

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2012年10月15日 第20期（总第146期）

## 地球科学专辑

- ◇ 21世纪美国地球科学领域关键需求
- ◇ CSIS: 中国页岩气开发潜力和面临挑战
- ◇ 全球铁矿石资源与贸易形势浅析
- ◇ 火山人口指数印尼最高
- ◇ *PNAS* 载文指出: 树轮指示亚马逊流域降水变化
- ◇ *Nature*: 今年4月印尼两次大地震由印澳板块内部裂解所致
- ◇ *Nature* 载文指出: 地球形成之初氦气已进入太空

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

---

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆  
邮编: 730000 电话: 0931-8271552

甘肃省兰州市天水中路8号  
<http://www.llas.ac.cn>

## 目 录

### 战略规划与政策

21 世纪美国地球科学领域关键需求 ..... 1

### 能源地球科学

CSIS: 中国页岩气开发潜力和面临挑战 ..... 5

### 矿产资源

全球铁矿石资源与贸易形势浅析 ..... 8

### 前沿研究动态

火山人口指数印尼最高 ..... 11

*PNAS* 载文指出: 树轮指示亚马逊流域降水变化 ..... 11

*Nature*: 今年 4 月印尼两次大地震由印澳板块内部裂解所致 ..... 12

*Nature* 载文指出: 地球形成之初氦气已进入太空 ..... 12

### 21 世纪美国地球科学领域关键需求

2012 年 9 月 17 日，美国地球科学学会（AGI）向美国政府提交了政策建议报告《21 世纪的关键需求：地球科学所发挥的作用》（*Critical Needs for the Twenty-first Century: the Role of the Geosciences*），报告根据当前及未来国家安全需要以及所面临的全球性挑战，提出了迫切需要关注的地球科学领域 8 个方面的重要问题，并给出了相应的政策行动建议。该报告是 AGI 继 2008 年向政府提交相关政策建议之后的第二份政府政策建议报告。

#### 1 在限制碳排放背景下确保能源的可靠供给

根据美国能源信息署预测，2010—2035 年美国的一次能源消耗总量将增长 10%，而其中化石能源消耗份额将由 83% 降至 77%。美国在能源供给方面所面临的挑战是如何在维持化石能源供应的基础上增加其他能源资源的工业规模产出，同时还必须应对气候变化、污染、水资源获取以及土地利用等问题。

- （1）政府应通过强有力的统一领导确保对所有自然资源供给状况的持续关注；
- （2）应扩充政府相关职能部门中自然资源及环境效应问题方面的专家队伍，以保证政府重视能源资源的开发对水、土壤、矿产及生态资源等所产生的影响等问题；
- （3）增加能源研发方面的投入，并且覆盖所有能源类型及其生命周期和环境足迹。在更关注特定资源研发短期投入基础上，寻求研发长期战略性和稳定支持政策；
- （4）鼓励对能源资源科学合理的开发、生产与利用，包括先进的能效提升及能源存储手段的探索；
- （5）完善并优化《美国全球变化研究法案（1990）》所制定的目标，特别是应当将气候变化的区域及局地效应纳入其中；
- （6）完善向国会及政府提交全球变化评估报告的制度；
- （7）应当确保所有政府部门对气候变化研发的资助符合国家及国际需求，同时应当改进相关政策的协调工作。

#### 2 保证水资源供应安全

人口增长与气候变化对美国水资源管理和水资源供应安全保障带来了重大挑战，因此，地学研究人员会同社会及政治界人士开展流域、含水层及生态系统层面上的水资源及其管理研究十分必要，而不仅仅局限于政治层面的相关问题的探讨。

- （1）优先并强化 2009 年颁布的国家公法中有关水安全条款的落实，包括：① 局地、区域及流域地表水与地下水资源评估；② 加强地表及地下水水量与水质监测，

建立国家地下水监测网；③模拟和评估水资源利用及变化的水文效应。

(2) 组建以美国地质调查局 (USGS) 为领导的政府水科学研究机构，旨在：  
①使水科学研究同面向政府水资源管理规划的水资源监测相结合；②确保政府的行动举措同地区、州及地方水资源管理机构的举措相结合；③保证政府行动举措聚焦于土地管理所产生的土壤与水质变化效应。

