

科学研究动态监测快报

2017年6月1日 第11期（总第257期）

地球科学专辑

- ◇ CSIS 评估全球经济中的美国石油市场和政策
- ◇ 世界气象组织启动极地预测年计划主体工作
- ◇ “一带一路”沿线重要国家科技研发布局分析与比较
- ◇ IEA：2016年全球原油探明储量跌至历史新低
- ◇ 加拿大投资2100万加元助力油气清洁新技术研发
- ◇ 澳大利亚公布2017年新增沿海油气开采区域
- ◇ 国际研究团队指出未来全球矿产资源供应前景乐观
- ◇ 澳大利亚数字地球项目再获千万澳元新资助
- ◇ GFZ 新开发 ReSens+程序用于矿产资源勘探
- ◇ 英国莱斯特大学科学家提出地幔对流新模式

中国科学院兰州文献情报中心
中国科学院资源环境科学信息中心

中国科学院兰州文献情报中心
邮编：730000 电话：0931-8271552

地址：甘肃兰州市天水中路8号
网址：<http://www.llas.ac.cn>

目 录

战略规划与政策

CSIS 评估全球经济中的美国石油市场和政策 1
世界气象组织启动极地预测年计划主体工作 2

科学计量评价

“一带一路”沿线重要国家科技研发布局分析与比较 3

能源地球科学

IEA: 2016 年全球原油探明储量跌至历史新低 7
加拿大投资 2100 万加元助力油气清洁新技术研发 8
澳大利亚公布 2017 年新增沿海油气开采区域 9

矿产资源

国际研究团队指出未来全球矿产资源供应前景乐观 10

地学仪器设备与技术

澳大利亚数字地球项目再获千万澳元新资助 11

前沿研究动态

GFZ 新开发 ReSens+程序用于矿产资源勘探 12
英国莱斯特大学科学家提出地幔对流新模式 13

CSIS 评估全球经济中的美国石油市场和政策

2017年4月20日，美国国际战略与研究中心（CSIS）发布题为《全球经济中的美国石油：市场、政策与政治》（*U.S. Oil in the Global Economy: Markets, Policy, and Politics*）的报告。该报告的形成主要基于2017年3月22日在CSIS召开的研讨会的成果，此次研讨会讨论了有关美国石油在全球市场中的作用和发展的一系列关键问题，其中涉及美国陆上和全球天然气市场的社会和环境风险。本文重点就当前全球石油市场的发展趋势和议题以及美国作为全球石油供应商的主要战略问题对报告进行简要介绍，以期对我国的相关工作提供借鉴。

1 当前全球石油市场的趋势和议题

为了促进美国的陆上石油生产，需要解决以下3个问题：全球石油市场的发展状况如何？美国在岸石油生产的状况如何？美国陆上石油生产在市场中扮演了什么角色？

当前全球石油市场表现出了以下趋势：

（1）经过两年的低油价环境，市场的潜在调整正在进行中。石油输出国组织（OPEC）、美国能源信息署（EIA）和国际能源署（IEA）的数据预测显示，2017年世界GDP（PPP）增长率为3.4%，2018年为3.7%。随着经济增长，石油需求预计在2017年将达到每天130~150万桶。

（2）美国致密油生产在价格低迷期间比预期更具弹性，早期迹象表明它已经对最近价格上涨做出了回应。面对油价低的问题，由于各种因素美国致密油生产依然存在较大的弹性，如租赁和钻井条件、减少投入成本和生产率提高等。此外，即使致密油产量开始下降，在这一时期，美国的总体产量也受到了海外石油项目的支持，这些项目将会降低预期的下降趋势。

（3）OPEC国家决定通过削减生产来提高价格，其目的是减少库存。短期内面临市场的不利之处在于，全球范围内仍有大量库存——欧佩克生产商以及俄罗斯等几个国家最近力图通过协议在2017年上半年将产量削减至每天180万桶。

（4）美国一些市场参与者的活动可以被认为是“非理性繁荣”。欧佩克对美国致密油生产商和投资者的主要批评是，对价格上涨的即时生产反应是一种“非理性繁荣”的形式，公司和投资者以长期盈利能力为代价的短期现金流。从长远来看，这可能会影响美国致密油开发的步伐和生产力。

（5）近期在上游开发方面的投资不足，许多分析师担心会导致供应短缺。由于目前全球范围内的投资不足，有可能会有一些风险，导致价格冲击。过去两年中，

常规原油的全球石油供应量为每天 7500 万桶，而上游投资在这些方面已大幅减少。

2 美国作为全球石油供应商的主要战略问题

为了评估美国作为全球石油供应商的战略地位，应该解决以下问题：

- (1) 美国致密油生产的前景如何？
- (2) 美国现在是否在市场上扮演机动供应商的角色？
- (3) 页岩气在市场上具有怎样的潜力来弥补供应缺口？
- (4) 美国石油下游行业的前景如何？

美国作为全球石油供应商，在当前的石油市场环境下面临的主要战略问题表现在以下方面：

(1) 美国页岩气的弹性继续令市场感到意外。美国致密油生产是对近期石油价格上涨的最好响应。美国的页岩油气生产是市场上的价格阻力的来源。美国致密油生产是否以及如何市场上继续发挥这一作用，还取决于其他几个因素，即市场的总体供需平衡、钻井成本和基础设施等。

