- 在越南（第十三章），工业贸易部和科学技术部提供的政府补助在刺激私营部门进行能源转型技术投资方面发挥着核心作用。
- 在巴西，石油勘探和生产合同中的强制性研究、开发和创新（RDI）投资条款，以及电力部门关于强制性RDI投资的立法，双双成功推动巴西成为全世界电力生产清洁度最高的国家（第七章）。
- 有针对性的技术创新计划有助于发展关键性的战略能源技术（例如，巴西的“创新石油”计划，第七章；以及中国的《可再生能源发展规划》，第十二章）。
- 政府采购和国际合作可促进提高私营部门对变革性的清洁能源技术的投资水平（第十章）。
- 给予税收豁免、为高科技企业和中小企业提供税收优惠以及共同融资贷款，可以激励私营部门供资（第七章、第十章和第十二章）。
- 设立专门研究机构（例如，新加坡太阳能研究所，或称SERIS）也是一种选择（第十一章关于新加坡的内容）。

政府往往扮演着风险承担者的角色，既要推进相关机制，以促进投资和推广可能具有颠覆性的技术，又要扶持技术风险高的项目（第七章）。缺乏政策激励的部门在脱碳创新方面取得的进展最小，例如，重工业、货物运输和航空（第三章）。

商业和金融模式创新有助于扩大可再生能源规模，而要扩大可再生能源规模，就必须不断

GII帮助创建了对创新要素持续进行评估的环境。

进行商业模式和政策设计创新(例如,中国的可再生能源绿色电力证书,见第十二章)。研发投入还可以扩大基层创新和地方社区,使技术发展满足其需求和愿望,尤其是在低收入和中等收入经济体(第九章)。

技术合作和创新网络是创新生态系统的一个重要组成部分。⁵⁹ 新兴经济体往往将国际合作作为向其他国家学习和确保技术推广和转让的途径(第十一章、第十二章和第十三章)。将小企业纳入大型公司创新进程的举措成功促进了国家创新体系内部的学习和技术转让(第七章关于巴西的内容)。

寻求提高研发效率非常重要(第七章)。因此,对于了解公共和私人资源是否适当部署以成功实现能源转型目的而言,政策监测至关重要。

由此可见,能源转型需要的不仅仅是技术创新。它还需要建立健全创新性的组织、制度、社会和政治结构。

有利的监管框架可以激励能源创新。完善国家立法和监管框架可以为创新提供支持,并且有助于营造更加有利的环境(第十一章)。此外,这样做还能够加强投资者的信心,拉动对突破性技术的投资。有了稳健的监管框架保驾护航,新能源技术便可在一个国家未来的能源供应中发挥重大作用。例如,澳大利亚由于监管环境不断完善,因而为电池技术快速渗透进入国家能源领域提供了理想场所(第六章)。印度则在能源密集型行业具体能源消耗规范中明文规定减少能耗,从而节约了大量电力(第八章)。

补贴对创新产生的效应的作用目前尚未得到充分重视。尽管补贴在推动私人住户使用太阳能电池板等方面或许非常重要,但是它们在促进太阳能及其他能源技术领域的供给侧创新方面的作用并不明确。

知识产权权利和知识产权保护也能够鼓励可再生能源技术方面的创新(第十一章关于新加坡的内容和第十二章关于中国的内容)。

2018年GII概念框架

GII帮助创建了对创新要素持续进行评估的环境。今年,它为126个经济体提供了包含详细指标的关键工具,这些经济体的人口占世界总人口的90.8%,GDP总和占世界GDP(按当前美元计)的96.3%。

本版GII对四个衡量项目进行了计算:总体GII、投入和产出次级指数以及创新效率比(图4)。

- **GII总得分**是投入和产出次级指数得分的简单平均数。
- **创新投入次级指数**由五个投入支柱构成,它们反映了国家/地区经济中促进创新活动的因素:(1)制度,(2)人力资本和研究,(3)基础设施,(4)市场成熟度,以及(5)商业成熟度。
- **创新产出次级指数**提供了有关产出、即经济体中创新活动结果的信息。它的两大产出支柱是:(6)知识和技术产出,以及(7)创意产出。
- **创新效率比**是指产出次级指数得分与投入次级指数得分之比。它反映了一个国家/地区的投入所获得的创新产出。

每个支柱被分为三个分支柱,每个分支柱又由不同的指标组成,今年共有80项指标。

更多有关GII框架和所用指标的详细信息载于附件1。必须指出,GII计算中所包含的变量每年都会进行审查和更新,以便对全球创新进行最佳和最具时效性的评价。其他方法问题——如缺失数据、经修订的比例因子和样本中添加或删除国家/地区——也会影响排名的同比可比性(有关框架变化及影响同比可比性的因素变化的详细信息载于附件2)。

图 4.

2018年全球创新指数框架



最为值得注意的是，根据共同研究中心（JRC）以此前的GII审核（今年和过去若干年的报告见附件3）为基础提出的建议，2016年各国/地区入选GII的标准更为严格。只有同时达到下述两项要求的经济体和国家/地区才能入选2018年GII：两项次级指数中的数据可用性都分别达到66%，并且每个支柱所包含的分支柱中至少有两个可以进行计算。这项更为严格的GII入选标准确保了GII国家/地区得分以及投入与产出这两项次级指数不会因某些数值缺失而受到太大的影响。如审核报告所述，这项更高的门槛明显提高了GII和两项次级指数中国家/地区排名的置信水平，从而提高了GII排名的可靠性（见附件3）。尽管今年这些方面都保持不变，但关于缺失数据和每个分支柱最低覆盖率的规则将逐步收紧，最终排除任一支柱达不到要求的最低覆盖率的地区（更多详细信息见附件2）。

另外，今年的附件1还引入了一个由英国国家科技艺术基金会（Nesta）编制的关于大数据的框。这一新增部分概述了基于大数据的新措施未来将如何提供更好的衡量指标。框中内容还深入钻研了另一个问题：随着这个世界日趋数字化，新的数据来源不断出现，大数据正在创造机会，供我们更加全面地理解现有的和先前未加探讨的种种问题，这些问题难以或无法用传统指标予以反映。

2018年全球创新指数结果

排名部分以表格形式列示了入选2018年GII的所有经济体的GII以及投入和产出次级指数结果。2018年GII结果在最高排名和创新差距等方面体现出一致性。但今年也出现了一些新的高级别发展变化，如下所述。

以瑞士、荷兰和瑞典为首的最高排名发生变动

2018年，GII排名前十位经济体发生了耐人寻味的变化。瑞士连续第八年高居榜首，而荷兰和瑞典则互换了位置，分别排在第二位和第三位。英国上升了一个位次，排在第四。新加坡与去年相比连升两个位次，跃至第五。美国在过去两年都稳居第四，今年滑落至第六位。芬兰紧随其后，排在第七位，相比2017年上升了一个位次。丹麦自2016年以来每年都连升两个位次，但今年连降两个位次，排名第八。德国和爱尔兰的排名并无变动，分别稳居第九和第十。

图5列示了过去四年排名前十位经济体的变动情况：

1. 瑞士
2. 荷兰
3. 瑞典
4. 联合国
5. 新加坡
6. 美利坚合众国
7. 芬兰
8. 丹麦
9. 德国
10. 爱尔兰

2018年GII排名前25位经济体的变动同样耐人寻味。在排名变动最大的经济体中，以色列今年跃升六个位次，几乎进入了前十（位列第11）。中国在2016年跻身前25位，今年继续高歌猛进，上升五个位次，成为世界第17大创新型经济体。除了这些较大变动以外，大韩民国下降了一个位次，排在第12位，而日本则上升了一个位次，排在第13位。2015年跌出前十的中国香港今年位列第14，比去年上升了两个位次。法国下降了一个位次，现位列第16。加拿大（第18位）和挪威（第19位）保持稳定，而澳大利亚在连续两年排名下滑之后，今年上升三个位次，排名第20位。奥地利（第21位）和新西兰（第22位）各下降一个位次；爱沙

图 5.

GII前十名的变化情况

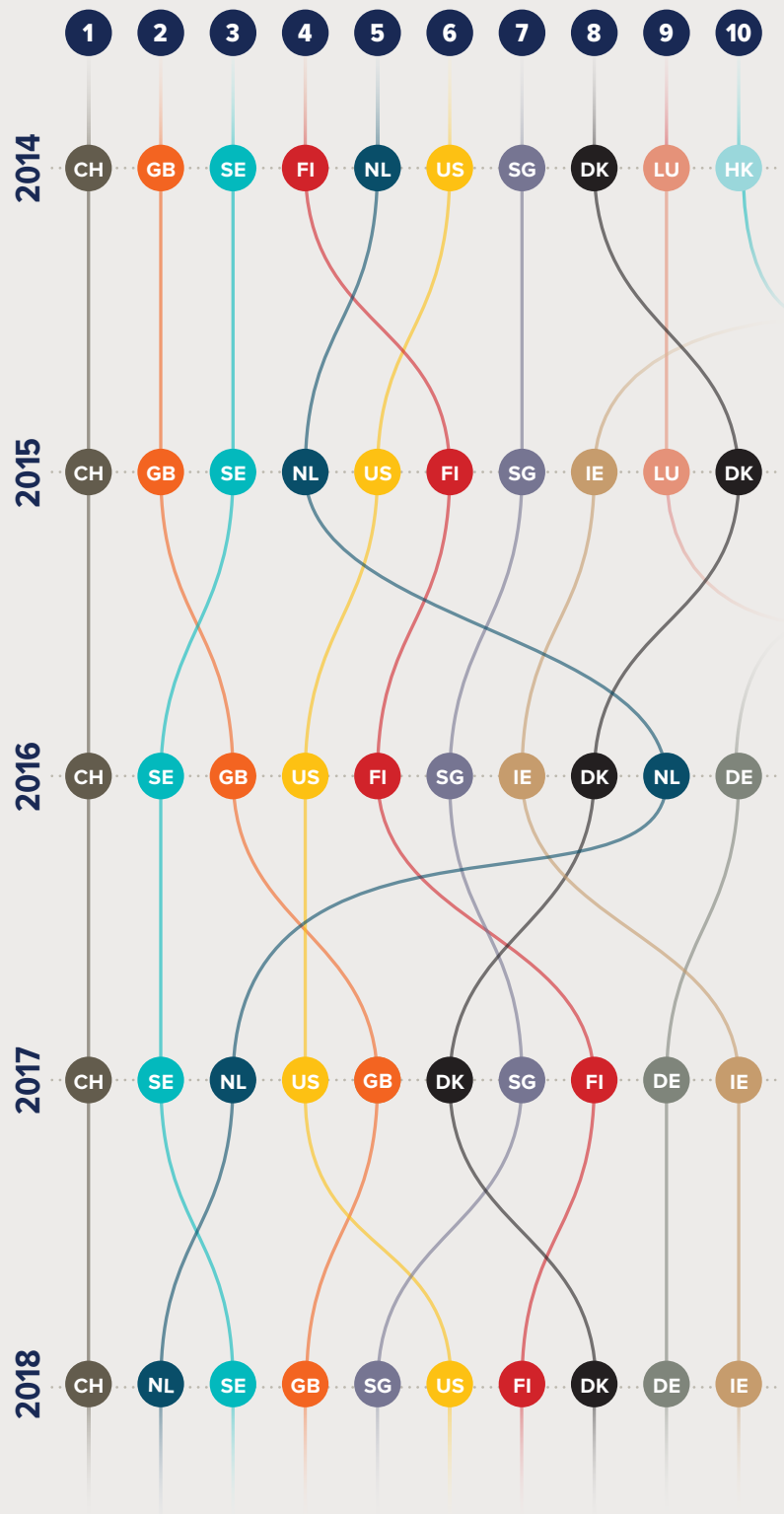

自2011年以来，
瑞士每年都在GII上名列榜首。


2015年，
爱尔兰跻身前十，
中国香港
下滑至十名以外。


2016年之后，
不再有新的国家
进入或退出前十名。


2017年，
瑞典连续
第二年位居第二。


2018年，
荷兰和瑞典
对调了第二名和第三名。



图例

- | | | | |
|-------|---------|--------|-----------|
| DK 丹麦 | HK 中国香港 | NL 荷兰 | CH 瑞士 |
| FI 芬兰 | IE 爱尔兰 | SG 新加坡 | GB 联合王国 |
| DE 德国 | LU 卢森堡 | SE 瑞典 | US 美利坚合众国 |

来源: 全球创新指数数据库, 康奈尔、欧洲工商管理学院和产权组织。
注: GII排名的逐年变化情况受统计对象的绩效表现和统计方法影响; 见附件二。图中使用ISO-2代码表示经济体名称。

尼亚上升一个位次，取代了捷克共和国，位列第24，而捷克共和国被挤出了前25。比利时（第25位）时隔两年后重回前25。

2018年结果: 世界最具创新力的经济体

下一部分描述和分析了关于GII各部分全球领先者以及收入方面最佳表现者的2018年GII结果的显著特点。⁶⁰ 随后，还对区域一级的排名作了简短讨论。⁶¹

全球创新指数中排名前十位经济体

瑞士连续第八年位居GII榜首。从2011年开始，它在GII排名中一直处于首位，而且从2012年开始，它在创新产出次级指数以及知识和技术产出支柱中也位列第一。今年，该国又在创意产出支柱中也力拔头筹，巩固了其在创新产出领域的领先地位。瑞士在创新质量方面成为世界第二大经济体，而原先排在第二位的日本今年位列第一（见关于创新质量的框5）。瑞士尽管取得了上述重要成就，但在几乎所有创新投入支柱中的排名都有所下滑，仅仅人力资本和研究方面的排名上升了两个位次。就这一支柱而言，瑞士在“研究与开发（研发）”分支柱中的排名跃升了六个位次，位居第二。在指标层面，瑞士在研究人员和研发支出方面的排名大幅上升，在全球研发公司和大学质量两方面依然稳居第三。由于这些成果，该国今年在创新投入次级指数和创新效率比中的排名均有所上升，分别升至第二位和第一名。与往年一样，瑞士几乎在所有分支柱中都名列前25位，仅有三个分支柱除外：商业环境（第44位）、教育（第32位）及信息和通信技术（信通技术，第30位）。瑞士在若干重要指标方面均排名第一，这些指标包括：向两个或两个以上专利局提出申请的专利族数量、本国人PCT专利申请量和知识产权收入；但该国在高端和中高端技术生产方面失去了第一的位次。凭借其稳定的产出绩

效和日益多元化的高质量产出，瑞士仍然保持着世界最具创新力经济体的地位。同时，瑞士也存在少数弱势领域，特别是在投入方面。这些领域包括：易于创业程度、教育支出、生产力增长率以及易于获得信贷程度。

虽然瑞士和其他人口小国在前20位中表现相对出色（另见框3），但是就创新投入和产出的原始绝对值而言，小国在大国面前显然相形见绌（见图6）。换言之，虽然瑞士、以色列或其他较小国家/地区（例如，新加坡、马耳他、中国香港）的创新绩效相对于其GDP或其他比例因子而言非常优秀、至少引人注目，但它们在全球研究人员、全球研发支出、本地专利申请总量以及全球出版物数量中的整体比重却略显逊色，特别是相对于迄今为止在这些排名中一直占据主导地位的美国和中国而言。

荷兰2018年的排名上升了一个位次，成为世界第二大最具创新力经济体。该国在创新产出次级指数和创新效率比排名中分别位列第二和第四。荷兰巩固了其原本强有力的产出支柱，保持了知识和技术产出排名第二的位次，并赢得了创意产出排名第三的位次。该国虽然在人力资本和研究（第12位）与制度（第七位）方面的排名分别上升了七个位次和四个位次，但在创新投入次级指数中的排名依然是第九。在人力资本和研究方面，该国的各个分支柱排名皆有提升，其中以教育（第八位）升幅最大，此外，科学和工程专业毕业生人数以及高等教育入境留学生两项指标下的排名也大幅上升。在制度方面，荷兰的监管环境和商业环境排名、特别是监管质量和易于创业程度排名均有所上升。在创新投入方面，该国的商业成熟度排名最高，继续高居第一。在这个支柱中，荷兰保持了知识吸收排名第一的位次，其中，在知识产权支付和信通技术服务进口方面均排名第一。今年，荷兰还赢得了网络创意排名的第一位以及知识传播排名的第二位，其中，它在知识产权收入和FDI流出方面的排名均为第一。弱势领域依然存在，其中包括：高等教育分支柱（第48位）以及

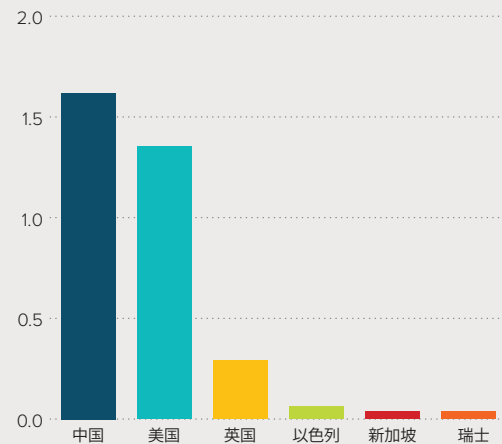
图 6.

大型高收入经济体和中高收入的中国在绝对创新表现上超过了小国

- 中国
- 美国
- 英国
- 以色列
- 新加坡
- 瑞士

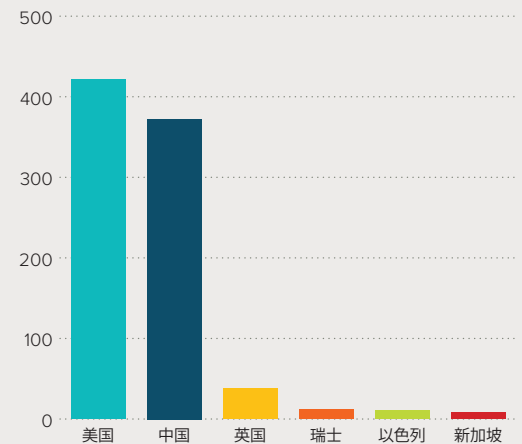
研究人员 (2015年或有数据的最近一年)

研究人员数量, 以百万计



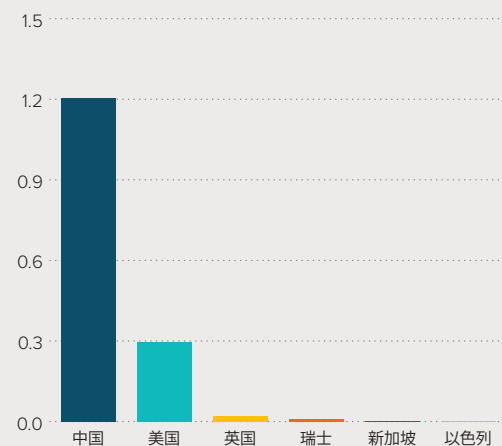
研发支出 (2016年或有数据的最近一年)

购买力平价美元 (2005年不变价格), 以百万计



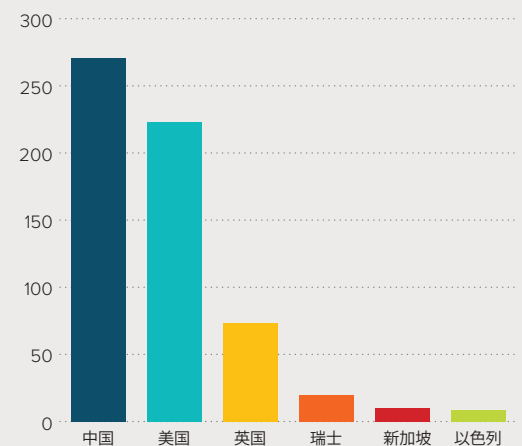
按来源分列的专利情况

申请数量, 以百万计



科技出版物 (2017年)

出版物数量, 以千计



来源: 作者、研究人员和研发支出数据基于教科文组织统计研究所 (UIS) 数据库; 按来源分列的专利数据基于产权组织统计数据库; 科技出版物数据基于科睿唯安 (Clarivate Analytics) 公司、汤森路透的特别表格、科学网 (Web of Science)、科学引文索引 (SCI) 和社会科学引文索引 (SSCI)。

学生教师比、资本形成总额、易于获得信贷程度和生产力增长率等指标。

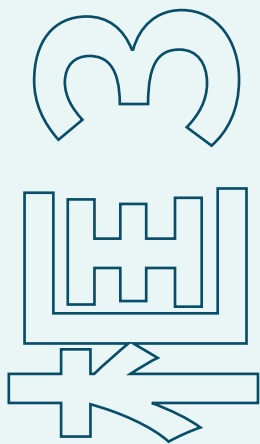
瑞典今年下降到第三位,不过在2018年GII中仍为北欧经济体第一。除市场成熟度(第12位,相比去年下降了两个位次)以外,该国在所有支柱中均位列前十。瑞典的人力资本和研究(第七位)排名及商业成熟度(第五位)排名亦有所下降。由于这些方面排名的下滑,该国的创新投入次级指数排名从第二位下降至第三位。瑞典的创新产出次级指数排名依然保持在第三位。实际上,在产出方面,该国的创意产出排名(第六位)上升了五个位次,而知识和技术产出排名维持第三。就创意产出而言,瑞典的网络创意排名显著上升,跻身全球第三位。此外,瑞典在生态可持续性(第12位,上升了八个位次)以及贸易、竞争和市场规模(第24位,上升了四个位次)两个分支柱中的排名也大幅上升。在指标层面,该国的本国人PCT专利申请量排名依旧是第一,而知识产权收入和法治排名双双上升至第一。最后,同往年一样,学生教师比、每单位能耗GDP、易于获得信贷程度、海外供资GERD、FDI流入和生产力增长率等领域依然薄弱。

联合王国(英国)今年上升至第四位,进一步拉近了与前三的距离。英国在创新投入次级指数排名中上升了三个位次,在创新产出次级指数排名中则继续名列第六。英国的商业成熟度支柱排名(第12位)有所上升,这主要得益于其知识吸收排名(第24位)的上升。在分支柱层面,由于FDI流入、市值、文化与创意服务出口以及印刷和其他媒体产品等指标排名的升高,⁶² 该国知识传播(第16位)、投资(第八位)和创意产品和服务(第二位)排名升幅显著。尽管如此,英国的制度(第14位)、人力资本和研究(第八位)以及基础设施(第七位)排名下降了二至五个位次。易于获得信贷程度、教育支出以及信通技术服务进出口等项目降幅最大。英国在科学出版物质量、政府网络服务和电子参与方面继续保持第一位;其信通技术和商业模式创造排名下滑了

一个位次。凭借着具有历史意义的大学和质量上乘的科学出版物,英国在世界经济体创新质量排名中仍然名列第五(见关于创新质量的框5)。

新加坡今年上升两位,名列第五。该国的创新投入次级指数排名保持第一,而创新产出次级指数排名(第15位)提升了两个位次。新加坡在所有投入支柱排名中均位列前五——在制度方面继续排名第一,而在人力资本和研究方面也名列前茅,不过,这在一定程度上是因为无法获取关于学生人均政府支出和预期受教育年限两个指标的数据。此外,该国在商业成熟度方面排名第二。就创新产出而言,新加坡的知识和技术产出排名仍是第11位,但创意产出排名(第35位)下降了三个位次。在分支柱层面,新加坡在政治环境、监管环境和高等教育方面依然名列前茅,但投资排名(今年是第二位)有所滑落。该国表现相对较弱的指标包括:教育支出、学生教师比、环境绩效、生产力增长率以及本国人商标和工业品外观设计申请量。除了这些机会领域之外,新加坡在政府有效性、监管质量、PISA量表结果、知识产权支付和FDI流出等众多指标的排名中继续保持第一。今年,新加坡在另外五个指标的排名中亦跻身(或重回)前列:政治稳定性和安全、市值、FDI流入、高端和中高端技术生产以及高技术出口。

美利坚合众国(美国)今年在GII中排名第六位。该国在创新投入和产出方面的排名均有所下滑,创新投入次级指数排名(第六位)和产出次级指数排名(第七位)分别下降了一个和两个位次。在支柱层面,美国在人力资本和研究(第21位)、基础设施(第24位)和创意产出(第14位)方面的排名下降了。在人力资本和研究方面,高等教育(第88位)排名下降的主要原因在于今年美国高等教育入学率数据不可用。在基础设施方面,排名下滑最为严重的分支柱是普通基础设施(第21位),其中,资本形成总额排名下降了十个位次。在创意产出中,由于YouTube视频上传量这一指标(美国去年排



小国是否过度占据创新排名的前列？ 答案是并非如此。

小国是否过度占据创新排名的前列这一问题有其提出的理由。作为有关创新排名的技术讨论或实际上有关从互联互通到竞争力等一系列议题排名的技术讨论的一部分，该问题经常被提及。¹

从2018年全球创新指数(GII)排名表中确实可看到，相比美利坚合众国(美国)或中国等大型经济体，多个人口规模小、国土面积小、国民生产总值(GDP)相对较小的国家或经济体上榜。在GII排名前20位的经济体中包括如荷兰、位于北欧的欧盟国家²、新加坡、以色列和卢森堡等经济体，尽管美国、德国和近期上榜的中国也是第一梯队的成员。小型经济体在如世界经济论坛全球竞争力指数和国际电信联盟ICT发展指数等排名中同样在位居前列的经济体中占据一席之地。³除了直接观察到这些经济体得分较高，至少还有两个怀疑存在“小国优势”的理由。

- 第一个理由是关于单纯的规模问题和创新体系的特点，它们可能主要由于集聚效应的作用而有利于小国取得更好的创新表现。在国家排名中，为了评估创新表现，取用的是创新指标的平均分，而不是一个国家最具创新活力的城市或地区的最高分。这对于规模非常小的经济体或城市国家可能更有利，因为小型经济体的地域差异或创新发展不均衡的问题往往没有大型经济体那样突出，因此在它们的领土范围中创新投入和产出的表现更为均一。塞浦路斯、中国香港、卢森堡、马耳他和新加坡等人口规模小的经济体就属于这种情况。小规模优势在基础设施或ICT指数中最为突出。例如与小型城市国家或小国相比，在地广人稀的地区为住户连接宽带往往更为困难。就创新而言，一系列空间因素(如距离、密度、要素流动、治理结构)可为知识的积累、转移和吸收提供便利，并提升创新潜力。

大国往往拥有创新表现超群的第一流创新集群，但其他地区相比之下并无可圈可点之处。以美国为例。它的一流创新集群(如硅谷)在教育、研究质量、初创公司优秀水平以及大部分创新投入和产出指标中获得了最高得分。如果加利福尼亚或波士顿是国家，它们将在大部分(如果不是所有)创新排名中名列前茅。但GII中衡量的美国的国家表现依据的是美国各州的平均表现，而后者必然低于上述集群的得分。因此，美国在GII中的得分低于瑞士。

- 怀疑存在小国优势的第二个理由更偏向于是一个衡量方法的问题。为了使各经济体在国

际排名中具有可比性，综合指数通常会对很多(如果不是全部)基本的投入和产出表现数据按规模因子进行比例调节。这么做是为了不对绝对创新投入或产出进行比较；目的是对相对创新强度和表现进行比较。例如，不是把德国或中国的研究人员或专利数量与冰岛和卢森堡的数量直接进行比较，而是把这些数据按人口或GDP进行比例调节。⁴这种比例调节法的关键假设是国家规模和创新表现之间存在(对数)线性关系或比例关系。但这一比例性假设可能并非总是成立，双向都可能出现偏差。

这两个因素是否的确造成明显的小国偏向或优势，这是一个实证问题。

根据2017年数据集，在本版GII中测试了GII得分和GII排名相对于国家规模(用人口规模代表，但也考虑了代表国家经济结构单一性的产品和贸易多样性的)统计独立性。这一分析的主要结论如下，并在GII网站上一份有关揭示国家特征对于创新表现影响的文件中对它们进行了更充分的阐述⁵：

- GII的所有版本都表明，创新表现和以人均GDP作为衡量标准经济体发展水平之间存在着正向关联，即“GII气泡图”(图9)。也就是说，位居前列的经济体无论规模大小往往都是发展水平较高的高收入国家。这两者之间怎样互为因果是一个先有鸡还是先有蛋的因果关系难题：在世界各国，更高的经济发展水平与更高的创新水平相关；而更多的创新与更高的经济发展水平相关。
- 关于规模因子，以人口规模作为衡量标准的国家规模与GII得分之间没有统计上显著的相关性。相比之下，当仅考虑高收入经济体时，我们注意到在国家规模和创新表现之间存在统计上显著的正相关，即便按人均GDP代表的发展水平进行了调节。⁶

如果仅看2017年GII所涵盖所有国家的人口(对数)与各国得分之间以及仅是高收入国家及其得分之间的曲线图(见图3.1)，两个变量之间似乎略微呈现反相关的关系。但这一相关性在统计上并不显著。与之相反，在按发展水平进行了调节后，国家规模与创新表现之间显现出不显著的正相关。简单来说，在所有经济体中，不存在小规模偏差。相比之下，如果只考虑高收入经济体，我们在对所有相关经济体进行测试时注意到在国家规模和创新表现之间存在统计上显著的正相关。简言之，

在富裕国家中，人口密度越大、规模越大的经济体，GII得分越高（红线），但这并不意味着其中存在因果关系。⁷

如果将石油出口国排除在资源丰富型经济体之外，该分析结论同样适用（粉线）。相比之下，如果将主要位于图3.1高收入组别左下侧的自然资源丰富的小国——指如巴林或特立尼达和多巴哥等资源丰富且居民数量不足500万的国家——排除在外，则正相关关系会失去统计显著性（蓝色实线）。⁸

为今年GII所做的分析接下来要回答的问题是，经济结构较为单一的国家，即行业部门和产品门类较少且出口组合多样化水平相应较低的国家，在创新表现方面更突出还是更糟糕？

总的来说，通过分析发现一个国家的GII得分和它的产品集中化程度之间存在负相关的关系。⁹比较直观的结论是一个国家的经济越多样化，它的创新表现越突出。但在按人均GDP代表的发展水平进行调节的情况下，当所有国家都考虑在内时，这一关系不具显著性。仅就高收入国家组别而言，它仍具有显著性。简单来说，越富裕的经济体，如果其经济结构越多样化，则创新水平越高。

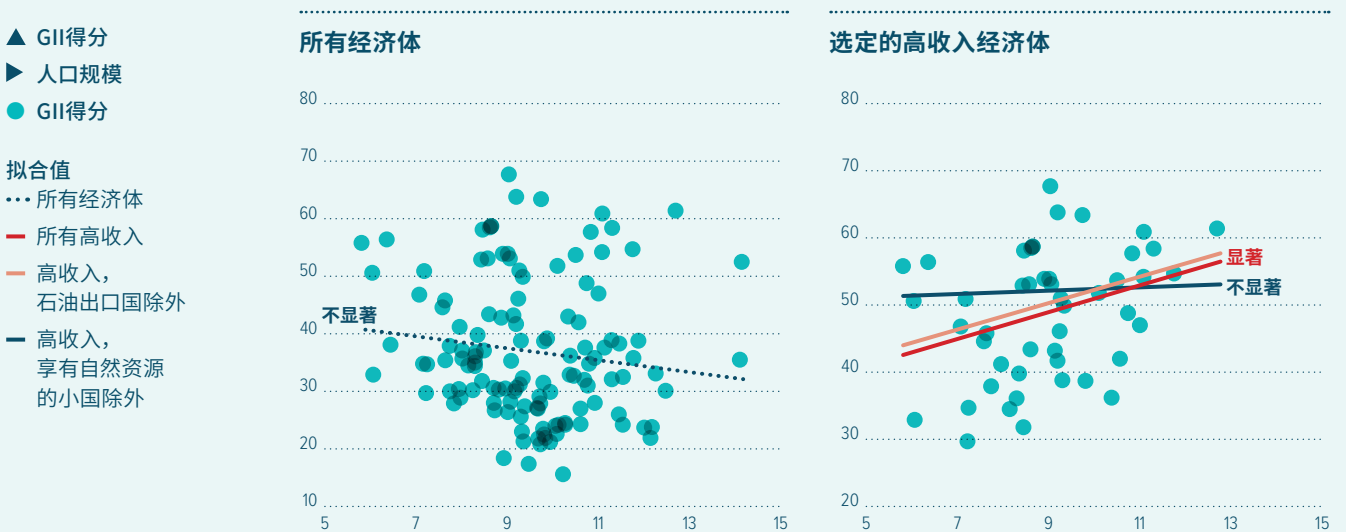
就出口产品集中化程度而言，这一结论同样适用，甚至具有更强的相关性。¹⁰ 一个国家的GII得分和它的出口产品集中化程度之间存在统计上显著且高度负相关的关系。也就是说，一个国家的出口组合越多样化，以GII得分为衡量标准的该国创新表现越突出。这对于所有国家和高收入国家都适用。

