

# 科学研究动态监测快报

---

2015年3月15日 第6期（总第204期）

## 地球科学专辑

- ◇ 国际大陆动力学研究文献计量分析及中国研究的影响力
- ◇ 页岩气科学共识的达成还需10年
- ◇ 欧盟正式出台欧洲能源联盟建设战略框架
- ◇ 处理石油和天然气开采废水的低成本技术
- ◇ GA发布《澳大利亚矿产勘查综述2013—2014》报告
- ◇ 2015年加拿大矿业发展所面临的挑战与机遇
- ◇ *Nature Geoscience*: 铁蒸气揭示地球和月亮形成线索
- ◇ *Nature*: 地球生命的繁荣发生在32亿年前
- ◇ *Geology* 文章称活断层深部微尺度应力与宏观分析差异巨大

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

# 目 录

## 科学计量评价

国际大陆动力学研究文献计量分析及中国研究的影响力 ..... 1

## 能源地球科学

页岩气科学共识的达成还需 10 年 ..... 4

欧盟正式出台欧洲能源联盟建设战略框架 ..... 5

处理石油和天然气开采废水的低成本技术 ..... 7

## 矿产资源

GA 发布《澳大利亚矿产勘查综述 2013—2014》报告 ..... 7

2015 年加拿大矿业发展所面临的挑战与机遇 ..... 10

## 前沿研究动态

*Nature Geoscience*: 铁蒸气揭示地球和月亮形成线索 ..... 11

*Nature*: 地球生命的繁荣发生在 32 亿年前 ..... 11

*Geology* 文章称活断层深部微尺度应力与宏观分析差异巨大 ..... 12

# 科学计量评价

## 国际大陆动力学研究文献计量分析及中国研究的影响力

在 Web of Science SCIE 数据库中，以大陆动力学相关研究内容构建的文献检索式((ts=((continent\* same mantl\*) or (continent\* same crust\*) or (continent\* same lithosphere\*) or (orogenic belt\*) or (basin-range coupl\*) or (sedimentary basin\*)) and ts=(evolution or evolve\* or dynamic\* or format\* or deform\* or grow\* or genesis or accret\* or depress\* or preserv\*)) or (ts=(Earthquake or earth quake or seism\*) and ts=(continent\* plate or continent\* boundary)) or (ts=magma\* and ts=volcano\*)) and (wc=geology or wc= Geochemistry & Geophysics or wc= Geosciences, Multidisciplinary) 检索 article、proceedings paper、review 和 letter 类型的文献，得到 2009—2014 年期间的文献 15831 篇（数据库更新时间为 2014 年 10 月）。统计分析表明，近 5 年多时间里，SCIE 收录的大陆动力学研究文献的数量除个别年份略有起伏之外，整体呈稳步增长趋势，年均增长率为 8.16%。

### 1 主要国家论文产出及其影响力

表 1 SCIE 数据库中大陆动力学研究发文量前 15 位国家及其影响力

序号	国家	发文量 (篇)	被引论文所占比例 (%)	总被引次数 (次)	篇均被引频次 (次/篇)	被引频次 ≥ 20 的论文 (篇)	被引频次 ≥ 20 的论文所占比例 (%)	被引频次 ≥ 50 的论文 (篇)	被引频次 ≥ 50 的论文所占比例 (%)
1	美国	3495	84.3	32756	9.4	469	13.4	68	1.9
2	中国	3385	75.1	30425	9.0	450	13.3	120	3.5
3	英国	1753	85.5	17317	9.9	235	13.4	44	2.5
4	法国	1723	84.9	15116	8.8	200	11.6	26	1.5
5	德国	1516	83.0	12695	8.4	182	12.0	19	1.3
6	意大利	1395	81.8	10468	7.5	130	9.3	11	0.8
7	澳大利亚	1369	83.9	14207	10.4	195	14.2	45	3.3
8	加拿大	1110	81.6	9296	8.4	120	10.8	24	2.2
9	俄罗斯	881	68.6	4497	5.1	52	5.9	8	0.9
10	日本	799	82.5	7567	9.5	96	12.0	19	2.4
11	西班牙	721	83.2	5027	7.0	59	8.2	3	0.4
12	印度	519	76.7	2619	5.0	31	6.0	1	0.2
13	瑞士	482	82.4	4386	9.1	63	13.1	9	1.9
14	挪威	420	87.6	4002	9.5	46	11.0	12	2.9
15	巴西	371	74.1	1789	4.8	12	3.2	2	0.5
平均值		1329	81.0	11477.8	8.1	156	10.5	27	1.7

