

科学研究动态监测快报

2014年12月1日 第23期(总第197期)

地球科学专辑

- ◇ 国际地质学文献计量分析及中国研究的影响力
- ◇ *Nature* 自然指数评估结果及中国的表现
- ◇ AAPG: 水力压裂——事实与谎言
- ◇ DOE: 改善天然气中游基础设施的重要性
- ◇ MAC 发布《矿业可持续发展计划 2014 进展》报告
- ◇ 近 20 年来美国旧金山湾区在地震安全防范方面的行动进展
- ◇ *Nature*: 大洋板块俯冲导致相邻大陆减薄
- ◇ *Geology*: 构造板块冷却引起横向变形
- ◇ EPSL: 影响地震破裂的新岩石结构
- ◇ NOAA 成立海洋探测咨询委员会

中国科学院前沿科学与教育局
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

国际地质学研究文献计量分析及中国研究的影响力 1
Nature 自然指数评估结果及中国的表现 3

能源地球科学

AAPG: 水力压裂——事实与谎言 5
DOE: 改善天然气中游基础设施的重要性 6

矿产资源

MAC 发布《矿业可持续发展计划 2014 进展》报告 7

地震与火山学

近 20 年来美国旧金山湾区在地震安全防范方面的行动进展 8

前沿研究动态

Nature: 大洋板块俯冲导致相邻大陆减薄 10
Geology: 构造板块冷却引起横向变形 11
EPSL: 影响地震破裂的新岩石结构 11

地学研究机构

NOAA 成立海洋探测咨询委员会 12

科学计量评价

国际地质学研究文献计量分析及中国研究的影响力

在 Web of Science 数据库中，以学科分类“Geology”检索 article、proceedings paper、review 和 letter 类型的文献，得到 2004—2013 年间的文献共 22 284 篇（数据库更新时间为 2014 年 8 月）。对近 10 年来地质学研究相关文献进行统计后发现，2004—2013 年这 10 年期间，在 SCIE 中发表的地质学研究文献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 4.47%。其中，中国发文量的年均增长率为 15.60%。

1 研究力量分布

发文量前 15 位国家及其论文被引情况见表 1。美国发文量居全球之首，总计有 4 677 篇地质学研究论文有美国作者的参与，大约占全部论文的 20.99%，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，约占全部论文的 19.78%，可以说与美国不相上下。

表 1 SCIE 数据库中地质学研究发文量前 15 位的国家及其影响力

| 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 | 4677 | 89.4 | 72040 | 15.4 | 1166 | 24.9 | 342 | 7.3 |
| 2 | 中国 | 4407 | 78.5 | 38206 | 8.7 | 483 | 11.0 | 143 | 3.2 |
| 3 | 英国 | 2356 | 91.8 | 30898 | 13.1 | 502 | 21.3 | 128 | 5.4 |
| 4 | 俄罗斯 | 1618 | 64.5 | 6073 | 3.8 | 58 | 3.6 | 14 | 0.9 |
| 5 | 德国 | 1617 | 90.6 | 20614 | 12.7 | 328 | 20.3 | 76 | 4.7 |
| 6 | 意大利 | 1462 | 87.0 | 13036 | 8.9 | 169 | 11.6 | 40 | 2.7 |
| 7 | 加拿大 | 1292 | 88.3 | 15900 | 12.3 | 242 | 18.7 | 57 | 4.4 |
| 8 | 法国 | 1141 | 86.7 | 13924 | 12.2 | 224 | 19.6 | 61 | 5.3 |
| 9 | 澳大利亚 | 1128 | 90.9 | 17986 | 15.9 | 290 | 25.7 | 83 | 7.4 |
| 10 | 西班牙 | 980 | 83.4 | 7995 | 8.2 | 110 | 11.2 | 18 | 1.8 |
| 11 | 波兰 | 866 | 77.4 | 4589 | 5.3 | 38 | 4.4 | 8 | 0.9 |
| 12 | 日本 | 730 | 88.4 | 7899 | 10.8 | 111 | 15.2 | 30 | 4.1 |
| 13 | 瑞士 | 598 | 91.6 | 9807 | 16.4 | 168 | 28.1 | 49 | 8.2 |
| 14 | 新西兰 | 547 | 90.9 | 5661 | 10.3 | 93 | 17.0 | 17 | 3.1 |
| 15 | 巴西 | 475 | 58.5 | 1950 | 4.1 | 28 | 5.9 | 7 | 1.5 |
| 平均值 | | 1593 | 83.9 | 17771.9 | 10.5 | 267 | 15.9 | 72 | 4.1 |