(2) 2016 年美国主要页岩油生产的成本大幅下降，然而，2017 年，生产商面临着严重的服务成本上涨。目前，美国五大页岩区块页岩气产量占总页岩气产量的 80%。由于生产力的提高和服务提供商的成本削减，导致了钻井成本的下降。但是，面临 2017 年的通货膨胀环境，服务成本大幅上涨。

(3) 对传统资源的勘探和生产资本支出的大幅削减，在中期内为市场创造了潜在的投资不足。在过去的两年里，由于油价暴跌，欧佩克成员国和世界各地的常规石油资源的上游投资活动很少。

(4) 就石油下游前景而言，增长前景仍是喜忧参半，该行业既面临挑战，也面临机遇。在很短的时间内，美国已从全球最大的精炼石油进口国转变为具有潜在重要战略意义的最大出口国。

(王立伟 编译)

原文题目：U.S. Oil in the Global Economy: Markets, Policy, and Politics

来源：<https://www.csis.org/analysis/us-oil-global-economy-markets-policy-and-politics>

世界气象组织启动极地预测年计划主体工作

2017 年 5 月 17 日，世界气象组织 (WMO) 启动极地预测年 (Year of Polar Prediction, YOPP) 计划的主体工作，时间为 2017 年中期到 2019 年中期，各国科学家和业务预测中心将共同观测和模拟，并改进北极与南极的天气和气候系统预报。

YOPP 计划的使命为：通过协调密集观测、模拟、检验、用户参与和教育活动，显著提升极地地区的环境预测能力。该计划的主要目标包括：①改善极地观测系统，提供高性价比、高质量的观测覆盖。②通过收集更多现场观测资料，增加对极地关

键过程的理解。③改进耦合和非耦合预测模式中极地关键过程的表达，如稳定边界层、表面交换和陡峭地形，排除高质量极地预报中的障碍。④开发和改进资料同化系统，以解决极地地区预报的挑战，如观测数据稀疏、陡峭地形、模式误差以及大气—海冰相互作用等重要的耦合过程。⑤探索海冰在几天到一个季度的时间尺度上的可预测性。⑥增加对极地和低纬度地区之间联系的认识，并量化评估模型表达此类过程的技术状况。⑦增加对极地天气和环境预测的验证，开展模型性能和业务预报系统的定量评估，并有效监控进度。⑧在不同类型用户和获益区域，增加对利用极地预测信息和服务的理解。⑨提供培训机会，形成一个关于极地预测相关问题的完整的知识库。

YOPP 计划分 3 个阶段实施：准备阶段（2013—2017 年）、主体阶段（2017 年中期—2019 年中期）和巩固阶段（2019—2022 年）。YOPP 已经在准备阶段进行了学术团体参与、计划活动协调、实验准备、观测和模拟策略设计、实施计划制定和资助者联络等工作，将在主体阶段进行密集观测、特定模式实验、预测结果及其验证与价值研究。

同日，为了支持 YOPP 计划，欧洲中期天气预报中心（ECMWF）宣布开始生成一个两年全球数据集。除了 ECMWF 通常存储的预测数据外，该数据集还将包括用于研究目的的其他参数，例如 ECMWF 综合预测系统（IFS）所需的物理过程。该数据集将有助于解决北极和南极地区观测不足的问题，改进 ECMWF 的预测。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Launch of the Year of Polar Prediction – From Research to Improved Environmental Safety in Polar Regions and Beyond

来源：<http://www.polarprediction.net/yopp-media-kit/>

科学计量评价

“一带一路”沿线重要国家科技研发布局分析与比较

从文献计量和专利分析的视角，对“一带一路”沿线 GDP 总量排名前 20 位（GDP 总量国际排名前 50 位）且论文和专利产出领先的国家各自科技研发活跃领域进行比较分析，揭示“一带一路”沿线重要国家科技研发布局和优势。分析结果对于有针对性地开展我国同“一带一路”沿线重要国家在相关领域的科技合作有重要的决策参考价值。

1 重要国家分布

除中亚外，重要国家在“一带一路”所涉及的各地区均有分布，其中东亚 1 个国家（中国）、东南亚 4 个国家（印度尼西亚（专利）、泰国（专利）、马来西亚、新

加坡)、南亚 1 个国家 (印度)、西亚北非 3 个国家 (伊朗、土耳其、以色列) 以及中东欧 3 个国家 (俄罗斯、波兰 (论文)、捷克 (论文))。

2 重要国家科学研究布局

对 2006—2016 年累计发文量¹排名前 10 位的国家发文领域进行分析比较(图 1), 结果显示, “一带一路”沿线重要国家在科学研究布局方面各有侧重, 特色鲜明, 从一定程度上反映出各国本身的既有优势及其当前发展特点。