在 2009—2014 年的文献中，发文量居前 15 位的国家依次是：美国、中国、英国、法国、德国、意大利、澳大利亚、加拿大、俄罗斯、日本、西班牙、印度、瑞士、挪威、巴西。美国发文量居全球之首，总计有 3495 篇大陆动力学研究论文有美国研究人员的参与，大约占全部论文的 22.08%，在该研究领域占据主导地位。中国发文量增长迅速，论文数量仅次于美国，约占全部论文总数的 21.38%，可以说与美国不相上下。总的来看，在论文产出方面，美国和中国遥遥领先于其他各国，而近两年以来，中国的论文产出已经超过了美国。

发文量居前 15 位的国家中，美国和中国的总被引频次最高，均超过 3 万次，此外，英国、法国、德国、意大利、澳大利亚的总被引频次也较高，均超过了 1 万次；美国、中国、英国、法国、德国、澳大利亚、加拿大、日本、瑞士、挪威的篇均被引频次较高，均大于 8.1 次的篇均被引平均值，其中澳大利亚的篇均被引频次最高，达到了 10.4 次/篇；美国、中国、英国、法国、德国和澳大利亚被引频次 $\geq 20$  的论文较多，均超过 156 篇的平均值；从被引频次 $\geq 50$  的高被引论文所占比例来看，高被引论文比例（该国的高被引论文量/其发文总量）超过全球平均值的国家有美国、中国、英国、澳大利亚、加拿大、日本、瑞士和挪威。从总被引次数、篇均被引频次和高被引论文比例等指标综合来看，美国、中国、英国、澳大利亚等国的大陆动力学研究论文的综合影响力较高（表 1）。

中国在发文量、总被引频次和高被引论文数、高被引论文比例这些指标上有比较明显的优势，发文量和总被引次数在国际上所占份额整体呈上升趋势，但在篇均被引这个指标上与发达国家相比仍存在一点差距。

## 2 主要机构论文产出及其影响力

在研究机构方面，发文量较多的 15 个机构依次为中国科学院、中国地质大学、中国地质科学院、俄罗斯科学院、意大利国家地球物理与火山研究所、美国地质调查局、法国国家科学研究院、北京大学、澳大利亚国立大学、香港大学、南京大学、西澳大利亚大学、英国达勒姆大学、意大利国家研究委员会、墨西哥国立自治大学（表 2）。其中，来自中国的机构有 6 个，占据了 40% 的席位。

发文量较高的机构中，中国科学院、中国地质大学、中国地质科学院、香港大学的总被引频次较高（均高于 3911 次）；中国科学院、北京大学、香港大学、达勒姆大学的篇均被引频次较高；中国科学院、中国地质大学、中国地质科学院、香港大学等机构被引频次 $\geq 20$  次的论文数较多；被引频次 $\geq 50$  次的高被引论文比例较高的机构有中国科学院、中国地质科学院、北京大学、香港大学、南京大学等。从总被引次数、篇均被引频次和高被引论文比例等指标综合来看，香港大学、南京大学、中国科学院等机构的综合影响力较高。

表 2 SCIE 数据库中大陆动力学研究发文量前 15 位机构及其影响力

序号	机构	发文量 (篇)	被引论文所占 比例 (%)	总被引 次数 (次)	篇均被 引频次 (次/ 篇)	被引频 次≥20 的论文 (篇)	被引频 次≥20 的论文 所占比 例 (%)	被引频 次≥50 的论文 (篇)	被引频 次≥50 的论文 所占比 例 (%)
1	中国科学院	1251	80.2	13955	11.2	208	16.6	64	5.1
2	中国地质大学	899	75.3	7171	8.0	103	11.5	25	2.8
3	中国地质科学院	646	78.3	6196	9.6	89	13.8	24	3.7
4	俄罗斯科学院	642	66.0	2705	4.2	24	3.7	4	0.6
5	意大利国家地球物理 与火山研究所	354	86.7	3031	8.6	40	11.3	4	1.1
6	美国地质调查局	311	83.6	2946	9.5	45	14.5	6	1.9
7	法国国家科学研究院	301	85.4	2812	9.3	40	13.3	4	1.3
8	北京大学	289	79.6	3108	10.8	46	15.9	14	4.8
9	澳大利亚国立大学	255	85.9	2226	8.7	31	12.2	2	0.8
10	香港大学	222	84.7	4616	20.8	81	36.5	27	12.2
11	南京大学	220	80.5	2684	12.2	46	20.9	13	5.9
12	西澳大利亚大学	211	87.2	2095	9.9	27	12.8	9	4.3
13	达勒姆大学	195	87.2	2375	12.2	34	17.4	9	4.6
14	意大利国家研究委员会	188	85.1	1644	8.7	25	13.3	1	0.5
15	墨西哥国立自治大学	187	74.9	1094	5.9	7	3.7	1	0.5
平均值		411	81.4	3910.5	10.0	56	14.5	14	3.4