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、英国、德国、澳大利亚和加拿大等国的地质学研究论文的综合影响力较高。尽管中国在发文量、总被引频次和高被引论文数指标上有较明显的优势，但在篇均被引和高被引论文比例指标上与发达国家相比仍存在比较明显的差距。

在研究机构方面，发文量较多的 15 个机构依次是中国科学院、俄罗斯科学院、中国地质大学、中国地质科学院、北京大学、南京大学、美国地质调查局、英国地质调查局、斯坦福大学、意大利国家研究会、阿尔伯塔大学、波兰科学院、英国自然历史博物馆、澳大利亚国立大学和墨西哥国立自治大学。

中国科学院的发文量、总被引频次居全球各主要研究机构之首，但篇均被引频次相对较低。此外，中国发文量较多的机构还有中国地质大学、中国地质科学院、北京大学、南京大学、西北大学、吉林大学、中国科学技术大学、香港大学、合肥工业大学、中国石油天然气股份有限公司、长安大学、中国地震局、成都理工大学、中国地质调查局。

根据全部作者统计地质学研究发文最多的前 200 位作者的国家分布，结果显示，中国占 19.0%，列第一位。美国、英国、澳大利亚分列第二、第三和第四位，所占比例依次为 12.0%、8.0% 和 7.5%。此外，俄罗斯、加拿大、波兰、德国的比例也在 5.0% 以上。

美国地质学领域的优秀人才培养队伍规模最大，其次是中国。虽然中国的人才队伍数量仅次于美国，但实际规模只有美国的 2/3 左右。从发文量在 5 篇以上的第一作者国家分布来看，中国的人数最多，是美国人数的 3 倍多，说明中国的专业人才储备比较丰富。

2 国际研究热点

地质学研究较多涉及以下学科方向：古生物学、矿物学、地球化学与地球物理学、自然地理学、采矿与矿物加工、能源与燃料、工程、遥感等。与其他国家相比，中国涉及矿物学、古生物学、采矿与矿物加工方面的论文比例相对较高。近年来，采矿与矿物加工、地球化学与地球物理学、古生物学、矿物学、自然地理学等学科方向在地质学研究中发展迅速，论文比例不断上升。

国际地质学研究一直关注地层（特别是白垩纪前后形成的）结构及其具体地质年代和地球化学组成。同时，无论是在研究对象的选择，还是在其他相关研究内容（前述研究内容之外的其他研究）的侧重方面，各主要国家都有自己的一些特色。例如，美国关注永久冻土区，还强调古气候、俯冲、构造等方面的研究；中国重点关注华北克拉通和青藏高原，同时还侧重流体侵入等方面的研究；英国侧重于其南部的怀特岛，以及对有孔虫和浊流的分析；俄罗斯关注永久冻土区，还重视对放射虫和沟鞭藻孢子的分析，以及古地理学研究；德国还较重视古生态学和古生物地理

学研究；意大利关注亚平宁山脉和地中海，还强调对钙质超微化石和碳酸盐岩台地的研究。

3 小结

通过地质学研究的文献计量分析和国内外比较研究，可以看出我国在该领域的研究具有以下特点：

(1) 我国的地质学研究发展迅速。中国相关论文数量迅速增长，在发文量、总被引频次和高被引论文数等方面已具有一定优势；国内一些研究机构已在国际上崭露头角，如中国地质科学院、北京大学等；人员队伍规模不断发展壮大，目前仅次于美国，发文量超 5 篇的人员数量列全球第一。

(2) 我国需继续加强基础性地质研究。中国相关论文在篇均被引和高被引论文比例方面与瑞士、澳大利亚等国相比，还存在一定差距；在国际上崭露头角的机构与斯坦福大学、美国地质调查局等相比，也还有一定差距。未来，应该逐渐淡化对论文数量的要求，而转向对论文质量的重视，以此提升中国学术研究的影响力。同时，继续加强新理论、新方法和新技术在中国特色研究单元的应用。

(赵纪东 王雪梅 张志强 撰写)

Nature 自然指数评估结果及中国的表现

编者按：2014 年 11 月 13 日，*Nature* 以增刊形式发布基于论文数据的“自然指数”（Nature index）全球科研评估结果，并同时宣布 Nature index 数据库（测试版）正式上线运行。本文就自然指数评估方法以及主要评估结果进行简要分析。