注

1 本框注解位于本章结尾。

图3.1: GI得分与人口规模对比: 所有经济体和选定的高收入经济体

来源: 作者的计算依据是GII 2017年数据库和关于人口规模的《世界人口展望》，参见<https://esa.un.org/unpd/wpp/>。
注: 所有经济体板块包括127个经济体；选定的高收入经济体板块包括48个经济体。



名第一)被移动应用开发(第14位)这一指标所取代,该国网络创意(第19位)排名下降了十二个位次。尽管上述多项排名下滑,美国依然是全世界在创新投入和产出各个方面(包括研发支出、本国人专利申请量和科技出版物等)作出最大贡献的经济体之一(见图6)。美国在支柱4(市场成熟度)方面依然位列第一,而且在制度(第13位)以及知识和技术产出(第六位)方面的排名亦有提高,其中,商业环境和知识的影响的排名均升至第三位。美国在制度方面的两项指标中排名均有上升。在知识和技术产出方面,美国在计算机软件支出中继续排名第一,而在高端和中高端技术生产方面的排名也有所上升。该国排名上升的其他分支柱有:监管环境(第12位)、信通技术(第十位)、知识创造(第六位)和无形资产(第35位)。该国在许多重要指标的排名中都高居榜首,这些指标包括:全球研发公司支出、大学质量、风险投资交易、产业集群发展情况(另见关于产业集群的专门部分,从中可以看出美国产业集群数量为世界之最)、科学出版物质量、计算机软件支出、知识产权收入、信通技术和组织模式创造,以及文化与创意服务出口。此外,美国在娱乐和媒体市场方面同样名列前茅。

芬兰2017年排名第八,今年上升一个位次,排名第七。这一上升是创新产出方面排名提升的结果,这一提升对于抵消投入方面排名的下降绰绰有余。实际上,芬兰虽在创新投入次级指数(第五位)排名中下降了一个位次,但在产出次级指数(第八位)排名中上升了五个位次。在投入方面,该国在人力资本和研究(第四位)、基础设施(第17位)和市场成熟度(第15位)方面的排名下降了九至两个位次。在分支柱层面,15项投入分支柱排名中有7项出现下滑,同时,在创新关联这一分支柱中的排名从第五位升至第二位。芬兰在投资(第15位)、生态可持续性(第39位)和知识吸收(第15位)方面排名的降幅最大。在产出方面,芬兰在知识和技术产出(第八位)与创意产出(第11位)方面的排名分别上升了两个

和七个位次。芬兰专利族数量排名依然保持前列,而且在本国人PCT专利申请量和知识产权收入方面以及在移动应用开发这一新增指标方面分别升至第一位和第二位。该国表现薄弱的指标包括:学生教师比、资本形成总额、每单位能耗GDP、易于获得信贷程度以及创意产品出口。

丹麦在今年的GII中排名第八,比去年下降了两个位次。这让该国自2015年开始在前十名内的位次明显提升的趋势暂时中止。今年,丹麦在创新投入和产出次级指数中各下降了一个位次,分别排名第七位和第13位。在人力资本和研究(第六位)及商业成熟度(第14位)这两个投入支柱中的排名均有下降,导致丹麦排名下滑。然而,该国的知识和技术产出排名有所提升(第15位,上升了一个位次)。在分支柱层面,丹麦在知识的影响(第22位)、知识吸收(第26位)和政治环境(第九位)方面的排名上升幅度最大。该国在一些指标中均名列前三,这些指标包括:研究人员、信通技术利用率、环境绩效和科技出版物。此外,该国在移动应用开发这一新指标方面亦取得了不错的排名。不过,丹麦仍有进一步上升的机会,特别是在高等教育(第25位)、普通基础设施(第43位)、贸易、竞争和市场规模(第37位)以及知识吸收(第26位)方面。同往年一样,该国在科学和工程专业毕业生人数、资本形成总额、本国人实用新型申请量、生产力增长率和本国人商标申请量等指标中表现依然相对薄弱。

德国今年仍然保持在第九位,在创新投入次级指数方面继续名列第17位,在创新产出次级指数方面(第五位)的排名上升了两个位次。该国在所有支柱排名中均位列前25,在两项产出支柱排名中位列前十。今年,德国成功保住了大多数相当不错的排名,而且在制度(第16位)、基础设施(第19位)和商业成熟度(第13位)方面的排名有所上升。在这三大支柱中,商业环境(第15位)、生态可持续性(第31位)、创新关联(第14位)和知识吸收(第22

位)排名的升幅最大。在产出方面,德国仅知识的影响这一分支柱(第17位,上升了四个位次)的排名有所提升。同往年一样,德国的物流绩效和本国人专利申请量排名为第一,全球研发公司支出排名为第二,产业集群发展情况和科学出版物质量排名为第三。由于获得了上述出色的排名位次,德国在整体创新质量方面得以继续保持第四位(框5)。虽有上述重要成就,德国在易于创业程度、教育支出、资本形成总额、海外供资GERD、FDI流入、生产力增长率、新企业以及印刷和其他媒体产品方面仍有进一步提升的机会。

爱尔兰今年仍然排在第十位。在投入方面,该国的基础设施(第四位)及人力资本和研究(第17位)排名均有上升。在产出方面,该国的知识和技术产出(第四位)排名上升了一个位次,但创意产出(第19位)排名下降了六个位次。由于这些变动,爱尔兰今年在创新效率比排名中处于第13位,跌出了前十。爱尔兰在除市场成熟度以外的所有支柱中均排名前25,其市场成熟度(第29位)排名下降了四个位次。在分支柱层面,爱尔兰在知识传播方面仍位居第一,这得益于其FDI流出和信通技术服务出口排名均为第一。该国在知识产权支付和FDI流入方面继续高居榜首,而且在高等教育入学率、研究人员、资本形成总额、环境绩效和高技术出口等一些重要指标的排名位次比2017年有所上升。爱尔兰在某些特定指标方面表现不佳,这些指标包括:教育支出、学生人均政府支出、对私营部门的国内信贷、本地竞争强度、本国人工业品外观设计申请量以及文化与创意服务出口。

.....
创新投入次级指数排名前十位的经济体

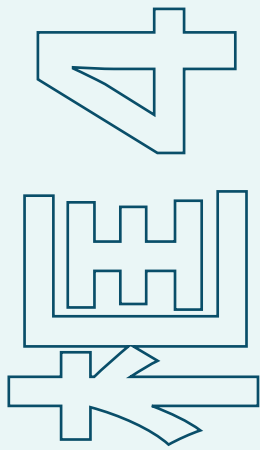
创新投入次级指数涉及经济体中助推五个支柱的创新活动的各项要素。创新投入次级指数排名前十位的经济体是:新加坡、瑞士、瑞典、英国、芬兰、美国、丹麦、中国香港、荷兰和

加拿大。中国香港和加拿大是该组别中仅有的两个未能跻身GII排名前十位的经济体。

中国香港今年在创新投入次级指数排名中仍然保持在第八位,总体排名从2017年的第16位上升至第14位。该经济体市场成熟度(第二位)排名继续稳居前列,而基础设施排名升至第一位。中国香港在人力资本和研究(第25位)及商业成熟度(第15位)方面的排名也有所提升,从而得以在全部投入支柱的排名中均跻身前25位。然而,该经济体的制度排名却直降七个位次,排名第十。虽然该经济体在制度支柱中的所有分支柱排名均出现了下降,但是,其在该支柱中排名的下降在一定程度上还因为易于纳税程度这个变量被删除。在15项投入分支柱排名中,中国香港有六项排名位列前十,在监管环境(第三位)、生态可持续性(第二位)、信贷(第二位)和知识吸收(第三位)方面名列前茅。它在教育(第52位)方面的排名也上升了好几个位次,原因在于其PISA量表结果排名第二,以及新引入了预期受教育年限这一指标。中国香港在投入方面表现不佳的指标包括:教育支出、全球研发公司支出、海外供资GERD、知识产权支付和信通技术服务进口。尽管存在上述薄弱领域,中国香港在一些重要指标的排名中仍名列三甲,这些指标包括:监管质量、易于创业程度、PISA量表结果、每单位能耗GDP、市值、合资战略联盟交易、高技术进口和FDI流入。

加拿大在创新投入次级指数和GII中的排名均未发生变化,分别保持了第十位和第18位。加拿大在投入方面成绩斐然是由于其在所有投入分支柱排名中全部位列前25。加拿大在制度(第五位)和市场成熟度(第三位)方面展现出非凡实力,同时在人力资本和研究(第18位)方面的排名也有进一步提升。加拿大今年分支柱排名进入前十的涉及:制度支柱下的所有分支柱——政治环境(第五位)、监管环境(第八位)和商业环境(第五位);市场成熟度支柱下的所有分支柱——信用(第八位)、投资(第一位)以及贸易、竞争和市场规模(第七位);以及一般基础设施(第八位)。所有这

2018年,中国首次在GII主要指数排名中跻身前十。



全球创新差距

长期稳居GII排名前25位的是一组高收入经济体，¹唯一的例外是属于中等偏上收入经济体的中国。中国在2016年进入这个组别，并且排名不断攀升，今年升至第17位。抛开GII所用方法有所变化不谈，中国的创新实力在很多不同领域有目共睹；它进步最大的领域是全球研发公司、高新技术进口、科学出版物质量和高等教育入学率。中国在很多关键创新领域的表现也有所提升（见图6和本章正文中有关前10位的讨论）。尤其是中国在知识和技术产出方面的得分继续高于前10位组别的平均分。今年，中国缩小了与前10位之间在制度、市场和商业成熟度以及创意产出方面的分差，但在人力资本和研究以及基础设施方面的分差正在扩大。在第11位至第25位这个组别中，中国在商业成熟度以及知识和技术产出方面的表现继续优于该组别的其他经济体。

前25位组别和排在其后的组别之间仍然存在明显的差距。图4.1显示了六个组别的平均得分：(1) 前10位，全部是高收入经济体；(2) 第11位至第25位，也都是高收入经济体，唯一的例外是属于中等偏上收入经济体的中国；(3) 其他高收入经济体；(4) 中等偏上收入经济体；(5) 中等偏下收入经济体；及(6) 低收入经济体。

前10位和位居前25位的其他经济体

排名前10位的经济体在大多数指标中的表现仍然优于前25位中的所有其他经济体。但第11位至第25位组别中的若干经济体在至少一个支柱中的得分高于前10位的得分。中国香港（第14位）是这个组别中唯一在三个支柱中的得分都高于前10位经济体得分的经济体：制度、基础设施和市场成熟度。与之相对的是法国（第16位）和比利时（第25位），它们是这个组别中仅有的两个在所有支柱中的得分都低于前10位得分的经济体。

些分支柱也被认定为加拿大的相对优势。在指标层面，加拿大的易于创业程度和风险投资交易排名均成功保持在前三位。

今年，捷克共和国不再是前25位中的一员；商业环境得分提升以及在人力资本和研究方面一贯占优使比利时得以回归该组别。该组别的以色列（第11位）攀升最快，已接近前10位。今年，以色列的商业成熟度得分不仅超过前10位的平均分，还高于位居榜首的瑞士。

中等收入经济体：中国是唯一进入前25位的中等收入经济体，马来西亚和保加利亚正在拉近与前25位之间的距离

除了已进入前25位的中国，持续拉近与该组别之间距离的中等收入经济体只有马来西亚（第35位）和保加利亚（第37位）。马来西亚今年的排名有所上升，在高等教育、知识传播和创意产品和服务方面占优。尤其是马来西亚在科学和工程专业毕业生、易于保护中小投资者、高技术进口和出口以及创意产品出口方面跻身前5位。

除了马来西亚和保加利亚，第11位至第25位组别与其他高收入经济体和中等偏上收入经济体这个组别之间差距的大小水平仍与往年不相上下。在大多数支柱中——两个例外是制度以及人力资本和研究——由于在一定程度上受到潜在的方法考量因素的影响，这一差距实际上比2017年所注意到的差距有所扩大。中等偏上收入组别中进入前50位的几个为数不多的经济体是克罗地亚（第41位）、泰国（第44位）、俄罗斯联邦（第46位）、罗马尼亚（第49位）和土耳其（第50位）。进入前50位的中等偏下收入国家有乌克兰（第43位）、越南（第45位）和摩尔多瓦共和国（第48位）。其中可以看到泰国、伊朗伊斯兰共和国（第65位）和越南这三个中等收入经济体的排名从2016年开始攀升。它们排名上升的原因是在以下方面的表现持续显著进步：制度、人力资本和研究以及知识和技术产出（泰国）；制度、知识和技术产出以及创意产出（伊朗伊斯兰共和国）；及制度（越南）。

创新产出次级指数排名前十位的经济体

创新产出次级指数变量提供了有关经济体内因创新而生成的各项要素的信息。尽管某

耐人寻味的是,这些国家中只有为数不多的几个表现优于高收入组别的平均水平,并且这种情况只在四个支柱中出现。克罗地亚和俄罗斯联邦在基础设施方面表现更为突出,泰国、南非(第58位)、哥伦比亚(第63位)、秘鲁(第71位)、哈萨克斯坦(第74位)、毛里求斯(第75位)、阿塞拜疆(第82位)和阿尔巴尼亚(第83位)在市场成熟度方面;俄罗斯联邦、哥伦比亚和巴西(第64位)在商业成熟度方面;及克罗地亚、泰国、罗马尼亚和伊朗伊斯兰共和国在知识和技术产出方面。

低收入经济体做出了努力,但失去了发展动力

今年,低收入经济体与中等偏下收入组别之间在四个支柱中的表现差距相比2017年观察到的情况有所缩小:基础设施、市场成熟度、知识和技术产出以及创意产出。此外,低收入组别在制度方面的表现优于中等偏下收入组别。尽管这可能反映出该组别为提升总体表现做出了努力,但这两个组别之间此前在商业成熟度方面已消除的差距在今年重新出现。这可能表明要重新审视此前在加强制度建设方面所取得的进展,以便促进更有利商业环境的发展。

地区创新差距

从以平均分作为衡量标准的地区表现中可看出北美是表现最好的地区(平均分56.4,两个经济体),它在所有支柱中都得到了最高平均分。但该地区在今年出现了最大幅度的平均分下降,在其之后是拉丁美洲和加勒比地区。欧洲(平均分46.67,39个经济体)正在迎头赶上北美,位居第2位,尾随其后的是东南亚、东亚和大洋洲(平均分43.88,15个经济体)以及北非和西亚(平均分33.76,19个经济体)。拉丁美洲和加勒比(平均分30.31,18个经济体)位居第5位,然后是中南亚(平均分28.24,9个经济体)和撒哈拉以南非洲(平均分24.53,24个经济体)。

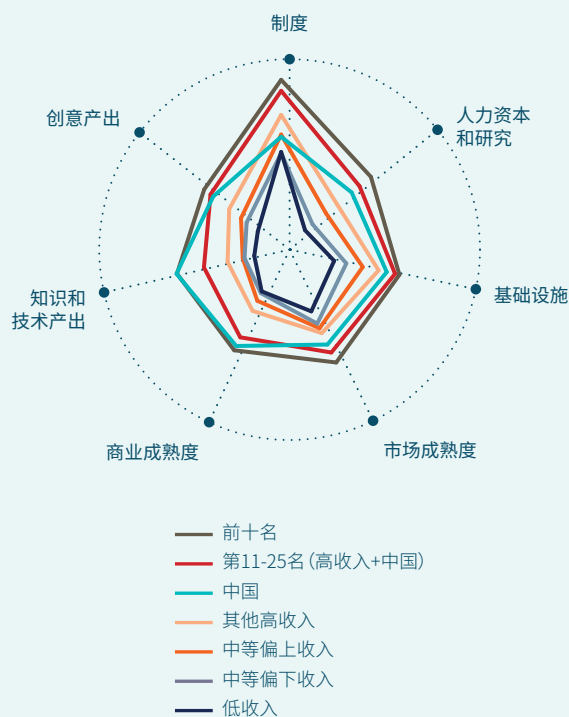
从今年的得分中可看出东南亚、东亚和大洋洲的平均分增加幅度最大,其次是中南亚,后者在制度、市场成熟度以及知识和技术产出方面的得分有所提升。

注

- 1 今年排名前25位的非欧洲经济体只有加拿大和美国(北美);以色列(北非和西亚);澳大利亚、中国香港、日本、新西兰、大韩民国和新加坡(东南亚、东亚和大洋洲)。

图4.1: 创新鸿沟: 前十名稳定不变, 中国排名上升

来源: 全球创新指数数据库、康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织。



些国家/地区可能因投入和产出次级指数得分差异显著而出现两项次级指数排名高低悬殊的情况,但数据证实,改善环境的努力会获得更好的创新产出回报。今年创新产出次

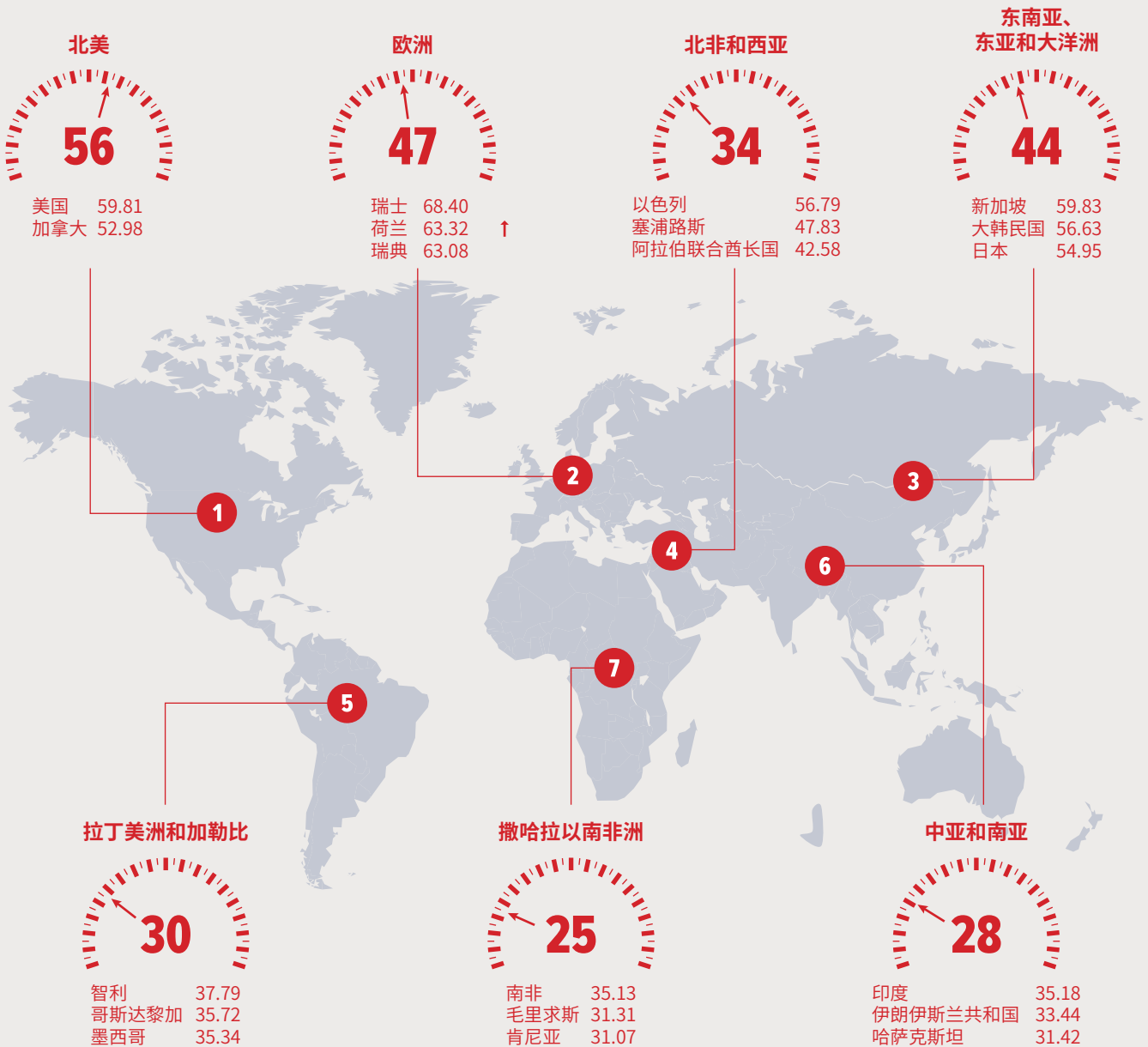
级指数排名前十位的经济体是:瑞士、荷兰、瑞典、卢森堡、德国、英国、美国、芬兰、爱尔兰和中国。

图 7.

2018年创新的全球领先者

全球创新指数每年对世界各地近130个经济体的创新表现进行排名。

各区域按GII得分排序的领先者



按收入组别排序的创新领先者

高收入 (高于 \$12,236)	中等偏上收入 (\$3,956-12,235)	中等偏下收入 (\$1,006-3,955)	低收入 (低于 \$1,005)
瑞士68.40	中国53.06	乌克兰38.52 ↑	坦桑尼亚联合共和国28.07
荷兰63.32 ↑	马来西亚43.16 ↑	越南37.94 ↓	卢旺达26.54
瑞典63.08 ↓	保加利亚42.65 ↓	摩尔多瓦共和国37.63 ★	塞内加尔26.53

来源: 全球创新指数数据库、康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织。

注: 名次变动以箭头表示 (↑↓)。新晋级者以星号表示 (★)。区域平均值出现在表盘的中心。各经济体根据世界银行收入组别分类 (2017年7月) 划分。GII排名的同比变动受到创新表现和方法考量的影响; 有些国家的数据不完整。见附件2。

表1: 各收入组排名最高的十个经济体 (排名)

	全球创新指数	创新投入次级指数	创新产出次级指数	创新效率比
高收入经济体 (共47个)				
1	瑞士 (1)	新加坡 (1)	瑞士 (1)	瑞士 (1)
2	荷兰 (2)	瑞士 (2)	荷兰 (2)	卢森堡 (2)
3	瑞典 (3)	瑞典 (3)	瑞典 (3)	荷兰 (4)
4	联合王国 (4)	联合王国 (4)	卢森堡 (4)	马耳他 (7)
5	新加坡 (5)	芬兰 (5)	德国 (5)	匈牙利 (8)
6	美利坚合众国 (6)	美利坚合众国 (6)	联合王国 (6)	德国 (9)
7	芬兰 (7)	丹麦 (7)	美利坚合众国	瑞典 (10)
8	丹麦 (8)	中国香港 (8)	芬兰 (8)	爱沙尼亚 (12)
9	德国 (9)	荷兰 (9)	爱尔兰 (9)	爱尔兰 (13)
10	爱尔兰 (10)	加拿大 (10)	以色列 (11)	以色列 (14)
中等偏上收入经济体 (共34个)				
1	中国 (17)	中国 (27)	中国 (10)	中国 (3)
2	马来西亚 (35)	马来西亚 (34)	保加利亚 (34)	伊朗伊斯兰共和国 (11)
3	保加利亚 (37)	克罗地亚 (42)	马来西亚 (39)	保加利亚 (19)
4	克罗地亚 (41)	俄罗斯联邦 (43)	克罗地亚 (42)	土耳其 (25)
5	泰国 (44)	保加利亚 (44)	土耳其 (43)	泰国 (33)
6	俄罗斯联邦 (46)	南非 (48)	泰国 (45)	克罗地亚 (37)
7	罗马尼亚 (49)	罗马尼亚 (49)	伊朗伊斯兰共和国 (46)	哥斯达黎加 (43)
8	土耳其 (50)	哥伦比亚 (50)	罗马尼亚 (48)	罗马尼亚 (47)
9	黑山 (52)	黑山 (51)	哥斯达黎加 (51)	马来西亚 (48)
10	哥斯达黎加 (54)	泰国 (52)	黑山 (55)	黑山 (56)
中等偏下收入经济体 (共30个)				
1	乌克兰 (43)	格鲁吉亚 (53)	乌克兰 (35)	乌克兰 (5)
2	越南 (45)	印度 (63)	摩尔多瓦共和国 (37)	摩尔多瓦共和国 (6)
3	摩尔多瓦共和国 (48)	越南 (65)	越南 (41)	亚美尼亚 (15)
4	蒙古 (53)	蒙古 (66)	蒙古 (47)	越南 (16)
5	印度 (57)	乌克兰 (75)	亚美尼亚 (50)	蒙古 (30)
6	格鲁吉亚 (59)	突尼斯 (77)	印度 (57)	肯尼亚 (41)
7	突尼斯 (66)	摩尔多瓦共和国 (79)	格鲁吉亚 (62)	埃及 (45)
8	亚美尼亚 (68)	菲律宾 (82)	突尼斯 (63)	巴基斯坦 (46)
9	菲律宾 (73)	摩洛哥 (84)	肯尼亚 (64)	印度 (49)
10	摩洛哥 (76)	吉尔吉斯斯坦 (85)	约旦 (67)	约旦 (50)
低收入经济体 (共15个)				
1	坦桑尼亚联合共和国 (92)	卢旺达 (73)	坦桑尼亚联合共和国 (71)	坦桑尼亚联合共和国 (31)
2	卢旺达 (99)	乌干达 (98)	马达加斯加 (85)	马达加斯加 (40)
3	塞内加尔 (100)	尼泊尔 (101)	塞内加尔 (90)	津巴布韦 (69)
4	乌干达 (103)	塞内加尔 (102)	津巴布韦 (99)	塞内加尔 (70)
5	马达加斯加 (106)	坦桑尼亚联合共和国 (106)	马里 (100)	马里 (73)
6	尼泊尔 (108)	贝宁 (110)	马拉维 (108)	莫桑比克 (88)
7	马里 (112)	马拉维 (111)	莫桑比克 (109)	马拉维 (89)
8	津巴布韦 (113)	莫桑比克 (112)	乌干达 (111)	几内亚 (102)
9	马拉维 (114)	尼日尔 (113)	尼泊尔 (114)	尼泊尔 (107)
10	莫桑比克 (115)	布基纳法索 (117)	几内亚 (118)	乌干达 (108)

注: 每个收入组别中全球创新指数、投入次级指数和产出次级指数位列前十的经济体以加粗字体表示。年度GII排名变化受到表现和方法因素的影响; 一些国家的数据不完整。见附件2。

创新产出次级指数方面领先的这十个经济体的排名与其在2017年的排名大致相同,几乎没有变化,仅有两处替换:德国在前十名中的位次上升,而美国和爱尔兰排名下降。芬兰和中国跻身前十,而大韩民国和冰岛被挤出。这些经济体中有八个在GII排名中位列前十;另外两个经济体,即卢森堡和中国,概况如下。

卢森堡在2018年的创新产出次级指数排名为第四位,总体GII排名为第15位。在产出方面,卢森堡在知识和技术产出(第14位)方面的排名上升了一个位次,但在创意产出(今年位列第二)方面失去了第一的位次。在指标层面,该国的文化与创意服务出口、国产电影和通用顶级域(TLD)实力依旧强大;在本国人PCT专利申请量、FDI流出以及信通技术和商业模式创造方面的表现亦有所提升。在众多产出指标中,卢森堡唯一表现不佳的指标是创意产品出口。

中国今年在创新产出次级指数排名中位居第十,比2017年上升了一个位次。事实上,这是中国首次在GII主要指数排名中跻身前十。中国在今年的GII排名中也上升了多个位次,跃至第17位(另见关于创新差距的框4)。该国在创新过程的投入和产出两侧都举足轻重。如图6所示,若按绝对数量计,中国的本国人专利申请量、科技出版物数量,以及研究人员数量均为世界第一。中国在知识和技术产出方面排名第五,比去年下降了一个位次,而在创意产出(第21位)方面的排名提升了五个位次。在知识和技术产出方面,该国的知识创造(第四位,上升了一个位次)和知识传播(第22位,上升了两个位次)排名均有上升,但知识的影响(第二位)排名下降了一个位次。这些积极变化主要是该国在科技出版物(上升了12个位次)以及FDI流出、计算机软件开支和ISO 9001质量认证等变量方面的排名升高的缘故。在该同一支柱中,中国的若干重要指标排名均为第一:本国人专利申请量、本国人实用新型申请量和高技术出口。在创意产出方面,中国在所有分支柱中的排名均出现上升,其中以网络创意排名升幅最大(第84位,

上升了20个位次)。从创意产出支柱单个指标来看,中国在工业品外观设计和创意产品出口这两项指标中的排名保持了第一位,并且在本国人商标申请量排名中升至第三位。由于这些良好的排名,该国在整体创新质量方面依然稳居中等收入经济体之首(更多详情见框5)。中国需要进一步改善、以助其各项GII排名升高的领域包括:文化与创意服务出口、国产电影、印刷和其他媒体产品以及维基百科编辑次数。

..... 各收入组别表现最佳经济体

以同一收入组别伙伴经济体的状况为参照对经济体加以分析,既能够反映出该经济体所具有的重要相对竞争优势,又有助于决策者收集对本国切实适用的重要经验教训,从而提升表现。本版GII还结合各国所处发展阶段对排名结果进行了评估。该评估见图7。

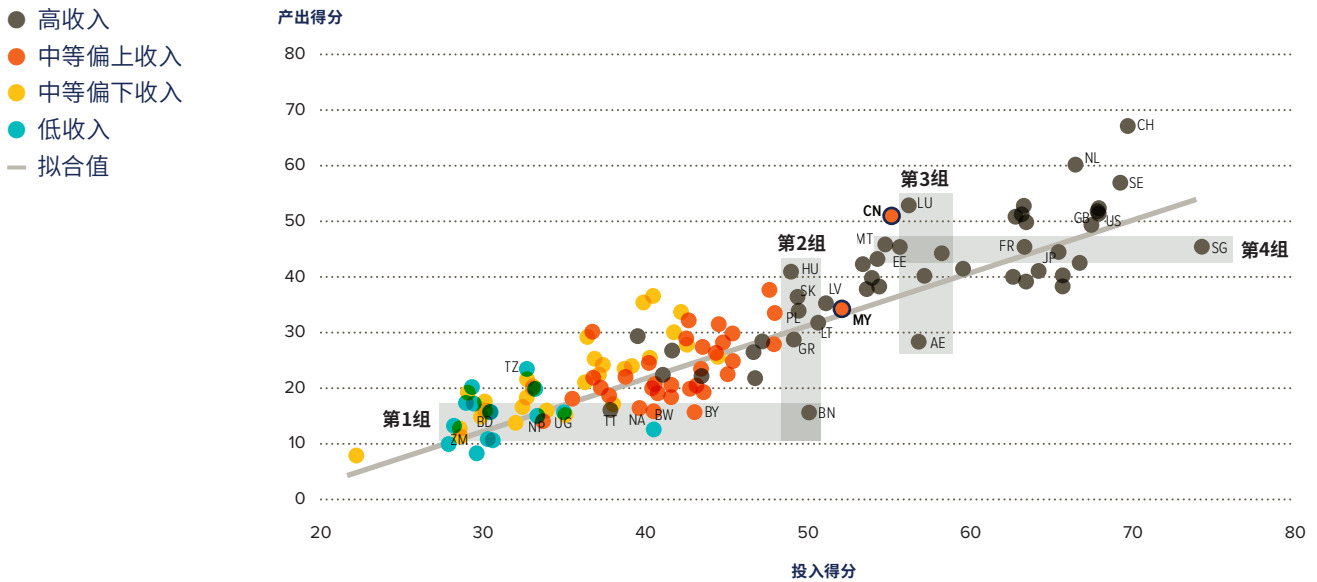
表1按收入组别列示了各项指数排名前十位经济体。在高收入经济体组别中,瑞士、荷兰和瑞典在三项主要指数排名全部位列前十,而且还在其中的创新产出次级指数排名中包揽三甲。

在中等偏上收入经济体组别,前十位经济体中有九个在2017年也榜上有名:中国(今年排名第17位)、马来西亚(第35位)、保加利亚(第37位)、泰国(第44位)、俄罗斯联邦(第46位)、罗马尼亚(第49位)、土耳其(第50位)、黑山(第52位)和哥斯达黎加(第54位)。中等偏上收入组别中新进入表现最佳前十行列的是克罗地亚(第41位),它取代了南非(今年排名第58位)。在这个组别中,中国、马来西亚、保加利亚、克罗地亚、泰国、罗马尼亚和黑山在全部三项指数排名和创新效率比排名中均位列前十。

同样,经对中等偏下收入国家/地区进行分析发现,2017年排名前十位的国家/地区中有九个今年继续位列前十。它们是:乌克兰(第

图8.