(3) 充分落实 2010 年政府颁布的《国家海洋政策》并使之与其他政府行动相结合；

(4) 扩大循环与再生水资源的利用以及增加对此的地方激励政策；

(5) 积极研究水政策以更有效地管理和保护水资源，强化流域水管理与合作，开展定期的全面水资源评估；

(6) 增加地球科学基础研究领域的投资以深入认识水文循环与水资源；

(7) 关注新兴水科学领域的相关应用研究，包括加强对新的污染物的监测和研究，如药品、内分泌干扰物、纳米颗粒物等；考虑短期及长期水资源管理并开展水资源多用途规划；改进对点污染源及非点污染源的模拟和评估；关注咸水资源利用和脱盐技术的进展；促进水资源利用过程中水资源的保护和利用效率的提升。

### 3 实现海洋、大气及空间资源开发利用的可持续性

只有深入认识和理解地球及空间过程才能有效地利用包括海洋、大气和空间等在内的各种资源，而随着上述资源社会利用复杂程度的日益提高，由地学界和其他领域合作开展的地球观测活动必须持续并被不断地扩展。

(1) 支持各机构开展的地基和空基观测站及监测网络建设、测绘以及分析项目；

(2) 推动通过《海洋法公约》以强化在海洋、海底和极地方面的全球合作；

(3) 推动美国《国家海洋政策》的落实以保证五大湖及海洋的健康及资源的可持续性；

(4) 确保海洋政策同国家能源和气候变化计划相结合；

(5) 开发制定基于完善地球科学研究的战略规划以保护海洋、大气和空间相关基础设施以及航空、航海和通信系统。

### 4 有效管理和处置废物，维护环境健康

维护环境健康方面的挑战在于如何有效、安全地处理废物使其所产生的生态与人体健康影响降至最低，而所有废物处理与处置方案的制定都必须有地质学、地球化学、地理学、水文学以及生物学相关研究的支撑。

(1) 鼓励并支持包括循环水在内的循环材料的广泛使用以减少废物排放、保护资源；

(2) 创建“废物资源数据库”以跟踪回收具有经济价值的废弃材料；

(3) 增加在水及废水处理基础设施升级及先进设施开发方面的投入；

(4) 扩大对废水利用相关研发的支持，使研发活动更为系统化；

- (5) 重视美国核未来“蓝带”委员会 2012 年建议报告以及其他政策建议；
- (6) 根据当前和未来需求以及技术发展对《核废料政策法案（1982）》进行修订；
- (7) 在核能和核废料处置研发以及核工业及教育人才培养方面进行适当投入；
- (8) 将废矿、褐土及有毒废物堆存污染治理作为优先资助的方向。

## 5 减轻自然及人为灾害风险，提升应对灾害的能力

在世界范围内，人口增加及经济发展使得自然灾害所造成的损失呈现持续增长之势，而气候及环境变化则增加了自然灾害发生的风险。地学科研人员需要同各方合作，探究导致地球过程危险性增加的自然及人为因素，进而制定减缓这种风险的战略决策。

(1) 各级政府、企业、科研机构以及其他各界应当加强合作以支持并强化如下方面的研究：①自然灾害与地球过程之间的关联；②地球过程的实时及长期监测以及数据和模型的收集和管理；③地球物理学、水文学、生态学、社会学以及经济因素相结合的危害情景模拟；④高风险地区的灾害预防、教育及减轻举措；⑤鼓励高风险地区遏制高强度的开发活动。

(2) 政府各相关职能部门应当协作开展自然灾害研究以及监测、培训、教育等工作；应当设立一项有效的外部资助研究计划以辅助政府行动，该研究计划主要面向灾害预防和减轻，支持经费来自非竞争性的资助基金；

(3) 采纳美国国家研究理事会（NRC）2007 年完成的 10 年调查报告中所提出的建议。

## 6 完善并建设基于最新技术的自然资源利用基础设施

就美国而言，基础设施建设所面临的压力是需求的增长、更具移动性、更为复杂和涉及的人口范围更广。而地球科学研究和技术开发人员在基础设施建设选址和设计方面发挥着重要作用，借此将实现基础设施抗灾能力提升并最大限度地降低建设所带来的环境影响。