### 3 小结

通过分析和国际比较，可以看出我国在大陆动力学领域的研究具有以下特点：

(1) 国际大陆动力学研究快速增长，中国表现最为突出。中国在该领域发文量的年均增长率达 17.56%，约为全球年均增长率的 2 倍多。在具体发文数量方面，中国和美国是该领域的论文产出大国，两者相差不多。同时，中国在总被引频次、高被引论文数、高被引论文比例等指标上亦具有比较明显的优势。可以说，中国在该领域实现了异军突起。

(2) 中国的学术影响力仍存上升空间。从国家层面来看，在篇均被引方面，我国与发达国家相比，仍存在一些差距。进一步到机构层面，在全球 15 个主要研究机构中，中国科学院、中国地质大学等 6 个机构入围，但是，从总被引次数、篇均被引频次和高被引论文比例等指标综合来看，香港大学要明显高于其他中国机构。因此，未来应通过国际合作、人才引进等措施重点加强国内机构研究影响力的提升。

(赵纪东 张志强 郑军卫 撰写)

### 页岩气科学共识的达成还需 10 年

2015 年 2 月 23 日，以“低碳欧洲的页岩气：科学研究的作用”为主题的研讨会在比利时布鲁塞尔举行。此次会议透漏出的主要信息是：欧洲页岩气储量的不确定性进一步增加了达成科学共识的难度，而要达成科学共识可能还需 10 年的时间。

根据与会专家的意见，这些不确定性需要一个全球性的方法来解决，其中美国、加拿大和欧盟之间的合作特别重要。来自北美和欧洲的一些专家表示，一些示范点可被用于认识页岩气开发的环境后果和金融成本。这些专家希望各国能够联合起来，以便拿出可靠的数据。但是，这种跨越大西洋的对话和合作，应该首先通过一些困难的考验。

#### 1 储量的不确定性

目前，对欧洲页岩气可采储量估值差异巨大，最低值为 2.3 万亿  $\text{m}^3$ ，而最高值达 17.6 万亿  $\text{m}^3$ 。未来的进一步勘探，可能会消除这一障碍。但是，这并不是最大的绊脚石。事实上，在面对开采的不确定性之前，相关公司需要先得到政治家以及当地社区的许可，而这是最困难的。

#### 2 缺少数据

根据来自几个不同领域的专家的意见，问题的焦点在于社区不相信政治家。因此，科学证据成为取得共识的唯一路径。但是，页岩气开发的环境影响评估过程很长，而北美的经验又帮助甚少。因为一个完整的评估离不开监测，但欧洲先前并未以科学的方式进行过相关监测，而美国和加拿大亦是如此。

加拿大圭尔夫大学 (University of Guelph) 地下水研究团队的负责人 John Cherry 表示，北美没有一个压裂井场实际进行过以科学为基础的监测。一般而言，相关监测应该在页岩气开采前、开采中和开采后进行。但是，目前，缺少数据是一个主要问题，这使得很多人都在研究相同的旧数据。

#### 3 寻找科学证据需要更多时间

为了做出更明智的决策，欧洲已经同意采集更多的信息。爱丁堡大学 (University of Edinburgh) 水文与耦合过程建模方面的专家表示，现在需要一个能够进行完全监测的示范点，以帮助证明相关理念和对正在发生的事情的理解。因为每个页岩区块都是独特的，所以单一示范点可能不够，因此需要在不同背景下设置示范点。如此一来，更多有用信息将使讨论更有意义，而目前的争论却相当模糊。

在此背景下，对于科学共识的达成而言，时间成为另一个棘手的问题。John Cherry 表示，如果社会真正决定按照需求进行资助，那么可能需要 10 年时间，如此，一大群科学家将能在某种共识的基础上讨论这些问题。