2018年按收入组分的创新产出次级指数得分和创新投入次级指数得分的对比情况



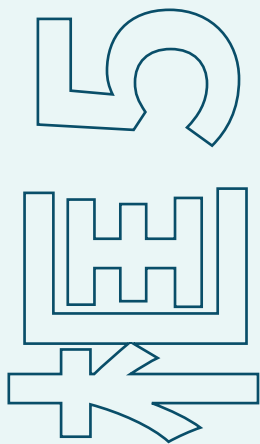
来源: 全球创新指数数据库, 康奈尔、欧洲工商管理学院和产权组织。

注: 本图和相关分析特别归功于JRC的同事, 尤其是Michaela Saisana的评论意见。中国和马来西亚(已突出显示)是两个中等偏上收入经济体, 它们在创新投入和产出方面都挤进了高收入组。图中使用ISO-2代码表示经济体名称; 详见第35页的代码表。

43位)、越南(第45位)、摩尔多瓦共和国(第48位)、蒙古(第53位)、印度(第57位)、突尼斯(第66位)、亚美尼亚(第68位)、菲律宾(第73位)和摩洛哥(第76位)。今年, 格鲁吉亚(第59位)跻身中等偏下收入国家/地区的前十位, 取代了肯尼亚(第78位)。中等偏下收入国家/地区组别排名前十的国家/地区有五个(乌克兰、越南、摩尔多瓦共和国、蒙古和印度)在三项指数排名和创新效率比排名中均位列前十。

低收入国家/地区的情况也与去年明显保持高度一致性, 该组别去年排名前十的经济体中有8个今年继续位居前十。坦桑尼亚联合共和国依然名列低收入国家/地区之首(第92位), 比去年上升了四个位次。位列其后的

其他低收入国家/地区是: 卢旺达(第99位); 塞内加尔(第100位); 乌干达(第103位); 马达加斯加(第106位); 尼泊尔(第108位); 马里(第112位)——取代了埃塞俄比亚之位, 后者今年未能入围GII排名; 津巴布韦(第113位)——取代了贝宁(第121位); 马拉维(第114位); 和莫桑比克(第115位)。坦桑尼亚联合共和国、塞内加尔、乌干达、尼泊尔、马拉维和莫桑比克在GII所有主要指数排名中均名列低收入国家/地区组别前十位。除卢旺达以外, 低收入国家/地区组别排名前十的所有经济体在该组别创新效率比排名中同样位居前十之列。



衡量创新质量

衡量有关创新的投入和产出指标的质量对于理解它们的重要意义至关重要。为此在2013年GII中纳入了三项指标：(1) 本地高校的质量（指标2.3.4, QS高校排名, 前三位平均分）；(2) 本地发明的国际化水平（指标5.2.5, 在三个主管局申请的同族专利, 在2016年GII中改为在两个以上主管局申请的同族专利）；及(3) 本地研究文件在国外被引用的次数（指数6.1.5, 引用文献H指数）。图5.1显示如何将这三项指标的得分相加并得到排名前十的表现最突出的的高收入经济体和中等收入经济体。

排名前十的高收入组别：日本和瑞士领先，法国首次上榜

2018年创新质量排名前五的高收入经济体是日本、瑞士、美利坚合众国（美国）、德国和联合王国（英国）。今年，日本和瑞士都在创新质量方面超过了美国。日本继2016年排名榜首后再次登顶创新质量排名之首，瑞士首次名列第二。大韩民国的排名上升，在今年超过了瑞典，法国首次进入前十名，而丹麦的排名跌出了前十。

2018年，日本在高校质量方面取得进步，它最好的三所高校获得了更高的总分：东京大学、京都大学和东京工业大学。该国在出版物质量方面也有所提升。日本还与瑞士、大韩民国和芬兰在同族专利方面在高收入经济体中并列第一。

瑞士从2017年开始成为在同族专利方面得分最高的高收入经济体之一，今年它在这个指标中继续保持了世界领先水平。它在三所顶级高校——瑞士联邦理工学院（ETH Zurich）、洛桑联邦理工学院（EPFL）和苏黎世大学——质量以及科学出版物质量方面的得分在过去五年中一直相对稳定。美国的创新质量排名出现下滑的原因之一是它的同族专利得分在今年有所减少——美国的这一得分在过去两年中约是日本得分的一半。美国和英国从2013年开始就一直在科学出版物质量排名中并列第一。美国连续第三年在高校质量的排名中超过英国，由于麻省理工学院（MIT）、斯坦福大学和哈佛大学获得了最高分，美国在该指标中位居全球之首。

德国的创新质量排名保持在第四位，位居英国之前。高校质量小幅提升以及在同族专利方面表现进步帮助德国在创新质量方面保持了全球第四位的排名，它的三所顶级高校是慕尼黑工业大学、慕尼黑大学和海德堡大学。德国在同族专利指标中的得分超过了美国以及英国、荷兰和法国。英国在创新质量排名中再次位居第五位：它在高校质量方面继续位居首位，并提高了它的同族专利得分，连续第二年在高收入组别中排名第21位。它的三所顶级高校——剑桥大学、牛津大学和伦

敦大学学院——获得了较低的绝对得分，使得它在该变量中的总得分下滑。

大韩民国的排名超出瑞典一位，位居第六，与它在2016年的创新质量排名持平。该国在今年不仅继续在同族专利指标中获得最高得分，并且由于首尔国立大学、韩国科学技术院（KAIST）和浦项科技大学（Postech）获得了高分，还提升了在科学出版物质量和高校质量方面的表现。另一方面，瑞典在同族专利方面的得分有所提高，而科学出版物质量和高校质量的得分略有下滑，后者是由于隆德大学和乌普萨拉大学的得分下降。

荷兰连续第二年位列第八，并且所有三项质量指标的得分都有所提升。该国最显著的进步是同族专利，全球排名第10位。高校质量也有所进步，代尔夫特理工大学、阿姆斯特丹大学和埃因霍温理工大学获得了更高的得分。法国在今年进入排名前十的高收入经济体的组别，位居第九位，它的同族专利得分高于英国，科学出版物质量得分高于瑞士。法国还受益于在高校质量方面获得了高分，这是由于巴黎高等师范学校（ENS）、巴黎综合理工大学和皮埃尔和玛丽居里大学（UPMC）取得了高分。

丹麦在2018年不再是排名前十的高收入经济体中的一员，目前全球排名第13位。除了由于法国和芬兰的表现更为突出，另一个原因是加拿大（第11位）在同族专利和科学出版物质量方面的得分上升，以色列（第12位）在高校质量和同族专利方面的得分上升。芬兰连续第二年位居第十位，它在同族专利方面获得最高分，科学出版物质量的得分上升。

排名前十的中等收入经济体：中国和印度居首，且差距正在缩小；墨西哥和马来西亚上升幅度最大

在中等收入组别中，稳居前五的是居首的中国、印度和俄罗斯联邦，然后是巴西和阿根廷。墨西哥和马来西亚在该组别中上升幅度最大。

尽管在排名前十的中等收入组别中有超过一半国家今年的创新质量排名有所上升，但它们中大多数的得分仍显著低于排名前十的高收入国家的得分。在没有中国的情况下，这两个组别之间的平均分分差在高校质量（29.15）和科学出版物质量（25.59）方面正在扩大，在同族专利方面差距更大（33.13）。

中国连续第六年成为位居榜首的中等收入经济体，并且是唯一正在缩小与高收入组别之间差距的国家，尤其是在同族专利（第29位）和科学出版

物质量（第14位）方面。在科学出版物质量和高校质量方面，中国的表现优于高收入组别的平均水平，并且高校质量得分高于排名第一的日本。这体现在清华大学、北京大学和复旦大学在今年取得了高分。但中国在2018年质量总排名中下降一位至第17位，这主要是由于奥地利的排名超过了比利时和中国。

尽管中等收入组别中的大多数经济体依靠高校质量来提升它们的总体创新质量，但中国是唯一三项质量指标的表现都较为均衡的中等收入国家。其他一些在今年开始呈现出均衡分布态势的中等收入经济体是南非、印度、俄罗斯联邦、马来西亚和土耳其。

印度连续第三年在中等收入经济体中位居第二，并略微拉近了与中国各项排名之间的距离。印度今年在高校质量和科学出版物质量方面在中等收入经济体中仍然位居二。这是由于科学出版物质量有所提升，以及班加罗尔印度科学理工学院以及印度理工学院德里分校和孟买分校在高校得分中获得了高分。尽管印度的同族专利得分在2018年略有下降，但它在该指标中的总体表现仍使它攀升至组别的第五位。

俄罗斯联邦位居中等收入组别第三，总排名升至第27位。尽管在同族专利方面出现下滑，但该国在科学出版物质量方面的表现有所进步，并且它的三所顶级高校——莫斯科国立大学、圣彼得堡国立大学和新西伯利亚国立大学——获得了更高的得分。

巴西今年在创新质量方面稳居中等收入经济体中第4位和总排名第28位。它还是拉丁美洲和加勒比地区排名最高的经济体。尽管它的同族专利得分今年略有下降，但圣保罗大学、坎皮纳

斯大学和里约热内卢联邦大学获得了更高的得分，以及科学出版物质量的得分增加，这使它在质量总排名中上升了一位。

阿根廷在排名前十的组别中仍位居第五，质量总排名上升一位至第29位。墨西哥作为来自拉丁美洲和加勒比的第3个中等收入国家紧随其后，位居第6位。墨西哥在2018年排名前十的中等收入经济体中是唯一排名位次有所变化的经济体。这是由于墨西哥的同族专利得分增加，科学出版物质量提升，以及它的墨西哥国立自治大学（UNAM）和蒙特雷技术与高等教育学院（ITESM）获得了更高的得分。

尽管智利和哥伦比亚都未进入该组别的前十，但它们是距离前十位最近的另外两个拉丁美洲国家，全球排名分别为第35位和第44位。虽然在排名前十的国家中所有来自拉丁美洲和加勒比的在高校质量方面表现相对突出，但同族专利表现相对欠佳。

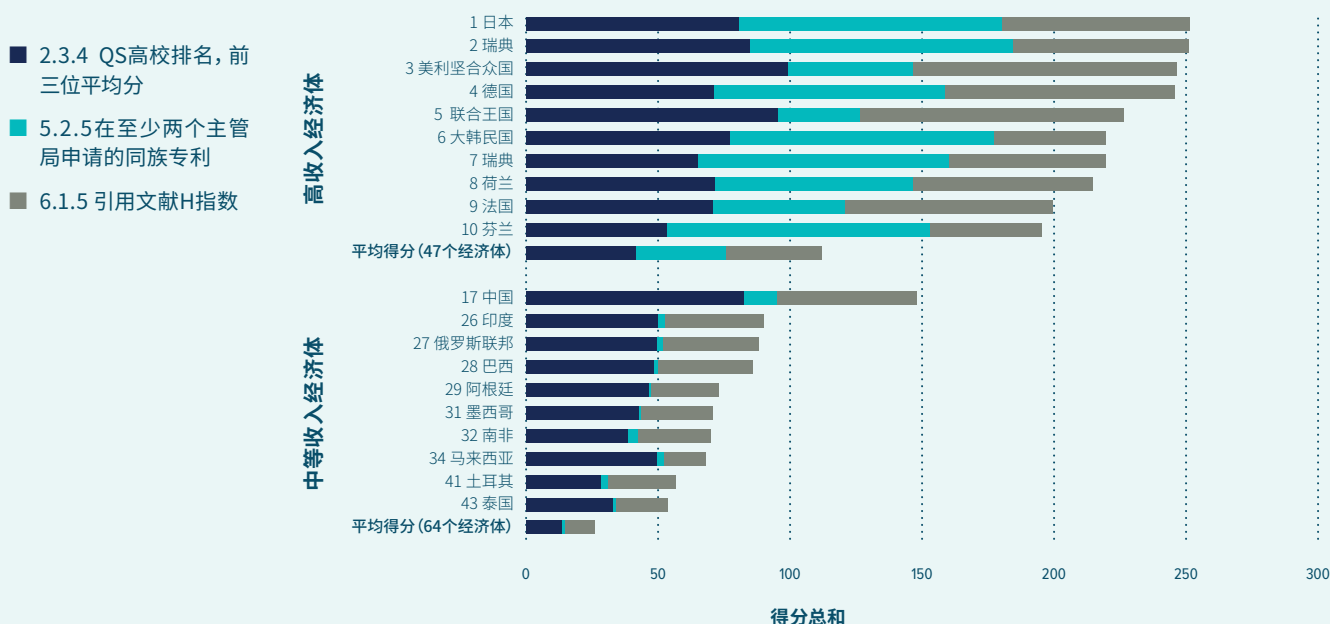
南非今年在中等收入经济体中位居第7位，它的同族专利得分下降，但在高校质量（开普敦大学、金山大学和斯泰伦博斯大学获得了更高的得分）和科学出版物质量方面都有提升。马来西亚（第34位）在高校质量方面有所提升，马来亚大学（UM）和马来西亚博特拉大学（UPM）的得分都出现上升；它的科学出版物质量得分也有所增加。

由于注意到很多先进国家希望从数量向质量跨越，将在GII今后的版本中对这组指标进行完善。

图5.1: 创新质量的衡量情况: 高收入经济体和中等收入经济体前十名

来源: 全球创新指数数据库、康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织。

注: 经济体名称左侧的数字是创新质量排名。根据“世界银行收入组别分类（2017年7月）”对经济体按收入分类。中等偏上收入和中等偏下收入类别一并归为中等收入经济体。



.....

将创新投入有效转化为产出：创新效率比概念

一个经济体如何才能将大量的教育投资、大批合格的研究人员以及高额的研发支出转化为优质的创新产出？

在投入方面预算严重受限的经济体又怎样才能凭借惊人的创新产出数量大放异彩？

这些问题备受大多数科技部长和高层政策制定者关注。一些高收入国家在创新投入方面投资不菲，但却并未获得相应的高水平创新产出。反过来，一些低收入和中等收入国家却在投入支出不多的情况下，成功获得较高水平的创新产出。

多年来，GII为确定经济体如何将创新投入有效转化为创新产出进行了种种尝试。其中一项尝试可概括为所谓的“创新效率比”——就是产出次级指数得分与投入次级指数得分的比率。创新效率比是理解投入产出关系的一项重要来源，从中或可一窥创新体系和政策的有效性。

创新效率比最高的十个国家是：瑞士、卢森堡、中国、荷兰、乌克兰、摩尔多瓦共和国、马耳他、匈牙利、德国和瑞典；这些国家的一个共同特征是：一定水平的创新投入形成了更为稳健的产出结果（见关于各收入组别排名最佳的经济体的表1）。今年，有新的中等偏下收入和中等偏上收入经济体跻身效率排名前十的行列：摩尔多瓦共和国和乌克兰。虽然土耳其和越南被挤出此列，但越南仍名列前20位。在中等偏上收入经济体中，伊朗伊斯兰共和国和保加利亚在效率排名中进入了前20位。除越南外，中等偏下收入组别中还有亚美尼亚名列前20位。

尽管如此，对于根据这一比率作出的创新效率国家排名仍须持保留态度，不可尽信。

首先，一些经济体创新效率比相对较高有可能是由于投入分数特别低。⁶³ 因此，在对一个经济体的效率比进行分析时，必须结合其GII、创新投入次级指数和创新产出次级指数三项得分，并考虑到该经济体所处的发展阶段。其次，这个比率假定投入和产出呈高度线性关系，但在实践中很少出现这种情况。健全的创新生态系统及其成功的运作仍然更像一个未知框，而非投入与产出之比这个函数；关于这一点，竭力将投入有效转化为产出的众多经济体即为例证。第三，从统计的角度来看，若按两个指数之比计算，考虑到每个指数（此处即为投入侧和产出侧）的不确定性区间，由此得出的效率比发生波动的不确定性区间会很宽，反而更加难以在一众国家的表现中确切区分出孰优孰劣（见附件3中的JRC审计）。

另一种更合乎统计学要求的方法是像绘制GII得分与经济体发展水平对比图那样，绘制投入产出表现对比图（又称“气泡图”，见图9；另见2012年GII第一章图2中同样的创新产出次级指数与创新投入次级指数之比）。

图中所涵盖的许多经济体确实刚好位于可供简便预测存在线性产出-投入比的投射线上（图8）。正如预期的那样，高收入经济体更偏向于投射线右侧，而低收入经济体则位于投射线左侧。但其中存在一些创新效率比与实际投入产出效率存在严重正向或负向偏差的重要特例。

首先，高收入国家/地区之间存在显著差异（图8所列国家/地区，此处提供其ISO-2代码）。瑞士（CH）、荷兰（NL）、瑞典（SE）、德国、爱尔兰、卢森堡（LU）以及匈牙利（HU）表现引人注目，在既定的投入水平下获得了丰厚产出。而许多资源丰富的经济体，包括新加坡（SG）、澳大利亚、日本（JP）、中国香港、加拿大、新西兰和挪威以及阿拉伯联合酋长国（AE）、文莱达鲁萨兰国（BN）、沙特阿拉

今年的创新实现者共有20个经济体——比去年增加了三个。

表2: 创新领先者: 成为创新领先者的收入组别、地区和年份

经济体	收入	地区	成为创新领先者的年份(合计次数)
摩尔多瓦共和国	中等偏下收入	欧洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
越南	中等偏下收入	东南亚、东亚和大洋洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
印度	中等偏下收入	中亚和南亚	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
肯尼亚	中等偏下收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (8)
亚美尼亚	中等偏下收入	北非和西亚	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012 (7)
乌克兰	中等偏下收入	欧洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
蒙古	中等偏下收入	东南亚、东亚和大洋洲	2018, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 (6)
马拉维	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
莫桑比克	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
卢旺达	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2012 (6)
格鲁吉亚	中等偏下收入	北非和西亚	2018, 2014, 2013, 2012 (4)
泰国	中等偏上收入	东南亚、东亚和大洋洲	2018, 2015, 2014, 2011 (4)
黑山	中等偏上收入	欧洲	2018, 2015, 2013, 2012 (4)
保加利亚	中等偏上收入	欧洲	2018, 2017, 2015 (3)
马达加斯加	低收入	撒哈拉以南非洲	2018, 2017, 2016 (3)
塞尔维亚	中等偏上收入	欧洲	2018, 2012 (2)
哥斯达黎加	中等偏上收入	拉丁美洲和加勒比	2018, 2013 (2)
南非	中等偏上收入	撒哈拉以南非洲	2018 (1)
突尼斯	中等偏下收入	北非和西亚	2018 (1)
哥伦比亚	中等偏上收入	拉丁美洲和加勒比	2018 (1)

注: 收入组别根据世界银行收入组别分类(2017年7月)划分; 区域分类根据联合国发布的《统计用标准国码或区码》的在线版本划分, 该标准最初作为M系列第49号发布, 现在通称为M49标准(2018年4月)。

伯、卡塔尔、巴林、阿曼和特立尼达和多巴哥(TT), 则属于令人大跌眼镜的高收入经济体——假设投入和产出均得到适当衡量, 它们往往是“花钱多, 成果少”(另见关于国家/地区规模的框3)。

其次, 少数中等偏上收入和中等偏下收入经济体异军突起。中国(CN)和马来西亚(MY)两个中等偏上收入国家在创新投入和创新产出方面均已达到高收入国家水平, 不过, 中国在效率关系方面表现好得多, 而马来西亚则要略逊一筹。在中等偏下收入国家/地区中, 乌克兰、摩尔多瓦共和国和越南(以及亚美尼亚、蒙古、埃及和巴基斯坦等其他国家/地区)就其收入水平而言, 表现亮眼, 优于预期, 而吉尔吉斯斯坦、萨尔瓦多和多民族玻利维亚国则表现欠佳。

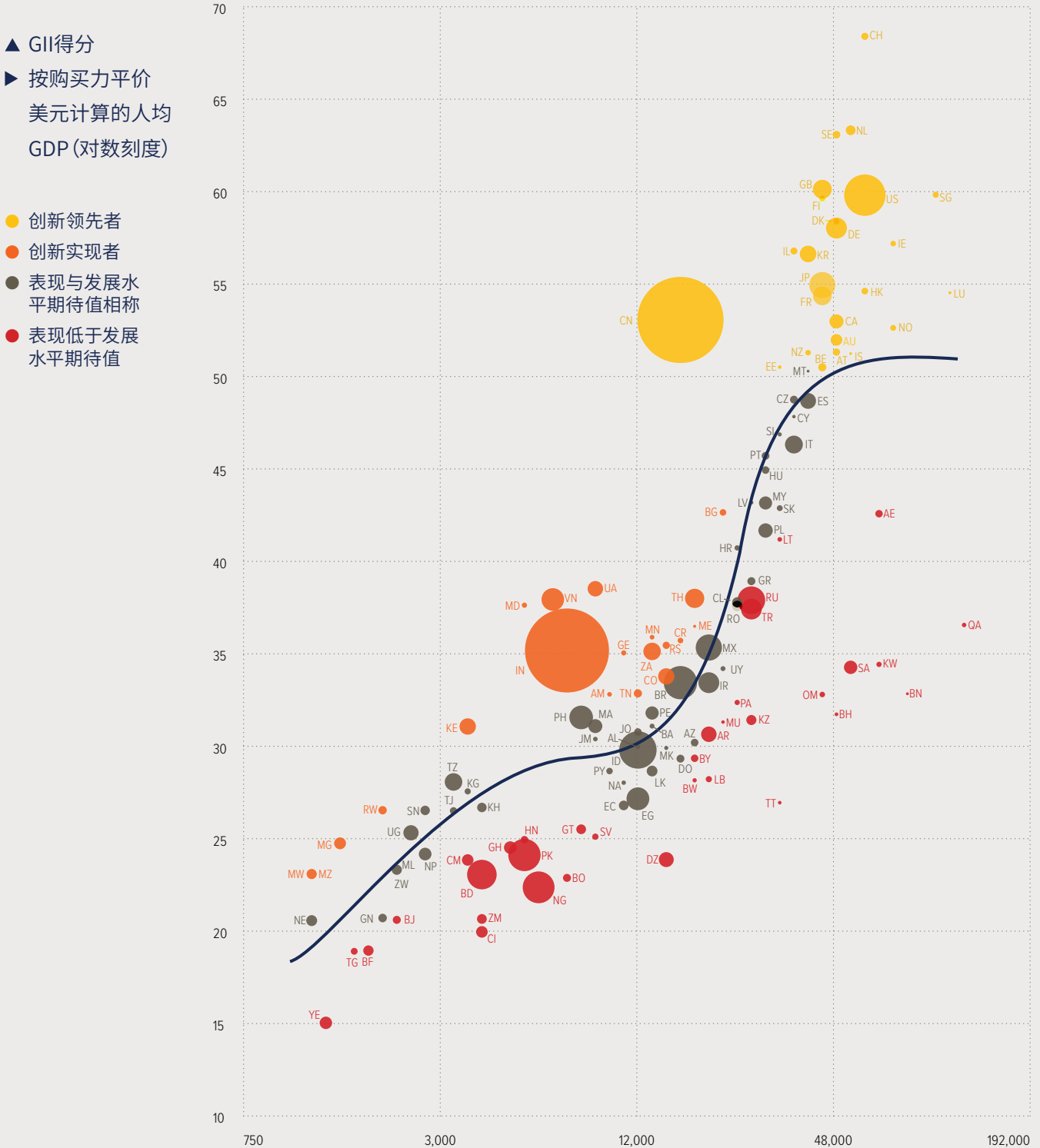
第三, 对创新投入或产出水平相似的经济体进行分析, 可以提供有意思的政策见解并呈现耐人寻味的对比结果:

· 例如, 图8中第1组国家/地区的创新产出得分几乎完全相同, 但创新投入得分却大相径庭。其中, 特立尼达和多巴哥(TT)这个高收入国家与纳米比亚(NA)、博茨瓦纳(BW)和白俄罗斯(BY)三个中等偏上收入国家的创新产出与乌干达(UG)和尼泊尔(NP)等低收入国家/地区的创新产出水平不相上下。此外, 低收入国家坦桑尼亚(TZ)相对于其创新投入得分而言, 创新产出得分之高尤为引人注目。

· 第2组和第3组都是创新投入水平几乎完全一致但创新产出水平高低悬殊的高收入国家/地区。在第2组中, 文莱达鲁萨兰国(BN)是唯一一个创新投入得分与匈牙利(HU)(该国是表现出色的经济体中的一个特例)相当、但创新产出得分却与孟加拉国(BD)相近(就其创新投入水平而言表现相对较好)的高收入国家。这一组中, 创新产出相对逊色

图 9.

GII得分和按购买力平价美元 (PPP\$) 计算的人均GDP (气泡大小表示人口数量的多少)



注: 趋势线由三次样条得出, 五个样条节点按Harrell的默认百分位法设定 ($R^2 = 0.7064$)。

ISO-2 代码

ISO-2 代码	国家/经济体名称	ISO-2 代码	国家/经济体名称	ISO-2 代码	国家/经济体名称
AE	阿拉伯联合酋长国	GN	几内亚	NE	尼日尔
AL	阿尔巴尼亚	GR	希腊	NG	尼日利亚
AM	亚美尼亚	GT	危地马拉	NL	荷兰
AR	阿根廷	HK	中国香港	NO	挪威
AT	奥地利	HN	洪都拉斯	NP	尼泊尔
AU	澳大利亚	HR	克罗地亚	NZ	新西兰
AZ	阿塞拜疆	HU	匈牙利	OM	阿曼
BA	波斯尼亚和黑塞哥维那	ID	印度尼西亚	PA	巴拿马
BD	孟加拉国	IE	爱尔兰	PE	秘鲁
BE	比利时	IL	以色列	PH	菲律宾
BF	布基纳法索	IN	印度	PK	巴基斯坦
BG	保加利亚	IR	伊朗伊斯兰共和国	PL	波兰
BH	巴林	IS	冰岛	PT	葡萄牙
BJ	贝宁	IT	意大利	PY	巴拉圭
BN	文莱达鲁萨兰国	JM	牙买加	QA	卡塔尔
BO	玻利维亚	JO	约旦	RO	罗马尼亚
BR	巴西	JP	日本	RS	塞尔维亚
BW	博茨瓦纳	KE	肯尼亚	RU	俄罗斯联邦
BY	白俄罗斯	KG	吉尔吉斯斯坦	RW	卢旺达
CA	加拿大	KH	柬埔寨	SA	沙特阿拉伯
CH	瑞士	KR	大韩民国	SE	瑞典
CI	科特迪瓦	KW	科威特	SG	新加坡
CL	智利	KZ	哈萨克斯坦	SI	斯洛文尼亚
CM	喀麦隆	LB	黎巴嫩	SK	斯洛伐克
CN	中国	LK	斯里兰卡	SN	塞内加尔
CO	哥伦比亚	LT	立陶宛	SV	萨尔瓦多
CR	哥斯达黎加	LU	卢森堡	TG	多哥
CY	塞浦路斯	LV	拉脱维亚	TH	泰国
CZ	捷克共和国	MA	摩洛哥	TJ	塔吉克斯坦
DE	德国	MD	摩尔多瓦	TN	突尼斯
DK	丹麦	ME	黑山	TR	土耳其
DO	多米尼加共和国	MG	马达加斯加	TT	特立尼达和多巴哥
DZ	阿尔及利亚	MK	前南斯拉夫的马其顿共和国	TZ	坦桑尼亚联合共和国
EC	厄瓜多尔	ML	马里	UA	乌克兰
EE	爱沙尼亚	MN	蒙古	UG	乌干达
EG	埃及	MT	马耳他	US	美利坚合众国
ES	西班牙	MU	毛里求斯	UY	乌拉圭
FI	芬兰	MW	马拉维	VN	越南
FR	法国	MX	墨西哥	YE	也门
GB	联合王国	MY	马来西亚	ZA	南非
GE	格鲁吉亚	MZ	莫桑比克	ZM	赞比亚
GH	加纳	NA	纳米比亚	ZW	津巴布韦

的其他高收入经济体是希腊 (GR) 和立陶宛 (LT)；表现相对出色的是拉脱维亚 (LV)、波兰 (PL) 和斯洛伐克 (SK)。与此类似，在第3组中，阿拉伯联合酋长国 (AE) 是表现逊色经济体中的一个特例，而卢森堡 (LU) 则是表现出色经济体中的一个特例。

第4组是收入水平相同 (高) 且产出水平相同、但投入水平迥异的国家/地区。在这一组中，一个值得注意的例子是爱沙尼亚 (EE)，该国投入水平较低，但其创新产出得分却与法国 (FR) 和日本 (JP) 等排名前20位的高收入国家/地区相当。

即便是这种分析，也须谨慎使用。事实上，我们对创新产出的衡量远不如对创新投入的衡量那般精准 (而且对创新投入质量的衡量的精准度还在不断提高)。这不是GII本身的问题，而是所有的现有创新指标的问题，这些指标往往是以专利或高技术生产或贸易项目等中间创新产出代表较为复杂的创新现象。关键的挑战在于找到能够如实反映当今世界创新实况的指标。对创新产出进行量化的官方直接标准依然极其匮乏。例如，没有任何关于特定创新主体的创新活动量 (即新产品、新方法或其他创新的数量) 的官方统计数据，更不用说关于任何特定国家的创新活动量的官方统计数据了。不仅如此，大部分标准都很难适当地反映范围更广的创新主体 (服务部门、公共实体等) 的创新产出。

.....
相对于GDP而言，创新实现程度高于和低于预期的经济体分组：GII气泡图

GII可帮助查明具体经济体相对于自身GDP水平的创新表现。第34-35页的图9为GII得分与按购买力平价计算的人均美元GDP (用自然对数表示) 对比图，所用方法与前几年相比略有改进。⁶⁴ 与前几年相同，靠近趋势线的经济体的结果符合基于其发展水平作出的

预期。一个国家/地区所处位置在趋势线的上方越远，其创新表现与处于同一发展阶段的其他国家/地区相比就越好。图中的黄色气泡代表创新领先者，橙色气泡代表创新实现者 (创新领先者和创新实现者全部位于趋势线上方)，棕色气泡代表创新表现与基于其发展水平作出的预期相符的国家/地区 (有些位于趋势线上方，有些位于趋势线上，有些则位于趋势线下方)，红色气泡代表创新表现低于基于其发展水平作出的预期的国家/地区。

我们发现，创新领先者中排名前25位的经济体与2017年的基本相同，仅有两个例外：比利时重新回归这一分组，而捷克共和国被挤出。除了属于中等偏上收入组别的中国以外，其余所有创新领先者都是高收入经济体。这些经济体创新体系成熟，制度稳固，市场和商业成熟度高，因而人力资本和基础设施投资能够转化为优质的创新产出。

“创新实现者”是指那些相对于其GDP水平而言，创新表现比同类经济体至少高10%的经济体。表2按收入组别、所在区域和成为创新实现者的年度列出了这些创新实现者。这些经济体之所以创新表现更佳，是因为它们不断完善创新体系，优化制度框架的结构，建立知识吸收与高技能型人力资本流动之间的联系，并且促进与国际市场的高度融合。虽然这些特质都转化为了适当的教育资源分配、更高的经济增长水平以及工人收入，但是，它们在这些经济体中并不完全一致。

今年的创新实现者共有20个经济体——比去年增加了三个。新晋国家/地区有九个，去年在榜而今年跌出的国家/地区有六个。⁶⁵ 新晋国家/地区包括：哥伦比亚、突尼斯、南非、哥斯达黎加、塞尔维亚、黑山、泰国、格鲁吉亚和蒙古。其中，哥伦比亚、突尼斯和南非首次入选。跌出这一分组的国家/地区是：乌干达、塞内加尔、塔吉克斯坦、马耳他、布隆迪和坦桑尼亚联合共和国。

图 10.