1 相关背景

自然指数（Nature Index, NI）实际上是自然出版集团自 2005 年开始发布的“自然出版指数”（Nature Publishing Index, NPI）的升级。基于 NPI 评估的目的是考察研究机构对《自然》杂志及所有自然出版集团旗下学术期刊发表研究成果的贡献。为在更大范围和更广背景下揭示国家和研究机构的研究的贡献，自然出版集团在 NPI 基础上推出新的替代指标即“自然指数”。作为测试及先导性分析，自然出版集团已于 2014 年 3 月发布了基于自然指数评估的“亚太版”，故此次发布的结果被称为“国际版”。

2 指标构成及其评估方法

2.1 指标及其计算

自然指数为一个指标集，由 3 个指标构成：

(1) 论文计数（AC）：如果一篇论文的作者至少来自一个国家或机构，则该国

家或机构论文计数为 1，相当于一般意义上的国家或机构的论文数量（即在统计国家或机构论文时，仅按论文作者所属国家或机构统计，而不考虑同一国家或机构作者的数量）。

（2）论文部分计数（FC）：即排除论文被重复计数的情况，而实际考察每位作者对该论文的贡献。每一篇论文 FC 值为 1，为每位作者对该论文的贡献值之和，即该论文每位作者的 FC 值为按作者总数所得的论文 FC 值的均值。对于不同机构的合著论文而言，每一机构的 FC 值为按机构总数所得的论文 FC 值的均值。

（3）加权部分计数（WFC）：考虑领域差别，特别针对天文学与天体物理学领域设置，该领域用以评估的 4 种期刊发文量约占整个领域发文总量的 50%，是其他领域期刊的 5 倍。因此，为平衡这种差异，在计算时将该领域论文赋予 0.2 的计数权重。对于每一机构而言，其 FC 值或 WFC 值为该机构作者 FC 值或 WFC 值之和。

2.2 数据来源

自然指数的评估基于期刊论文数据。来源期刊的选择通过专门组建由 *Nature* 总编辑担任主席的专家组负责完成，重点关注期刊的内容质量，而非期刊的影响因子。最终入选的核心期刊为 68 种。

2.3 领域划分

将所有期刊划分为 5 大领域（4 个主题领域和 1 个综合领域）：生命科学、地球与环境科学、化学、物理学以及交叉科学领域。

3 主要评估结果及中国的表现

评估基准数据为 2013 年全年目标期刊的总发文量。2013 年 68 种代表性期刊发文总数为 57528 篇。

3.1 全球概况

从地区来看，北美、北欧与西欧以及东亚与南亚既是研究产出的 3 大主要贡献地区也是研究合作最为紧密的地区；非洲为开展国际合作最为频繁的地区；北美地区的领先优势覆盖 4 个主题领域中的 3 个即生命科学、地球与环境科学和化学，其中其对生命科学领域的研究产出贡献超过 50%。北欧与西欧地区则在物理学领域引领国际。

就国家而言，研究贡献最大的前 5 个国家分别为美国、中国、德国、英国和日本；研究产出效率[WFC 与国内总研发投入之比（每 10 万美元，购买力平价）]最高的国家依次为沙特阿拉伯、瑞士、英国、塞浦路斯和新加坡，其产出效率均在国际平均值的 1.5 倍以上。美国科研机构的整体实力显著，无论是在综合排名还是在分领域排名前 50 位的机构榜单中均占绝对多数。

3.2 中国的表现

中国成为全球研究贡献增长最快的国家，中国的 WFC 值较之 2012 年增长

14.9%；中国不仅是全球研究的第二大贡献国，同时也是亚洲地区的引领国家，贡献占比为 48.2%（东亚与南亚地区）。

在研究产出效率方面，中国的研究产出效率低于国际平均值，与科研强国和产出效率引领国家尚存在较大差距，这同中国在绝对产出数量方面的表现形成强烈反差。

中国科学院表现抢眼，综合排名（WFC，下同）位居全球第 1，同时在各主题领域也处于引领地位：除在生命科学领域位列第 4 外，在其他 3 个主题领域均排名首位。同国际顶尖机构相比，中国科学院在交叉科学领域（以 nature 和 science 发文为代表）尚存在一定差距，排名为第 10 位。

除中国科学院以外，表现不俗的中国机构还包括：北京大学（综合排名第 22）、清华大学（37）、南京大学（38）和中国科技大学（49）。

参考资料：

[1] Nature Index 2014 Global, Nature, 2014, 515(7526_suppl): S49-S94.