(1) 对未来 10 年、50 年及 100 年的基础设施需求进行评估，制定短期及长期基础设施规划；

(2) 基于研究、监测、数据收集、模拟和分析，对基础设施建设与环境风险之间的关系进行评估；

(3) 支持 2007 年颁布的《水资源开发法案》中有关对美国大规模军事工程进行独立审查的规定；

(4) 将灾害减轻计划同基础设施建设及升级相结合。

## 7 确保原材料供应的可持续性

全球范围内需求的激增导致铝、铜、金、铂等重要金属以及稀土原料供应风险加大，因此必须大力投资先进的非能源矿产资源开采技术以保证经济的可持续发展。地学研究人员需要确定关键原材料的清单，对其储量和质量进行评估，并实现清洁高效地开采以及合理使用，同时还应当对供应风险相对较低但需求量大或关系国家安全的关键原材料的战略需求予以评估。

(1) 加大对美国及全球范围的矿产资源勘查与评估活动的支持；

(2) 推动完成对由政府所管辖的 1.95 亿英亩公共用地的土壤勘测和生态资源调查工作；

(3) 加强对由美国地质调查局 (USGS) 所领导的地质测绘和数据保存工作的投入；

(4) 开展面向地表及地下资源多用途开发的测绘、分析和规划工作。

## 8 重视教育和培养地球科学领域人才

统计数据表明，整体上，1973—2010 年间美国地球科学领域各层次的人才产出总量均呈现下降趋势，因此需要通过多种渠道扩大地球科学教育与人才培养规模。应当重新重视地球科学领域学生与教师队伍的培养以满足未来国家在该领域的人才需求，并应对地学重大问题的挑战。

(1) 强化基础教育阶段地球科学知识的普及。将地球科学纳入中学核心课程，增加地球科学课程设置并设立“地球科学高级课程班”；

(2) 通过设立专门的地球科学资助项目，在国家公共教育场所广泛开展地球科学公众教育与信息传播；

(3) 鼓励地球科学研究人员在中小学执教，同时教育部应当重视在基础教育阶段强化学生地球科学课程学习的重要性；

(4) 进行地球科学人才评估以明确专门需求和重点培养目标；

(5) 扩大地球科学领域面向大学及研究生的奖学金资助规模；

(6) 资助更多的学生攻读自然科学领域教育专业；

(7) 鼓励高校面向教育专业学位设置地球科学类必修课程；

(8) 鼓励教师进修地球科学课程，并将其作为教师资质认证及晋升职称的必需条件。

(张树良 编译)

原文题目：Critical Needs for the Twenty-first Century: the Role of the Geosciences

来源：<http://www.agiweb.org/gap/CriticalNeeds2012.pdf>

## 能源地球科学

编者按：8月28日，美国国际战略研究中心（CSIS）发布了题为“亚洲页岩气开发前景”（*Prospects for Shale Gas Development in Asia*）的报告。本文就该报告中有关中国页岩气产业开发的潜力和面临的挑战作了简要梳理，并归纳了相关的页岩气开发建议，以期对我国页岩气开发有所借鉴。

### CSIS：中国页岩气开发潜力和面临挑战

#### 1 中国页岩气的开发前景

中国作为世界上最大和增长最快的能源消费国之一，其重点是确保新的和不同的能源供应来保持健康的经济增长和社会的发展速度。近年来，天然气已成为中国国内资源的开采和地区贸易增加（即进口）的一个关键重点领域。中国有丰富的页岩气资源，但勘探这种潜在的非常规天然气资源，必须解决重大投资、基础设施、政策和市场壁垒。

##### 1.1 页岩气的储量评估

中国是世界上第三大煤层气国家，估计有 1306.64 万亿立方英尺（Tcf），仅次于俄罗斯和加拿大。除了煤层气，对于中国的非常规天然气资源储量评估并未达成共识，页岩气资源评估机构对中国的页岩气资源储量的评估差别很大（表 1）。

表 1 页岩气资源评估机构对中国的页岩气资源储量的评估

评估机构	页岩气资源储量 (Tcf)
美国能源信息署 (US.EIA)	1274.85
国际能源署 (IEA)	918.18
中国国土资源部 (CMLR)	886
中国石油天然气集团公司 (CNPC)	1084