## 4 包容性研究

最后，这些困难需要一个全面的方法，这不仅需要精确的监测。在监测之后，应该开展更加包容的研究，以便讨论页岩气在商业和环境这 2 种层面上是否都具有意义。伦敦大学学院（University College London）的分子热力学教授 Alberto Striolo（目前正在尝试开发针对欧洲页岩地层压裂的化学品）表示，未来需要尝试着去了解水力压裂对环境有哪些影响，需要知道钻井、压裂、完井、生产、封井各需要多少能源。同时，也需要知道在各个阶段使用了多少化学品以及水。另一方面，也需要知道产出了多少能源、多少气、多少污染物和多少水。

## 5 地缘政治

除了这些科学和政治声明，了解地缘政治问题也很重要。在明知页岩气开发可能会引发社会对立风险的情况下，美国政府是否真正允许以一个科学的方法来应对该问题值得怀疑。地方社区的愤怒可能会迫使白宫修改其能源政策，而这可能冲击美国的立场，如此就可能失去一些竞争优势。因此，就引出了最后一个重要问题：应用一个全球性方法来解决页岩气相关问题是现实的吗？

（赵纪东 编译）

原文题目：Scientific Consensus On Shale Gas Could Take 10 Years

来源：<http://www.naturalgaseurope.com/scientific-consensus-shale-10-years-22290>

## 欧盟正式出台欧洲能源联盟建设战略框架

2015 年 2 月 25 日，欧盟正式发布关于建立欧洲能源联盟（Energy Union）的战略框架，旨在全面提升欧洲能源体系抵御能源安全、气候安全及经济安全风险的能力，建立安全、可持续性的、有竞争力的和经济性的低碳能源体系。

### 1 能源联盟建设的实现路径

#### 1.1 落实“能源安全战略”、加强成员国之间的团结和信任

具体措施包括：①确保能源来源、供应方和供应渠道的多样化；②加强成员国、传输系统运营方、能源企业以及各利益相关方之间的合作；③强化欧盟在全球能源市场发展和完善中的作用；④建立更加透明的天然气供应机制。

#### 1.2 建立高度整合的内部能源市场

具体举措包括：①加大内部能源市场硬件基础设施建设投入；②全面升级内部能源市场的软件设施；③在统一的欧盟框架下强化地区协同；④为消费者提供更为

便捷和智能化的服务；⑤保护弱势消费群体。

### 1.3 制定充分提升能源效率的政策

具体举措包括：①制定提升建筑部门能源效率的政策与行动方案；②制定交通运输部门能源效率提升及二氧化碳减排行动方案。

### 1.4 推动低碳经济发展

具体举措包括：①出台更具魄力的欧盟气候政策；②确立欧盟在全球可再生能源市场及下一代可再生能源技术的引领地位。

### 1.5 提升研究与创新能力和竞争力

具体举措为制定新的研究与创新战略并将其作为能源联盟建设的核心任务。新的研究与创新战略的 4 个核心优先方向包括：①下一代可再生能源技术，包括环境友好型产品、生物质及生物燃料利用以及能源存储；②通过智能电网、智能家电、智慧城市和家庭自动化系统促进消费者参与到能源转换行动中；③高效能源系统开发及节能建筑设计；④更具可持续性的交通运输系统（配置大规模创新技术和服务以提高能源效率和降低温室气体排放）。

## 2 能源联盟的组织治理

将建立动态性的综合治理与监测机制以确保欧盟、地区、国家及地方各个层面的相关行动共同致力于能源联盟的目标。

该动态管理机制的具体目标包括：①统一协调能源与气候行动以及所有相关政策举措，确保政策的一致性；②确保欧盟内部能源市场的建立和 2030 年能源与气候框架计划目标的实现；③精简和优化现行规划和报告程序；④同各利益方展开能源对话以支撑决策和能源转换管理行动；⑤深化同欧盟成员国在地区及整个欧盟层面的合作；⑥改进能源联盟建设所需的数据管理、信息分析及情报工作；⑦负责向欧洲议会和理事会报告能源联盟的运行状态。

## 3 未来关键行动计划

为顺利达成能源联盟建设目标，战略框架提出了以下 15 项未来关键行动计划：①全面落实和严格执行现行能源及相关立法；②实现天然气供应渠道的多样化；③政府间协定必须符合欧盟立法并更加透明化；④部署能源市场建设所需的基础设施建设；⑤建成无缝对接的欧盟内部能源市场；⑥欧盟内部能源市场制度框架制定；⑦能源市场整合的区域机制；⑧推动能源成本与价格机制进一步透明化并使之建立在公众支持基础之上；⑨于 2015 和 2016 年修订相关能源立法，推动 2030 年欧盟节能目标的实现；⑩改造现有建筑使之达到节能降耗目标；⑪加速交通运输部门能源效率提升及碳减排目标的实现；⑫出台新的立法，加快落实 2030 年气候与能源框架计划目标；⑬于 2016—2017 年间出台新的可再生能源计划；⑭制定新的前瞻性的