[2] NPG. Nature Publishing Index. <http://www.natureasia.com/en/publishing-index/>.

（张树良 撰写）

能源地球科学

AAPG：水力压裂——事实与谎言

考虑到在欧洲大部分地区页岩气勘探和开采前景的敏感性，公众普遍担忧水力压裂。这些担忧导致在不同于美国纽约州、英国和法国等地方，对水力压裂采取延期措施和禁令。2014 年 11 月，美国石油地质学家协会（AAPG）网站在线发表题为《有关水力压裂的事实与谎言》（Truth and Lies About Hydraulic Fracturing）的评论文章，作者致力于分析公众的这种担忧。在美国，公众担忧的日益剧增主要原因是早期工业部门造成的失误，以及社会活动家和其他试图从这种失误中获利的人传递的有目的虚假信息的结果。虚假信息很容易从美国被传播到那些没有一定天然气行业经验的国家。

该文认为，大致自 2007 年起水力压裂成为开发页岩气的共识。不可否认，页岩气开发时收益与风险相伴。除了甲烷泄露之外的风险来自于对溢出和泄露液体的糟糕的地面管理。同时空气质量也处于风险之中，燃烧甲烷会留下碳足迹。这些问题都值得关注，需要找到泄露原因并进行修复。但是，根据 EIA 的数据，在过去 5 年，用天然气电厂替代燃煤电厂明显地降低美国的碳足迹。这点利好也不代表人们应该停止走向可再生能源份额更大的能源结构的步伐。即使如此，燃气涡轮机仍然是维持可靠电力生产的最直接的解决方案，而不管是太阳能和风能均不能满足此要求。

其次，该文认为工业部门对以下 6 个主要失误负有责任，这些失误为放大公众对未知风险的恐慌提供了温床。这些失误可以概括为：①最严重的失误是在钻探活

动开启之前，没有建立基准的水化学；②第二个失误涉及到套管的胶结程度；③用空气钻探穿透马塞勒斯气井垂直桩腿是又一个错误；④第四个错误是游说 2005 年能源政策法案，允许水力压裂公司的添加剂作为专利；⑤工业部门处置大规模的返回液，引起了俄亥俄州和德克萨斯州的轻微地震，自然地引起了公众的恐慌；⑥第六个错误涉及与露天矿潜在泄露有关的水资源管理问题，使公众认为如果内衬坑被刺破或者密封失败，地下水将被污染，引起了恐慌。

关于虚假信息，该文认为，公众的恐慌很容易被一些社会活动家操控和放大，这些活动家要么并不比公众更理解水力压裂，要么希望通过公众恐慌来获利。公众恐惧同样可以被名人所操控。

(王立伟 韦博洋 编译)

原文题目：Truth and Lies About Hydraulic Fracturing

来源：<http://www.aapg.org/publications/news/explorer/details/articleid/12416/truth-and-lies-about-hydraulic-fracturing>

DOE：改善天然气中游基础设施的重要性

2014 年 10 月 30 日，美国能源部在线发表题为《改善中游基础设施，全面挖掘美国国内天然气潜力》(Midstream Infrastructure Improvements Key to Realizing Full Potential of Domestic Natural Gas) 的文章，指出当前改善天然气中游基础设施的重要性。

能源的提取、处理、储存、运输和配送到终端消费者这个过程依靠着“基础设施密集型”的“价值链”系统。实际上，“中游基础设施”是一个巨大的州际及州内管道、本地配电设施在全国范围延伸的网络。在过去的十年间，非常规天然气供给，尤其是页岩气，以前所未有的速度增长，增加量超过 12 倍。但是这种快速发展为中游基础设施带来了挑战。这是由于天然气管道的可靠性和供应能力与运作良好的能源供给和市场基础系统密切相关。反之也成立，传统的天然气管道面临运营挑战，限制市场增长，束缚供应，影响价格，引起负面经济后果以及潜在的环境危害。

近期美国国内天然气产量的迅速增长，要求增加现有管道容量和增加新管道以连接新的产地与终端消费市场。另外一些系统已经恶化到需要更换的程度。于是，天然气行业正准备投入数十亿美元来扩展和升级中游天然气基础设施。美国州际天然气协会基金会 (INGAA) 预测从 2009—2030 年将需要投资 (1300~2100) 亿美元于中游基础设施来满足预期市场需求。DOE 实施了一个包括多个方面的战略和诸多活动来支持基础设施现代化。该项目的目标不仅是为了提高天然气储存、输送和配送系统的效率和弹性，还有助于最小化温室气体排放。