即使是中国在 2012 年 3 月发布的《2011-2015 年页岩气发展规划》中，仍缺乏全面的页岩气资源数据。因此，中国计划在“十二五”规划期间，初步完成目前页岩气储量的评估。。

##### 1.2 新兴的页岩气产业

根据美国能源信息署（EIA）估计，中国的页岩气储量超过其他任何一个国家，可采储量有 1275 Tcf。按当前的消耗水平，这些储量足够中国使用 300 多年。近几年，中国公司在页岩气相关的战略投资迅猛增加。这种投资主要是对石油和其他矿产进行直接购买资产、招投标页岩气探矿权、或购买公司的股权或生产权。英国行业咨询公司 Wood Mackenzie 指出，在 2020 年以后中国将需要更少的液化天然气，与目前的 10 年相比，到 2030 年中国的非常规天然气，例如页岩气、煤气、煤层气每天供应量将超过 120 亿立方英尺。

## 2 中国页岩气产业面临的挑战和机遇

近年来，中国加大了页岩气产业的投资和资源评估。虽然开发这一资源十分必要，但目前页岩气产业的商业化仍显不足，实际条件限制了商业开发的可行性。其成功开发面临着机遇和挑战，这包括专业开采技术、监管机制、基础设施以及环境和自然资源的影响等。

### 2.1 开采技术

中国面临着是否有足够的专业技术推进页岩气的开发？如果没有，技术转让在页岩气开发中发挥着怎样的作用？2009年10月，国土资源部在重庆市綦江县启动了首个页岩气资源勘查项目。这标志着继美国和加拿大之后，中国正式开始这一新型能源——页岩气资源的勘探开发。将对中国新型能源建设起到积极的示范作用，在中国油气领域具有里程碑意义。2012年3月20日，壳牌公司已经与中国石油集团公司签署了一份产品分成合同，将在中国四川盆地的富顺—永川区块进行页岩气勘探、开发及生产。通过应用先进的技术，促进了美国页岩气开发的快速发展。如果能引进这些先进技术，将为中国页岩气开发助一臂之力。

### 2.2 监管机制

对于页岩气的发展，除了实用性和专门的技术，监管环境极大地影响了页岩气的开发前景。完善的监管制度和定价机制是页岩气产业投资和开发的关键因素。

财政政策和定价制度可以有效地改善中国的监管环境。与美国开发人员支付的项目收入和企业税收对利润的百分比系统相比，中国的产品分成合同（PSCS）中，国际公司必须与政府共享缴纳企业利润税，及产品输出（或国有企业），如页岩气的勘探和开发，产品分成合同系统降低了中国的吸引力。同时，中国天然气定价体系是混乱的，不同阶层的消费者、批发与零售、在岸与离岸等操纵价格。当前的天然气和其他能源价格管制系统阻碍了天然气全部潜力的实现。国内天然气价格与国际价格之间的巨大差距已经迫使中国企业进口天然气。价格改革如何迅速而广泛地遍及中国，仍有待观察。同时，中国也宣布在2011年12月决定实现放开天然气出厂价格，这对非常规天然气开采将明显受益，包括页岩气、煤层气、煤气。

此外，控制着页岩矿权的是国土资源部（MLR），而并非石油公司。由于中央与地方的摩擦，在一定程度上可能会发生所谓页岩革命，而且这与由独立公司主导的美国的情况完全不同。

### 2.3 基础设施

对于目前传统的天然气输送管道，新发现的页岩气对中国市场可能需要扩大现有的天然气管道和铺设新管道。国土资源部油气资源战略研究中心副主任张大伟指出，页岩气开发将受到中国的天然气管道系统的限制。目前，CNPC基本上垄断了中国的管道建设和运营。CNPC是否会允许从事页岩气运输的第三方通过其管道是一个很大的未知数。