按地区集团和按支柱分列的得分中位数



来源: 全球创新指数数据库、康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织。

注: 条形显示得分中位数 (第二个四分位数); 线形显示第一和第三个四分位数之间的得分范围。国家/经济体的分类依据是联合国地理分类。欧盟有重叠 (包括27个欧洲国家和西亚的塞浦路斯)。

相对于人均GDP而言，印度在创新方面连续多年表现出色。

在这20个经济体中，撒哈拉以南非洲经济体共有六个，是入选经济体数目最多的区域。其后依次是欧洲东部区域，有五个经济体；北非和西亚区域以及东南亚、东亚和大洋洲区域，各有三个经济体；拉丁美洲和加勒比，有二个经济体；中亚和南亚区域，有一个经济体。

重要的是，肯尼亚、卢旺达、莫桑比克、马拉维和马达加斯加在过去八年中曾至少三次成为创新实现者。肯尼亚是所在区域最主要的创新实现者，自2011年起连续被视为创新实现者。今年，来自撒哈拉以南非洲的创新实现者中还包括人均GDP远在同区域其他国家/地区之上的南非，这也是该国首次入选。至于其他区域，今年蒙古、泰国和黑山时隔两年重新回归，而格鲁吉亚、塞尔维亚和哥斯达黎加则时隔三年甚至更久再度上榜。与同区域其他经济体相比，这些经济体中大多数的商业环境更优良，投资开放度更高，金融框架更完善。其中一些经济体在生产率增长率、FDI净流入方面表现强劲，而且从其高技术进口净额和信通技术服务出口中还可以看出，它们高度重视技术和信通技术产品或服务的使用和生产。

通过作此分析，还可以确定哪些经济体相对于其GDP水平而言，创新表现比同类经济体至少低10%。该分组共有34个国家/地区，它们来自不同的区域和收入组别：九个来自高收入组别（其中六个来自北非和西亚区域：巴林、科威特、阿曼、卡塔尔、沙特阿拉伯和阿拉伯联合酋长国）；十个来自中等偏上收入组别，包括：阿尔及利亚、阿根廷、黎巴嫩、俄罗斯联邦和土耳其；十二个来自中等偏下收入组别，包括：孟加拉国、玻利维亚、喀麦隆和加纳；三个是低收入经济体，即：贝宁、布基纳法索和多哥。

地区排名

这部分讨论的是地区和次地区趋势，并对一些排名领先的经济体进行了简要说明。

为了更全面地对排名进行讨论，第37页的图10列出的长条代表各地区的支柱得分中位数（第二四分位数），还包括根据第一和第二四分位数所得到的得分范围；各地区根据它们的平均GII排名降序排列（除了放在最后的欧盟外）。

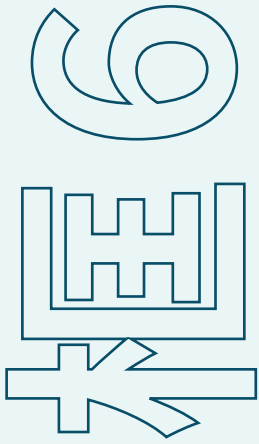
北美（2个经济体）

根据联合国的定义，北美地区包括美国和加拿大，这两个经济体在今年的GII中排名位居前25位。美国和加拿大都是高收入经济体。美国今年的总排名是第六位，较2017年下降了两个位次，在创新投入次级指数（第六位）和创新产出次级指数（第七位）中排名前十位。加拿大的总排名是第18位，在创新投入次级指数中排名第十位，但在创新产出次级指数中下降了三个位次（第26位）。

撒哈拉以南非洲（24个经济体）

若干版本的GII已注意到撒哈拉以南非洲在创新领域有着较好表现。自2012年起，来自撒哈拉以南非洲的创新实现者数量要多于其他任何地区的数量。非洲保持当前的创新势头非常重要。

与去年一样，南非今年在该地区所有经济体中位居榜首（第58位），随后是毛里求斯（第75位）、肯尼亚（第78位）、博茨瓦纳（第91位）、坦桑尼亚联合共和国（第92位）、纳米比亚（第93位）、卢旺达（第99位）和塞内加尔（第100位）。其中，肯尼亚、坦桑尼亚联合共和国和纳米比亚的GII排名高于2017年，而卢



中 南 亚： 地 区 发 展 不 均 衡， 印 度 和 伊 朗 为 创 新 议 程 采 取 了 最 积 极 的 举 措

中 南 亚 的 地 区 发 展 较 为 不 均 衡。 该 地 区 的 大 多 数 经 济 体 属 于 中 等 偏 下 收 入 组 别， 但 也 有 两 个 中 等 偏 上 收 入 经 济 体， 即 伊 朗 伊 斯 兰 共 和 国 和 哈 萨 克 斯 坦， 以 及 一 个 低 收 入 国 家 尼 泊 尔。

在 GII 排 名 方 面， 印 度 是 该 地 区 唯 一 位 居 GII 上 半 区 的 经 济 体， 并 且 它 的 排 名 从 2016 年 开 始 持 续 攀 升。 伊 朗 伊 斯 兰 共 和 国（ 第 65 位） 在 今 年 拉 近 了 与 GII 上 半 区 之 间 的 距 离， 其 排 名 从 2014 年（ 第 120 位） 开 始 也 得 到 了 显 著 提 升。 该 组 别 其 他 7 个 经 济 体 可 大 致 分 为 以 下 几 种 情 况： 第 一 种 情 况 是 GII 排 名 在 过 去 数 年 中 起 伏 不 定 的 国 家。 其 中 一 个 是 今 年 排 名 第 74 位 的 哈 萨 克 斯 坦。 斯 里 兰 卡 近 期 也 有 所 变 化， 并 从 2017 年 开 始 排 名 出 现 上 升。 属 于 第 二 种 情 况 的 经 济 体 是 尼 泊 尔、 巴 基 斯 坦 和 孟 加 拉 国， 它 们 的 排 名 最 近 出 现 上 升， 但 上 升 的 起 点 排 名 较 低。 最 后 一 种 情 况 是 吉 尔 吉 斯 斯 坦， 该 国 的 排 名 在 近 几 年 显 著 上 升， 今 年 位 列 第 94 位。

尽 管 该 地 区 的 各 经 济 体 之 间 存 在 着 明 显 差 异， 但 它 们 在 一 些 重 要 领 域 正 在 取 得 良 好 的 成 绩， 尤 其 是 在 市 场 成 熟 度 及 其 分 支 柱 投 资 方 面。 例 如 塔 吉 克 斯 坦 全 球 排 名 第 10 位。 在 这 一 支 柱 中 排 名 成 绩 最 好 的 指 标 包 括 易 于 获 得 信 贷、 小 额 信 贷 和 国 内 市 场 规 模。 知 识 和 技 术 产 出 是 另 一 个 地 区 表 现 相

对 突 出 的 支 柱， 尤 其 是 得 益 于 在 生 产 力 增 长 方 面 取 得 了 较 高 的 排 名。 相 比 之 下， 中 南 亚 总 体 表 现 相 对 欠 佳 的 领 域 是 制 度 和 创 意 产 出。

总 之， 一 些 中 南 亚 经 济 体 已 开 始 在 全 球 创 新 格 局 中 占 据 重 要 的 领 先 地 位。 印 度 和 伊 朗 伊 斯 兰 共 和 国 的 GII 排 名 正 在 快 速 上 升， 并 在 关 键 的 创 新 投 入 和 产 出 要 素 中 占 得 头 筹。 该 地 区 的 其 他 经 济 体 仍 然 能 够 通 过 发 挥 尚 未 开 发 的 潜 力 而 获 益。 正 在 为 此 做 出 规 划， 而 在 这 一 过 程 中 需 要 额 外 的 支 持—— 孟 加 拉 国 为 进 一 步 推 动 其 IT 服 务 行 业 而 出 台 的 战 略 是 一 个 很 好 的 例 子。 孟 加 拉 国 政 府 为 该 行 业 规 划 的 目 标 是 培 训 专 业 人 员， 促 进 现 代 技 术 的 使 用， 以 吸 引 外 国 投 资、 提 升 国 内 中 小 企 业 的 出 口 能 力 以 及 使 行 业 增 加 值 增 至 孟 加 拉 国 GDP 的 1%。¹ 这 些 倡 议 的 首 批 成 果 包 括 最 近 在 孟 加 拉 国 投 入 使 用 的 三 星 研 发 中 心， 以 及 如 国 际 商 用 机 器 公 司（ IBM） 和 LG 等 全 球 领 军 企 业 计 划 在 孟 加 拉 国 追 加 投 资。²

注

- 1 BASIS, 2014年。
- 2 ITC新闻, 2014年。 另 见 https://basis.org.bd/resource/About_Industry.pdf。

旺 达 和 塞 内 加 尔 排 名 与 2017 年 持 平， 其 余 3 个 经 济 体（ 南 非、 毛 里 求 斯 和 博 茨 瓦 纳） 有 所 下 降。

该 地 区 其 余 16 个 经 济 体 的 排 名 低 于 第 100 位。 其 中 9 个 经 济 体 的 排 名 较 2017 年 有 所 上 升： 马 达 加 斯 加（ 第 106 位）、 喀 麦 隆（ 第 111 位）、 马 里（ 第 112 位）、 津 巴 布 韦（ 第 113 位）、 马 拉 维（ 第 114 位）、 尼 日 利 亚（ 第 118 位）、 几 内 亚（ 第 119 位）、 赞 比 亚（ 第 120 位） 和 尼 日 尔（ 第 122 位）。

由于 数 据 覆 盖 率 问 题， 埃 塞 俄 比 亚 和 布 隆 迪 今 年 未 能 入 选 GII， 而 2017 年 未 能 入 选 的 加 纳 重 新 入 选（ 见 附 件 2）。

..... 拉 丁 美 洲 和 加 勒 比（ 18 个 经 济 体）

除 了 属 于 高 收 入 经 济 体 的 智 利、 乌 拉 圭 以 及 特 立 尼 达 和 多 巴 哥 外， 拉 丁 美 洲 和 加 勒 比 只 包 含 中 等 偏 上 收 入 和 中 等 偏 下 收 入 经 济 体。 虽 然 排 名 下 降 了 一 个 位 次， 但 智 利（ 第 47 位） 今 年 仍 位 居 该 地 区 GII 排 名 的 榜 首； 紧 随 其 后 的 是 哥 斯 达 黎 加（ 第 54 位， 下 降 了 一 个 位 次） 和 墨 西 哥（ 第 56 位， 上 升 了 两 个 位 次）。

在这些国家之后并且位于今年GII排名上半区的经济体有乌拉圭(第62位)和哥伦比亚(第63位)。总排名居于前100位经济体包括:巴西(第64位)、巴拿马(第70位)、秘鲁(第71位)、阿根廷(第80位)、牙买加(第81位)、多米尼加共和国(第87位)、巴拉圭(第89位)、特立尼达和多巴哥(第96位)和厄瓜多尔(第97位)。该地区其他经济体在今年GII中的排名低于第100位,它们是:危地马拉(第102位)、萨尔瓦多(第104位)、洪都拉斯(第105位)和多民族玻利维亚国(第117位)。

尽管具有重要的地区潜力,但拉丁美洲国家的GII排名相比其他地区并未稳步上升。在今年以前,没有一个来自该地区的经济体被确定为创新实现者。2018年,由于采用了新方法绘制气泡图的趋势线曲线(见图9),有两个拉丁美洲经济体——哥斯达黎加和哥伦比亚——被确定为创新实现者。

与去年一样,由于GII采用的最低数据覆盖门槛规则,尼加拉瓜和委内瑞拉玻利瓦尔共和国仍未入选2018年GII(见附件2)。

智利在今年的GII中排名第47位,在该地区位居榜首,但较2017年下降了一个位次。它在三个支柱中均位居前50位:制度(第37位)、商业成熟度(第48位)、知识和技术产出(第48位)。它在2018年的进步体现在制度(第37位,上升了四个位次)和两个产出支柱(各上升了一个位次)中。在制度领域,智利在商业环境(第47位)分支柱方面提升幅度最大。这一进步也与删除易于纳税程度这一变量有关。在知识和技术产出领域,由于生产力增长率、计算机软件支出以及高端和中高端技术生产的改善,该国在知识的影响(第46位)方面上升了六个位次。在创意产出(第58位)方面,智利的创意产品和服务(第72位)排名上升幅度最大,其中,印刷和其他媒体产品的排名有所上升。排名下降幅度最大的分支柱是:贸易、竞争和市场规模、创新关联以及网络创意和移动应用开发(第72位,为薄弱领域)。智利还在人力资本和研究的全部四项指标中显

示出劣势:学生人均政府支出、学生教师比、高等教育入境留学生和全球研发公司支出。其他薄弱指标包括:产业集群发展情况、海外供资GERD、信通技术服务出口和本国人工业品外观设计申请量。

巴西在2018年GII中排名第64位,较2017年上升了五个位次。该国今年在知识和技术产出(第64位)领域进步最大。制度(第82位)、商业成熟度(第38位)和创意产出(第78位)排名也有所上升。巴西在制度领域的排名上升也是因为删除了易于纳税程度这一变量,该国去年在这一项中排名第124位。在商业成熟度方面,巴西的知识型工人(第43位)排名升幅最大,特别是在企业供资GERD和具有高级学位的女性员工方面以及在高校/产业研究合作方面。在知识和技术产出领域,巴西的知识的影响(第84位)排名上升了几个位次,该项今年不再是巴西的劣势。在该支柱下,巴西在本国人专利申请量、生产力增长率、高技术出口和信通技术服务出口等重要变量上都取得了进步。就创意产出而言,其主要进步体现在无形资产(第77位)和创意产品和服务(第92位)方面,主要是在信通技术和商业模式创造、文化与创意服务出口以及创意产品出口中。尽管取得了这些进步,但巴西在商业环境和信贷这两个分支柱中相对薄弱,特别是易于创业程度、PISA量表结果、科学和工程专业毕业生人数、高等教育入境留学生、资本形成总额、合资战略联盟交易、生产力增长率、新企业以及印刷和其他媒体产品等指标。

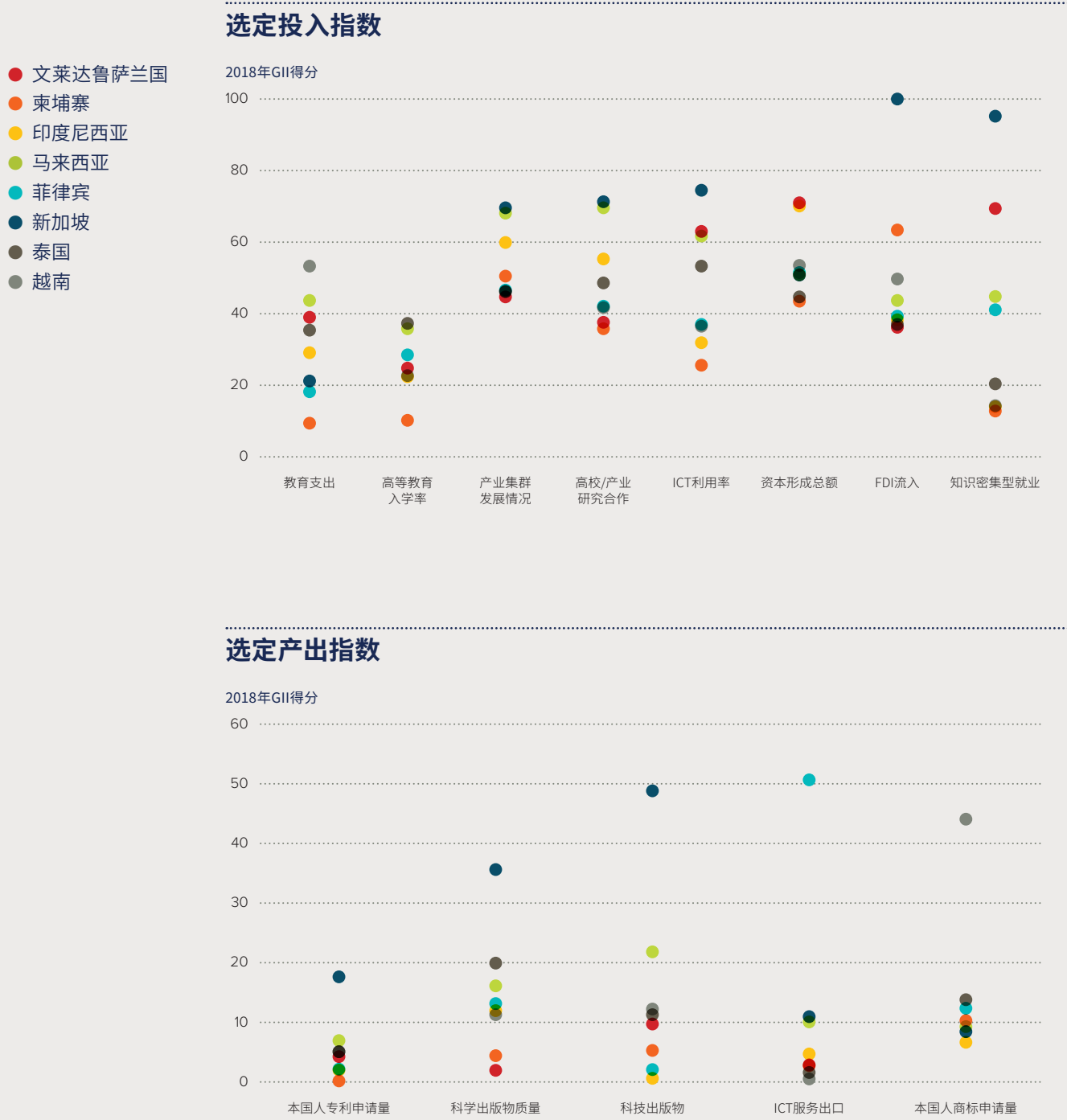
.....
中亚和南亚(9个经济体)

中亚和南亚地区经济体2018年的GII排名进一步提升,其中有七个经济体的排名上升,印度更是进入了GII排名的上半区(框6)。

印度仍然是该地区排名最高的经济体,从去年的第60位到今年的第57位,上升了三个位次。伊朗伊斯兰共和国仍是该地区排名第二

图 11.

东盟在选定投入和产出指数上的得分



来源: 全球创新指数数据库、康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织。
注: 没有老挝人民民主共和国或缅甸的数据, 这些数据也从2018年GII中省略。

的经济体,但总排名跃升了十个位次,升至第65位(另见框4)。哈萨克斯坦今年上升了四个位次,排在第74位。该地区其他经济体的排名依次是:斯里兰卡(第88位)今年上升了两个位次;随后是吉尔吉斯斯坦(第94位)、塔吉克斯坦(第101位)、尼泊尔(第108位)、巴基斯坦(第109位)和孟加拉国(第116位)。尽管该地区的数据覆盖率有所提高,但不丹未能达到66%这一数据覆盖门槛(见附件2),因此未能入选2018年GII。

日本在过去六年中的GII排名逐年上升,2018年升至第13位。

印度保持着该地区第一位的排名,并且在中等偏下收入经济体的GII排名中升至第五位。相对于人均GDP而言,印度在创新方面连续多年表现出色。印度今年的GII总排名为第57位,较2017年上升了三个位次。印度在两个支柱——市场成熟度(第36位)以及知识和技术产出(第43位)——中的排名稳居前50位,在两个分支柱——贸易、竞争和市场规模(第16位)和知识传播(第25位)中的排名居于前25位。

印度今年在四个支柱(GII有七个支柱)中的排名有所上升:制度(第80位,上升了12个位次)、人力资本和研究(第56位,上升了八个位次)、市场成熟度(第36位,上升了三个位次)和创意产出(第75位,上升了十个位次)。在制度领域,印度排名上升幅度最大的是商业环境(第106位),这主要是因为删除了易于纳税程度这一变量——该国2017年在这一项中排名第118位,以及因为该国在易于解决破产程度这一项中的排名大幅提升。在人力资本和研究领域,高等教育(第45位)排名上升了几个位次,其中,高等教育入学率及科学和工程专业毕业生排名较高,全球排名第六位。该支柱下其他进步较大的是预期受教育年限和研究人员。在市场成熟度领域,印度的信贷(第70位)和投资(第35位)排名都有所上升,主要是因为易于获得信贷程度、易于保护中小投资者程度和适用税率方面的进步。印度取得进步的其他领域是创意产出,尤其是网络创意(第67位),其中,该国在移动应用开发这一新增指标中排名较高。在指标层面,印

度在一些重要指标上排名非常高,这些指标包括:生产力增长率和信通技术服务出口(第一位)。

尽管迄今为止取得了一些成就,但印度在基础设施(第77位)、商业成熟度(第64位)以及知识和技术产出(第43位)方面遇到了挫折。基础设施的所有分支柱排名都出现了下降,其中生态可持续性(第119位)下降幅度最大,正在成为印度今年相对薄弱的领域之一。在商业成熟度领域,该国所有分支柱排名都出现了下降,特别是知识型工人(第97位)方面两项新的可用指标——知识密集型就业和具有高级学位的女性员工——的结果,以及知识吸收(第66位),其中,企业研究人才排名较2017年下降了几个位次。尽管商业成熟度排名下降,但是印度在该支柱的几项重要指标上的排名却有所上升:向两个或两个以上专利局提出申请的专利族数量、知识产权支付、高技术进口、信通技术服务进口和FDI流入。在知识和技术产出(第43位)领域,印度的知识的影响(第42位)排名下降了几个位次,知识创造排名保持在第55位,知识传播(第25位)排名进入了前25位。在该支柱下,科技出版物、高端和中高端技术生产和FDI流出的排名升幅最大。

印度还有更大的潜力,因为其教育分支柱和一些重要指标被标记为相对薄弱。这些指标包括:PISA量表结果、环境绩效、具有高级学位的女性员工、新企业以及娱乐和媒体市场。

..... 北非和西亚(19个经济体)

以色列(第11位,上升了六个位次,是该地区排名上升最为显著的经济体)和塞浦路斯(第29位,上升一个位次)连续第六年领跑该地区的GII排名。该地区排在第三位的是阿拉伯联合酋长国(第38位),它较去年下降了三个位次。

在北非和西亚地区的19个经济体中，有17个经济体居于前100位，包括：土耳其（第50位）、卡塔尔（第51位）、格鲁吉亚（第59位）、科威特（第60位）、沙特阿拉伯（第61位）、突尼斯（第66位）、亚美尼亚（第68位）、阿曼（第69位）、巴林（第72位）、摩洛哥（第76位）、约旦（第79位）、阿塞拜疆（第82位）、黎巴嫩（第90位）和埃及（第95位）。在该地区的所有经济体中，埃及的GII总排名上升幅度最大，上升了十个位次。该地区另外两个经济体——阿尔及利亚和也门，分别排在第110位和第126位。

以色列上升了六个位次，从第17位上升至第11位，已经非常接近前十位，在北非和西亚地区仍然排名第一。以色列是该地区唯一一个在任何支柱的排名中均居于前十位的经济体（商业成熟度排名第三位，知识和技术产出排名第七位）。以色列今年所有支柱的排名都有所提升，其中提升幅度最大的是制度（第34位）和创意产出（第15位）。在创意产出方面，以色列的一些指标排名有所提升，在移动应用开发这一新增的指标中排在第四位。在分支柱一级，以色列在研究和开发（研发）中排名第三，在创新关联中排名第一。此外，它在一些重要指标方面排名第一，这些指标包括：研究人员、研发支出、风险投资交易、企业进行GERD、企业研究人才、信通技术服务出口和维基百科编辑次数。排名前三位的其他领域包括：高校/产业研究合作（第三位）和海外供资GERD（第二位）。除此之外，以色列的薄弱环节主要出现在GII的投入侧。它们包括：学生人均政府支出、PISA量表结果、高等教育入境留学生、资本形成总额、提供正规培训的公司和企业供资GERD。在产出侧，创意产出支柱中有两个领域较为薄弱：本国商标申请量以及印刷和其他媒体产品。

.....

东南亚、东亚和大洋洲（15个经济体）

今年，东南亚、东亚和大洋洲地区所有经济体的GII排名都居于前100位。除了柬埔寨和文

莱达鲁萨兰国以外，该地区所有其他经济体在创新投入次级指数、创新产出次级指数和创新效率比中的排名也都居于前100位。

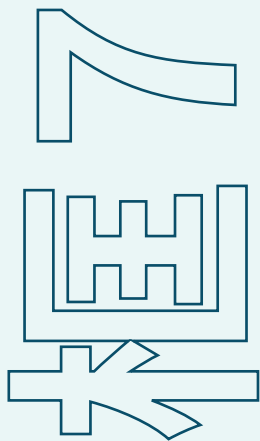
在这15个经济体中，七个经济体的GII排名位居前25：新加坡（第五位）、大韩民国（第12位）、日本（第13位）、中国香港（第14位）、中国（第17位）、澳大利亚（第20位）和新西兰（第22位）。该地区排名前四位的经济体在创新投入次级指数和创新产出次级指数的总排名中也居于前25位。

马来西亚紧随新西兰之后，上升了两个位次，排名第35位，这是因为该国大多数支柱排名均有所上升：制度（第43位）、人力资本和研究（第31位）、基础设施（第43位）、商业成熟度（第39位），以及知识和技术产出（第33位）。此外，马来西亚今年还是接近前25位的中等收入经济体之一（见关于创新差距的框4）。

泰国今年取得了巨大进步，排名上升了七个位次，总排名达到第44位。除了基础设施（下降了一个位次）及知识和技术产出（保持在第40位）以外，它在所有支柱中的排名都上升了三至十五个位次（另见框4）。越南今年又上升了两个位次，排名第45位（见框4）。蒙古（第53位）紧随越南之后，也进入了今年GII排名的上半区。文莱达鲁萨兰国、菲律宾、印度尼西亚和柬埔寨分别排名第67位、第73位、第85位和第98位。

正如去年所述（见2017年GII框6），东盟各经济体在创新和社会经济发展指标方面不断取得巨大进步。2018年，入选GII的大部分东盟经济体的GII排名继续上升。图11显示了这些经济体在选定的创新投入和产出指标中的得分。如去年所述，东盟靠前的排名存在某种程度的稳定性。新加坡在选定的许多指标中的得分是东盟成员中最高的，但下列指标除外：教育支出（越南再次高居榜首）、高等教育入学率（新加坡没有可用数据，泰国居于东盟国家之首）、资本形成总额（文莱达鲁萨兰国再次高居榜首）、信通技术服务出口（菲律宾再

欧洲联盟在塑造国家创新表现中的作用



全球创新指数 (GII) 在对各国的创新表现进行评估时使用联合国统计司所定义的国家或地理区域作为分析单位。尽管正在尝试衡量各国内部的创新集群,但超国家的国家集团不是GII的明确研究议题。

这种做法有其充分理由。绝大多数国家主要设计国家层面的供给侧和需求侧创新政策。¹几乎没有任何国家授权在超国家层面为创新政策提供经费或督导。

由28个成员国组成的欧洲联盟(欧盟)是一个例外。²它在超国家层面控制着整个欧盟范围内的直接和间接创新政策措施。欧盟层面的直接行动着重为跨国和跨地区的伙伴关系搭建平台,以及对研究进行投资和对创新进行商业化。³例如地平线2020研究和创新计划在2014年至2020年期间为创新提供近800亿欧元的资金。⁴

很多欧盟法规同样对包括框架条件在内的GII各项指标参数产生间接影响。例如欧洲单一市场的建立、对于学生和研究人员流动的支持和融资渠道,以及有关创新产出的统一规则。以知识产权为例:有关知识产权的法规目前主要在欧盟层面制定,包括为在欧洲范围内推行单一专利保护制度所采取的举措,作为对在所有欧盟国家都具有效力的欧盟商标和欧盟共同体外观设计的补充。

与此同时,创新政策和法规的很多方面(尤其在教育领域但也包括知识产权领域)以及大部分的研发预算仍在国家层面或经常也在次国家层面承担。因此,欧盟研发经费在欧盟研究创新公共投资总额中的比重约为10%(见注3)。

考虑到这一情况,一个自然而然的问题就是:欧盟各国作为一个整体在创新方面的表现如何?

2017年欧洲创新记分牌(EIS)发现,欧盟正在拉近与美利坚合众国(美国)之间的距离,但落后于大韩民国和日本,也不及澳大利亚和加拿大的创新表现。⁵欧盟的表现明显优于巴西、印度、俄罗斯联邦和南非;它相比中国所具有的优势正在缩小。

由于不同的技术原因,不可能把欧盟作为一个完整的区域性集团来计算其GII排名。主要原因是在欧盟层面缺少与GII指标可比的政府有效性、环境表现或本地竞争强度等关键指标,这是因为这些指标或数据仅存在于具体的国家层面。但GII仍显

示GII的很多主要创新参与方是欧盟国家。在GII排名中,瑞典、荷兰、联合王国、芬兰、丹麦、爱尔兰和最近的德国等国家都是排名前十位的常客——因此在最具创新性的十个国家中,有七个是欧盟国家。欧盟作为一个整体无疑是重要的创新力量,尤其考虑到在全欧盟范围内的教育举措、该地区的研发支出以及知识产权申请总量或其在整个高科技制造领域的产出。

GII还显示出一些欧盟由来已久的创新政策方面的关切:第一,它显示出欧盟内部在创新表现方面一直存在差异。⁶尽管上述欧盟国家位居前十位,但意大利、葡萄牙、拉脱维亚、匈牙利、保加利亚、斯洛伐克、波兰和立陶宛等其他国家的排名位居前30位到前40位之间,而克罗地亚、希腊和罗马尼亚位居前50位(图7.1)。第二,GII还表明欧盟在包括科学出版物等学术部分在内的创新投入一侧显著占优,相比之下在如商业研发或创新产出等企业创新部分表现欠佳。这是一种自20世纪90年代中期以来统称为“欧盟悖论”的现象:尽管欧盟有着高水平的高等教育体系以及完善的研究基础设施和优秀的科研成果,但在一些情况中却难以把这些资产转化为市场化创新。⁷第三,GII还表明,相比理想状态,创业活动有时受到较大的限制。在过去几十年中,欧盟政策制定者对于欧洲在创业方面的发展相比美国缺乏活力表示了遗憾。但近年来,很多欧盟国家重新迎来了一轮创新热潮——这一趋势在接下来的几个月中值得强化。

那么欧盟创新政策怎样才能成功地更进一步并充实国家政策框架?创新领域中的“欧盟附加值”是什么?