尽管二氧化碳是最大的温室气体排放源，但甲烷（天然气的主要组成成分）是

比二氧化碳更严重的温室气体。一旦大量的甲烷从天然气系统中泄露出去，就削弱和否定了天然气的气候效益。所以 DOE 战略的重点是处理天然气输送系统中的甲烷排放。一个更加安全和有效的天然气中游基础设施网络同时也是一个更加洁净的和对环境负责的输送系统。

(王立伟 韦博洋 编译)

原文题目: Midstream Infrastructure Improvements Key to Realizing Full Potential of Domestic Natural Gas

来源: <http://energy.gov/fe/articles/midstream-infrastructure-improvements-key-realizing-full-potential-domestic-natural-gas>

矿产资源

MAC 发布《矿业可持续发展计划 2014 进展》报告

2004 年，加拿大矿业协会 (MAC) 启动了“矿业可持续发展计划”(TSM)。TSM 是针对行业参与者提出的一整套指导原则和绩效要素，旨在帮助整个行业保持其加拿大经济领跑者的地位，同时做好环境保护工作，并继续积极响应加拿大人的呼声。2014 年 11 月 7 日，加拿大矿业协会 (MAC) 发布《矿业可持续发展计划 2014 进展》(TSM Progress Report 2014) 报告。该报告主要涉及 MAC 成员在社区、环境和能效等 3 个主要领域的绩效评价和进展情况。加拿大的矿业可持续发展计划是为了提高矿业绩效、降低风险应运而生，该计划的实施有助于提高加拿大矿业的声誉。

对加拿大矿业协会成员公司的矿业可持续发展计划实施结果每 3 年进行一次外部检验，外部检验轮流进行，即每年大致有 1/3 的成员公司要接受外部检验，外部检验人员采用标准检验方法来评估加拿大矿业协会成员公司的绩效。2014 年 TSM 进展报告需要详细了解 MAC 成员的努力以及他们所在社区做出的贡献。该报告检验了来自 23 家矿业公司 62 台设备的性能，其中 7 个通过外部第三方验证。这是首次发布的 TSM 最新进展，涉及了生物多样性保护管理和安全与健康方面的设施水平和性能数据。

2014 年进展报告显示矿业公司的业绩稳步提升，并维持 2012 年实现的整个高绩效水平，主要的亮点表现如下：

(1) 原住民和社区延展。有效的社区参与和交流依然强劲 (达到 82%)，设施水平为 A 级或更高。设施最高级别 3A 级，这一指标已经从 2006 年的 13% 增加到 2012 年的 42%，而 2013 年达到 48%。

(2) 生物多样性保育。通过生物多样性保护方面的委托和行政管理问责制，设施数量评估水平的 A 级或更高级比去年同期几乎翻了一番，从 2012 年的 33% 增加到 2013 年的 60%。

(3) 能源利用和温室气体排放系统。85%的设备内部和公开报告显示实施的全面能源利用和温室气体排放跟踪及报告系统都达到了 A 级或更高。

(4) 尾矿管理结果保持强劲。96%的机构报告显示已经实现了坚持以行业最佳实践的操作、维护和监控指南——自 2012 年增长了 4%。

(王立伟 编译)

原文题目: TSM Progress Report 2014

来源: http://mining.ca/sites/default/files/documents/TSM_Progress_Report_2014.pdf

地震与火山学

近 20 年来美国旧金山湾区在地震安全防范方面的行动进展

编者按: 1989 年 Loma Prieta 地震以来, 美国地质调查局 (USGS) 和许多其他组织共同努力, 提高了对旧金山湾区地震的认识, 增强了地震灾害意识, 并促成了更有效的减灾策略。同时, 还广泛定位和分析了最危险的地区, 改造和重建了最脆弱的设施。USGS 估计, 湾区的机构和企业已经投资了超过 300 亿美元用于改造和修复桥梁、管道、医院、市政建筑和其他基础设施, 增强其抗震弹性, 减少港湾地区从未来地震灾害中恢复所需的时间。此外, 还加强向公众、企业和政府机构传达地震灾害的相关信息。这些共同努力都有助于降低未来大地震对湾区的影响。