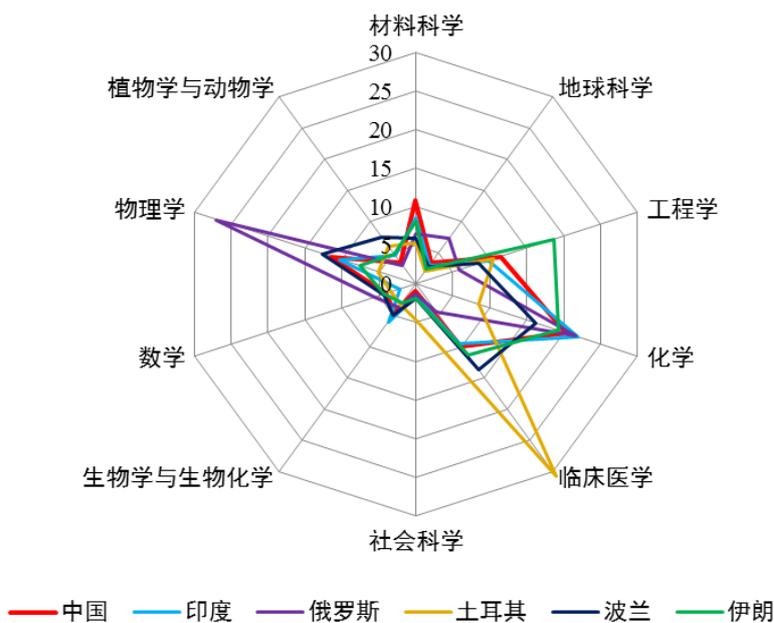


图 1 “一带一路”沿线重要国家科学研究布局比较 (a)

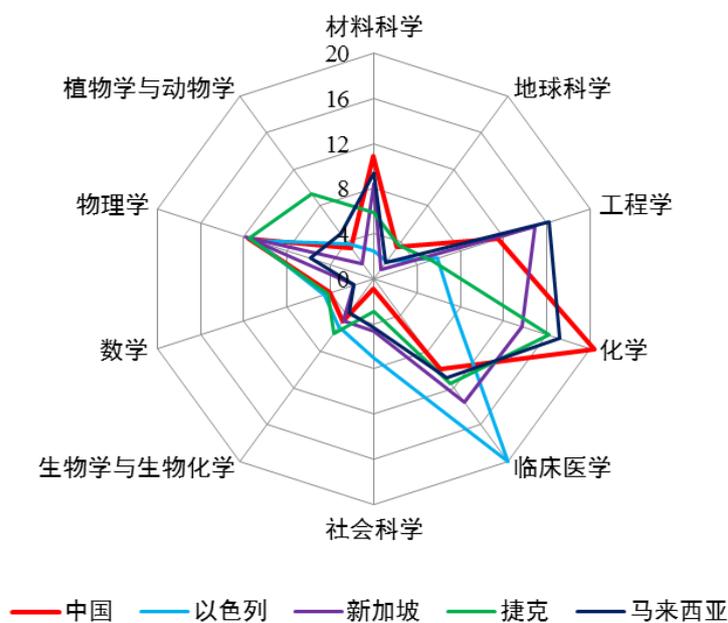


图 1 “一带一路”沿线重要国家科学研究布局比较 (b)

¹ 据 Web of Science 平台 ESI 数据库, 下同。

相比而言，中国研究领域集中度最高，其发文较为集中的化学、物理学、工程学、材料科学和临床医学 5 个领域，论文占比均超过或接近 10%，其中，化学领域的发文比例超过 20%，其余学科发文占比均在 5% 以下。

印度发文主要集中于化学、物理学、工程、临床医学、材料科学、生物学与生物化学以及农业领域，其中，其化学领域的发文占比超过 1/5，同时，较之其他国家，其在农业领域相对较高的发文占比不仅反映出其研究布局的特色，同时也与其农业发展在本国的地位相吻合。

俄罗斯发文主要集中于物理学、化学、地球科学、材料科学、工程学以及数学领域，其中，其物理学和化学领域的发文比例均超过 20%，研究取向明显。同时，俄罗斯在地球科学和数学领域的发文比例显著高于其他国家，这同其在这 2 个领域的传统优势地位密切相关。

土耳其发文相对集中的领域包括临床医学、工程学、化学、植物学与动物学、材料科学和物理学等领域，其临床医学领域发文比例超过 30%，显著高于其他国家，同其近年来医疗领域的国家高投入的现实相符。

波兰和捷克两国显示出较相一致的研究布局，发文领域均集中于化学、临床医学、物理学、工程学、植物学与动物学、材料科学以及生物学与生物化学领域，并且两国在化学、临床医学和物理学的发文占比均超过 10%。

伊朗和马来西亚总体研究布局基本一致，同时也与中国相似，发文均集中于化学、工程学、临床医学、材料科学和物理学 5 大传统基础领域，并且 2 国在化学和工程学领域的发文占比均超过 15%。

以色列发文主要集中于临床医学、物理学、化学、社会科学、工程学、生物学与生物化学、神经科学与行为科学以及精神病学与心理学领域，与其他国家相比，以色列明显聚焦生命科学领域研究，其该领域发文合并占比超过 40%，这与以色列素来在生命科学领域特别是医学领域享有较高声望的现实相吻合。同时，以色列在社会科学领域的发文比例也明显高于其他国家。