要对这一欧盟附加值进行量化是一项颇具挑战的工作。但通过对欧盟以往和当前的创新政策进行评估,可从中得到重要启示。它们确认科学卓越性和产业能力的竞争力通过欧盟政策得到了提升。⁸当前的欧盟创新政策被认为在规模、速度和范围方面产生了效益和附加值,尤其是通过创建跨境的多学科网络、汇聚资源、通过加强研究人员的流动和博士培养促进人力资源发展,以及由于应对全球性挑战所需的足够大的规模。⁹简单地说,例如如果没有地平线2020计划,大多数欧盟项目就不会付诸实施。为了更好地应对上述挑战,欧盟创新政策对其优先事项重新进行了调整,从以供应或技术为导向的政策转向更加以解决方案和需求侧为导向的政策。它的优先事项现在包括搭建有小型企业参与的伙伴关系,以及更着重于激励切实的创新商业化。

与欧盟创新政策有关的行政程序和相关官僚制度由此被认为应加以改进，这些政策与其他研究和创新资助计划也应更加相向而行。目前的一个薄弱之处是欧盟计划尚未能有效地支持快速发展的新公司。一系列因素阻碍了市场对于创新的吸收程度：技术和监管障碍、缺乏标准和融资渠道以及消费者对新解决方案不接受。就未来发展而言，最近发布的《实现欧盟研究和创新计划影响最大化高级别独立小组报告》建议，欧盟创新政策应更加以目标为导向，更加着眼于影响，减少研发资助计划的繁文缛节，并使各项计划与国家资助计划更好地统一起来。¹⁰

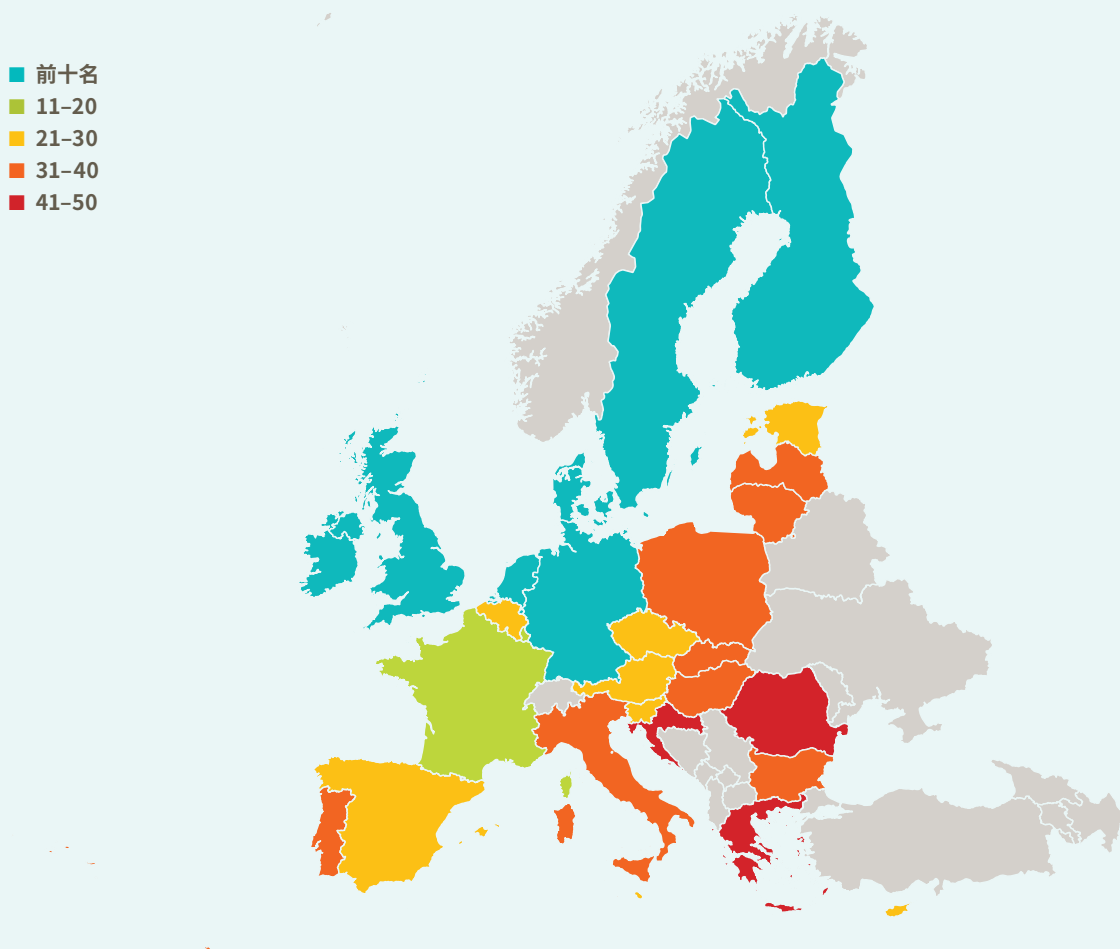
但总体而言，考虑到欧盟以往取得的成绩，尽管存在可能的改进空间，世界其他地区仍可能从效仿类似的超国家创新政策统筹或协调中获益。

注

本框注解位于本章结尾。

图7.1: 欧盟国家2018 GII排名

来源：全球创新指数数据库，康奈尔、欧洲工商管理学院和产权组织。



次高居榜首)以及本国人商标申请量(越南今年高居榜首)。如去年所述,柬埔寨进入全球创新领域的时间比较短。在东盟集团内,该经济体在FDI流入方面仅次于新加坡,排在第二位,在产业集群发展情况方面得分相对较高。尽管如此,柬埔寨在这里选定的大部分投入指标中仍然落后。在产出指标方面,在选定的指标中最薄弱的是本国人专利申请量。

至于该集团的其他经济体,越南在教育支出和本国人商标申请量方面得分最高。它在资本形成总额和FDI流入方面表现也很好;同时,它在高等教育入学率、高校/产业研究合作和知识密集型就业方面得分最低。在这里选定的产出指标中,越南在信通技术服务出口方面的得分是该集团中最低的,但在科技出版物方面排名却很高。今年泰国在高等教育入学率方面是东盟集团中得分最高的经济体,在科学出版物质量和本国人商标申请量方面得分排名第二。马来西亚在这里选定的投入指标的一半中均排名第二——教育支出、高等教育入学率、产业集群发展情况和高校/产业研究合作。它在信通技术利用率和知识密集型就业方面得分也很不错。在产出指标方面,马来西亚在本国人专利申请量和科技出版物方面的得分在该集团中排在第二位。它在科学出版物质量和信通技术服务出口方面得分也很高,但这是该国产出指标中与该集团排名第一位的菲律宾之间差距最大的指标。事实上,正如我们去年所述,表现最好的经济体在产出指标中与其他经济体之间的差距大于在投入指标中与其他经济体之间的差距。

与其他各国一样,越南政府已经责成各部委、机构和地方政府采取行动,按GII的指导改善越南的创新绩效,并与产权组织合作解决数据缺失和过时的问题。越南科学和技术部利用获得的知识,出版了一本关于GII的手册,其中包括关于定义、数据来源和有关如何获取原始数据的指示的详细指导。越南还组织了一系列讲习班,向各部委和地方政府介绍GII框架,并支持它们制定行动计划,以完成

其承担的改善越南创新体系某个具体方面的任务。在短期内,GII被视为中央和地方政府议程中的一个重要组成部分。

大韩民国(韩国)较2017年下降了一个位次,今年排名第12位。它在创新产出次级指数中下降了三个位次,从第九位降至第12位,但在创新投入次级指数中上升了两个位次,从第16位升至第14位。在投入侧,韩国的制度(第26位,上升九个位次)支柱排名有所上升,商业成熟度(第20位)排名有所下降,而其他三个投入支柱排名则保持稳定。该国在人力资本和研究方面继续排名第二,在研究和开发分支柱中继续排名第一,在研发支出指标中继续排名第二。在产出侧,韩国在两个支柱中的排名均有所下滑,六项产出分支柱排名中有三项下降:知识创造、知识传播以及创意产品和服务。虽然该国在知识和技术产出(第九位)方面下降了三个位次,但它在本国人专利申请量和PCT专利申请量方面继续位居榜首,并在高技术出口方面登上榜首。在创意产出(第17位,下降两个位次)方面,韩国的本国人工业品外观设计申请量排名继续保持第一,而移动应用开发这一新增指标排名为第八。该国相对薄弱的领域包括:产出侧的信通技术服务出口及印刷和其他媒体产品;以及投入侧的高等教育入境留学生、每单位能耗GDP、风险投资交易、海外供资GERD、信通技术服务进口和FDI流入。

日本在过去六年中的GII排名逐年上升,2018年升至第13位。日本在创新投入次级指数中的排名为第12位(下降一个位次),在创新产出次级指数中的排名为第18位(上升两个位次)。它今年在制度(第八位,上升五个位次)、市场成熟度(第十位,上升两个位次)和创意产出(第31位,上升五个位次)中的排名出现了上升。在制度领域,它的商业环境排名上升幅度最大。在市场成熟度领域,日本的贸易、市场规模和竞争排名依然为第三,信贷(第11位)排名上升了一个位次。在创意产出领域,该国在所有分支柱中的排名均有所上升,这尤其得益于本国人商标申请量排名的重大提

升和移动应用开发这一新增指标中的良好排名。日本在六个分支柱中的排名居于前十位：政治环境和商业环境（均为第七位）、研究和开发（第五位）、信息和通信技术（第五位）、贸易、竞争和市场规模（第三位），以及知识吸收（第八位）。日本在一些投入和产出指标上排名第一，这些指标包括：企业供资GERD、向两个或两个以上专利局提出申请的专利族数量、本国专利数量、PCT专利数量和知识产权收入。尽管取得了这些成就，但日本在人力资本和研究（第16位）的排名中下降了两个位次，在教育（第49位）及研究和开发（研发，第五位）方面，以及在教育支出、预期受教育年限、高等教育入境留学生、研究人员和研发支出指标中的排名有所下降。各领域均出现了进一步提升的机会，这些领域包括：易于创业程度、易于获得信贷程度、FDI流入、生产力增长率、新企业、信通技术服务出口以及文化与创意服务出口。

欧洲 (39个经济体)

与去年一样，在今年的GII中，排名前25位的经济体中有15个来自欧洲。2018年GII排名前三位的经济体均来自该地区：瑞士（第一位）、荷兰（第二位）和瑞典（第三位）。排在这些地区领先者之后、总排名位居前25位的欧洲经济体是：英国（第四位）、芬兰（第七位）、丹麦（第八位）、德国（第九位）、爱尔兰（第十位）、卢森堡（第15位）、法国（第16位）、挪威（第19位）、奥地利（第21位）、冰岛（第23位）、爱沙尼亚（第24位）和比利时（第25位）。应当注意的一点是，该地区大部分经济体的缺失值数量最少，使得它们的GII排名最为准确（见附件2）。以下经济体在创新投入次级指数或创新产出次级指数或这两项次级指数中的数据覆盖率达到了100%：丹麦、芬兰、德国、法国、奥地利、捷克共和国、意大利、葡萄牙、匈牙利、波兰、罗马尼亚和俄罗斯联邦。

随后是总排名居于前50位的18个经济体，它们的排名自2014年起一直保持相对稳定：马

表3: 前50位集群在有关经济体或跨境地区排名前列的情况

排名	集群名称	经济体
1	东京-横滨	JP
2	深圳-香港	CN/HK
3	首尔	KR
4	加利福尼亚州圣何塞-旧金山	US
5	北京	CN
9	巴黎	FR
15	伦敦	GB
17	阿姆斯特丹-鹿特丹	NL
20	科隆	DE
22	特拉维夫-耶路撒冷	IL
28	新加坡	SG
29	埃因霍温	BE/NL
30	莫斯科	RU
31	斯德哥尔摩	SE
33	墨尔本	AU
37	安大略省多伦多	CA
38	马德里	ES
44	德黑兰	IR
45	米兰	IT
48	苏黎世	CH/DE

来源：见特别章节附件中表2。

注：双字母代码系指ISO-2代码；完整列表见第35页。

耳他（第26位）、捷克共和国（第27位）、西班牙（第28位）、斯洛文尼亚（第30位）、意大利（第31位）、葡萄牙（第32位）、匈牙利（第33位）、拉脱维亚（第34位）、斯洛伐克（第36位）、保加利亚（第37位）、波兰（第39位）、立陶宛（第40位）、克罗地亚（第41位）、希腊（第42位）、乌克兰（第43位）、俄罗斯联邦（第46位）、摩尔多瓦共和国（第48位）和罗马尼亚（第49位）。

其余的欧洲经济体仍然在总排名前100位以内（见框7）。该地区的后续排名为：黑山（第52位）、塞尔维亚（第55位）、波斯尼亚和黑塞哥维那（第77位）、阿尔巴尼亚（第83位）、前南斯拉夫的马其顿共和国（第84位）和白俄罗斯（第86位）。

法国今年排名下降了一个位次,从第15位下降到第16位。它在创新投入和产出次级指数中的排名均为第16位,分别下降了一个位次和上升了两个位次。它在所有支柱中的排名都位居前25位,在制度(第21位)、人力资本和研究(第11位)、基础设施(第十位)以及知识和技术产出(第19位)中的排名都有所上升。在制度领域,法国提升幅度最大的分支柱是商业环境(第22位)。在人力资本和研究领域,各项指标——学生人均政府支出、预期受教育年限、高等教育入学率和科技专业毕业生——排名都有所提升。在基础设施领域,法国在生态可持续性(第27位)中的排名上升了几个位次,其中环境绩效排名第二。在知识和技术产出领域,知识的影响(第32位)和知识传播(第14位)排名各提升了四个位次,其中计算机软件支出和FDI流出方面提升幅度最大。法国排名相对处于劣势的有:学生教师比、资本形成总额、易于获得信贷程度、海外供资GERD、FDI流入、本国实用新型申请量、生产力增长率、新企业以及印刷和其他媒体产品。

确定地区领先的科技集群

成功的创新集群,以及由此形成的创新活动聚集,被认为对国家的创新绩效至关重要。鉴于这一事实,创新政策工具的设计和应用往往在次国家一级进行。此外,世界各经济体主管创新和研发融资的部长大多也追求拥有属于自己的最先进的一流创新集群这一终极目标(但具有挑战性)。

为此,各国对评估和监测其各州、地区或城市的创新绩效特别感兴趣。在这种情况下,各国纷纷与GII出版商联系,希望将GII框架应用到次国家一级,以衡量次国家一级的表现。例如,2017年2月,印度政府决定采用GII框架

并增添以印度为中心的一些参数,从而在“印度创新指数”中衡量印度各州的表现。⁶⁶ 该想法是为了实时监测州一级创新指标的进展情况。

要想更好地了解创新系统中重要的地方层面情况,更多地在地方面衡量创造、技术或创业表现至关重要。然而,挑战在于很难获得有关国际一级创新集群的存在和表现的官方数据。对许多国家来说,地区或城市级别只有少数一些GII指标可以使用。迄今为止,一些获得认可的统计机构将创新集群官方数据点纳入GII的努力遭遇了失败。

为了采取行动改善这种数据上的不足,去年GII在首次尝试确定领先的次国家级创新集群时纳入了“关于集群的特别章节”。其作者Bergquist、芬克和Raffo提出了一种新颖的方法,即利用大数据(另见附件1框1)来评估创造性集群的能力。通过发明人地址的地理编码,作者以产权组织的《专利合作条约》(PCT)的专利活动作为衡量标准,确定了一些最大的创造性集群,其准确度非常高,这得益于先进的制图技术。

2018年GII中“关于集群的特别章节”是在这一初步方法进一步发展的基础上编写的。与去年一样,今年确定领先的科技集群也依赖于国际专利申请情况,同时增加了科学出版活动这一衡量指标。换言之,科学出版物作者的地址被用来充实现有的地理编码工作(更多详细情况和结果见“特别章节”)。以下是其中一些成果:

- 尽管采用的方法经过了上述修订,但是去年排名居于前十位的集群中有九个集群今年排名仍然在前十位。
- 东京-横滨在创新集群总排名中再次位居榜首,随后是深圳-香港。

- 美国的集群数量最多，有26个，随后是中国（18个）、德国（8个）、英国（4个）、加拿大（4个）。
- 除中国以外，还有五个中等收入国家的集群跻身前100位，这些国家为：巴西、印度、伊朗伊斯兰共和国、俄罗斯联邦和土耳其。

为了突出显示这次研究得出的按国家或经济体分列的首位集群，表3列明了这次分析得出的每个区域排名第一的集群。

未来几年，促进地方创新集群数据收集的努力将获得GII和其他创新衡量工作的更多关注。这种新颖的衡量技术超越了与既有城市或地区代码具体对应的官方数据范围——例如，还包括跨国创新集群，它引发的讨论将有助于对有关衡量工作进行微调。

..... 结论

今年GII的主题是“世界能源，创新为要”。

本章概括介绍了创新如何能够促成和解开能量方程式并提供可持续的解决方案。全球能源转型需要将创新体系转变为一个通过在大公司及其供应商之间建立技术关联来鼓励能源部门知识和技术生产的体系。报告还发现，能源创新面临的巨大挑战之一似乎在于扩散和实施，这方面进展缓慢且缺乏激励措施。需要进行补充性的社会和组织创新。

本章还介绍了2018年GII的主要结果，提炼出主要信息并指出自去年以来发生的一些重大变化（更多详细情况见“主要研究结论”）。GII小组的目标是继续完善报告方法，以与报告的适用以及基于审计、外部反馈、不断变化的数据可用性和不断调整的政策优先事项的有分析保持一致。GII今年还进行了根本性的重新设计，从而使报告的某些方面、特别是国家/经济体概况更容易获取，同时还进行了报告分析方面的创新——例如，显示相对于一国

所在收入组别的优势和劣势以及评估作为创新绩效的决定因素的国家大小或产业结构的相关性（框3）。

每个新版本的GII均寻求增进人们对创新生态系统的了解，以便利基于证据进行政策制定工作。有鉴于此，GII小组还继续尝试采用新的创新指标——列入今年新增的移动应用开发指标7.3.4就反映了这一点。然而，我们的指标工作对读者来说大多是不可见的。我们每年都会以列入GII为目的对几十个新的创新指标进行分析和测试，它们往往是用来替换现有的和目前不充分的数据点，主题涉及创业、创新关联、开放式创新以及地方和国家一级的各种创新成果新指标。

在过去几年里，GII已成为创新领域的主要参考文件，成为希望改善本国创新绩效的政策制定者的“行动工具”。2017年和2018年，在不同国家举办的GII讲习班数不胜数，这些国家包括：阿根廷、比利时、巴西、哥斯达黎加、中国、埃及、法国、德国、印度、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、哈萨克斯坦、马来西亚、墨西哥、纳米比亚、斯里兰卡、乌干达、阿拉伯联合酋长国、瑞士、美国、越南和津巴布韦等，主要的相关部长往往会参加这些讲习班，而总统和总理往往给予直接关注。

这项工作的任务是切实适用从GII中收集到的见解。第一步，将统计人员和政策制定者聚集在一起，帮助提高创新数据的可用性。这项工作有助于形成产权组织以及其他国际和国内统计组织的创新衡量议程。第二步，面临的挑战是通过使用GII指标和其他国家的经验，利用国内的创新机会，同时克服国家具体的劣势。

这些活动往往是各种公共和私营创新行为体之间以及地方、区域和国家各级政府实体之间的一项经过精心协调和安排的工作。然后，GII成为了进行这种协调的工具，因为国家为了“促进国内创新绩效的提升”这一共同目标团结一致。最好的情况是，这种协调促进

形成各项政策目标和具体目标——它们定期获得重新审查和评价。正是那些坚持本国创新议程、有长期一致的重点和优先事项的国家，在实现相对于本国发展水平的创新领导者或实现者地位方面最为成功。

这些实地交流还产生了反馈，而反馈又有助于完善GII，还能协助改进创新衡量和政策。

框2注

- 1 关于《2030年议程》的讨论，见第一章框2，Cornell等，2017年。《巴黎协定》详情见http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php。
- 2 联合国大会A/RES/72/L224号决议：确保人人获得负担得起的、可靠和可持续的现代能源，可查阅http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/72/L224。该决议鼓励开发、传播、推广和转让环境友好型技术。
- 3 具体而言，目标9是“建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进具有包容性的可持续工业化，推动创新”。
- 4 关于2018年HLPF论坛的详细情况，可查阅<https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf/2018>。
- 5 关于产权组织绿色市场的资料，可查阅<https://www3.wipo.int/wipogreen/en/>。

框3注

- 1 Weller (2016年) 注意到小经济体领先创新排名的情况。此外，在欧洲创新记分牌 (EIS) 的框架内，研究了欧盟成员国不同的架构、地理和历史状况如何影响创新绩效。2018年2月在布鲁塞尔举办了一次关于创新绩效数据背景情况的封闭式专家讲习班，GII的研究人员参加了这次讲习班；见http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en。关于EIS，据发现，GDP与创新绩效之间存在轻微的正相关关系。
- 2 按2018年GII排名依次为：瑞典、芬兰和丹麦。
- 3 2017年ICT发展指数可查阅<http://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/>。
- 4 2018年GII按GDP衡量22个变量，按人口衡量8个变量。
- 5 见www.globalinnovationindex.org。
- 6 任何相关性分析及其有关统计测试都应考虑到发展的影响。这意味着使用可以国家特征解释的部分GII得分，同时剔除不同经济发展水平（以（对数）人均GDP为替代变量）的影响。
- 7 富裕国家在GII中得分更高可能有多种原因。一个有趣的原因可能是，诸如卢森堡或中国香港等许多小型高收入经济体都是相当偏重以服务为基础的经济体，其服务部门的创新（包括金融创新等领域的创新）与其他部门相比，更难通过科学出版物或专利等传统创新指标来了解。
- 8 这些具有自然资源禀赋的小国是：巴林、博茨瓦纳、文莱达鲁萨兰国、克罗地亚、科威特、拉脱维亚、立陶宛、蒙古、阿曼、卡塔尔、特立尼达和多巴哥以及乌拉圭。

9 详情见GII网站上关于揭示具体国情对创新绩效的影响的文章。我们把工发组织提高工业政策质量 (EQuIP) 项目开发的工发组织工业统计数据库 (INDSTAT) 针对国内工业的赫芬达尔-赫希曼指数 (HHI) 用作产品集中度的替代变量。HHI是一项衡量集中度的指标，有助于确定一个国家的工业体系分散于各工业子部门的程度（或相反，集中于少数工业子部门）。关于EQuIP项目的详情，见工发组织，2015年。

10 我们用来自联合国商品贸易 (Comtrade) 数据库 (可查阅<https://comtrade.un.org/>) 关于出口产品多样化的HHI来测试贸易集中度，也来自工发组织EQuIP项目的相关HHI来进行测试。关于出口产品多样化的HHI显示了一个国家的工业出口在各工业子部门或产品之间的分散程度。

框7注

- 1 Dutta 等，2016年。
- 2 这28个欧盟成员国是：奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和联合王国。
- 3 见https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/policy_en。本框资料由欧洲联盟委员会内部市场、工业、创业和中小型企业总司的丹尼尔·沃尔夫·布勒默斯 (Daniel W. BLOEMERS) 及其在欧洲联盟委员会的同事以未公布的《背景说明》的形式友好提供。
- 4 见<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>。此外，专注于次国家地区的欧洲结构和投资基金为创新投入了大约1,100亿欧元。欧洲战略投资基金 (EFSI) 和最近成立的风险投资母基金为创新者和企业家提供了额外的融资机会。
- 5 欧洲联盟委员会，2017a。
- 6 另见OECD，2016。
- 7 欧洲联盟委员会，1995年。
- 8 高级别专家组，2015年。
- 9 地平线2020投入研究和评估方法的中期评价结果可查阅 <https://ec.europa.eu/research/evaluations/index.cfm?pg=h2020evaluation>。
- 10 LAB – FAB – APP，2017年。

第一章注

- 1 Conference Board, 2018a; IMF, 2018; OECD, 2018a; World Bank, 2018。经合组织 (2018年a) 和基金组织 (2018年) 预测2018年和2019年的增长率为3.9%，但经合组织于2017年11月略微上调了这两年的增长率。世界银行 (2018年) 预测2018年的增长率为3.1%，2019年为3.0%，但2017年6月后分别上调了0.2和0.1。世界大型企业联合会 (2018年a) 也预测2018年经济增长率将放缓至3.3%。
- 2 世贸组织，2018年。
- 3 IMF, 2018。根据世界大型企业联合会 (2018年a) 和世界银行 (2018年)，预计2018年和2019年新兴和发展中经济体的增长率为4%至4.7%左右。
- 4 Conference Board, 2018a; IMF, 2018; OECD, 2018a; World Bank, 2018。

- 5 东盟成员国是：文莱达鲁萨兰国、柬埔寨、印度尼西亚、老挝人民民主共和国、马来西亚、缅甸、菲律宾、新加坡、泰国和越南。关于东盟国家的创新成就，见框6，Dutta等，2017年。
- 6 根据基金组织《世界经济展望》数据集（2018年4月）。
- 7 IMF, 2018.
- 8 IMF, 2018; OECD, 2018a.
- 9 OECD, 2018a; Dutta et al., 2016, 2017.
- 10 IMF, 2018; OECD, 2018a; World Bank, 2018.
- 11 Conference Board, 2018b.
- 12 Conference Board, 2018b; Dutta et al., 2017.
- 13 见产权组织，2015年a和Box 1.4 in IMF, 2018.
- 14 UNCTAD, 2018.
- 15 产权组织，2015年a。
- 16 IMF, 2018; World Bank, 2018.
- 17 OECD, 2009; Dutta et al., 2017.
- 18 见产权组织，2017年a，例如，咖啡、光伏电池和智能手机领域。
- 19 见飞机和半导体领域的历史案例，产权组织，2015年b。
- 20 National Science Board, 2018年及此前各版本，以及产权组织，2011年和OECD, 2017.
- 21 产权组织，2017年c、2018年a。
- 22 产权组织，2017年b。
- 23 教科文组织统计研究所的估计。
- 24 OECD, 2018b. GPD是研发强度方程式的分母；增长放缓转换，《其他条件不变，》研究强度增加。
- 25 产权组织，2017年b。
- 26 OECD, 2009; Dutta et al., 2017.
- 27 OECD, 2009.
- 28 作者根据教科文组织统计研究所的数据作出的估计，2018年。
- 29 OECD, 2018b.
- 30 作者根据教科文组织统计研究所的数据作出的估计。
- 31 作者根据教科文组织统计研究所的数据作出的估计。
- 32 OECD, 2018c.
- 33 OECD, 2018b.
- 34 思略特，2017年；欧洲联盟委员会，2017b. 前2,500家公司的数据是世界上90%的企业资助研发的良好替代变量。根据这些私人来源，2016年和2017年期间排名靠前的公司的研发投资增长率为：思略特（2017年）对前1,000家公司的估计为3.2%，欧洲联盟委员会（2017年b）对前2,500家公司的估计为5.8%。
- 35 思略特，2017年。根据欧洲联盟委员会（2017年b），世界前2,500家公司在研发投入方面较2016年增长了5.8%，总部位于欧盟的公司增长了7%。
- 36 思略特，2017年。
- 37 思略特，2017年。超过一半的公司预计，经济民族主义对其研发和创新努力造成了中度至严重影响。
- 38 更多背景信息和文献摘要见Kaisner et al., 2016和产权组织，2015年a，以及关于该主题的新闻项。
- 39 IEA, 2017. 对能源需求增长的最大贡献（近30%）来自印度，它在全球能源消耗量中所占份额到2040年预计将上升至11%。总体而言，亚洲发展中国家占全球能源增长的三分之二；其余主要来自北非和西亚、撒哈拉以南非洲以及拉丁美洲和加勒比。
- 40 可持续性不仅限于温室气体（GHG）排放。它还包括：有限能源（例如，化石燃料）的利用；能源开发的影响；空气污染的影响，特别是在城市；等等。
- 41 当前的能源转型是由气候变化以及解决能源独立性和安全性、能源复原力和能源竞争力等问题的工作推动的（第三章）。
- 42 IRENA, 2018b.
- 43 IRENA, 2018b.
- 44 ILO, 2018. 2017年全球可再生能源领域就业数量达到1,030万，比上一年增长5.3%。仅中国就占了所有可再生能源工作岗位的43%。另见IRENA, 2018a。
- 45 见产权组织，2017年a，第三章“光伏：全球价值链中的技术追赶和竞争”。
- 46 关于农业价值链创新的可比方法，见康奈尔大学、欧洲工商管理学院和产权组织，2017年，第十一章“加强乌干达的农业食品部门创新：进展、限制及可能性”。关于特定技术评估和跨技术比较如何与创新体系的程序形成互补以及如何需要它们来支持特定能源技术的讨论，另见本报告第五章（Wilson and Kim）。
- 47 关于以“灵活性备选办法”支持整合可变的可再生能源的更多信息，见IRENA, 2015。
- 48 还应考虑到其他方面。随着可再生能源的成熟，可以预期一些发明和创新的生长速度将会下降。此外，创新可能正在转向促进产生更多可再生能源的技术，例如，电动汽车或电池。另见图3，从中可以看出已公布的节能专利族数量的增加。
- 49 Frankfurt School-UNEP Centre, 2018. 投资数据依据的是彭博新能源财经（BNEF）数据库（一个关于清洁能源投资者、项目和交易的数据库）的输出。它包括来自新创企业、企业实体、风险资本和私人股权投资提供者、银行和其他投资者的项目、投资和交易。其中包含以下可再生能源项目：风能、太阳能、生物质和废物、生物燃料、地热与海洋项目，以及小于500兆瓦的小型水电站项目。2004年至2017年期间，可再生能源投资总额为2.9万亿美元，不包括超过500兆瓦的大型水电项目。关于BNEF数据库中用来估算绿色能源投资的方法和定义的更多详细信息，见Frankfurt School-UNEP Centre, 2018。
- 50 这期间的复合年增长率等于-0.5%。然而，必须指出，部署的可再生能源不断增长，而可再生能源的成本不断下降。
- 51 IRENA and CPI, 2018. “投资”是一种资金承诺，以确定的义务（例如，董事会（或同等机构）决定）为代表，以必要的资金为支持，旨在通过债务、股权或其他金融工具提供特定融资。有关该方法学的更多信息，可查阅IRENA and CPI, 2018。关于IRENA对2018年GII的贡献，另见第三章，“创新驱动能源转型”。
- 52 产权组织，2017年b。
- 53 Saha and Muro, 2017.
- 54 有关该方法学的详细情况，另见产权组织，2018年b。“专利族”是在一个或多个国家或司法管辖区提交的、旨在保护同一项发明的一系列相互关联的专利申请。
- 55 “面向国际的专利族”被定义为居民在至少两个不同国家提出申请的专利族。
- 56 在光伏（PV）领域，全球价值链生产的转变，加上价格的急剧下跌，使美国、欧洲及其他地方许多传统的光伏制造商面临竞争压力，并导致了破产和收购。这是2011年后世界光伏专利申请数量下降的部分原因。然而，整体情况更微妙一些。由于太阳能光伏市场已经饱和以及价格低迷，利润率空间变得狭小，幸存的公司已经加大研发投入，以开发具有成本竞争力的新型光伏技术。对专利数据的更细致研究发现，自2011年以来，在提交了大多数申请的国家（例如，中国、日本和美国），每位申请人的专利申请量继续增加，这表明幸存企业的专利申请量增加。见产权组织，2017年a。关于价格下跌的情况，见IRENA and CPI, 2018。

- 57 这里应当注意区分中央（国家）政府与地方（通常是市）政府。最近建立“智能城市”的工作对智能能源网给予了极大的关注（和投资），这带来了可观的储蓄，并使消费者习惯发生了变化。例如见Singh and Yassine, 2017。
- 58 Foxon, 2018.
- 59 另见www.wipo.int/green。
- 60 经济体分组依据的是通过世界银行图表集法计算出的人均国民总收入（GNI）世界银行分类法（2017年7月）。这些组别是：低收入，1,005美元或以下；中等偏下收入，1,006美元至3,955美元；中等偏上收入，3,956美元至12,235美元；高收入，12,235美元或以上；见<https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2017-2018>。
- 61 自2012年起，地区组别依据的是联合国分类法：EUR=欧洲；NAC=北美洲；LCN=拉丁美洲和加勒比；CSA=中亚和南亚；SEAO=东南亚、东亚和大洋洲；NAWA=北非和西亚；及SSF=撒哈拉以南非洲。
- 62 注意，任何关于英国计划脱离欧洲联盟的举动如何影响到该国GII排名的评估，充其量仍都是推测而已。首先，大多数数据在实际举行有关全民公投的年份之前就已经存在，或恰巧赶上全民公投年。英国只有35%的指标涉及2017年；其余65%反映的是2016年及此前几年的情况。其次，正如去年也曾指出的那样，计划或实际脱欧行动与GII指标之间的因果关系很复杂，其规模和走向也不确定。
- 63 见2012年GII第一章，这一章在第22页指出，“令人遗憾的是，由于适当的背景情况——即GII得分，2011年媒体对效率比报道过多，这使分析人员得出结论认为，效率比高的国家会获得称赞，而实际上这些高效率比反映的往往是投入侧存在明显缺陷，以及GII表现远低于人均GDP相似的国家”。
- 64 GII气泡图将人均GDP与GII得分绘制出来进行对比，并绘制了根据现有数据推断出来的趋势线。它被引入了2012年GII。从那以后，曾经使用过的趋势线曲线如下：(1) 2012年使用不带截距的四次多项式，(2) 从2013年GII到2017年GII使用带截距的三次多项式。这种新的选择在保留了足够的确定系数（ R^2 ）的同时，也允许趋势线根据所绘制出来的两个变量的关系得出的预期结果发生变化。最近，GII咨询委员会成员，特别是Sibusiso Sibisi，认为使用拟合三次样条的分段曲线拟合方法可能更适合GII。该想法是，这可以更好地拟合以适当平滑方式在边界处连接在一起的若干局部曲线（即，匹配边界值及其导数）。此外，还有一个问题是，样条趋势线是否会有利于中等收入国家，从而使该收入组别出现更多创新实现者。在2018年GII版本的准备阶段，STATA被用来预测2018年GII得分（使用受限的三次样条）。Harrell（2001年）建议将节点置于原始变量的边际分布的等间距百分位上。对于入选2018年GII的各国，均在气泡图的x轴上或者根据美元购买力平价计算的人均GDP对数定义出Harrell的默认百分位数确定的五个节点。样条构造为各国估算产生Harrell的每个节点的每个分布段的变量（和系数）。那么，预测依据的是有四个与各节点位置相对应的变量以及截距的模型。结论认为，在经验上和理论上，三次样条均表现更好（即，该模型的拟合度高于三次多项式和四次多项式构造）。最后决定采用三次样条构造，并使用Harrell的百分位节点进行预测。
- 65 见尾注64，它阐述了可能也会促成这种变化的方法学变化。
- 66 NITI Aayog, 2017.
- Conference Board. 2018a. 《Global Economic Outlook 2018.》 February 2018.
- . 2018b. 2018 Productivity Brief, Total Economy Database: Key Findings. March 2018 release. Available at <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/index.cfm?id=25667>.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO. 2017. 《The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World,》 eds. S. Dutta, B. Lanvin, and S. Wunsch-Vincent. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva: Cornell, INSEAD, and WIPO.
- Dutta, S, Escalona Reynoso, R., Litner, J., Lanvin, B., Wunsch Vincent S. and F. Guadagno. 2017. ‘The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World’ . In 《The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World,》 eds. S. Dutta, B. Lanvin, and S. Wunsch-Vincent. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva: Cornell, INSEAD, and WIPO. Chapter 1.
- Dutta, S, Escalona Reynoso, R., Litner, J., Lanvin, B., Wunsch Vincent S. and K. Saxena. 2016. ‘The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation’ . In 《The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation,》 eds. S. Dutta, B. Lanvin, and S. Wunsch-Vincent. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva: Cornell, INSEAD, and WIPO. Chapter 1.
- EPO (European Patent Office). 2013. 《Finding Sustainable Technologies in Patents.》 Munich: European Patent Office.
- European Commission. 1995, 《Green Paper on Innovation.》 Available at http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf.
- . 2017a. 《European Innovation Scoreboard 2017.》 EU Publications Office. Available at <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/24829>.
- . 2017b. ‘The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard’ . Authors Héctor Hernández, Nicola Grassano, Alexander Tübke, Lesley Potters, Sara Amoroso, Mafini Dosso, Petros Gkotsis and Antonio Vezzani. Seville: European Commission, Joint Research Centre. Available at <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard17.html>.
- Foxon, T. 2018. 《Energy and Economic Growth.》 London: Routledge.
- Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2018. 《Global Trends in Renewable Energy Investment 2018.》 Available at <http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-report-2018>.
- Harrell, F. E., Jr. 2001. 《Regression Modelling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis.》 New York: Springer.
- High Level Expert Group. 2015. 《Commitment and Coherence: Ex-Post-Evaluation of the 7th EU Framework Programme (2007–2013).》 Available at https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/fp7_final_evaluation_expert_group_report.pdf.
- IEA (International Energy Agency). 2017. 《World Energy Outlook 2017.》 Paris: OECD Publishing. Available at <http://dx.doi.org/10.1787/weo-2017-en>.
- ILO (International Labour Organization). 2018. 《World Employment and Social Outlook 2018: Greening with Jobs.》 Geneva: ILO. Available at http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_628654.pdf.