能源与气候研究与创新战略；⑮利用所有外部政策手段强化欧盟在能源与气候领域的外交与国际合作。

(张树良 编译)

原文题目：ENERGY UNION PACKAGE

来源：[http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energyunion\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energyunion_en.pdf)

## 处理石油和天然气开采废水的低成本技术

2015年2月24日,《环境科学水资源研究与技术》(Environmental Science Water Research & Technology) 期刊发表文章指出,美国石油和天然气行业每年产生约210亿桶的废水,水的盐度和包含的有机污染物使得传统处理困难和费用昂贵。近日,科罗拉多大学博尔德分校的工程师发明了一种更简单的、可以去除废水中盐和有机污染物的处理技术,同时产生额外的能量。该新技术依靠微生物发电电池。

新处理技术的亮点在于能在一个系统中处理2种不同问题,而且在消耗能量时能产生能量。新技术被称为微生物电容式海水淡化技术,就如一个电池,但并不像传统电池利用化学物质产生电流,而是利用微生物产生电流,并且将电流用于去除废水中的盐分。这种微生物电化学方法是利用废水中含有能量丰富的碳氢化合物污染物,其与组成石油和天然气的化合物相同。

该技术系统在去除废水中的盐分时,能产生电能用于设备自身运转。目前,石油和天然气公司要消耗能量处理废水,研究可以不消耗能量,甚至从中提取能量。近年,随着水力压裂活动的兴盛,废水处理需求增加。压裂废水处理操作的回注并可能会引发地区地震。水力压裂对水的需求亦引起人们对水资源短缺的担忧,特别是干旱地区。微生物电容式海水淡化细胞,使得水能在现场被更加经济的处理和重复用于压裂。该技术为石油和天然气公司提供了可行的废水解决方案。

(王立伟 王鹏龙 编译)

原文题目：MCU-Boulder technology could make treatment and reuse of oil and gas wastewater simpler, cheaper

来源：<http://www.colorado.edu/news/releases/2015/02/24/cu-boulder-technology-could-make-treatment-and-reuse-oil-and-gas-wastewater>

## 矿产资源

### GA 发布《澳大利亚矿产勘查综述 2013—2014》报告

2015年2月,澳大利亚地球科学部(Geoscience Australia, GA)发布了题为《澳大利亚矿产勘查综述 2013—2014》(Australian Mineral Exploration Review 2013-2014)报告。该报告对澳大利亚矿产资源勘探经费支出情况、澳大利亚联邦政府以及各州或地区矿产勘查计划、澳大利亚地球科学勘探计划和主要的勘探成果进

行了介绍。

## 1 勘探经费审查

(1) 2013—2014 财年矿产勘探经费（非石油）为 21.088 亿澳元。

(2) 已知矿山及其外围（棕地地区）勘探经费为 14.265 亿澳元，边境地区（绿地地区）未发现的矿化勘探是 6.823 亿澳元。棕地地区钻井长度总计  $485.58 \times 10^4$  m、绿地地区钻井长度总计  $59.76 \times 10^4$  m。

(3) 2013—2014 财年澳大利亚各州或地区勘探支出为：西澳州为 12.2 亿澳元，昆士兰州为 4.514 亿澳元，南澳州为 1.164 亿澳元，新南威尔士州为 1.389 亿澳元，北部地区为 1.184 亿澳元，塔斯马尼亚为 0.301 亿澳元和维多利亚为 0.326 亿澳元。

(4) 2013—2014 财年澳大利亚矿产品勘探经费支出：铁矿石为 7.106 亿澳元，黄金为 4.343 亿澳元，基本金属、铜、钴和镍为 3.22 亿澳元，煤炭为 3.987 亿澳元，铀为 0.439 亿澳元，小宗矿产（如锰、钼、磷、锡、钨和钒）相关支出为 1.564 亿澳元。