1 地震的可能性

在 1989 年 Loma Prieta 地震之前, 一些科学家会定期评估旧金山港湾区的地震风险。目前, 分析认为, 未来 30 年内, 湾区遭受一次或多次破坏性地震 (≥ 6.7 级) 袭击的概率为三分之二。1989 年以后, 众多研究为确定地震发生的可能性提供了大量新信息。采用机载激光成像技术, 地质学家完善了地震断层图, 从而发现了海沃德 (Hayward)、圣安德列斯和湾区其他活断层的史前地震的滑移时间和位移的新证据, 并估算出了这些断层在过去几千年来的位移量。使用数百个连续监测的 GPS 接收器和其他天基设备, 地球物理学家已经获得了地壳板块运动的更清晰图像, 这些板块的运动导致断层带内应力积累, 从而使其在地震中发生破裂。

目前, 加利福尼亚地震局使用由 USGS、加利福尼亚地质调查局 (California Geological Survey) 和南加州地震中心共同绘制的全州地震概率图来估算地震的潜在损失, 并为住宅地震保险设定保费。

2 认识地面震动并绘制灾害图

在 Loma Prieta 地震中, 近 70% 的生命和财产损失源于强烈的地面晃动, 社区管理人员和科学家们很快认识到, 需要更好地了解湾区最危险的区域。针对 Loma Prieta

地震，加州立法机构通过了《1990 年加州地震灾害编图法》（*California Seismic Hazards Mapping Act of 1990*），在制定有关土地使用和开发的决策时，需考虑地震灾害，从而协助市县保护公众健康和安全。该法案建立了全州范围内的城市编图计划，以此来确定易于发生剧烈晃动和地面破裂的潜在区域。湾区地震灾害图是 USGS 国家地震灾害图的一部分（*National Seismic Hazard Map*），以此为基础，相关专家正在修订将于 2018 年出台的国际建筑规范和国家公路桥法则的有关条款。

3 地面塌陷

地面塌陷（指岩石崩塌、滑坡和液化）在地震中对当地的破坏力远远超过晃动本身。Loma Prieta 地震期间，地面塌陷造成的损失约占地震总损失的 2%。当地面强烈晃动时，富含水的未固结的砂质沉积物会发生液化，可能导致地面下沉、倾斜、变形或破坏建筑物和桥梁，以及地下煤气管道和水管的破裂、地表破裂。从 1989 起，USGS 联合联邦紧急事务管理局（FEMA）、太平洋燃气电力公司（Pacific Gas and Electric Company）、旧金山公用事业委员会（San Francisco Public Utility Commission）、奥克兰市和其他机构，共同绘制了可能发生液化破坏的区域图。

4 近实时地震信息

Loma Prieta 地震发生后，加州地震监测网的管理人员同意实时整合数据，从而创建了加州综合地震台网（CISN）。CISN 在几分钟内就能确定地震的位置、震级，并绘制出震动图，以此表征跨区域的震动模式，从而帮助社区领导组织应急人员，进行救灾工作。USGS 也通过网页“你感觉到了吗？”（*Did you feel it?*）的在线反馈，绘制了湾区不同地点的晃动程度图，据此评估当地的地震烈度（而非参照震动图）。这两张图都能帮助紧急救援者快速地确定那些破坏最严重、最需要救援的地方。

2005 年，USGS 联合加州运输部（DOT）创建了地震灾害分析系统（ShakeCast），用以估算晃动程度对特定结构造成破坏的可能性，从而协助 DOT 在地震后按轻重程度检查桥梁。2010 年，USGS 发布了全球地震响应快速评估（PAGER）系统，用于快速估算地震中的死亡人数和经济损失。PAGER 为每一个具有潜在破坏性的地震分配颜色代码，来表征地震所需的紧急响应程度。

实际上，技术进步将可以在几秒内计算出地震的位置和震级，进而告知一些尚未出现晃动的区域，这是形成地震早期预警系统（*Earthquake Early Warning System*）的基础。目前，该系统正由 USGS、加州大学伯克利分校、加州理工学院和华盛顿大学共同开发。该系统将在强震前向公众和社区管理者发出警报，以便他们采取各种行动，如打开消防门、停运火车并进行隐藏等。

5 地震情景和准备

虽然科学家无法准确预测破坏性地震发生的时间，但能估算给定区域内潜在地震的破坏性影响，并与工程师一起评估预期的财产和生命损失。USGS 科学家与众多机构和组织共同致力于预测未来地震对区域和国家层面的可能影响，包括 Hayward 断层地震和 1906 年旧金山地震重演时的应对处置演习。

在 Loma Prieta 地震中，由于地区基础设施性能较差，旧金山 Marina 区的软层建筑（指第一层支撑力不足的建筑）的倒塌非常严重。根据 USGS 地震风险模型，一些城市需要强行改造易于倒塌的无钢筋的砖石结构建筑以及“软层”建筑。