## 2.4 环境影响

国际金融公司最近的一项研究甚至没有考虑水密集的页岩气生产。到 2030 年，中国对水的需求将超过 2000 亿  $m^3$ ，农业占一半以上，以热力发电为主的工业需求近 1/3，其余的供居民使用。具体来说，预测到 2030 年，4/5 的河流水资源短缺，最大的缺口出现在海河流域（估计有 230 亿  $m^3$ ）和长江流域（估计有 700 亿  $m^3$ ），黄河流域东部与淮河流域也将会有数量与质量上的用水限制，而许多大量耗水的工业（如煤炭）就位于这些流域。事实上，一些最理想的页岩气产区（如塔里木和鄂尔多斯）正在经历严重的水短缺，这对于依赖使用大量水的开采技术提出了挑战。在 2011 年的第一个政策性文件中，中国政府宣布节约用水作为优先政策，并承诺投资 4 万亿元。同时，2011-2015 年中国页岩气开发规划承认环境评价的重要性，特别是关于水资源管理与相关的页岩气资源开发。然而，中国没有能力执行其法律和法规，制约了过去努力的有效性。

## 2.5 竞争机制

中国页岩气开发的主要参与者为国土资源部、国家能源局、商务部、财政部、环境保护部和水利部。政府正在优化政策和措施的最佳组合，而中国的国有石油公司开始锁定土地和资源准备这些政策出台。中国国有石油公司在页岩气生产领域占主导地位，但预计国际公司也将通过不同的方式进行参与。虽然目前的租赁销售已排除国际能源公司，但许多公司都通过各种渠道参与中国的非常规天然气的活动。国际能源公司也正在天然气领域寻求一个更公平的竞争环境，并希望说服中国的政策制定者，并表示他们会尽全力创造一个更发达、高效、运转良好的中国天然气市场。

## 3 开发建议

中国尚未敲定页岩气的开发政策，一些分析人士推测可能会类似于之前对煤层气采取的政策。换句话说，政府可能会采用：①对补贴进口页岩气勘探的技术实行减税或免税；②勘探和开采特许减税；③生产补贴，比如每立方米 3~5 美分。煤层气开发政策将有可能作为页岩气开发政策制定的基础，至少可以作为一个参考。

中国乃至其他国家页岩气开发的步伐可能取决于以下几个因素的组合：原储层特征、土地使用权和矿产所有权、当地生产商和服务部门、商业因素，包括基础设施水平、数据的可用性和处理能力、监管环境，包括与用水相关的法律法规。通过借鉴煤层气开发和基础设施方面的丰富经验，目前主要关注的是页岩气如何优化生产并实现发展目标。中国希望发展本土的资源，并形成国有石油公司内部之间的竞争，而中国的服务公司也已经具备从事非常规天然气资源勘探和开发（E&P）的经验。因此，外国公司在中国的角色可能仅限于与国有石油公司合资企业的少量控股。

主要参考文献：Jane Nakano, David Pumphrey, et al. Prospects for Shale Gas Development in Asia. 2012.8. <http://csis.org/publication/prospects-shale-gas-development-asia>

（王立伟 编译）

# 矿产资源

编者按：铁矿石作为钢铁生产的重要矿物资源，成为国民经济发展的引擎性战略资源。根据《钢铁工业“十二五”发展规划》预测，我国中远期粗钢消费量在2015-2020年间可能出现最高峰，“十二五”末我国钢铁工业对铁矿石需求量预计为11.3亿吨。中国是世界铁矿石的最大消费国，本文希望通过近年来全球铁矿石资源及其贸易状况的形势分析，为优化我国铁矿石资源全球化配置和提升我国铁矿石定价话语权提供参考。

## 全球铁矿石资源与贸易形势浅析

### 1 全球铁矿石资源储量分布

据美国地质调查局(USGS)2012年初公布的数据显示，全球铁矿石储量为1700亿吨；矿山铁（即铁矿石中所含的金属铁）储量为800亿吨。

世界铁矿石储量主要集中在澳大利亚、巴西、俄罗斯和中国，四国储量之和占世界总储量的65.9%。世界矿山铁储量主要集中在澳大利亚、巴西和俄罗斯，三国储量之和占世界总储量的58.8%。澳大利亚、巴西和俄罗斯是世界铁矿资源最丰富的国家。中国铁矿石储量位居世界第4位，但铁矿石含铁量低。