新加坡主要关注工程学、化学、临床医学、物理学、材料科学、计算机科学等领域研究，与其他国家相比，其研究布局相对更加均衡，同时，相比其他国家，新加坡在计算机领域的发文比例明显偏高，这种学科布局特点显然同其在信息技术等高科技领域的优先产业布局及其在相关领域的优势地位存在内在联系。

3 重要国家技术研发布局

对 2001—2015 年累计专利申请量²排名前 10 位的国家主要技术研发方向进行分析比较（图 2），结果表明，“一带一路”沿线重要国家在技术研发方面各有所长、

² 据世界知识产权组织 2016 年统计数据，下同。

取向明显，充分反映出各国在应用技术领域发展的重心所在。

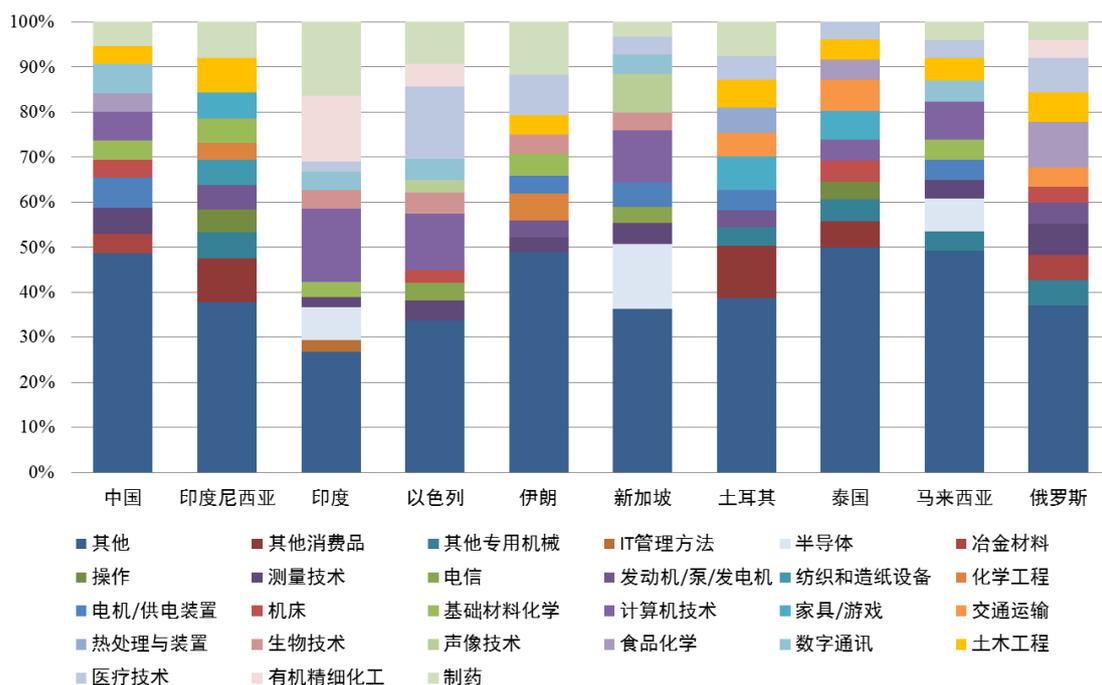


图 2 “一带一路”沿线重要国家技术研发布局比较

中国专利申请重点聚焦的领域包括数字通讯、电机/供电装置、计算机技术、测量以及制药技术领域，同时，中国在上述领域的专利申请较为均衡，占比均在 5%~7% 之间，从一定程度上反映出中国近年来技术研发及产业发展布局向信息技术、制药等国际热点竞争领域转移的成效。

印度在技术研发方面表现出明显的领域倾向，其专利申请显著聚焦于计算机技术、制药、有机精细化工以及半导体技术领域，其在上述 4 大技术领域的专利申请合并占比接近 55%，这种布局同印度在计算机领域的固有优势及其近年来加快高新技术产业发展的现实相一致。

俄罗斯专利申请主要集中于食品化学、医疗技术、测量、土木工程、其他专用机械以及冶金材料等领域，各主要领域专利申请平均占比为 7.3%，反映出俄罗斯在传统产业技术领域的既有特色和优势。

伊朗专利申请明显向制药、医疗技术、化工和有机精细化工领域集中，其上述领域专利申请平均占比超过 7.5%，其他领域专利申请均在 5% 以下，同时，与其他国家相比，其化学相关领域的专利申请占比明显偏高，占比超过 25%，充分反映出其在化学相关领域的技术特长。

新加坡在技术研发布局上，充分体现出其在高技术领域的优势和优先发展的特点，其在半导体、计算机技术、声像技术以及数字通讯技术领域的专利申请占比接近 40%，其中，半导体技术领域的专利申请占比接近 15%。

在所有国家中，印度尼西亚在技术研发方面的布局是最为均衡的，其各主要技

术领域的专利申请占比均比较接近，平均为 6.7%，主要包括其他消费品、制药、土木工程、其他专用机械、家具/游戏、纺织和造纸设备以及基础材料化工等领域。

泰国在技术研发方面相对分散，所有涉及领域专利申请占比均在 7% 以下，其关注的技术领域主要集中于交通运输、家具/游戏、其他消费品以及其他专用机械等传统基础领域。

尽管总体来看马来西亚在技术研发布局上也相对分散，所涉及领域专利申请比例均不超过 8.5%，但其明显侧重于高新技术领域，其在计算机技术、半导体以及数字通讯技术领域的专利申请合并占比超过 20%，这种布局特点显然同其作为全球电子产品制造业基地国家地位相符合。