## 2 矿产勘查计划

### 2.1 联邦政府矿产勘查计划

对于绿地地区的矿产勘查，澳大利亚联邦政府的勘探开发激励措施将允许小型矿产勘探公司不缴纳所得额，也为其提供勘探信用，并为澳大利亚居民股东支付退税补偿。该计划的勘探信用额度将超过之前预估期上限的 1 亿澳元。2014—2015 财年勘探信用额度上限为 2500 万澳元，2015—2016 财年上限为 3500 万澳元，2016—2017 财年为 4000 万澳元。

### 2.2 各州或地区矿产勘查计划

(1) 北部地区政府制定了为期 4 年（2014—2018 年）的 CORE（创建资源勘探机遇）计划。该计划总投资 2380 万澳元，旨在激发北部地区下一代矿物和石油的发现。其主要目的是为了支持在重点地质省份和流域的新的竞争前地球科学重大项目。重点计划之一将对麦克阿瑟盆地的矿物质和非常规石油潜力进行区域地球物理调查、流域三维模拟和资源评估。

(2) 西澳州政府投资了 1.31 亿澳元资助的“2009—2017 年矿产勘查鼓励计划（EIS）”，目的是鼓励在本州绿地地区勘查发现矿产资源。该 EIS 计划将完成覆盖全州的航磁和放射性测量，扩大重力测量覆盖面积。并在 2013—2014 财年继续为矿业公司在以往勘查程度低地区的创新勘查钻探提供部分资金。

(3) 南澳州政府的“加速勘查矿产资源计划”（PACE）继续提供在国家竞争前地球科学计划的资助。2012—2013 财年，包括对高勒克拉通的竞争前的数据再拨款 200 万澳元，特别关注 Woomera 禁区（WPA）。2013—2014 财年和 2014—2015 财年

为 PACE 前缘会提供额外的 400 万澳元的支持。这一举措的重点是东部高勒克拉通和西高勒克拉通—尤克拉盆地边境内的深部勘探。

(4) 昆士兰州政府与昆士兰地质调查局 (GSQ) 的总投资 3000 万澳元, 为期 3 年的未来资源计划已进入了第二年。2014—2015 财年, 该计划继续在昆士兰州西北部进行地球化学数据提取、地震剖面扫描、核心库扩展、电磁和生物地球化学调查, 以及对马里伯勒和 Galilee 盆地油气资源潜力的评估。

(5) 新南威尔士州的新前沿计划 2014—2015 财年旨在解决勘探行业面临的一个重大挑战——通过鼓励在新领域的更多钻探及配套岩心存储和分析转换搜索空间远离露头区和现有沉积物。最高优先级的项目包括: 伦敦德里核心库扩展、合作钻探计划、南汤姆森造山带项目和地球科学信息门户项目。

(6) 维多利亚州政府投资 1900 万澳元加强支持维多利亚的地球资源部为期 4 年的计划, 该计划将支持维多利亚矿产资源的竞争力和可持续发展, 吸引整个政府行业注意力, 以促进维多利亚州的投资。通过这一举措, 政府将提供针对经济发展和基础设施调查维多利亚绿地矿产勘探和项目发展的关键行动。

(7) 塔斯马尼亚州政府为期 3 年的 (2011—2014 年) 地球科学计划是设计生产新的数据和解译, 以协助对高度矿化区勘探。项目包括 4 幅 1:25 000 地质填图, 激光雷达数据收集, 通过地质填图、新的重力和航磁数据, 填充现有覆盖以及地质年代学和结构研究的空白。

### 3 澳大利亚地球科学勘探计划

澳大利亚地球科学部与州和北部地区地质调查和研究界合作, 将寻求揭示澳大利亚隐伏矿的勘查和地质勘探开发的潜力。这项工作将涉及收集、处理、解释和交付开发和检验地质模型竞争前新的地球科学数据库, 以及地下的矿产资源潜力的关键指标。2013—2014 财年, 澳大利亚地球科学部与州政府配合领导的 2 个项目: Stavelly 区钻探项目, 在维多利亚西部, 与维多利亚地质调查局工作相结合; 第二个项目, 南汤姆森造山带项目, 大约是在昆士兰州和新南威尔士州 (NSW) 边界, 并与昆士兰州和新南威尔士州的地质调查局 (GSQ) 工作同时开展。

### 4 2013—2014 财年澳大利亚主要勘探成果

基于对澳大利亚的勘探和采矿业具有未来意义, 从 2013 年 7 月—2014 年 6 月的公开信息中选出主要勘探成果。结果按矿产名称的字母顺序排列: 碱金属和银、铝土矿、铜(包括铜-金矿)、黄金、石墨、铁矿石、锰、镍、钴、磷酸盐、铂族元素、稀土、锡、钨和铀。报告按照州和地区对每一种矿产的研究结果进行了展示。