USGS 还与当地机构合作评估旧金山湾区公共事业和交通走廊的地震风险。USGS 与旧金山公共事业委员会共同绘制了圣安德列斯断层的精准位置，以便能更灵活地改造旧金山半岛的 Hetch Hetchy 水库和输水系统。USGS 与经营公共轨道交通系统的湾区捷运系统（BART）公司合作，估算了 Hayward 断层地震可能产生的滑移量，以及对 BART 穿越断层的隧道的影响。

6 地震灾害信息的传播

自 1989 年 Loma Prieta 地震之后，USGS 及其合作者们纷纷加大力度，更好地向公众传播地震灾害信息。广泛流行的“在地震国家落地生根”（*Putting Down Roots in Earthquake Country*）的教育手册，已被翻译成西班牙语、中文、越南语和韩语。所有版本均发布在网上。在美国其他地震活跃区，如安克雷奇（Anchorage）、阿拉斯加、盐湖城、密苏里州东南部和田纳西州西北部的新马德里地区，这些手册也被争先模仿。

（赵纪东 王艳茹 编译）

原文题目：Progress Toward a Safer Future Since the 1989 Loma Prieta Earthquake

来源：<http://pubs.usgs.gov/fs/2014/3092/pdf/fs2014-3092.pdf>

前沿研究动态

Nature：大洋板块俯冲导致相邻大陆减薄

2014 年 11 月 12 日，*Nature* 杂志发表了题为《俯冲引起大陆边缘岩石圈的再循环》（*Subduction-driven recycling of continental margin lithosphere*）文章，研究发现大西洋两岸的大陆边缘厚度比预想的更薄，直布罗陀岛弧和南美洲东北部大陆架的黏性底层正受到相邻俯冲大洋板块的侧向拉伸。

研究采用由西班牙的 IberArray 和委内瑞拉国家地震台网部署的 IRIS/PASSCAL 便携式地震仪获取的数据，利用高密度宽频地震实验获得远震体波图像，确定了岩石圈-软流圈边界（LAB）的地形。研究发现南美洲东北部的大西洋板片和直布罗陀岛弧下的阿尔沃兰板片俯冲造成的异常快速地幔的体积高于预期

值。异常区位于大陆边缘下部 200 多公里处。分析发现，大陆边缘的岩石圈地幔显然比预期的更薄，较薄的岩石圈从附近的造山带向内陆俯冲带扩展，一直延伸到克拉通边缘，最终导致俯冲带附近大陆岩石圈的消减。

研究人员认为，这些新发现验证了许多“偶尔互斥”的俯冲带的地球动力学模型，能更好地解释俯冲带复杂的洋-陆构造。大西洋的两岸都涉及相对小型的俯冲带，在这两个地区部署现代地震仪器能极大地促进地球科学家了解地球深部的进程。

(王立伟 王艳茹 编译)

原文题目: Subduction-driven recycling of continental margin lithosphere

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/v515/n7526/full/nature13878.html>

Geology: 构造板块冷却引起横向变形

2014 年 11 月 4 日, *Geology* 杂志发表了题为《横向热收缩引起太平洋板块变形》(Pacific plate deformation from horizontal thermal contraction) 的文章, 指出位于地壳外层的某些构造板块并非刚性, 研究量化了太平洋板块的变形, 并向经典的板块构造模式提出了挑战。研究人员认为, 地球最外层的岩石圈的冷却会使太平洋板块的某些区域在横向上快速收缩, 导致板块变形。

该研究采用大规模数字模型, 研究结果表明, 板块的横向热收缩十分显著, 一定程度上与地震有关。大洋板块因冷却而缩短, 从而引发板块内部的相对运动。加利福尼亚沿海的太平洋板块正以 2mm/年的速率相对于太平洋/南极洲板块边界向南移动。相对目前采用 GPS 测量到的每年零点几毫米的地壳运动而言, 洋壳的运动速度相当明显。

研究利用 GPS 速度来量化所有地球板块边界区域的变形, 新的测量将针对年轻板块, 无论是非常遥远的岛屿或是穿过洋底的传感器, 以便证实研究。全球建模的主要目的是将应变速率转换成地震预报图。由于缺乏太平洋板块某些区域的 GPS 数据, 对板块变形的预测能补充 GPS 数据定量计算得到一些地区的应变速率。该研究期望可以更好地预测各个地区的应变速率, 预测其他区域的地震。