以色列在技术研发方面的布局同其基础研究布局基本一致，首要专利申请领域为医疗技术领域，其医疗和制药技术领域专利申请合并占比超过 25%。同时，以色列在技术研发布局上也明显侧重于国际热点竞争领域及高技术领域，其在计算机技术、生物技术、数字通讯技术等领域的专利申请比例也相对较高，合并占比仅次于医疗与制药领域，达到 22.2%。

土耳其专利申请主要集中于其他消费品、制药、家具/游戏、土木工程、热处理及装置、交通运输以及医疗技术等领域，其在制药和医疗技术领域的专利申请合并占比达到 12.8%，除此之外，总体而言，其技术研发仍相对侧重于其传统优势产业领域。

分析表明，尽管“一带一路”沿线重要国家在科研规模上差别显著，但无论是在基础研究还是在技术研发方面均体现出同本国科技基础、传统优势以及当前发展态势相符合的特点，各有所长，各具特色，这同时也意味着“一带一路”沿线国家，特别是重要节点国家之间在科技发展方面具有很强的互补性，其相互之间有着广阔的合作前景。“一带一路”发展机制及合作战略构想正是基于优势互补、协同发展的理念提出的，完全契合“一带一路”沿线国家未来发展与合作之需，相信在“一带一路”这一崭新的、开创性的“开放、包容、互利”的发展平台之上，“一带一路”沿线各国将迎来难得的发展机遇，同时也将为全球经济振兴和世界和平发展注入新的动力。

（张树良，肖仙桃，牛艺博 撰稿）

能源地球科学

IEA：2016 年全球原油探明储量跌至历史新低

2017 年 4 月 27 日，国际能源署（IEA）发表评论称，除非很快有新的投资获得批准，否则，全球石油供应可能在 2020 年后无法满足需求，这将使得全球面临油价

暴涨的风险。IEA 表示，由于石油企业削减开支，2016 年全球新发现石油储量降至纪录低位，获批的常规石油项目数量也刷新 70 多年来最低纪录。IEA 警告称，这两种趋势今年或将延续。具体数据显示，2016 年新发现石油储量跌至 24 亿桶，远不及过去 2015 年 90 亿桶的平均水平。

导致这一现象的原因主要包括：①受到最终获得投资的项目数量下降的影响，2016 年最终获得投资的油气开发项目降至 19 世纪 40 年代以来的最低点，获批的常规资源开发规模为 47 亿桶，同比下降 30%；②受累于油价低迷导致的投资减少，常规石油生产活动因此大幅下降；③此外，委内瑞拉等部分主要产油国的地缘政治风险加剧，也是危及全球能源安全的另一个重要因素。

IEA 在最新 5 年石油市场预测报告称，已对全球范围内的项目进行调查，并评估其完成的可能性。分析结果表明，石油需求未来 5 年将持续增长，除非新项目很快获得批准，否则，到 2019 年石油日均需求将由 2016 年的 9660 万桶升至 1 亿桶以上，到 2022 年达到约 1.04 亿桶。同时，预计到 2022 年，石油输出国组织（OPEC）的原油需求量将从 2016 年的每天 3220 万桶升至每天 3580 万桶。虽然全球产量或在此期间增至每天 195 万桶，但同时这表明届时可用的备用产能将低于每天 200 万桶。

（王立伟 编译）

原文题目：Global oil discoveries and new projects fell to historic lows in 2016

来源：<http://www.iea.org/newsroom/news/2017/april/global-oil-discoveries-and-new-projects-fell-to-historic-lows-in-2016.html>

加拿大投资 2100 万加元助力油气清洁新技术研发

2017 年 5 月 11 日，加拿大自然资源部(Natural Resources Canada)宣布投资 2100 万加元以支持阿尔伯塔省油气领域清洁技术研发。该资助计划的目的是以更清洁、更负责任的方式开发加拿大的自然资源来推动加拿大的经济发展，相关研发还将有助于减少加拿大石油和天然气行业对环境造成的影响并遏制温室气体排放。就气候变化问题而言，该资助计划同时也是加拿大经济向清洁经济发展转型战略行动的组成部分。

加拿大自然资源部同时宣布此次资助 3 个油气清洁技术项目，以减少阿尔伯塔省石油和天然气行业的温室气体排放。这些项目获得加拿大能源创新计划（EIP）的支持，EIP 计划在 2 年内已获得 5000 万加元的资助。油气清洁技术项目的目标是支持清洁油气技术研发，并实现以可持续的方式开展碳氢化合物资源开发。加快清洁技术开发是加拿大政府促进可持续经济增长和支持低碳经济转型的重要举措。

此次获得资助的 3 个清洁技术项目分别为：①清洁海上 FEED 项目。该项目旨在建立设计参数，以支持将来实现 2500 桶/日的海上油气清洁开采目标，用于从重油中去除海洋中的硫。该项目将了解这种技术如何比传统技术更节能，且不会直接