(王立伟 编译)

原文题目: Australian Mineral Exploration Review 2013-2014

来源: [http://www.ga.gov.au/corporate\\_data/82137/82137.pdf](http://www.ga.gov.au/corporate_data/82137/82137.pdf)

## 2015 年加拿大矿业发展所面临的挑战与机遇

2015 年 2 月 4 日，加拿大矿业协会（MAC）发布了 2014 年加拿大矿业统计分析报告。新报告详述了该行业近期的成就、挑战与机会，报告尽管对加拿大矿业未来发展表示乐观，但认为 2015 年加拿大采矿业仍然面临挑战。

报告提出，采矿业对加拿大经济发展的贡献力依然强劲。尽管近年来经历了波动，但 2013 年加拿大矿业对全国 GDP 的贡献仍然从 2012 年的 526 亿加元增加到 540 亿加元。2013 年矿业出口占据加拿大出口总量的 19.6%。同时，2013 年矿业为加拿大提供了超过 38 万个就业岗位，相当于每 47 个就业机会中就有一个来自矿业。

也有一些指标表明加拿大矿业发展近期遭遇到了挑战。在 2013 年，矿床勘探投入仅为 23 亿加元，同比下降 41%。2014 年预期投资水平甚至要降到 21 亿加元，接近于 2009 年全球萧条时的 19 亿加元。在过去 10 年，加拿大勘探投入规模一直保持全球第一的地位，但在 2013 年落后于澳大利亚。

报告认为，2015 年加拿大矿业发展需要应对以下 3 个方面的关键问题：

（1）全球矿业经济状况。近期全球短期经济的不确定性，尤其是中国经济增长变缓，导致了 2014 年大宗矿产价格下降，并在 2015 年将持续波动。尽管面临挑战，但普遍的看法是该行业的长期繁荣将持续强劲，特别是随着中国和印度等新兴国家经济的持续增长。

（2）关键基础设施缺乏。矿业运营需要交通、港口、电力等基础设施的支持，而这些设施在加拿大偏远地区和北部地区均十分缺乏，这是开发利用加拿大北部地区丰富矿产资源、促进当地社会经济发展所必须解决的问题。

（3）复杂的监管环境。加拿大采矿业的监管制度近年有了巨大的变化。已经修正和正在修正的法案有很多。随着过渡到新的监管制度，需要建立统一而强有力的协商程序将来自联邦政府、土著居民和公众等的各方因素有效整合。

同时，为了适应一些大宗矿产的降价，解决高企的运营成本和全球经济的不确定性问题，加拿大政府更加有必要通过战略投资和有效的政策，继续拓展加拿大的贸易网络，强化加拿大作为新的矿业投资目的地的综合竞争力。

（张树良 韦博洋 编译）

原文题目：Facts & Figures of the Canadian Mining Industry 2014

来源：<http://mining.ca/news-events/press-releases/state-global-economy-among-canadian-mining-industry%E2%80%99s-top-issues>

## 前沿研究动态

### *Nature Geoscience*: 铁蒸气揭示地球和月亮形成线索

2015年3月2日, *Nature Geoscience* 载文《行星形成晚期行星核气化的影响》(Impact vaporization of planetesimal cores in the late stages of planet formation), 文章指出较以往的传统观念, 地球的形成过程中有更多的铁被蒸发。

来自美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室(Lawrence Livermore National Laboratory)、桑迪亚国家实验室(Sandia National Laboratory)、哈佛大学和加州大学戴维斯分校的科学家们, 利用桑迪亚国家实验室的Z装置(Z machine)再造了地球的形成环境。他们让铁样品在该装置中受到极高的冲击压力, 并且以极快的速度撞击铝板。他们开发了一种新的冲击波技术来确定铁蒸发所需要达到的临界压力。研究人员发现, 铁气化时的临界冲击力比预期的要低很多, 这就意味着较以往的传统观念, 地球的形成过程中有更多的铁被蒸发。

研究人员表示, 该结果可能会让科学家们重新思考地核形成的时间和过程。因为铁并非撞击后直接沉降至增长的地核, 而是蒸发了, 并且散落整个表面。这就意味着铁更容易与地幔混合。而当铁蒸气冷凝后, 则会凝结成铁雨之后与融化的地幔混合。这个过程同样可以解释尽管同样遭受强烈的碰撞, 但月球却缺少富铁材料。因为月球的低引力致使它难以保留大部分的气化铁。