(王立伟 王艳茹 编译)

原文题目: Pacific plate deformation from horizontal thermal contraction

来源: <http://dx.doi.org/10.1130/G35874.1>

EPSL: 影响地震破裂的新岩石结构

2014 年 11 月 1 日, 《地球与行星科学通讯》(EPSL) 杂志在线发表了题为《一个大型逆冲断层剖析: 利用地震层析法对 2010 年智利马乌莱 8.8 级地震, 破裂带进行成像》(Anatomy of a megathrust: The 2010 M8.8 Maule, Chile earthquake rupture zone imaged using seismic tomography) 的文章, 其中利物浦大学的研究者发现了智

利下面的活动断层带深处的大规模不同寻常的岩石，影响了 2010 年袭击该地区的大地震导致的破裂规模。

过去认为在活动断层区密集的地质构造可能在地震中引起更多的断层移动。但该研究认为该岩石实际上引起了地震破裂的突然降低。但是慢下来的地震破裂可能会引起地表更加强烈的震动，对人造建筑物形成更严重的破坏。

这种此前未知的地质构造，相对于其所处地球地壳深度而言，是不同寻常的密集和庞大。通过监测智利 8.8 级大地震的余震所引起的太平洋海底振动，并使用地球内部 3D 地震图像，发现了这个地质构造。对 2010 年地震的分析还发现，这个构造还对断层的移动发挥了关键作用，引起地震破裂突然慢下来。地震学家认为该岩石曾经是地球地幔的一部分，大约形成于 2.2 亿年前的三叠纪。该研究还表明了 3D 地震图像对未来理解地震破裂过程的潜力。

(王立伟 韦博洋 编译)

原文题目: Anatomy of a megathrust: The 2010 M8.8 Maule, Chile earthquake rupture zone imaged using seismic tomography

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X14005342>

地学研究机构

NOAA 成立海洋探测咨询委员会

2014 年 11 月 13 日，美国大气与海洋管理局 (NOAA) 宣布由来自政府、行业、学术界和非营利组织的 13 名成员组成成立一个新的联邦海洋探测咨询委员会，该委员会成员代表从先进技术到普通探测的政府机构、私营部门领导、以及包括海洋探测领域的学术机构和非营利机构。该机构将对 NOAA 和国家海洋勘探进行指导，包括为 NOAA 重点勘探领域、新技术投资和了解地球前沿的战略计划提出建议。

NOAA 通过其海洋勘探和研究办公室协调联邦政府计划，系统地探讨大部分未开发的海洋地区的国家海洋环境、经济和国家安全优先领域，以促进探索科学研究的新领域，并从整体上提高对海洋探测的认识。NOAA 期望该委员会将加强海洋勘探和 NOAA 优先领域之间的联系，为社区恢复力和全球观测系统投资提供信息和服务，以维持和改善公民和企业所依赖的环境。

美国国会指定 NOAA 国家海洋探测计划的协调人，根据联邦咨询委员会法并授权海洋勘探咨询委员会。委员会预计每年举行两次会议，并将直接向 NOAA 管理员汇报国家海洋勘探计划协调相关事宜和 NOAA 的海洋探测活动。海洋探测咨询委员会将于 2014 年 12 月 2—3 日在华盛顿特区举行第一次会议。

(王立伟 编译)

原文题目: NOAA establishes new panel to guide ocean exploration

来源: <http://research.noaa.gov/News/NewsArchive/LatestNews/TabId/684/ArtMID/1768/ArticleID/10904/NOAA-establishes-new-panel-to-guide-ocean-exploration.aspx>

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称系列《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不同科技领域分工承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报（半月报）。

中国科学院文献情报中心网站发布所有专辑的《快报》，中国科学院兰州文献情报中心、成都文献情报中心和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网站上发布各自承担编辑的相关专辑的《快报》。

《科学研究动态监测快报》（简称《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《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，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专辑《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专辑《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，并与编辑单位签订协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《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承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报(半月报),由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持。系列《快报》于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,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,根据中国科学院的主要科技创新研究领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《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。

系列《快报》现分以下专辑,分别为由中国科学院文献情报中心承担编辑的《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》;由兰州文献情报中心承担编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都文献情报中心承担编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉文献情报中心承担编辑的《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承担编辑的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院文献情报中心

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王 俊

电 话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

地球科学专辑:

编辑出版:中国科学院兰州文献情报中心(资源环境科学信息中心)

联系地址:兰州市天水中心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