产生 SO_x、NO_x、PM 或温室气体排放，同时不会留下焦炭或沥青。②提高改性蒸气萃取研发操作。这种增强型改性蒸气提取方法主要是通过减少提取中使用的蒸气量来更清洁和高效地使用能源，以减少温室气体排放，并增加沥青回收率，从而降低沥青生产的总体成本。③溶剂驱动过程。目前的提取技术需要大量的蒸汽从地下油砂沉积物中融化沥青，最终生产原油和汽油，导致与蒸汽生产相关的空气污染。通过该项目研发将了解使用混合少量蒸汽的溶剂，以确定是否可以减少同样数量的原油和汽油的空气污染。

(王立伟 编译)

原文题目: Alberta Oil and Gas Sector to Benefit From \$21-million Investment in Clean Technology

来源: https://www.canada.ca/en/natural-resources-canada/news/2017/05/alberta_oil_and_gassectortobenefitfrom21-millioninvestmentinlea.html

澳大利亚公布 2017 年新增沿海油气开采区域

在 2017 年 5 月 14—17 日召开的澳大利亚石油生产勘探协会 (APPEA) 2017 年年会上，澳大利亚政府正式公布了澳大利亚 2017 年新增沿海油气开采区域。

按照计划，2017 年澳大利亚新增 21 个石油开采区域，其中绝大多数位于澳大利亚西北大陆架，横跨整个西澳超级盆地，即从东北部的波拿巴盆地 (Bonaparte Basin) 到西南部的北卡那封盆地 (Northern Carnarvon Basin)。此外，另有 5 个开采区位于澳大利亚东南巴斯海峡附近盆地、2 个位于北珀斯盆地 (Northern Perth Basin) 的赫特曼次盆地 (Houtman Sub-basin)，同时，继 2016 年批准一块竞价开采区之后，2017 年将再新增一块竞价开采区，位于丹皮尔次盆地 (Dampier Sub-basin)。

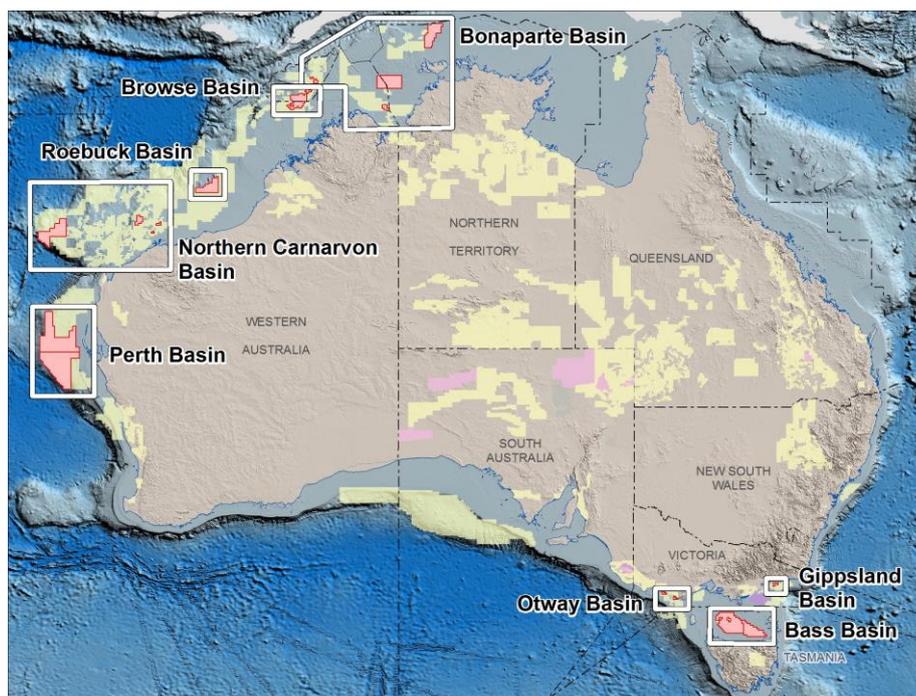


图 1 2017 年澳大利亚新增沿海油气开采区域具体分布

为充分吸引企业参与开采的积极性，本轮公布的开采区体现出地质与地理条件的多样性，以迎合各种不同的石油开发企业的兴趣。

澳大利亚地球科学部则通过获取、解析和整合竞争前期数据集（用于其石油地质研究）继续为企业开发活动提供支持。目前，澳大利亚地球科学部已经最新生成珀斯盆地赫特曼次盆地的区域二维地震勘测图。

（张树良 编译）

原文题目：New offshore areas released for petroleum exploration in 2017

来源：<http://www.ga.gov.au/news-events/news/latest-news/new-offshore-areas-released-for-petroleum-exploration-in-2017>

矿产资源

国际研究团队指出未来全球矿产资源供应前景乐观

2017年4月26日，来自瑞士日内瓦大学、美国密歇根大学、加拿大渥太华大学等组成的国际研究团队在 *Geochemical Perspectives* 发表文章《全球矿产资源的未来》（Future Global Mineral Resources），就近期多篇文章宣称包括铜、锌在内的许多矿物原料将在数十年内耗尽的观点表示否定。研究团队指出，大多数矿产品足以满足工业化和未来人口变化日益增长的需求。未来的短缺不会来自于矿产资源的真正枯竭，而是来自与工业开采、经济以及环境或社会对矿产资源使用产生的压力有关的原因。