(刘学 编译)

来源: Richard G Kraus, Seth Root, Raymond W. Lemke, et al. Impact vaporization of planetesimal cores in the late stages of planet formation. *Nature Geoscience*, 2015; DOI: 10.1038/ngeo2369

### *Nature*: 地球生命的繁荣发生在 32 亿年前

先前的研究表明, 生物利用大气中的氮来维持自身生命的能力出现在大约 20 亿年前。但是, 最近华盛顿大学(University of Washington)对地球最古老岩石的研究发现, 大约在 32 亿年前, 有些生物就已经可以从大气中提取出氮, 并将其转化成可支撑更大机体组织的形式。2015 年 2 月, 该研究成果发表在 *Nature* 上。

研究者分析了从南非和澳大利亚西北部采集到的 52 个年龄在 (27.5~32) 亿年的岩石样品。这些岩石形成于大陆边缘的沉积物, 因此很少有类似于海底火山附近岩石的化学不规则性。同时, 这些岩石形成于大气中出现氧之前, 也就是 (23~24) 亿年前, 因此, 其中保存了现代岩石中所没有的化学线索。

研究表明, 即使是最为古老的 32 亿年的岩石, 在其中也发现了生物从大气中提取氮的化学证据。轻重氮原子的比例恰好满足单细胞生物固氮酶的使用, 但不能在没有生命的情况下进行任何化学反应。研究人员认为, 这些真实存在的复杂固氮酶

的形成时间更早，这使得其进化不会很困难。

古老岩石的化学特征表明，在钼帮助下，酶分解了氮。这与现在固氮酶的作用形式相同。因此，研究人员认为，当时，陆地的单细胞层中可能已经存在一些早期生物，它们呼出少量的氧，这些氧与岩石发生相互作用，向水中释放出钼。尽管人类永远不可能获得单细胞厚度的直接证据，但这一发现间接表明，陆地是易居的。甚至在 32 亿年前，微生物就已经爬出海洋，生活在陆地岩石的粘液层中。

(赵纪东 编译)

原文题目: Isotopic evidence for biological nitrogen fixation by molybdenum-nitrogenase from 3.2 Gyr

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature14180.html>

## Geology 文章称活断层深部微尺度应力与宏观分析差异巨大

对于引发地震的应力，以往大多采用宏观手段进行研究。最近，美国能源部伯克利劳伦斯国家实验室的科学家成功地在微观尺度（引发地震的应力起源于这一尺度）上对圣安德烈斯断层的应力场进行了研究。2015 年 2 月，相关研究成果在线发表在 *Geology* 上。

为了更好地认识地震的发生机制，美国科学家在圣安德烈斯断层开展了深部钻探工作，并成功取得了地震活断层的深部岩心样品，这为获得与地震活断层的深部物理和化学过程有关的直接信息提供了条件。借助伯克利先进光源实验室的微焦 X 射线束（microfocused X-ray beam），科学家们对这些岩石样品进行了分析。

地震中应力的释放与岩石的强度有关，这反过来又影响破裂机制。研究发现，圣安德烈斯样品的应力在微米尺度的分布非常不均，比之前以宏观近似（macroscopic approximations）方法得到的结果要高很多，这说明宏观和微观尺度的作用机制有着巨大的不同。

在地震过程中，由于受到构造力的作用，矿物质会发生变形，因此，测量这些弹性形变能够揭示作用在矿物上的应力的的大小。在实验过程中，研究人员发现，单个石英碎片的某些区域没有发生弹性形变，而另外一些区域则出现了非常大的形变，表明其遭受了巨大的应力，最高超过 2 亿 Pa。这远远高于之前对圣安德烈斯岩石几千万帕的间接测量结果。

尽管对于这一测量结果有很多可能的解释。但是，研究者认为，所测量到的应力是对震动岩石的地震记录，而这是与地质背景和岩石微观观测结果相一致的唯一机制。未来，x 射线微衍射技术（X-ray microdiffraction technique）将会更多地应用于地质岩石的应力大小和方向测定，进而帮助人们更好地认识地震的触发。

(赵纪东 编译)

原文题目: Residual stress preserved in quartz from the San Andreas Fault Observatory at Depth

来源: <http://geology.gsapubs.org/content/43/3/219>

## 《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》、《先进工业生物科技专辑》;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权益，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：郑军卫 赵纪东 张树良 刘学 王立伟

电话：（0931）8271552、8270063

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