参考文献和来源

- BASIS. 2014. ‘One Bangladesh: Next Five Years Vision of Bangladesh Software & IT Services Industry Launched’ . BASIS Media Room Press Release, 16 February 2014. Available at https://www.basis.org.bd/index.php/media/news_detail/230.

- IMF (International Monetary Fund). 2018. 'World Economic Outlook: Global Prospects and Policies. In 《World Economic Outlook (WEO): Cyclical Upswing, Structural Change,》 April 2018. Washington, DC: IMF. Chapter 1.
- INSEAD and WIPO (World Intellectual Property Organization). 2012. 《The Global Innovation Index 2012: Stronger Innovation Linkages for Global Growth,》 ed. S. Dutta. Fontainebleau and Geneva: INSEAD and WIPO.
- IRENA (International Renewable Energy Agency). 2015. 《The Age of Renewable Power: Designing National Roadmaps for a Successful Transformation.》 Abu Dhabi: IRENA. Available at http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2015/IRENA_PST_Age_of_Renewable_Power_2015.pdf.
- . 2018a. 《Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2018.》 Abu Dhabi: IRENA. Available at http://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2018.pdf.
- . 2018b. 《Renewable Power Generation Costs in 2017.》 Abu Dhabi: IRENA. Available at http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018.pdf.
- IRENA and CPI. 2018. 《Global Landscape of Renewable Energy Finance 2018.》 Abu Dhabi: IRENA. Available at https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_Global_Landscape_RE_finance_2018.pdf.
- ITC News. 2014. 'Dhaka Seminar Explores How to Boost Competitiveness of Bangladesh ICT Sector'. ITC News, 9 December 2014. Available at <http://www.intracen.org/news/Dhaka-Seminar-Explores-how-to-Boost-Competitiveness-of-Bangladesh-ICT-Sector/>.
- Keisner A., J. Raffo, and S. Wunsch-Vincent. 2016. 'Robotics: Breakthrough Technologies, Innovation, Intellectual Property'. 《Foresight and STI Governance》 10 (2): 7-27. Available at <https://foresight-journal.hse.ru/data/2016/07/01/1115773433/1-Robotics-7-27.pdf>.
- LAB – FAB – APP. 2017. 《Investing in the European Future We Want: Report of the Independent High Level Group on Maximising the Impact of EU Research & Innovation Programmes.》 Brussels: European Commission. Available at http://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/hlg_2017_report.pdf.
- National Science Board. 2018. 《Science and Engineering Indicators 2018.》 NSB-2018-1. Alexandria, VA: National Science Foundation. Available at <https://www.nsf.gov/statistics/indicators/>. <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/>.
- NITI Aayog. 2017. 'Amitabh Kant Launches India Innovation Index: A Joint Initiative of NITI Aayog, DIPP and CII: States Will Be Ranked on Innovations from 2017'. Press Release, Press Information Bureau, Government of India, NITI Aayog. 2 February 2017. Available at <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=157941>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2009. 《Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth,》 eds. D. Guillec and S. Wunsch-Vincent. Paris: OECD Publishing. Available at <https://www.oecd.org/sti/42983414.pdf>.
- . 2016. 'Assessing STI Performance: European Union'. Online only. In 《OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016.》 Paris: OECD Publishing. Available at http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en.
- . 2017. 《Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The Digital Transformation.》 Paris: OECD Publishing.
- . 2018a. 《OECD Interim Economic Outlook.》 13 March 2018. Paris: OECD Publishing. Available at <http://www.oecd.org/eco/outlook/Getting-stronger-but-tensions-are-rising-press-handout-oecd-interim-economic-outlook-march-2018.pdf>.
- . 2018b. Main Science and Technology Indicators (MSTI). Last update: MSTI 2017/2 (March 2018). Paris: OECD Publishing.
- . 2018c. Release of Main Science and Technology Indicators: Latest Estimates of R&D investment in OECD and Major Economies. Paris: OECD Publishing. Available at http://www.oecd.org/sti/DataBrief_MSTI_2018.pdf.
- Saha D. and M. Muro. 2017. 《Patenting Invention: Clean Energy Innovation Trends and Priorities for the Trump Administration and Congress.》 Washington, DC: Metropolitan Policy Program at Brookings. Available at https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/02/final_cleantech.pdf.
- Singh, S. and A. Yassine. 2017. 'Mining Energy Consumption Behavior Patterns for Households in Smart Grid'. 《IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing.》 Available at <https://ieeexplore.ieee.org/document/7894203>.
- Strategy&. 2017. '2017 Global Innovation 1000: Will Stronger Borders Weaken Innovation? Fact Pack'. October 2016. PwC. Available at <https://www.strategyand.pwc.com/media/file/2017-Global-Innovation-1000-Fact-Pack.pdf>.
- UNCTAD (United Nation Conference on Trade and Development). 2018. 《Global Investment Trends Monitor No. 28.》 January 2018. Geneva and New York: UNCTAD.
- UNESCO-UIS (UNESCO Institute for Statistics). 2018. UNESCO-UIS Science & Technology Data Center, March 2018.
- UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). 2015. 'EQuIP Tool 4: Diversification – Domestic and Export Dimensions'. In 《EQuIP: Enhancing the Quality of Industrial Policies.》 Vienna and Bonn: UNIDO and GMBH. Available at http://www.equip-project.org/wp-content/uploads/2015/08/EQuIP_Tool-4_V150821.pdf.
- Weller, C. 2016. 'The 15 Most Innovative Countries in the World'. 《Business Insider France,》 29 August 2016. Available at <http://www.businessinsider.fr/us/most-innovative-countries-in-the-world-2016-8>.
- 产权组织 (世界知识产权组织), 2011年。《创新性质的变化与知识产权》。《世界知识产权报告: 变化中的创新格局》日内瓦: 产权组织。第一章。
- . 2015a. “经济增长引擎一窥”。《世界知识产权报告: 突破性创新与经济增长》日内瓦: 产权组织。第一章。
- . 2015b. 《世界知识产权报告: 突破性创新与经济增长》日内瓦: 产权组织。
- . 2017a. 《世界知识产权报告: 全球价值链中的无形资本》日内瓦: 产权组织。
- . 2017b. 《2017年世界知识产权指标》日内瓦: 产权组织。
- . 2017c. “2016年中国专利、商标和外观设计申请量均拔头筹”。2017年12月6日, 新闻稿PR/2017/814。日内瓦: 产权组织。

- .2018a. “中国推动国际专利申请创下新高：商标和工业品外观设计保护需求上升” 2018年3月21日，新闻稿 PR/2018/816。日内瓦：产权组织。
 - . 2018b. ‘Measuring Innovation in Energy Technologies: Green Patents as Captured by WIPO’s IPC Green Inventory’. 《Economic Research Working Paper》 No. 44.Geneva: WIPO.
- World Bank. 2018. 《Global Economic Prospects: Broad-Based Upturn, but for How Long?》 Washington, DC: World Bank. Available at <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28932/9781464811630.pdf>.
- WTO (World Trade Organization) 2018. ‘Strong Trade Growth in 2018 Rests on Policy Choices’. World Trade Organization Press Release. PRESS/820. 12 April 2018. Geneva: WTO.

创新推动中国成为可再生能源强国

李宝山, 中国可再生能源学会 (CRES)

樊丽娟, 中国国家可再生能源中心 (CNREC) 国际和区域合作部

当前, 推动能源转型是应对气候变化和实现经济和社会高效、和谐和可持续发展的主要手段和全球共识, 可再生能源技术进步是推动能源转型的核心动力和重要组成, 几乎全球主要经济体都提出了支持可再生能源产业发展的目标、政策和措施, 丹麦、德国等主要欧盟国家, 美国加利福尼亚等州的州政权, 以及澳大利亚、印度、日本, 甚至中东地区的主要油气生产国沙特、阿联酋等国家都在积极推动可再生能源的创新发展。全球大部分国家都正式加入《巴黎协定》, 承诺通过能源系统脱碳实现可持续发展, 47个最易受气候变化的国家提出2030-2050年实现100%可再生能源利用的目标。

中国是能源生产和消费大国, 传统的能源供应体系正在由以煤炭为基础、高环境成本向低碳、环境友好转型。中国政府制定了一揽子政策战略及措施, 全面推进能源系统向可持续和低碳方向转变, 提出到2020年非化石能源占一次能源消费总量的15%, 到2030年非化石能源占一次能源消费总量的20%的目标。¹

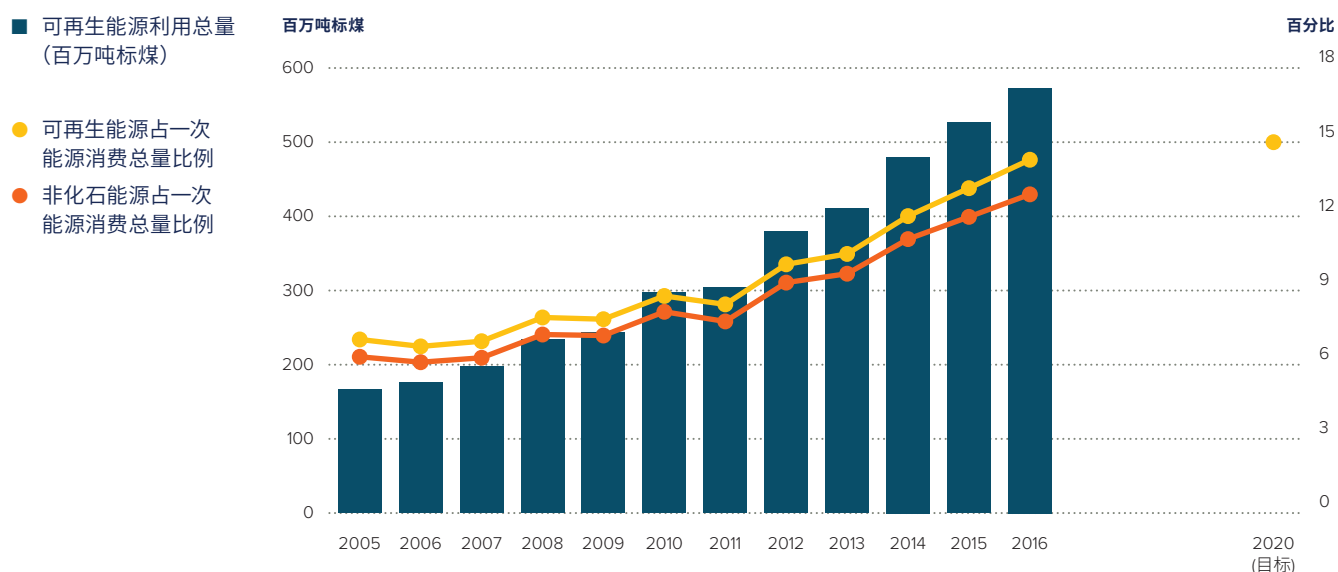
可再生能源发展与国家能源转型紧密结合, 可再生能源技术的创新发展可有效地减少煤炭利用。持续有效的政策措施为可再生能源技术和产业创新发展提供保障, 多元化、因地制宜的商业模式和融资工具创新也为可再生能源技术成本降低、商业化和规模化起到不容置疑的作用。

中国可再生能源的创新发展

近年来, 中国可再生能源快速发展, 装机规模和发电量创出新高, 持续推动了能源结构调整, 实现了非化石能源比重不断提升。可再生能源发电总装机容量从2010年的2.54亿千瓦增加到2016年底的5.7亿千瓦, 在全国总发电装机中的比重从2010年26%增加到2016年的34.6%; 2016年, 可再生能源总发电量为1.5万亿千瓦时, 在全部发电量中的比重从2010年的18%增加到25%。2016年, 中国能源消费总量为43.6亿吨标准煤, 煤炭占比62%, 石

图1:

中国可再生能源利用情况2005-2016年



数据来源: 中国可再生能源中心, 2017b。

注: “一次能源”是直接以自然形式使用的能源, 无需任何转化。例如原煤、原油、天然气、水电、风能和太阳能等。一次能源分为可再生能源(如风能和太阳能)和非再生能源(如化石和核能)。TCE=标煤。

油占比21%, 天然气占比6%, 非化石能源占比13%, 其中, 可再生能源占比为11%。² 2016年, 中国商品化可再生能源的供应总量(各类发电和生物液体燃料)约合4.8亿吨标准煤, 约占全部能源消费比重的10.8%。³ 风电、太阳能发电在内蒙、青海、甘肃等地发电量中的比重均超过了10%, 成为当地最重要的新增电源。中国可再生能源利用和发电量历年情况如图1和图2所示。

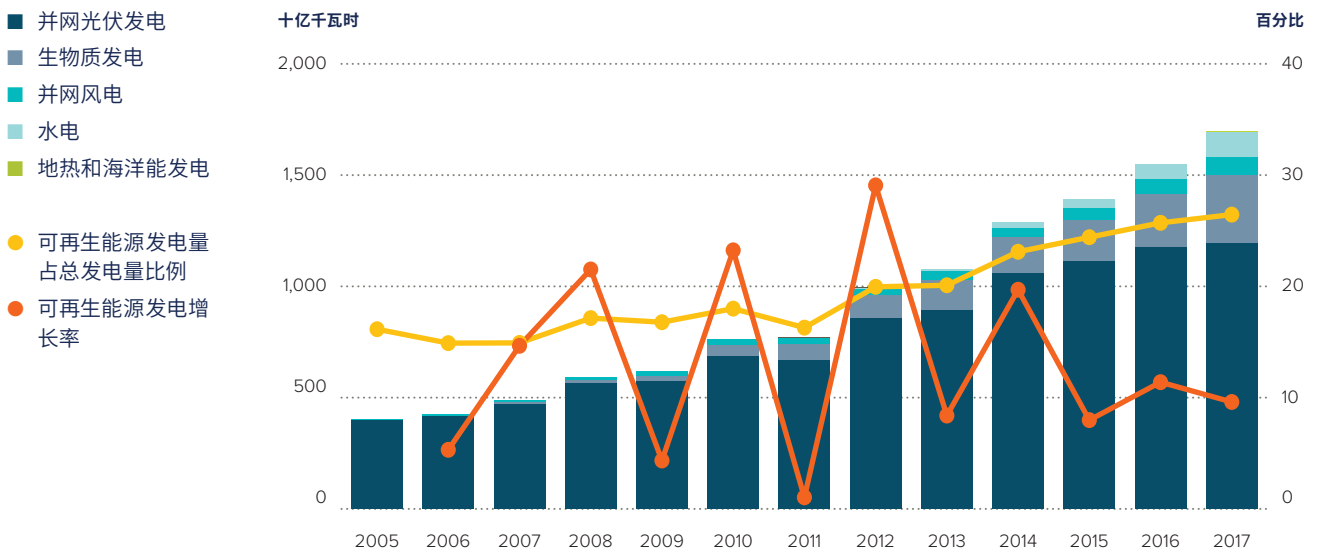
近十年, 中国可再生能源发展的成绩在全球表现突出。中国自2008年起风电发电量进入全球前五, 2011年排名第二, 仅次于美国, 2016年超过美国位居第一。⁴ 2014-2016年光伏发电量也迅速增长, 2016年也首次超过美国跃居第一。到2016年底, 中国是全球可

再生能源装机最大的国家, 水电装机总量持续多年排名第一, 风电装机总量和太阳能热利用总量持续五年排名第一, 光伏在2011年之后除2014年外都是排名第一。⁵

可再生能源不仅是能源体系转型的生力军, 也是应对气候变化的主要手段。中国政府已对《巴黎协定》做出承诺, 以2005年为基准, 到2020年碳强度降低45%, 到2030年碳强度降低60%, 这意味着中国必须付出巨大努力来减少碳排放, 可再生能源必将为此做出重要贡献。其他目标还包括从2005年到2030年投资41万亿元人民币(6.7万亿美元), 2005年至2015年, 已投入10.4万亿元人民币, 从2016年到2030年还需投入30万亿元人民币,⁶ 这为应对气候变化和实现可持续发展提供了有力的

图2:

中国可再生能源发电量历年情况2005-2016年



数据来源: 中国可再生能源中心, 2017b。

注: 无2005年可再生能源发电增长率数据。

政治保障和广阔的市场空间。中国政府将推动建立以清洁、低碳和可再生能源为主的能源体系替代以化石能源为主的能源体系, 有效落实应对气候变化的承诺。

为此, 中国制定了《可再生能源发展规划》, 提出到2020年, 可再生能源占全国一次能源消费总量的15%, 其中, 水力发电 3.4亿千瓦, 风能2.1亿千瓦, 太阳能光伏1.05亿千瓦, 太阳能热发电500万千瓦, 生物质能1,500万千瓦, 总计6.75亿千瓦;⁷ 到2030年, 可再生能源占一次能源消费总量的20%。

创新推动中国的可再生能源发展

政策机制创新是可再生能源发展的基石和保障。

政策创新

2005年, 中国在充分调研国内外经验和具体情况的基础上颁布了《可再生能源法》, 为可再生能源在中国的发展奠定了法律地位。中国的可再生能源法提出了一系列创新性的要求, 特别是“全额收购”和“上网电价”等条款。⁸基于这一法律框架, 中国优先在可再生能源资源丰富、发电比较集中的“中国三北”

可再生能源规模化发展的最主要的决定性因素是成本

等地区,建设大功率直流输电线路,实现“西电东送”,为可再生能源电力“全额收购”提供必要的基础设施。可再生能源规模化发展的最主要的决定性因素是成本,中国利用特许经营招标等手段确定了符合资源特点的风电、太阳能光伏发电等主要可再生能源技术的上网电价,有效地降低了风电和光伏发电成本,快速推动陆上风电和光伏发电技术成为中国最先商业化的非水可再生能源技术,也为全球风电和光伏成本下降做出了贡献。

中国政府连续多年对可再生能源创新技术开发给予支持,建立可再生能源专项资金,对企业利用自有资金开展技术创新免税,对高新技术企业、小微企业给予税收优惠。

中国政府开展国家级技术创新和产业示范项目推动可再生能源技术规模化、产业化。科技部早期就把可再生能源技术列为国家级技术创新资金重点支持领域之一。⁹中国能源主管部门和地方政府组织实施了一批推动产业化的项目,例如光伏领域的“领跑者”“光伏扶贫”等计划,采取招标方式,优先选择和采用技术上具有先进性、经济上有竞争性的产品进入计划,引导了产业技术创新的方向,促进了行业整体水平的提升。

随着可再生能源产业规模扩大,技术成本不断下降,政策和措施在可再生能源发展过程中不断适时调整。从2015年起,可再生能源电价支持逐年减少,相关企业面临的赢利压力加大。在政策引导下,产业不断加强创新,开发新产品,新技术,提高生产水平,优化管理,降低成本。作为可再生能源的主管部门,中国国家能源局2017年提出建立可再生能源绿色电力证书自愿认购体系,并计划在合适时候启动电力配额考核和证书强制约束交易,一方面减少可再生电力支持资金需求,另一方面引导优秀企业获取更大的市场空间,为可再生能源发展提供稳定的增长空间。

.....

技术创新

技术创新是中国可再生能源产业进步的直接驱动力。可再生能源是跨领域技术的整合体,最需要的就是技术创新和适应性融合。全球可再生能源技术早期发展集中在丹麦、德国、美国等国家,中国起步始于与欧美产业间技术交流,早在80年代,中国和丹麦、德国开展风机技术交流、人才能力建设等。随着产业发展,中国的可再生能源技术创新能力不断得到提升。

中国注意选择市场前景好、技术突破快、产业拓展显著的可再生能源技术优先发展。风电机组设计技术在中国的发展比较典型,历经直接引进,购买许可证,到零部件创新,一直到自主研发创新的过程。目前,中国已形成完整的产业链体系,装备产业规模世界第一,单机容量较大的机组,如1.5~3兆瓦机组批量生产技术成熟,3.6~5兆瓦机组也已达到批量生产能力,大部分零部件制造能力接近国际先进水平,满足主流机型配套需求,轴承、变流器和控制系统的技术也取得了重大进步。¹⁰

2016年,中国出口风机319台,容量超过55万千瓦。截止2016年底,澳大利亚、巴基斯坦、美国等28个国家从中国进口风机共计1,404台,累计容量258万千瓦。

中国重视利用知识产权保护激励可再生能源创新,以中国的风机偏航系统专利申请为例,¹¹ 据统计,2000年到2007年指向中国和日本的风电机组偏航系统专利申请增长最为迅速,¹² 2007年到2012年在全球风机偏航系统的1,203件专利申请中,中国为318件,排名第一,这与中国风电产业整体发展阶段完全吻合。

中国可再生能源技术创新一贯注重国情和现实需要,如风机开发考虑满足多元化的风资源、地形和市场需求,成功自主研发了适合中国低风速、高海拔、潮汐地带、沿海海域等特殊需求的不同风机。

商业和融资模式创新

商业和融资模式的创新为可再生能源规模化发展提供有效工具。可再生能源的持续规模化发展需要不断创新的商业模式和公共及私有资本的参与。2016年中国可再生能源投资总额783亿美元,不含大水电,中国市场占全球可再生能源投资总额的32%。在投资类型上,中国市场仍以资产融资为主,2016年总额为729亿美元,小规模分散式光伏项目融资额¹³比2015年提高了32%,达35亿美元。这一成功表明中国采取了双管齐下的方法:一方面通过建设大型光伏电站来保证快速增长,另一方面通过融资模式创新来扶持分散式光伏电站取得发展。

中国可再生能源创新发展的挑战与应对

中国可再生能源发展取得了显著的成绩,但还面临诸多挑战,政策制定者和企业需要重点关注以下几个方面:

一、可再生能源发展速度过快,供需失衡,可再生能源电力当地无法消纳,而又无法输送出来,出现了弃风、弃光、弃电问题,特别是中国西部可再生能源资源丰富地区生产的可再生电力超出当地需求却又无法进入电网,有的弃电达到20%以上。为缓解这种情况,政府应加紧建设大规模输送电力通道等基础设施,鼓励一些用电量较大的企业,在西部地区设立生产基地,享受电价优惠。中国还应加速建立电力市场,消除可再生能源发展的体制机制障碍,为可再生能源发展提供根本性的市场保证。

在技术上,加强整个能源系统的优化集成,利用能源互联网等新技术,发挥可再生能源在分布式能源系统中的重要作用,积极发展储能技术调节电力需求的灵活作用,减少可再生能源的弃风弃光弃电。

二、可再生能源生产企业特别是光伏生产企业数量和规模过大,出现光伏产能(电池、组件等)过剩,企业面临诸多压力。政府应一方面引导开拓新的应用生产,扩大国内市场空间,一方面鼓励企业开拓海外市场,参与国际项目竞争。

三、针对可再生能源的快速发展,原有的标准规范已不能满足其需求,出现了一些工程项目质量无法保证,难以达到预期效果等问题,中国出台了“鼓励行业协会、学会等组织制定标准与规范”的办法。中国应推动办法的有效落实,促进建立健全可再生能源行业评价规范与标准,推动行业健康有序发展。

四、可持续发展是全球共识,可再生能源是实现可持续发展的重要手段。作为一个产生于合作、需要多元化创新的领域,中国应继续加强国际合作,开展技术、政策和管理交流,分享最佳实践,在创新中合作,在合作中创新,实现双赢和多赢。

结束语

中国的实践表明,创新是实现能源转型、推动可持续发展的源动力,是经济增长的核心。2016全球创新指数报告显示,中国已成为第一个跻身25强的中等经济收入体,在很多领域的创新实力表现强劲。中国已将发展可再生能源作为国家的战略决策,将发展可再生能源作为改善生态环境的重要途径、应对气候变化的必然选择、改善能源结构实现能源转型的重要措施。未来,可以预见,中国可再生能源将以更好的性能、更高的效率、更大的贡献不断创新,推动实现人类的可持续发展。

注释

1. “一次能源”是指直接以自然形式使用、无需变化或转化的能源，例如原煤、原油、天然气、水电、风能、太阳能、海洋能、潮汐能、地热能、天然铀等。一次能源分为可再生能源和非再生能源，前者指可以重复生成的自然能源，包括太阳能、风能、潮汐能和地热能。后者主要包括化石燃料和核燃料。
2. 中国国家可再生能源中心，2017a、b。
3. 中国国家可再生能源中心，2017a、b。
4. REN21，2017年。
5. REN21，2017年。
6. 姜，2016年。
7. 发改委，2016年。
8. 根据《可再生能源法》，“全额收购制度”是指电网企业（含电力调度机构）根据国家确定的上网标杆电价和保障性收购利用小时数，结合市场竞争机制，通过落实优先发电制度，在确保供电安全的前提下，全额收购规划范围内的可再生能源发电项目的上网电量。请参阅发改委发布的《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》，网址：http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201603/t20160328_796404.html。

根据该《可再生能源法》，“上网电价”由发改委监管，通过招标或其他方式确定。
9. 由中国政府设立并由科技部负责实施的两项国家创新计划针对的是战略性和前瞻性技术的基础研发，特别是关系到国家经济和社会发展的优先问题。
10. 中国国家可再生能源中心，2017a、b。
11. 偏航系统使涡轮机的叶片总是对准风向。
12. 张仁天和卫红，2017年。
13. UNEP和BNEF，2017年。

联合国环境署和彭博新能源财经，2017年出版，《全球可再生能源投资趋势报告2017》（英文），美因河畔法兰克福：法兰克福金融管理学院。网址：<http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsrenewableenergyinvestment2017.pdf>。

张仁天和卫红，2017年发表于中国风能杂志第92期，“风机偏航系统知识产权分析”。

参考资料

中国国家可再生能源中心。2017a。《中国可再生能源发展报告2017》，北京，中国经济出版社

—— 2017b。《中国可再生能源统计手册2017》，中国国家可再生能源中心内部报告

“解振华：未来15年中国将投入30万亿人民币应对气候变化”，新华网，责任编辑姜铁英，网址：http://www.xinhuanet.com/world/2016-04/23/c_128923516.htm。

中国国家发展和改革委员会（发改委），2016年，“关于印发《可再生能源发展‘十三五’规划》的通知”，中国北京，网址：http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201612/t20161216_830264.html。

REN21（21世纪可再生能源政策网）。2017年。《可再生能源全球发展报告2017》（英文），REN21秘书处总部巴黎，网址：http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf。

中国国家发展和改革委员会和国家能源局，2016年发布，“关于印发《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》的通知”，中国北京，网址：http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201704/t20170425_845284.html。

特别章节

对世界最大的科学技术集群进行识别和排名

凯尔·伯奎斯特 (Kyle Bergquist)、卡斯滕·芬克 (Carsten Fink) 和胡利奥·拉福 (Julio Raffo), 世界知识产权组织 (产权组织)

全球创新指数 (GII) 2017年版首次对世界最大的发明活动集群进行了排名。¹ 去年开展这项工作是由于认识到创新活动在地理区域上往往集中在特定的集群中。从集群的角度进行分析能够使人们更好地了解作用于次国家层面的创新表现的决定因素。

2017年排名通过一系列全球统一的标准使人们更为深入地了解了创新活动的空间集聚。它依据的是在根据产权组织的专利合作条约 (PCT) 所提交专利申请中列出的发明人的地理编码地址。它接下来通过与处于某一集群的发明人有关的PCT申请数量衡量了所识别集群的规模。

如在去年GII特别章节中所承认的那样, 专利数据并不是完美的衡量发明活动的指标, 对于更为广泛的创新活动来说更是如此。对于今年的排名, 我们为拓宽研究所包含

创新指标的范围迈出了第一步。具体地说, 我们使用了由科睿唯安收集整理的科学出版物数据, 以便扩大我们使用的地理空间数据集, 并由此识别和衡量范围更广泛的科学技术集群。

本章对我们所做出的更为充实的分析进行了报告。我们首先简要说明了科学出版物数据, 解释了我们如何对数据进行地理编码。然后我们讨论了如何运用DBSCAN算法以及衡量集群规模。最后我们介绍了今年排名前100位的集群, 讨论了它们的主要特点, 并在本章结尾进行了总结。

对于更多有关我们所用专利数据的背景以及聚类方法的选择感兴趣的读者可参阅发布于去年GII报告的集群特别章节。

感谢周浩和创新地理会议的评论意见和建议。本文所表达的观点是作者的观点, 不一定反映产权组织或其成员国的观点。

表1: 地理编码结果一览表

国家	科学出版物		PCT申请				
	地址数量	市级地址准确度 (%)	地址数量	街道级地址准确度 (%)	街道级地址准确度 (%)	次市级地址准确度 (%)	地址总体准确度 (%)
美利坚合众国	5,339,705	98.18	803,058	94.61	4.94	0.19	99.73
中国	2,444,482	99.10	305,311	2.32	0.27	96.81	99.40
日本	1,046,116	96.20	505,270	39.22	31.79	27.91	98.91
德国	1,144,157	97.32	254,843	97.37	0.46	1.58	99.41
联合王国	1,135,996	96.53	75,484	78.83	5.59	12.81	97.22
法国	977,704	92.78	103,013	85.16	1.35	7.10	93.62
意大利	883,205	95.48	39,345	85.86	4.76	7.67	98.28
大韩民国	661,015	93.10	185,861	0.17	0.76	82.20	83.12
加拿大	724,727	98.63	41,091	96.66	2.27	0.60	99.53
西班牙	668,199	96.59	26,791	66.58	8.30	23.50	98.39
澳大利亚	641,940	86.27	19,410	92.42	5.10	1.16	98.69
印度	526,411	96.18	35,147	32.79	39.18	22.28	94.25
巴西	499,076	98.77	8,526	77.73	13.02	7.49	98.24
荷兰	433,044	97.30	48,506	91.01	0.68	7.67	99.36
土耳其	341,875	96.66	9,024	27.26	50.8	17.00	95.06
瑞士	261,694	90.86	34,227	86.90	6.54	5.30	98.74
俄罗斯联邦	279,909	99.09	15,347	81.02	5.34	11.08	97.44
瑞典	244,009	97.58	37,491	94.45	0.89	3.92	99.26
波兰	238,847	98.84	5,779	95.09	2.54	1.54	99.17
比利时	206,156	94.10	16,680	92.13	1.18	5.12	98.42