1 储量与资源量概念混淆导致资源短缺的预测结果

一些科学家曾指出，如果消费量不降低，一些重要的不可再生资源将在数十年内被耗尽。研究团队指出，之所以有上述观点，是因为矿产资源的储量和资源量两个概念被混淆了。矿产资源的储量并不代表存在于地球内所有的资源量，储量只是那些已经被确定和量化并经济可采的一部分资源。一些短缺资源的预测结果往往只是基于储量上的统计值。研究人员指出，确定储量是一项昂贵的工作，需要勘探、钻探、数值和经济评估。矿业公司往往是勘探和划定一些足以盈利数十年的储量。基于此的预测结果就是绝大多数矿产品的寿命只是20~40年。显然这种计算方式是错误的，因为它并没有考虑到在这些储备以外还有很多低品位矿床，以及一些至今还未被发现的大型矿床。有一些研究的数据已包含了已知的和未被发现的资源数据，但是由于我们对地壳大部分矿床的了解非常零碎，这些估计通常非常保守。

绝大多数矿床已经在地表或地壳300m深处以内被发现，但是我们知道地球更深处也存在矿床。目前的技术允许开采深度至少在2000到3000m之间。因此，尚未被发现的许多矿床并不包括在统计数据中。过去一直存在矿产短缺的说法，特别

是在中国经济快速增长的繁荣时期，实际上这些都不是由于资源量不足，而是生产和经济问题引起。例如，发现矿床与其有效生产之间可能会有 10~20 年或更长时间的空缺，如果需求急剧上升，勘探开发来不及做出响应，造成暂时的短缺。

2 采矿业最紧迫的问题是其对环境与社会的影响

研究人员指出，真正的问题不是资源枯竭，而是采矿业带来的环境和社会影响。采矿业与环境退化无疑相关。虽然现代技术可以减轻影响，但仍然存在许多挑战。必须在工业化国家和发展中国家之间以及矿区和矿区以外的其他地方之间公平分摊采矿的财务、环境和社会成本。回收是重要和必要的，但不足以满足发展中国家需求的强劲增长，人们必须继续寻求和开发新的矿床，无论在发展中国家还是工业化国家。

3 推动勘查、开发技术创新及综合利用可确保矿产持续供应

但是，如何在继续开采的同时保护环境？持续的研究将会提供解决方案。如果我们要继续采矿，同时尽量减少相关的环境影响，我们需要更好地了解矿床的形成，用先进的遥感方法开辟新的勘探领域。勘探和采矿技术的不断改进正在减少对地球表面的影响。技术和社会的快速发展将最终降低我们对矿物原材料的需求。只要加大矿产勘查力度，结合资源保护与循环利用，资源短缺不会成为未来数百年的威胁。为了应对这一挑战，社会必须在尊重环境和当地社区的利益的情况下，找到发现和开发所需矿产资源的途径。

（刘学 编译）

原文题目：Future Global Mineral Resources

来源：<http://www.geochemicalperspectives.org/wp-content/uploads/2017/05/v6n11.pdf>

地学仪器设备与技术

澳大利亚数字地球项目再获千万澳元新资助

2017 年 5 月 10 日，澳大利亚地球科学局（Geoscience Australia）宣布，澳大利亚数字地球项目（Digital Earth Australia, DEA）再获 1530 万澳元的资助，资助周期为 2017—2018 年。

该笔经费由澳大利亚政府通过澳大利亚财政部公共服务现代化基金（Public Service Modernisation Fund）资助给澳大利亚地球科学局，帮助其将获得全球地理空间领袖奖（Geospatial World Leadership Award）的地学数据立方体（Geoscience Data Cube）试点项目的成果整合入澳大利亚数字地球项目。

在过去几十年来，卫星观测和其他地球观测数据的数量和多样性以指数级的速度增长，直到最近，释放这些数据全部潜力的重大技术障碍才被发现。澳大利亚数

据立方体项目的关键创新在于其复杂的地理空间编目系统，该系统能够管理和分析大量的卫星图像和其他覆盖澳大利亚大陆的网格地理空间数据集。

澳大利亚数字地球项目将使地球观测卫星数据能够被更快、更容易地获取，同时将多年的观测数据转化为观察和分析澳大利亚景观、海岸线等变化的有用信息。作为一个公众可获取信息的免费平台，澳大利亚数字地球项目的成果将为澳大利亚一系列行业打开新的机遇，比如农业、环境、采矿和科学研究等。

(赵纪东 编译)

原文题目: New funding announced for Digital Earth Australia

来源: <http://www.ga.gov.au/news-events/news/latest-news/budget-2017-18>

前沿研究动态

GFZ 新开发 ReSens+程序用于矿产资源勘探

截至目前，矿产资源探勘仍然是一项复杂且昂贵的工作。德国地球科学中心（GFZ）新开发出一款基于卫星的名为“资源感应”（ReSens+）的程序，可以大大提升资源勘探的效率和准确性。该程序将于5月15日至19日的智利北方国际矿业展览会（EXPONOR）和6月1日至2日的德国矿业技术有限公司（DMT）矿业论坛上发布。

ReSens+项目负责人表示，该程序可以显示矿床中铁、稀土元素、碳酸盐和粘土的地理分布，包括在干旱半干旱地区甚至是世界的每个角落。在最佳条件下，可以在几天内产生出准确的结果。然后，基于此再针对性的使用传统的勘探技术。

ReSens+是基于一个专门开发的分析模型，可以利用免费获取的卫星图像生成高精度地图显示出各种元素、矿物分布和勘探异常等信息。为了做到这一点，项目组将太阳光的光谱组成与从地表反射并被卫星检测到的辐射进行了对比。以该方式标准化后的每个未知的光谱与已知的矿物或元素的光谱进行匹配。这种“光谱指纹”的唯一属性意味着该程序可以在世界的任何地方使用，以追踪地表中某些元素和矿物的富集。

ReSens+项目负责人指出，数据和结果的准确性是基于几个关键点，包括多时相卫星观测、一项正在申请专利的光谱分析程序和基于地质学和光谱学的跨学科知识积累。ReSens+项目的目标是为从勘查、勘探、开采到原材料转化和储量监测等整个采矿链提供支持，以便在源头上以环保和高效的方式为应对由资源开发所带来的社会挑战做出正确的判断。

(刘学 编译)

原文题目: Natural resource exploration using freely accessible satellite data

来源: <http://www.gfz-potsdam.de/en/media-communication/news/details/article/rohstofferkundung-mithilfe-frei-zugaenglicher-satellitendaten/>

英国莱斯特大学科学家提出地幔对流新模式

2017年5月12日, *Nature* 刊发英国莱斯特大学地幔及其化学组成的最新研究成果(题为 Whole-mantle convection with tectonic plates preserves long-term global patterns of upper mantle geochemistry), 其推翻了关于地球内部地幔如何对流、搅动及其划分的传统认识, 发现地幔内部存在两个互相独立的循环区, 地幔物质也不会发生混合。基于全新的 3D 球面数值模型, 首次解释了 20 世纪 80 年代末的第一次地幔深部观测结果所蕴含的未解之谜。

板块构造中, 地球内部的演化由地幔的缓慢对流过程控制。上地幔的全球尺度地球化学差异也是已知的, 但是, 在地幔对流期间如何维持这些差异并没有得到充分研究。英国莱斯特大学的最新研究表明, 地幔并没有像传统认识中那样流动, 而是被划分成两个非常大的区域, 且只在内部对流, 同时也不会发生混合。这两个区域一个位于太平洋之下, 而另外一个与之完全没有联系。研究认为, 上地幔物质在到达俯冲带的时候, 会流到地幔较低的地方。板块俯冲构造有效避免了地幔物质在全球范围内的混合, 并保证了两个独立的地幔区域。研究人员表示, 地球这种独一无二的板块构造过程对于地球内部活动至关重要。

研究发现, 在一个位置(如印度洋)的下地幔向下循环到核—幔边界(CMB), 然后通过大规模的对流之后约在 100 万年之后重新回到起始位置。基于这一认识, 研究人员建立了上升对流运动模型。该模型适合全球同位素数据, 并且可以揭示诸如 DUPAL 异常和印度洋、太平洋洋壳之间长期存在的差异。此外, 基于过去板块运动和 Hf-Nd 同位素数据证据, 研究人员推测这种地幔对流过程可能是 5.5 亿年前板块构造开始之后就已经存在。研究人员将 3D 球面数值模型与过去 2 亿年来地球板块运移过程进行了耦合, 利用置于模拟地幔不同深度的数学示踪粒子, 监测了模型中颗粒流动的位置, 重新分析了过去海洋盆地的相关地球化学同位素证据, 从而实现了对过去上地幔组成的良好对比。此外, 研究人员还比较了那些已经消失的前海洋盆地与后来在同一地区形成盆地的组成是否相同。

研究人员称, 这项新的研究建立了一个强大而令人信服的模型来揭示海底地壳的化学差异, 最终的成果也改变了人们对地球内部如何对流、搅动以及划分的传统理解, 并解释了早期观测的关键数据。

(刘文浩 编译)

原文题目: Whole-mantle convection with tectonic plates preserves long-term global patterns of upper mantle geochemistry

来源: <http://www.nature.com/articles/s41598-017-01816-y>

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路，《监测快报》的不同专门学科领域专辑，分别聚焦特定的专门科学创新研究领域，介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等，以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象，一是相应专门科学创新研究领域的科学家；二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家；三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑，分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等；由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》；由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《生物科技专辑》；由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》；由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料，不公开出版发行；除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外，其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

地球科学专辑：

编辑出版：中国科学院兰州文献情报中心（中国科学院资源环境科学信息中心）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：赵纪东 张树良 刘学 王立伟 刘文浩

电话：（0931）8271552、8270063

电子邮件：zhaojd@llas.ac.cn; zhangsl@llas.ac.cn; liuxue@llas.ac.cn; wanglw@llas.ac.cn; liuw@llas.ac.cn