注: 本表包括专利和科学论文合并份额最大的排名前二十的国家。PCT发明人的地理编码地址精确度最高。由于科学作者地址的数量大得多, 因此仅对这些地址进行市级地理编码。

对于科学出版物数据的说明

自从1960年开始对载于科学论文的著录信息进行系统性收集整理以来, 这类信息就被用于衡量学者个人、学术机构和整个国家的科学表现。科学出版活动实际上是GII中一个存在已久的变量。²

美国科学信息研究所创办的科学引文索引 (SCI) 在过去几十年的时间中是此类科学信息唯一的综合性来源。³ 目前有数个有关科学出版活动的数据库。其中两个主要的全球范围数据库是科睿唯安的Web of Science SCI网络版 (SCIE) 和爱思唯尔的SCOPUS。⁴

这些数据库在期刊和语言的覆盖范围方面各有不同。简单来说, SCIE的语言覆盖范围更广, 但其期刊覆盖范围相比SCOPUS较小。⁵ 为了加强科学活动的国际可比性, 特别是与亚洲国家的可比性, 我们选择使用SCIE。具体地说, 我们的分析依据的是SCIE中有可用数据的近五年 (2012年至2016年) 来的科学论文。我们的分析范围仅限于科学和技术领域, 不考虑社会科学和人文学科的科学论文。

我们从SCIE总共摘录了来自113个科学领域的850万篇论文。

对发明人和科学作者的地址进行地理编码

我们的分析侧重于2012年至2016年公布或发表的专利和科学论文。在专利方面，我们分析了约100万件PCT专利，其中列有拥有近100万个唯一地址的280万名发明人。在科学论文方面，我们分析了850万份论文，其中列有拥有另外740万个唯一地址的2,250万名作者。

我们通过以下方式对这些地址进行了地理编码。首先，我们利用Esri的ArcGIS服务对除中国、日本和大韩民国以外的所有其他国家进行地理编码。上述三个国家的ArcGIS地址匹配结果经证明不够准确。因此我们对这三个国家采取了替代性方法，即我们通过把地址记录与来自GeoNames地名数据库的市级数据进行匹配来在地址字符串中识别城市名。⁶ 上述地名数据库还提供各个城市的地理编码。最后，我们以同样的方式通过GeoNames数据库对科学作者的地址进行市级地理编码。

总体来说，我们得以对97%的发明人地址进行市级或更精确的地理编码，对96%的科学作者地址进行市级地理编码。表1是排名前20位国家地理编码结果的概览表，大部分发明人和科学作者的地址来自这些国家。从表中可以看到，在大多数情况中，地理编码地址的覆盖率超过95%，仅有一次低于90%。

本节附件（“按专利和科学出版物表现分列的集群和集群排名”）的图1和图2对发明人和科学作者的地理编码位置分别做了可视化处理，显示了每100平方公里的地理编码地址密度。这两张图着重展示了某些地区——尤其是位于南美、非洲和中东的一些地区——的科学出版活动相对来说多于专利活动。

识别集群，衡量集群规模

与我们在2017年的分析相同，我们利用最初在Ester等（1996年）中提出的基于密度的算

法来识别集群，该算法也称为“DBSCAN算法”。在使用该算法时，我们把相同地址在多处出现——例如同一发明人/作者在多个专利/论文中署名——作为多个不同的数据点。

此外，我们通过以在发明人和作者地址总数中的份额表示数据点来对发明人和作者分别进行同量加权。考虑到科学论文数量远远超过专利数量，因此根据原始数据点识别集群会导致集群的形态主要取决于科学作者的分布格局。我们的同量加权法无疑具有人为主观性。但正如将在接下来看到的那样，专利活动和科学出版活动之间存在正相关的关系，并且大多数集群反映的总是整体经济集聚的模式，因此，如果我们采用的是不同的加权，由此识别的大部分集群可能仍保持不变。⁷

与我们在2017年基于专利的分析相比，纳入科学论文有助于明确集群的形态。具体地说，当仅考虑发明人时，识别位于某些人口稠密地区——特别是德国法兰克福-曼海姆和美利坚合众国（美国）纽约——的集群对于选定的密度参数高度敏感。在发明人和科学论文作者都考虑在内的情况下，集群的形态对于选定的输入参数相对不那么敏感。

我们最终将基线输入参数设定为15千米（半径）和4500的密度（数据点最小数量）。这些参数有效重复了去年的密度，同时兼顾了今年数据集中的观察值数量显著增多。DBSCAN算法接下来在全球范围内识别了198个集群。尽管集群识别的精度越来越高，但仍有一些毗连的集群。与去年一样，我们利用共同发明人关系来决定是否把两个集群合二为一。这使我们对集群进行了六次合并，将最终清单缩减为涵盖43个领地的192个集群。⁸

如附件的图1和图2所示，集群数量之所以多于去年主要是由于新增了科学出版活动很多但专利活动相对较少的地区，尤其是在中等收入经济体的地区。

最后，我们通过计算处于某一集群中的发明人和作者的专利和科学论文数量来对192个

集群进行排名。我们在这个过程中采用了分数计数法，即计数反映的是处于某个特定集群中的一项专利的发明人和一篇论文的作者的份额。此外，与上文所述的同量加权法相同，我们以相对于专利和科学论文总数的比值来表示计数。

排名前100位的科学技术集群

附件的表1列出了排名前100位的集群。尽管出现了一些显著变化，但纳入科学出版物并未对集群的识别和规模产生明显影响。尤其是去年排名前10位集群中的九个仍然位列新排名的前十位。东京-横滨仍位居榜首，并且与第二位的深圳-香港相比仍具有显著优势。北京——科学出版活动最多的集群——排名上升；而圣地亚哥排名下降，反映出它的出版表现相对薄弱。纽约集群升至第八位；这主要反映出该集群在增加了新泽西州普林斯顿地区后范围扩大。

附件的表2分别列出了专利和科学出版表现的排名，附件一的图3对前100位集群的这两个指标进行了比较。该图显示了高度正相关的关系。科学活动表现突出的集群往往也有更多的专利申请。尤其是排名第一的东京-横滨在专利活动方面位居首位，在科学出版方面排名第二位。

但在这两项科学技术活动衡量标准中，一些集群在其中一项的表现显著优于在另一项的表现。一种极端的情形是飞利浦电子所在地埃因霍温在专利活动方面的表现相比其相对薄弱的科学出版活动表现要更为突出。另一种极端的情形是德黑兰在科学出版活动方面表现突出，但专利活动产出相对较弱。同样地，在附件的图3中还有位于中等收入国家的其他集群，尽管没有那么极端，但它们也显示出相对突出的科学出版活动表现，且没有进入去年的前100位。这些包括如安卡拉、长春、德里、哈尔滨、合肥、伊斯坦布尔、圣保罗和西安等集群。

排名前100位的集群来自28个领地。美国有26个集群，拥有集群数量最多，然后是中国（16个）、德国（8个）、联合王国（4个）和加拿大（4个）。耐人寻味的是，在前100位的集群中只有三个来自日本，虽然这三个集群是位居首位的东京-横滨集群以及名列前茅的大阪-神户-京都集群和名古屋集群。除中国外，来自五个中等收入国家——巴西、印度、伊朗伊斯兰共和国、俄罗斯联邦和土耳其——的集群进入了前100位。附件的图4、图5和图6展示了排名前100位的东亚、欧洲和北美集群经过放大的可视化概况。

附件的表1显示了排名前100位集群的主要特点。具体地说，它列出了科学出版活动最多的领域、科学作者所在的科学出版活动最多的组织、专利活动最多的领域以及申请量最大的专利申请人。很多模式与去年报告所反映出的模式相同：申请量最大的专利申请人通常是一个公司；在不只一个集群中，排名第一的申请人由多家公司组成；及排名第一的申请人所占的专利份额在各集群之间存在显著差异。⁹

与去年相比，专利活动最多领域的分布发生了变化。尤其是医药行业现已成为最常出现的排名第一的专利活动领域；它在22个集群中排名第一。由于医药研究与开发（研发）高度依赖于科学投入，因此科学出版物指标的纳入使得在该领域科学活动活跃的集群被包括进来。仅次于医药领域的是数字通信和医疗技术这两个去年排名前二的专利活动领域；它们今年分别在16个集群中排名第一。

在科学出版活动最多的各领域中，生命科学的突出优势甚至更为明显。化学在36个集群中排名第一，尽管并非所有化学研究都必然与生命科学有关。此外，在其他34个集群中排名第一的科学领域是医学研究或医药。其余位居前列的技术领域是工程和物理，分别在15个和12个集群排名第一。

居首的科学领域和居首的专利活动领域之间存在一定的对应关系。例如深圳-香港和首尔排名第一的科学领域是工程,排名第一的专利活动领域是数字通信。相同地,在华盛顿哥伦比亚特区-马里兰州巴尔的摩集群,排名第一的科学领域肿瘤学与排名第一的专利活动领域医药之间具有相关性。但在很多情况下,这两个领域看起来没有对应关系。一般而言,在大多数集群中,排名第一的科学领域在所有科学出版物中的占比不足10%,并且排名第一的科学领域的份额往往少于排名第一的专利活动领域的份额。这表明集群的科学活动相比专利活动更为多样化。¹⁰

结语

本章对世界前100位科学技术集群的新排名进行了介绍,这些集群集聚了数量最多的发明人和科学作者。在去年仅侧重于国际专利申请的分析的基础上,我们在识别和衡量集群时纳入了科学出版物数据。这充实完善了衡量方法,并使分析范围扩展至一般的科学技术活动。由于对专利活动和科学出版活动进行了同量加权,因此所得到的前100位排名表在很多方面与去年相近。几乎未出现变化的前10位排名尤其如此。这可能反映了城镇化在创新活动最多且以发达国家为主的国家中的基本模式。但修订后的前100位排名表中包括未出现在去年排名中的集群。这其中包括一些来自中等收入国家的集群,它们显示出活跃的出版活动,但在专利活动产出方面不甚突出。

去年特殊章节中述及的很多提示仍然适用。¹¹此外,我们承认专利活动和科学出版活动加权的主观性。尽管加权不同不会使排名上半区出现显著变化,但会给下半区带来明显变化。从这个角度来说,我们希望再次提醒的是最好将目前的排名作为对量级的排序,不同的加权方式和选择不同的集群参数会使集群的排名出现若干位的上下浮动。对于未来的工作,我们力求从至少两方面改进和扩展我们的分析。第一,我们将继续关注可能

纳入分析的其他创新活动衡量方法。第二,我们将争取更深入地阐释隐含在通过基于密度的方法所识别的空间集群中的知识网络。专利活动和科学出版数据集包含有很多在我们的分析中尚未探究的变量,这些数据集内容之丰富为本项研究的开展提供了极具潜力的途径。

注

- 1 Bergquist等, 2017年。
- 2 见有关按国家开列出版物数量和质量的GII模型变量6.1.4和6.1.5。
- 3 Garfield, 1970年, 1972年。
- 4 更多信息见<https://clarivate.com/products/web-of-science> 和 <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>。
- 5 Falagas等, 2008年; Harzing和Alakangas, 2016年。
- 6 GeoNames数据库网站<http://geonames.org/>。
- 7 另见附件一第一章关于GII所采用的同量加权法的内容。
- 8 具体地说,我们计算了一个集群中属于其他各集群以及两个噪音组的共同发明人的份额,两个噪音组是指所处地区距集群中心位置80千米以内且不属于任何其他集群的共同发明人和所处地区距集群中心位置80千米以上且不属于任何其他集群的共同发明人。如果两个集群中至少有一个符合以下两个条件,我们就会把这两个集群合并为一:第一,两个集群任意两点之间的最小距离小于5千米;及第二,在所有集群以及两个噪音组中,来自邻近集群的共同发明人数量最多。通过这一程序,我们把长滩与洛杉矶合并,鹿特丹与阿姆斯特丹合并,高雄与台南合并,耶路撒冷与特拉维夫合并,马里兰州巴尔的摩与华盛顿哥伦比亚特区合并,以及松户与东京合并。
- 9 关于进一步讨论见Bergquist等(2017年)。
- 10 此处的一个重要提示是科学领域和专利活动领域的分类具有不同的结构构成,因此份额之间无法直接比较。
- 11 Bergquist等, 2017年。

参考文献

- Bergquist, K., J. Raffo, and C. Fink. 2017. 'Identifying and Ranking the World's Largest Clusters of Inventive Activity'. In 《The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World.》 Special Section, eds. S. Dutta, B. Lanvin, and S. Wunsch-Vincent. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva: Cornell, INSEAD, and WIPO. 161-76.
- Ester, M., H.-P. Kriegel, J. Sander, and X. Xu. 1996. 'A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise'. Proceedings of the 2nd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 226-31. Available at <https://www.aaai.org/Papers/KDD/1996/KDD96-037.pdf>.

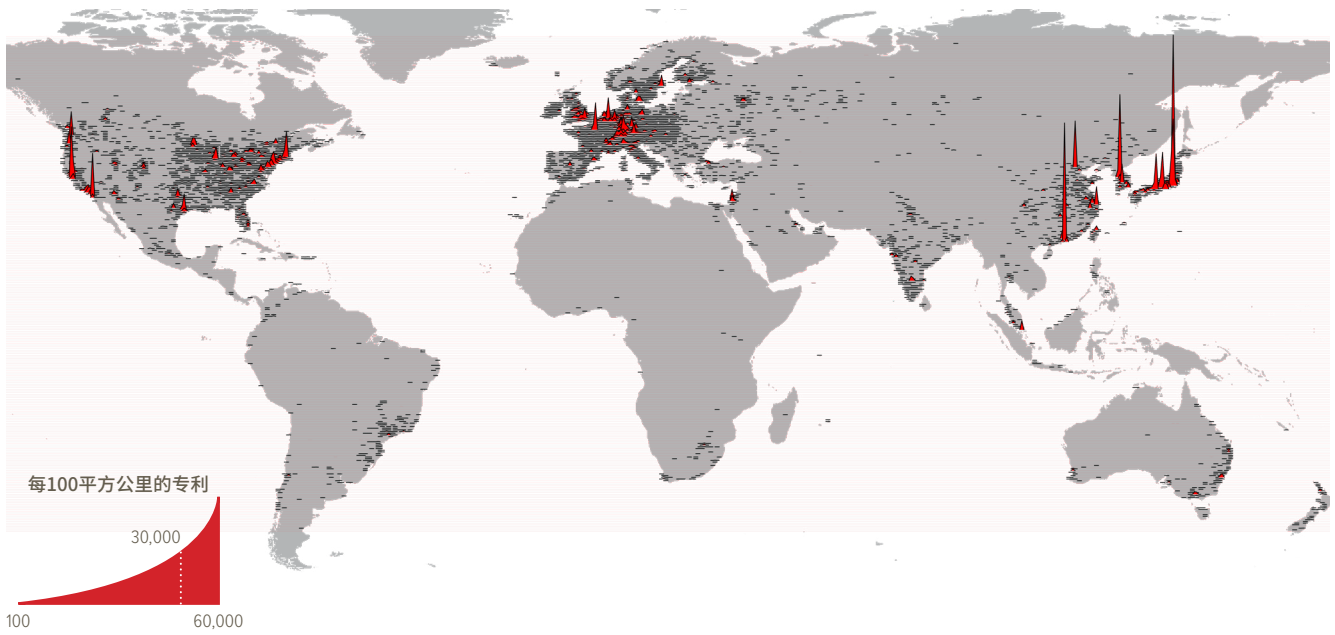
- Falagas, M.E., E.I. Pitsouni, G.A. Malietzis, and G. Pappas. 2007. 'Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and Weaknesses'. 《The FASEB Journal》 22 (2): 338-42. Available at <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>.
- Garfield, E. 1970. 'Citation Indexing for Studying Science'. *Nature* 227 (5259): 669-71.
- . 1972. 'Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation'. *Science* 178 (4060): 471-79.
- Harzing, A.-W., and S. Alakangas. 2016. 'Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A Longitudinal and Cross-Disciplinary Comparison'. 《*Scientometrics*》 06 (2): 787-804. Available at <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1798-9>.

特别章节附件

按专利和科学出版物表现分列 的集群和集群排名

图1.

每100平方公里的PCT专利密度

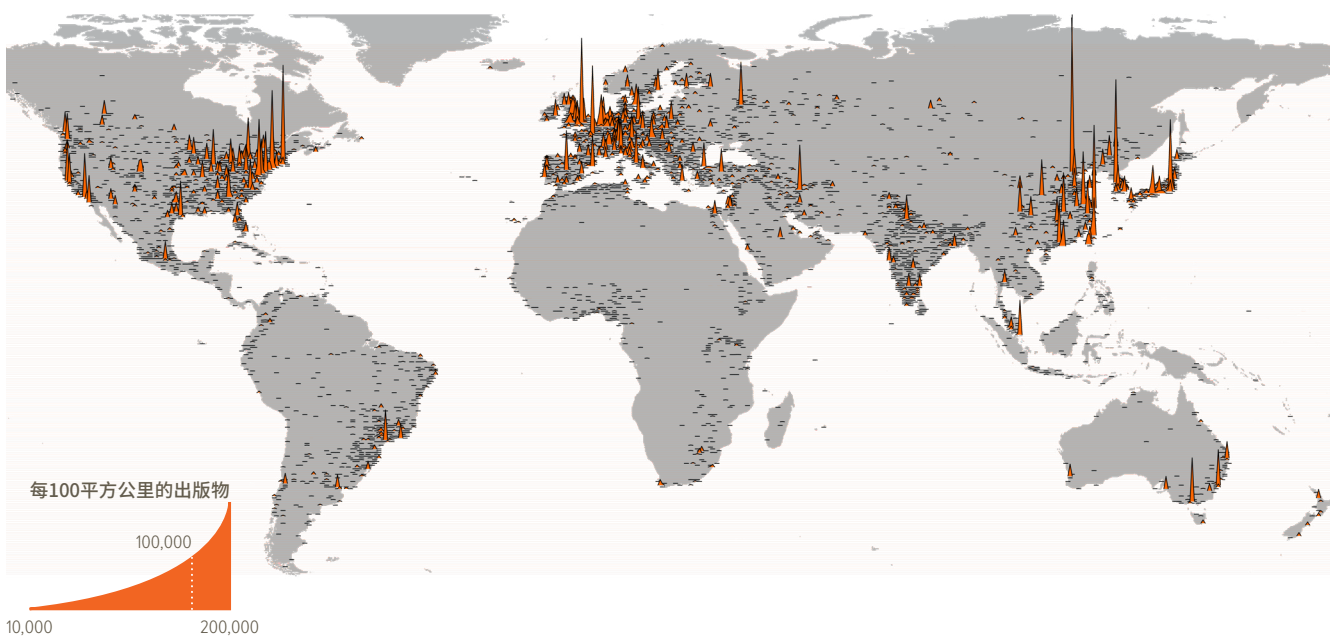


来源: 产权组织知识产权统计数据库, 2018年3月。

注: 如文中的说明, 专利申请为2012-2016年的数据, 以分数统计。

图2.

每100平方公里的科技出版物密度

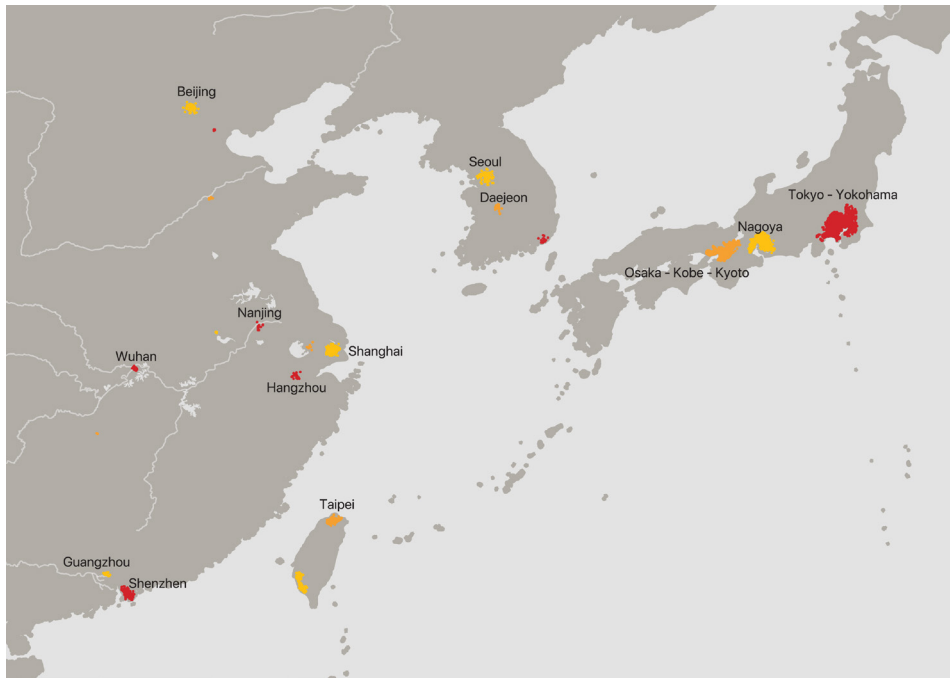


来源: 产权组织知识产权统计数据库, 2018年3月。

注: 如文中的说明, 出版物为2012-2016年的数据, 以分数统计。

图4.

地区集群: 亚洲

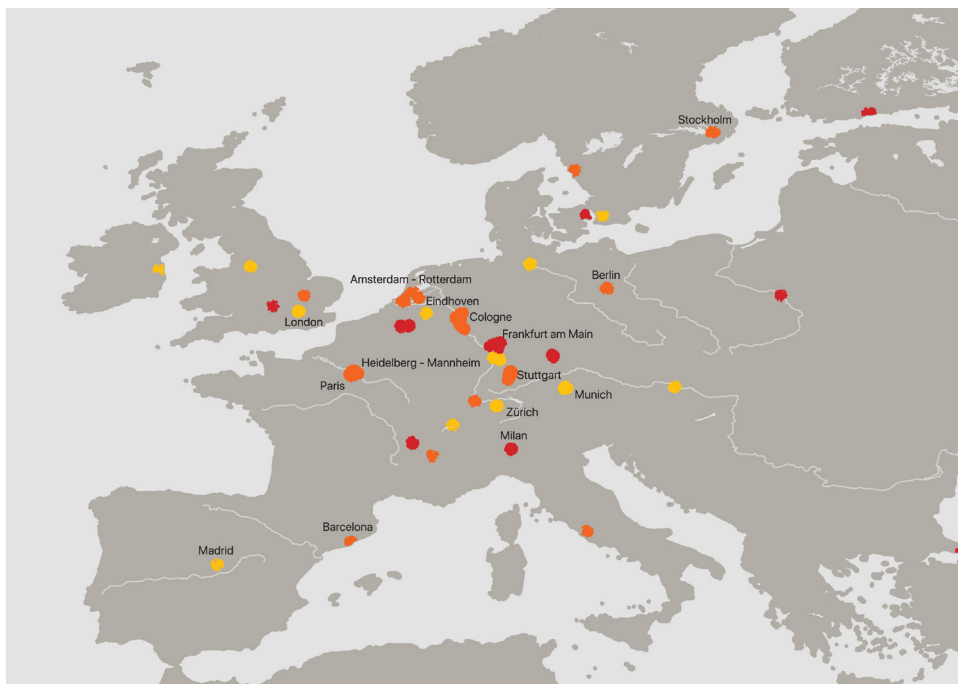


来源: 产权组织知识产权统计数据库, 2018年3月。

注: 颜色分配根据最邻近集群的颜色而定 (以便清楚区分邻近的两个集群)。

图5.

地区集群: 欧洲

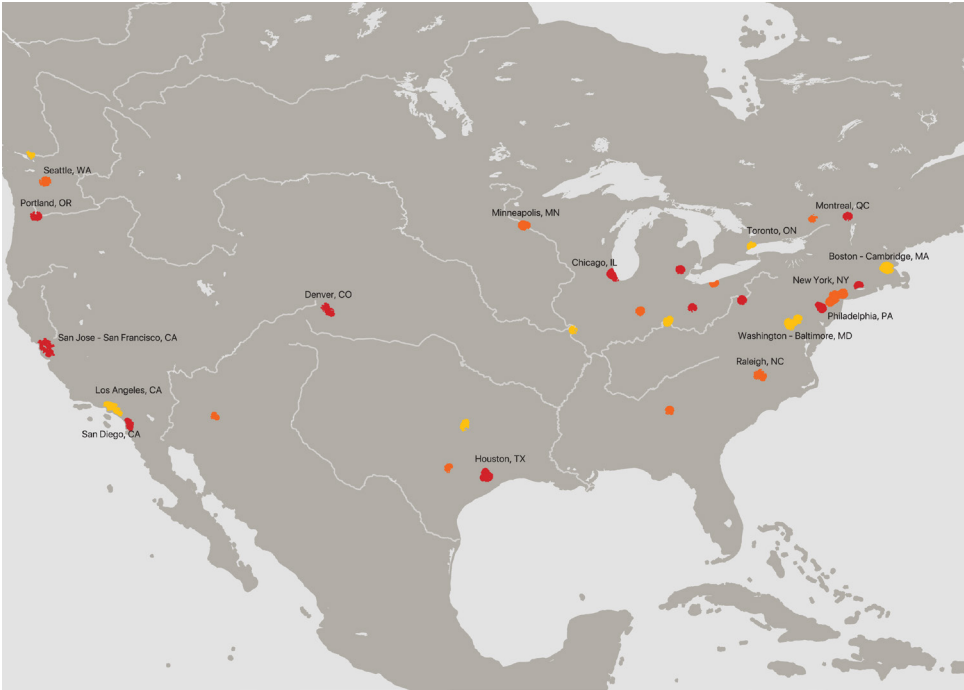


来源: 产权组织知识产权统计数据库, 2018年3月。

注: 颜色分配根据最邻近集群的颜色而定 (以便清楚区分邻近的两个集群)。

图6.

地区集群: 北美



来源: 产权组织知识产权统计数据库, 2018年3月。

注: 颜色分配根据最邻近集群的颜色而定 (以便清楚区分邻近的两个集群)。

表1: 前100位集群排名

排名	集群名称	在PCT申请总量中的份额,%		在出版物总量中的份额,%		科学出版物表现		专利表现					
		经济体	份额,%	共計	排名第一的科学领域	份额,%	排名第一的科学组织	份额,%	排名第一的申请人	份额,%			
1	东京-横滨	日本	11.00	1.77	12.77	物理	9.43	东京大学	13.95	电机	9.83	三菱电子	6.78
2	深圳-香港	中国/香港	5.05	0.51	5.56	工程	10.71	香港大学	18.40	数字通信	42.33	中兴通讯	30.41
3	首尔	韩国	3.90	1.63	5.53	工程	7.55	首尔国立大学	16.27	数字通信	15.77	乐喜金星电子	17.43
4	加利福尼亚州圣何塞-旧金山	美国	3.86	1.13	4.98	化学	6.63	加利福尼亚大学	38.23	计算机技术	22.92	谷歌	7.18
5	北京	中国	1.90	2.46	4.36	化学	10.65	中国科学院	23.46	数字通信	25.49	京东方科技集团	21.09
6	大阪-神户-京都	日本	2.84	0.85	3.69	化学	10.23	京都大学	22.05	电机	14.05	村田制作所	10.26
7	马萨诸塞州波士顿-剑桥	美国	1.43	1.49	2.92	肿瘤学	5.88	哈佛大学	53.77	制药	16.90	麻省理工大学	6.45
8	纽约州纽约	美国	1.26	1.61	2.88	肿瘤学	5.97	哥伦比亚大学	13.29	制药	14.38	霍尼韦尔	4.69
9	巴黎	法国	1.40	1.17	2.57	物理	7.65	法国国家科学研究中心	22.16	交通运输	11.63	欧莱雅	7.97
10	加利福尼亚州圣地亚哥	美国	1.91	0.43	2.34	化学	6.61	加利福尼亚大学	51.38	数字通信	30.00	高通	57.30
11	名古屋	日本	1.98	0.31	2.29	物理	9.70	名古屋大学	33.86	电机	17.62	丰田	32.28
12	上海	中国	0.81	1.27	2.09	化学	13.67	上海交通大学	22.96	数字通信	10.62	阿尔卡特朗讯	4.13
13	华盛顿哥伦比亚特区-马里兰州巴尔的摩	美国	0.45	1.56	2.01	肿瘤学	5.24	约翰霍普金斯大学	22.37	制药	17.60	约翰霍普金斯大学	14.53
14	加利福尼亚州洛杉矶	美国	0.96	0.85	1.81	化学	5.69	加利福尼亚大学	44.21	医疗技术	18.10	加利福尼亚大学	5.78
15	伦敦	英国	0.41	1.30	1.71	普通内科学	7.02	伦敦大学	49.79	数字通信	11.47	英国电信公司	7.54
16	得克萨斯州休斯顿	美国	1.05	0.53	1.58	肿瘤学	14.27	得克萨斯大学安德森癌症研究中心	29.54	土木工程	35.18	哈里伯顿	16.96
17	阿姆斯特丹-鹿特丹	荷兰	0.46	0.97	1.43	心脏与心脏病学	6.34	乌得勒支大学	16.32	土木工程	6.24	壳牌	8.94
18	华盛顿州西雅图	美国	1.02	0.41	1.42	肿瘤学	5.05	华盛顿大学	65.90	计算机技术	41.97	微软	31.33
19	伊利诺伊州芝加哥	美国	0.67	0.71	1.38	化学	6.06	西北大学	27.02	数字通信	8.38	伊利诺伊工具公司	15.01
20	科隆	德国	0.79	0.53	1.32	化学	6.89	波恩大学	16.39	基本材料化学	9.94	汉高	8.62
21	斯图加特	德国	0.90	0.22	1.12	化学	7.33	图宾根大学	44.53	发动机、泵、涡轮机	14.05	博世	47.99
22	特拉维夫-耶路撒冷	以色列	0.69	0.37	1.07	神经科学	6.76	特拉维夫大学	33.98	计算机技术	17.12	英特尔	4.46
23	大田	韩国	0.75	0.31	1.06	工程	13.49	韩国科学技术院	25.59	电机	19.45	乐金化学	35.29
24	慕尼黑	德国	0.67	0.37	1.04	物理	8.11	慕尼黑大学	55.04	交通运输	11.49	宝马	13.57
25	明尼苏达州明尼阿波利斯	美国	0.68	0.29	0.97	化学	6.06	明尼苏达大学	74.37	医疗技术	29.69	3M创新资产公司	35.12
26	宾夕法尼亚州费城	美国	0.32	0.62	0.95	肿瘤学	6.14	宾夕法尼亚大学	49.38	制药	21.60	宾夕法尼亚大学	10.01
27	南京	中国	0.13	0.81	0.94	化学	12.97	南京大学	18.98	数字通信	10.94	东南大学	8.81
28	新加坡	新加坡	0.39	0.53	0.92	化学	10.77	新加坡国立大学	38.24	计算机技术	7.71	新加坡科技研究局	17.81

表1: 前100位集群排名 (接上页)

排名	集群名称	经济体	在PCT申请总量中的份额, %		共计	科学出版物表现			专利表现				
			在出版物的总量中的份额, %	在出版物的总量中的份额, %		排名第一的科学领域	份额, %	排名第一的科学组织	份额, %	排名第一的专利活动领域	份额, %	排名第一的申请人	份额, %
29	埃因霍温	比利时/荷兰	0.83	0.08	0.90	工程	14.91	埃因霍温理工大学	61.67	医疗技术	25.57	飞利浦电子	81.76
30	莫斯科	俄罗斯	0.23	0.66	0.89	物理	17.56	俄罗斯科学院	38.16	计算机技术	10.44	Yandex欧洲	3.30
31	斯德哥尔摩	瑞典	0.56	0.33	0.89	化学	5.35	卡罗林斯卡学院	49.66	数字通信	38.88	爱立信	46.17
32	广州	中国	0.24	0.64	0.88	化学	10.67	中山大学	29.39	医疗技术	8.25	华南理工大学	6.60
33	墨尔本	澳大利亚	0.20	0.68	0.88	普通内科学	5.69	墨尔本大学	25.63	制药	9.12	莫纳什大学	4.98
34	北卡罗来纳州罗利	美国	0.31	0.56	0.87	肿瘤学	4.88	北卡罗来纳大学	50.66	制药	12.10	科锐	9.31
35	法兰克福	德国	0.56	0.31	0.87	物理	9.31	法兰克福歌德大学	24.10	医疗技术	11.61	默克专利有限公司	9.56
36	悉尼	澳大利亚	0.24	0.58	0.82	普通内科学	5.82	悉尼大学	40.29	医疗技术	11.95	科利耳	4.73
37	安大略省多伦多	加拿大	0.24	0.57	0.81	神经科学	7.10	多伦多大学	80.99	计算机技术	12.48	Synaptive医疗	3.52
38	马德里	西班牙	0.18	0.61	0.79	化学	5.93	西班牙国家研究委员会	15.90	数字通信	14.74	西班牙电信公司	10.85
39	柏林	德国	0.35	0.43	0.79	化学	7.40	柏林自由大学	37.59	电机	11.03	西门子	11.98
40	台北	中国台湾省	0.16	0.62	0.78	工程	8.41	台湾大学	28.29	制药	10.66	联发科技	9.21
41	杭州	中国	0.26	0.50	0.76	化学	12.99	浙江大学	59.88	计算机技术	26.99	阿里巴巴集团	42.83
42	巴塞罗那	西班牙	0.23	0.53	0.76	化学	5.39	巴塞罗那大学	29.10	制药	10.94	惠普	13.55
43	武汉	中国	0.10	0.60	0.70	化学	10.72	华中科技大学	30.54	光学	10.59	华中科技大学	11.10
44	德黑兰	伊朗	0.01	0.69	0.69	工程	15.65	德黑兰医科大学	11.80	医疗技术	10.52	Gharooni, Milad	5.26
45	米兰	意大利	0.23	0.46	0.69	神经科学	8.07	米兰大学	24.79	制药	7.62	倍耐力轮胎	7.20
46	海德堡-曼海姆	德国	0.43	0.25	0.68	肿瘤学	9.18	海德堡大学	61.08	基本材料化学	12.74	巴斯夫	42.27
47	科罗拉多州丹佛	美国	0.30	0.38	0.68	气象学与大气科学	5.07	科罗拉多大学	56.38	医疗技术	13.74	科罗拉多大学	6.61
48	苏黎世	瑞士/德国	0.31	0.36	0.66	化学	8.28	瑞士联邦理工学院	40.20	医疗技术	8.31	西卡科技	5.08
49	俄勒冈州波特兰	美国	0.52	0.14	0.66	神经科学	6.99	俄勒冈大学	67.29	计算机技术	24.29	英特尔	50.37
50	魁北克省蒙特利尔	加拿大	0.21	0.44	0.65	工程	7.02	麦吉尔大学	42.72	数字通信	17.12	爱立信	9.48
51	布鲁塞尔	比利时/荷兰	0.24	0.40	0.64	物理	4.75	鲁汶大学	41.71	制药	7.47	宝洁公司	4.93
52	西安	中国	0.07	0.55	0.62	工程	13.54	西安交通大学	29.37	数字通信	16.29	西安交通大学	11.97
53	哥本哈根	丹麦	0.28	0.32	0.61	神经科学	5.18	哥本哈根大学	73.02	生物技术	15.95	诺维信	11.07
54	乔治亚州亚特兰大	美国	0.16	0.44	0.61	公共卫生	6.08	埃默里大学	36.75	医疗技术	14.83	乔治亚理工研究公司	8.90
55	罗马	意大利	0.09	0.49	0.59	神经科学	6.57	罗马大学	31.81	制药	10.93	普利同通	7.07

表1: 前100位集群排名 (接上页)

排名	集群名称	经济体	在PCT申请总量中的份额, %		共计	科学出版物表现			专利表现				
			在出版物总量中的份额, %	在PCT申请总量中的份额, %		排名第一的科学领域	份额, %	排名第一的科学组织	份额, %	排名第一的专利活动领域	份额, %	排名第一的申请人	份额, %
56	成都	中国	0.12	0.45	0.57	化学	11.03	四川大学	44.52	制药	12.12	华为	6.22
57	圣保罗	巴西	0.08	0.48	0.56	神经科学	4.18	圣保罗大学	46.91	医疗技术	8.44	马勒金属Leve	3.37
58	纽伦堡-埃朗根	德国	0.40	0.15	0.55	化学	8.04	埃朗根-纽伦堡大学	67.34	电机	16.35	西门子	41.38
59	剑桥	英国	0.23	0.32	0.55	其他科学技术	6.98	剑桥大学	73.39	计算机技术	13.08	ARM知识产权公司	5.80
60	宾夕法尼亚州匹兹堡	美国	0.16	0.37	0.53	神经科学	5.63	宾夕法尼亚联邦高等教育系统	66.74	医疗技术	12.55	匹兹堡大学	11.92
61	得克萨斯州达拉斯	美国	0.32	0.20	0.52	心脏与心脏病学	6.12	得克萨斯大学SW医学中心	50.46	土木工程	17.60	哈里伯顿	16.61
62	俄亥俄州辛辛那提	美国	0.35	0.17	0.52	儿科学	6.15	辛辛那提大学	46.92	医疗技术	30.07	宝洁公司	44.54
63	密歇根州安阿伯	美国	0.15	0.37	0.52	化学	5.29	密歇根大学	89.57	交通运输	9.61	密歇根大学	25.07
64	赫尔辛基	芬兰	0.31	0.21	0.51	神经科学	4.49	赫尔辛基大学	57.08	数字通信	31.32	诺基亚	16.15
65	班加罗尔	印度	0.31	0.20	0.51	化学	12.99	印度科学研究院	30.63	计算机技术	24.05	惠普	11.11
66	维也纳	奥地利	0.16	0.32	0.48	物理	4.87	维也纳医科大学	28.61	制药	9.35	西门子	3.95
67	天津	中国	0.07	0.40	0.48	化学	18.89	天津大学	29.16	制药	10.95	天津大学	10.54
68	长沙	中国	0.11	0.35	0.47	化学	10.97	中南大学	42.30	土木工程	17.60	中联重科	36.38
69	伊斯坦布尔	土耳其	0.10	0.36	0.46	工程	6.59	伊斯坦布尔大学	21.08	制药	29.06	Bilgic, Mahmut	12.56
70	牛津	英国	0.13	0.32	0.45	物理	7.47	牛津大学	78.64	制药	10.01	Isis科技创新有限公司	23.74
71	俄亥俄州克利夫兰	美国	0.15	0.30	0.45	心脏与心脏病学	7.98	克利夫兰医学中心基金会	47.59	医疗技术	15.13	克利夫兰医学中心	10.91
72	德里	印度	0.08	0.37	0.45	化学	7.37	全印度医学科学院	14.50	制药	15.25	兰伯西实验室	9.08
73	不列颠哥伦比亚省温哥华	加拿大	0.15	0.30	0.45	神经科学	4.70	不列颠哥伦比亚大学	70.40	医疗技术	8.91	不列颠哥伦比亚大学	7.12
74	里昂	法国	0.22	0.21	0.43	化学	7.46	国家科学研究中心	30.14	有机精细化学	10.92	法国石油与新能源研究院	10.15
75	釜山	韩国	0.22	0.21	0.43	工程	9.61	釜山国立大学	39.27	电机	7.71	釜山国立大学	4.51
76	安卡拉	土耳其	0.04	0.35	0.39	心脏与心脏病学	5.51	哈西德帕大学	17.01	计算机技术	12.40	Aselsan	23.46
77	得克萨斯州奥斯汀	美国	0.22	0.16	0.38	化学	11.73	得克萨斯大学奥斯汀分校	83.72	计算机技术	23.39	得克萨斯大学系统	11.68
78	格勒诺布尔	法国	0.22	0.16	0.38	物理	18.03	国家科学研究中心	42.04	电机	14.50	法国原子能和替代能源委员会	42.37
79	汉堡	德国	0.20	0.18	0.38	物理	8.11	汉堡大学	57.70	有机精细化学	17.84	汉高	10.01
80	安大略省渥太华	加拿大	0.18	0.20	0.38	工程	6.31	渥太华大学	56.78	数字通信	42.42	华为	26.70
81	康涅狄格州布里奇波特-纽黑文	美国	0.13	0.25	0.37	神经科学	6.19	耶鲁大学	86.33	制药	15.09	百时美施贵宝	12.95
82	巴塞尔	瑞士/德国/法国	0.23	0.14	0.37	医药与药学	7.66	巴塞尔大学	61.33	制药	19.06	罗氏公司	12.51
83	布里斯班	澳大利亚	0.11	0.26	0.37	工程	5.31	昆士兰大学	49.90	土木工程	13.41	昆士兰大学	9.77
84	曼彻斯特	英国	0.11	0.26	0.36	化学	6.63	曼彻斯特大学	65.09	电机	15.68	MicroMass	14.50

表1: 前100位集群排名 (接上页)

排名	集群名称	经济体	在PCT申请总量中的份额, %		共计	科学出版物表现			专利表现				
			0.19	0.18		0.36	排名第一的科学技术领域	份额, %	排名第一的科学技术组织	份额, %	排名第一的专利活动领域	份额, %	排名第一的申请人
85	洛桑	瑞士/法国	0.19	0.18	0.36	化学	8.20	洛桑联邦理工学院	47.70	食品化学	9.86	NESTEC	27.79
86	亚利桑那州菲尼克斯	美国	0.20	0.16	0.36	神经科学	6.87	亚利桑那州立大学	50.84	计算机技术	13.67	英特尔	16.63
87	台南-高雄	中国台湾省	0.03	0.31	0.35	工程	11.47	成功大学	32.09	制药	14.89	联发科技	7.55
88	俄亥俄州哥伦布	美国	0.11	0.24	0.35	肿瘤学	5.70	俄亥俄州立大学	89.80	制药	13.20	雅培公司	14.98
89	密苏里州圣路易斯	美国	0.09	0.25	0.34	神经科学	6.72	华盛顿大学	69.64	生物技术	16.35	孟山都科技	14.95
90	隆德	SE	0.19	0.15	0.34	其他科学技术	5.12	隆德大学	87.00	数字通信	20.08	爱立信	20.18
91	印第安纳州印第安纳波利斯	美国	0.19	0.15	0.34	肿瘤学	5.48	印第安纳大学	67.90	基本材料化学	11.33	陶氏益农	21.55
92	孟买	印度	0.13	0.21	0.34	化学	16.22	巴巴原子研究中心	24.16	有机精细化学	19.48	Piramal Enterprises	6.17
93	哈尔滨	中国	0.02	0.31	0.33	工程	11.39	哈尔滨工业大学	43.69	计量	14.46	哈尔滨工业大学	42.64
94	都柏林	爱尔兰	0.08	0.25	0.33	普通内科学	17.10	都柏林三一学院	30.49	计算机科学	11.36	阿尔卡特朗讯	8.41
95	长春	中国	0.02	0.31	0.32	化学	25.64	吉林大学	57.03	计量	11.36	中车长春轨道客车股份有限公司	16.23
96	哥德堡	瑞典	0.17	0.15	0.32	工程	7.28	哥德堡大学	45.54	数字通信	12.40	爱立信	21.53
97	合肥	中国	0.03	0.29	0.32	物理	16.12	中国科学技术大学	42.30	电机	13.34	安徽江淮汽车	12.05
98	华沙	波兰	0.04	0.28	0.32	化学	9.37	波兰科学院	19.34	制药	8.87	生物化学与生物物理研究院	3.71
99	济南	中国	0.04	0.28	0.32	化学	14.57	山东大学	60.58	电机	10.38	山东大学	10.04
100	苏州	中国	0.17	0.15	0.32	化学	17.86	苏州大学	69.82	电机	9.88	科沃斯机器人	5.06

注: 专利申请和科学出版物的份额来自2012年至2016年数据, 并如文中所述采用了分数计数法。我们通过发明人的位置把专利申请人与集群联系起来; 需要注意的是申请人的地址很可能不在与其建立联系的集群范围内。通过产权组织技术对照表对技术领域进行了识别, 该表在国际专利分类 (IPC) 分类与35个技术领域之间建立联系 (见<http://www.wipo.int/ipstats/en/>)。排名第一的科学技术领域依据的是SCIE扩展Ascatype学科领域。一篇论文可归入一个以上学科领域内。如果一篇论文所属的学科领域为一个以上, 则采用分数计数法。经济体代码使用了ISO-2代码。完整列表见第35页。

表2: 按专利表现和出版表现开列的集群排名

按专利排名的前100位集群				按科学出版物排名的前100位集群			
专利排名	集群名称	经济体	专利数量	出版物排名	集群名称	经济体	出版物数量
1	东京-横滨	日本	104,746	1	北京	中国	197,175
2	深圳-香港	中国/香港	48,084	2	东京-横滨	日本	141,584
3	首尔	韩国	37,118	3	首尔	韩国	130,290
4	加利福尼亚州圣何塞-旧金山	美国	36,715	4	纽约州纽约	美国	129,214
5	大阪-神户-京都	日本	27,046	5	华盛顿哥伦比亚特区-马里兰州巴尔的摩	美国	124,968
6	名古屋	日本	18,837	6	马萨诸塞州波士顿-剑桥	美国	119,240
7	加利福尼亚州圣地亚哥	美国	18,217	7	伦敦	英国	104,238
8	北京	中国	18,041	8	上海	中国	102,132
9	马萨诸塞州波士顿-剑桥	美国	13,659	9	巴黎	法国	94,073
10	巴黎	法国	13,318	10	加利福尼亚州圣何塞-旧金山	美国	90,238
11	纽约州纽约	美国	12,032	11	阿姆斯特丹-鹿特丹	荷兰	77,445
12	得克萨斯州休斯顿	美国	9,972	12	洛杉矶	美国	68,404
13	华盛顿州西雅图	美国	9,668	13	大阪-神户-京都	日本	67,781
14	洛杉矶	美国	9,113	14	南京	中国	64,856
15	斯图加特	德国	8,574	15	伊利诺伊州芝加哥	美国	56,564
16	埃因霍温	比利时/荷兰	7,868	16	德黑兰	伊朗	55,156
17	上海	中国	7,718	17	墨尔本	澳大利亚	54,251
18	科隆	德国	7,554	18	莫斯科	俄罗斯	52,549
19	大田	韩国	7,181	19	广州	中国	51,013
20	特拉维夫-耶路撒冷	以色列	6,610	20	宾夕法尼亚州费城	美国	50,056
21	明尼苏达州明尼阿波利斯	美国	6,432	21	台北	中国台湾省	50,002
22	慕尼黑	德国	6,389	22	马德里	西班牙	48,682
23	伊利诺伊州芝加哥	美国	6,385	23	武汉	中国	47,857
24	斯德哥尔摩	瑞典	5,318	24	悉尼	澳大利亚	46,272
25	法兰克福	德国	5,312	25	安大略省多伦多	加拿大	45,426
26	俄勒冈州波特兰	美国	4,928	26	北卡罗来纳州罗利	美国	45,176
27	阿姆斯特丹-鹿特丹	荷兰	4,423	27	西安	中国	43,830
28	华盛顿哥伦比亚特区-马里兰州巴尔的摩	美国	4,302	28	新加坡	新加坡	42,747
29	海德堡-曼海姆	德国	4,089	29	得克萨斯州休斯顿	美国	42,568
30	伦敦	英国	3,878	30	巴塞罗那	西班牙	42,518
31	纽伦堡-埃朗根	德国	3,842	31	科隆	德国	42,497
32	新加坡	新加坡	3,706	32	深圳-香港	中国/香港	40,920
33	柏林	德国	3,371	33	杭州	中国	39,968
34	俄亥俄州辛辛那提	美国	3,356	34	罗马	意大利	39,615
35	得克萨斯州达拉斯	美国	3,070	35	圣保罗	巴西	38,381
36	宾夕法尼亚州费城	美国	3,056	36	米兰	意大利	36,596
37	班加罗尔	印度	2,952	37	成都	中国	36,362
38	北卡罗来纳州罗利	美国	2,926	38	魁北克省蒙特利尔	加拿大	35,666
39	苏黎世	瑞士/德国	2,914	39	乔治亚州亚特兰大	美国	35,583
40	赫尔辛基	芬兰	2,906	40	柏林	德国	34,743
41	科罗拉多州丹佛	美国	2,863	41	加利福尼亚州圣地亚哥	美国	34,340
42	哥本哈根	丹麦	2,697	42	华盛顿州西雅图	美国	32,705
43	杭州	中国	2,482	43	布鲁塞尔	比利时	32,449
44	广州	中国	2,330	44	天津	中国	32,261
45	悉尼	澳大利亚	2,317	45	科罗拉多州丹佛	美国	30,124
46	安大略省多伦多	加拿大	2,268	46	特拉维夫-耶路撒冷	以色列	30,017
47	布鲁塞尔	比利时	2,254	47	德里	印度	29,802
48	剑桥	英国	2,231	48	宾夕法尼亚州匹兹堡	美国	29,758
49	莫斯科	俄罗斯	2,221	49	慕尼黑	德国	29,740
50	米兰	意大利	2,218	50	密歇根州安阿伯	美国	29,317

表2: 按专利表现和出版表现开列的集群排名 (接上页)

按专利排名的前100位集群			按科学出版物排名的前100位集群				
专利排名	集群名称	经济体	专利数量	出版物排名	集群名称	经济体	出版物数量
51	巴塞尔	瑞士/德国/法国	2,184	51	伊斯坦布尔	土耳其	28,886
52	巴塞罗那	西班牙	2,145	52	苏黎世	瑞士/德国	28,554
53	里昂	法国	2,127	53	长沙	中国	28,351
54	得克萨斯州奥斯汀	美国	2,093	54	安卡拉	土耳其	28,327
55	釜山	韩国	2,081	55	斯德哥尔摩	瑞典	26,200
56	格勒诺布尔	法国	2,059	56	哥本哈根	丹麦	25,972
57	魁北克省蒙特利尔	加拿大	1,984	57	维也纳	奥地利	25,949
58	墨尔本	澳大利亚	1,925	58	牛津	英国	25,478
59	亚利桑那州菲尼克斯	美国	1,900	59	剑桥	英国	25,475
60	汉堡	德国	1,874	60	名古屋	日本	25,186
61	隆德	瑞典	1,842	61	台南-高雄	中国台湾省	25,168
62	印第安纳州印第安纳波利斯	美国	1,765	62	哈尔滨	中国	25,081
63	洛桑	瑞士/法国	1,762	63	大田	韩国	24,891
64	马德里	西班牙	1,743	64	法兰克福	德国	24,736
65	安大略省渥太华	加拿大	1,676	65	长春	中国	24,591
66	苏州	中国	1,661	66	不列颠哥伦比亚省温哥华	加拿大	23,885
67	哥德堡	瑞典	1,645	67	俄亥俄州克利夫兰	美国	23,705
68	乔治亚州亚特兰大	美国	1,542	68	明尼苏达州明尼阿波利斯	美国	23,195
69	台北	中国台湾省	1,530	69	合肥	中国	23,130
70	维也纳	奥地利	1,518	70	华沙	波兰	22,422
71	宾夕法尼亚州匹兹堡	美国	1,514	71	济南	中国	22,101
72	俄亥俄州克利夫兰	美国	1,457	72	曼彻斯特	英国	20,601
73	密歇根州安娜堡	美国	1,421	73	布里斯班	澳大利亚	20,441
74	不列颠哥伦比亚省温哥华	加拿大	1,404	74	海德堡-曼海姆	德国	20,386
75	牛津	英国	1,272	75	密苏里州圣路易斯	美国	20,318
76	孟买	印度	1,262	76	都柏林	爱尔兰	20,068
77	南京	中国	1,246	77	康涅狄格州布里奇波特-纽黑文	美国	19,679
78	康涅狄格州布里奇波特-纽黑文	美国	1,211	78	俄亥俄州哥伦布	美国	19,113
79	成都	中国	1,146	79	斯图加特	德国	17,924
80	布里斯班	澳大利亚	1,092	80	釜山	韩国	16,908
81	长沙	中国	1,089	81	里昂	法国	16,670
82	俄亥俄州哥伦布	美国	1,023	82	赫尔辛基	芬兰	16,555
83	曼彻斯特	英国	1,006	83	孟买	印度	16,475
84	武汉	中国	967	84	得克萨斯州达拉斯	美国	16,068
85	伊斯坦布尔	土耳其	940	85	安大略省渥太华	加拿大	16,042
86	罗马	意大利	866	86	班加罗尔	印度	15,696
87	密苏里州圣路易斯	美国	866	87	汉堡	德国	14,471
88	圣保罗	巴西	758	88	洛桑	瑞士/法国	14,069
89	德里	印度	730	89	俄亥俄州辛辛那提	美国	13,389
90	都柏林	爱尔兰	715	90	得克萨斯州奥斯汀	美国	13,124
91	天津	中国	705	91	格勒诺布尔	法国	13,076
92	西安	中国	691	92	亚利桑那州菲尼克斯	美国	12,644
93	济南	中国	420	93	印第安纳州印第安纳波利斯	美国	12,256
94	安卡拉	土耳其	387	94	纽伦堡-埃朗根	德国	11,948
95	华沙	波兰	384	95	哥德堡	瑞典	11,934
96	台南-高雄	中国台湾省	331	96	隆德	瑞典	11,649
97	合肥	中国	307	97	苏州	中国	11,638
98	长春	中国	173	98	巴塞尔	瑞士/德国/法国	11,420
99	哈尔滨	中国	148	99	俄勒冈州波特兰	美国	11,323
100	德黑兰	伊朗	57	100	埃因霍温	比利时/荷兰	6,124

注: 专利申请和科学出版物的份额来自2012年至2016年数据, 并如文中所述采用了分数计数法。

产出排名	投入排名	收入	地区	效率比	人口(百万)	GDP, PPP\$	人均GDP, PPP\$	GII 2017排名
10	27	中等偏上	SEAO	3 ●	1,409.5	23,122.0	16,660.3	22

		得分/值	排名			得分/值	排名
目	制度	59.4	70	目	商业成熟度	56.0	9 ◆
1.1	政治环境.....	53.6	60	5.1	知识型工人.....	85.6	1 ●◆
1.1.1	政治稳定性和安全*.....	52.6	91	5.1.1	知识密集型就业占比.....	n/a	n/a
1.1.2	政府有效性*.....	54.1	48	5.1.2	提供正规培训的公司占比 ^②	79.2	1 ●◆
1.2	监管环境.....	54.0	100 ○	5.1.3	企业进行GERD在GDP中的占比.....	1.6	12 ◆
1.2.1	监管质量*.....	37.3	87	5.1.4	企业供资GERD占比.....	76.1	2 ●◆
1.2.2	法治*.....	37.8	75	5.1.5	高级学位女性员工在就业中的占比.....	n/a	n/a
1.2.3	遣散费用,带薪周数.....	27.4	103 ○	5.2	创新关联.....	30.7	58
1.3	商业环境.....	70.6	59	5.2.1	高校/产业研究合作†.....	56.5	27 ◆
1.3.1	易于创业*.....	85.5	73	5.2.2	产业集群发展情况†.....	59.6	26 ◆
1.3.2	易于解决破产*.....	55.8	52	5.2.3	海外供资GERD占比.....	0.7	94 ○
				5.2.4	合资战略联盟交易/十亿购买力平价美元GDP.....	0.1	28 ◆
				5.2.5	多局同族专利/十亿购买力平价美元GDP.....	0.8	29 ◆
目	人力资本和研究	47.8	23 ◆	5.3	知识的吸收.....	51.7	12 ◆
2.1	教育.....	63.9	13 ◆	5.3.1	知识产权支付在贸易总额中的占比.....	1.2	26
2.1.1	教育支出在GDP中的占比.....	n/a	n/a	5.3.2	高技术进口净额在贸易总额中的占比.....	24.3	3 ●◆
2.1.2	中小生人均政府支出在人均GDP中的占比.....	n/a	n/a	5.3.3	ICT服务进口在贸易总额中的占比.....	0.6	90
2.1.3	预期受教育年限 ^②	13.5	71	5.3.4	FDI流入净值在GDP中的占比.....	2.1	77
2.1.4	阅读、数学和科学PISA量表得分.....	514.3	8 ◆	5.3.5	研究人才在企业中的占比.....	61.9	9 ◆
2.1.5	学生教师比.....	13.5	57	目	知识和技术产出	56.5	5 ◆
2.2	高等教育.....	20.4	94 ◇	6.1	知识的创造.....	69.1	4 ●◆
2.2.1	高等教育入学率.....	48.4	55	6.1.1	本国人专利申请量/十亿购买力平价美元GDP.....	56.6	1 ●◆
2.2.2	科学和工程专业毕业生占比.....	n/a	n/a	6.1.2	本国人PCT专利申请量/十亿购买力平价美元GDP.....	2.1	18 ◆
2.2.3	高等教育入境留学生占比.....	0.3	97 ○	6.1.3	本国人实用新型专利申请量/十亿购买力平价美元GDP.....	69.0	1 ●◆
2.3	研究和开发(研发).....	59.1	17 ◆	6.1.4	科技论文/十亿购买力平价美元GDP.....	11.7	42
2.3.1	全职研究人员/百万人口.....	1,205.7	47	6.1.5	引用文献H指数.....	52.7	14 ◆
2.3.2	研发总支出在GDP中的占比.....	2.1	14 ◆	6.2	知识的影响.....	63.5	2 ●◆
2.3.3	全球研发公司,前三位平均支出,百万美元.....	90.1	6 ◆	6.2.1	购买力平价美元GDP增长率/工人,百分比.....	6.5	3 ●◆
2.3.4	QS高校排名,前三位平均分*.....	82.3	5 ◆	6.2.2	新企业/千人口15-64岁.....	n/a	n/a
				6.2.3	计算机软件开支在GDP中的占比.....	0.4	23 ◆
目	基础设施	56.8	29 ◆	6.2.4	ISO 9001质量认证/十亿购买力平价美元GDP.....	16.5	22
3.1	信息通信技术(ICT).....	66.7	45	6.2.5	高端、中高端技术生产占比.....	0.5	12 ◆
3.1.1	ICT普及率*.....	55.8	75	6.3	知识的传播.....	37.0	22 ◆
3.1.2	ICT利用率*.....	52.7	63	6.3.1	知识产权收入在贸易总额中的占比.....	0.1	66
3.1.3	政府网络服务*.....	76.8	31 ◆	6.3.2	高技术出口净额在贸易总额中的占比.....	28.7	1 ●◆
3.1.4	电子参与*.....	81.4	22 ◆	6.3.3	ICT服务出口在贸易总额中的占比.....	1.2	78
3.2	普通基础设施.....	68.0	3 ●◆	6.3.4	FDI流出净值在GDP中的占比.....	1.6	41
3.2.1	发电量,人均千瓦时.....	4,262.0	50	目	创意产出	45.4	21 ◆
3.2.2	物流表现*.....	73.9	26 ◆	7.1	无形资产.....	71.9	1 ●◆
3.2.3	资本形成总额在GDP中的占比.....	44.0	4 ●◆	7.1.1	本国商标申请/十亿购买力平价美元GDP.....	165.7	3 ●◆
3.3	生态可持续性.....	35.9	71	7.1.2	本国工业设计/十亿购买力平价美元GDP.....	29.7	1 ●◆
3.3.1	GDP/能耗单位.....	6.1	94 ○◇	7.1.3	ICT和商业模式创造†.....	61.7	55
3.3.2	环境表现*.....	50.7	96 ◇	7.1.4	ICT和组织模式创造†.....	59.7	43 ◆
3.3.3	ISO 14001环境认证/十亿购买力平价美元GDP.....	6.4	15	7.2	创意产品和服务.....	35.1	28 ◆
目	市场成熟度	55.6	25 ◆	7.2.1	文化与创意服务出口在贸易总额中的占比 ^②	0.0	67 ○
4.1	信贷.....	42.8	48	7.2.2	国产电影/百万人口15-69岁.....	0.6	88 ○
4.1.1	易于获得信贷*.....	60.0	61	7.2.3	娱乐和媒体市场/千人口15-69岁.....	6.4	41
4.1.2	给私营部门的信贷在GDP中的占比.....	156.7	7 ◆	7.2.4	印刷和其他媒体在制造中的占比.....	0.8	74 ○
4.1.3	小额信贷总量在GDP中的占比.....	0.0	70 ○	7.2.5	创意产品出口在贸易总额中的占比.....	12.5	1 ●◆
4.2	投资.....	36.3	84	7.3	网络创意.....	2.8	84
4.2.1	易于保护中小投资者*.....	48.3	97 ○	7.3.1	通用顶级域(TLD)/千人口15-69岁.....	2.5	69
4.2.2	市值在GDP中的占比.....	65.6	25	7.3.2	国家代码顶级域/千人口15-69岁.....	5.6	46
4.2.3	风险投资交易/十亿购买力平价美元GDP.....	0.1	22	7.3.3	维基百科每月编辑次数/百万人口15-69岁.....	0.3	111 ○◇
4.3	贸易、竞争和市场规模.....	87.8	2 ●◆	7.3.4	移动应用开发/十亿购买力平价美元GDP.....	n/a	n/a
4.3.1	适用税率加权平均百分比.....	3.5	72				
4.3.2	本地竞争强度†.....	74.4	30 ◆				
4.3.3	国内市场规模,十亿购买力平价美元.....	23,122.0	1 ●◆				

注: ●表示占优; ○表示不占优; ◆表示在收入组别中占优; ◇表示在收入组别中不占优; *表示指数; †表示问卷问题。

②表示该国数据老于基准年份; 方括号表示在分支柱或支柱级未达到数据最小覆盖率(DMC)要求。

创新在今天被广泛看作是经济增长和发展的核心驱动力。全球创新指数（GII）旨在通过提供一个包含各项具体指标的内容丰富的数据库，从多个维度诠释创新的方方面面，该数据库涵盖占世界人口90.8%和全球GDP总量96.3%的126个经济体。世界上很多高收入、中等收入和低收入国家目前正在利用GII作为行动工具以提升创新表现，这项工作往往在总理级或部长级层面进行，并经常由具体的跨部门特别行动组负责实施，涉及多个不同的相关创新利益攸关方。

2018年GII是第十一版GII，也标志着GII第二个十年的开始，提供通过跟踪全球创新活动所汇集的数据和见解。有关GII的工作涉及两个重要方面：一方面通过收集创新度量指标协助各国更好地评估它们的创新表现；另一方面通过识别优势和挑战，帮助各国发展能力，使其能够通过发挥优势和克服挑战来对创新政策进行完善。在追求这两项目标的过程中，GII帮助它所分析的国家设计制定了创新衡量体系和创新政策议程。

今年的版本《2018年全球创新指数：世界能源，创新为要》以能源创新为主题。2018年GII分析了未来十年的能源创新态势，确定了能源生产、存储、分配和消费等领域可能的突破口。它还研究了突破性创新如何在基层产生，记述了方兴未艾的小型可再生能源系统的发展。

GII的共同发布方是康奈尔大学、欧洲工商管理学院，和世界知识产权组织（产权组织）——联合国的一个专门机构。2018年版GII利用了其知识合作伙伴的专门知识：印度工业联合会（CII）、普华永道思略特和巴西国家工业联合会（CNI）与巴西小微企业服务局（Sebrae），以及由知名国际专家组成的咨询委员会。欧盟委员会联合研究中心（JRC）连续第八年对GII中的计算部分进行了审计。

GII的主要目的是完善衡量和理解创新的方法和途径，识别有利于创新发展的具有针对性的政策和最佳做法。

完整报告可从www.globalinnovationindex.org下载



ISBN 9791095870128



9

791095

870128