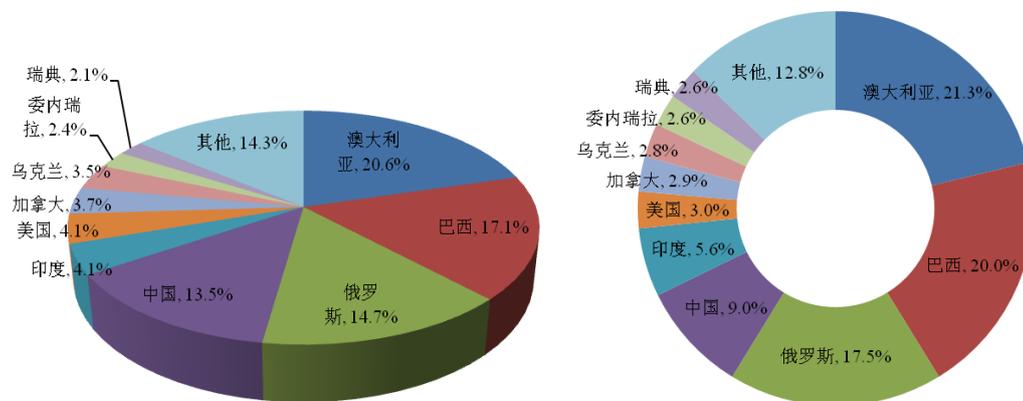


图1 2011年世界铁矿石储量（左图）和矿山铁储量（右图）的国别分布  
（数据来源：USGS-mineral Commodity Summaries 2012）

### 2 全球铁矿石产量不断上升

世界钢铁协会（World Steel Association）发布的《世界钢铁统计年鉴2011》显示，2001-2010年间，全球铁矿石产量稳步增长（除2009年），产量由9.3亿吨增至18.2亿吨，几乎翻了一番。

澳大利亚、巴西、中国和印度是全球最大的铁矿石生产国，四国产量之和占世界总产量的70%左右。自2008年起，澳大利亚铁矿石产量超过巴西，成为铁矿石生产第一大国，并且所占比例稳步增长，到2010年已占全球铁矿石产量23.7%。中国

在 2001—2007 年间铁矿石产量呈现快速增长态势,2008 年和 2009 年直线下降,2010 年又有所反弹 (图 2)。

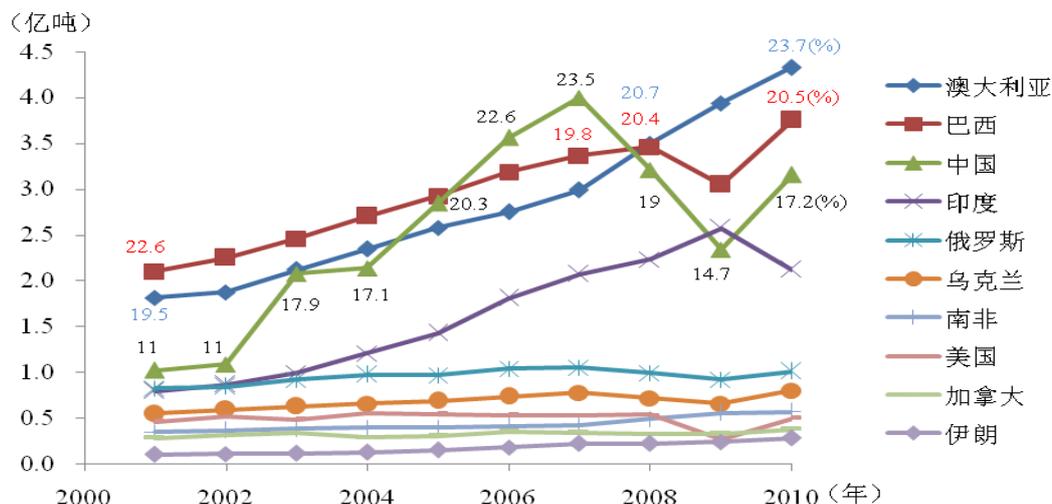


图 2 2001-2010 年主要国家铁矿石产量及其所占比例  
(数据来源: Steel Statistical Yearbook 2011)

### 3 近年全球铁矿石贸易流向

国际贸易中心 (International Trade Centre, ITC) 数据显示,2001-2010 年间,全球铁矿石出口量稳步增长,从 4.7 亿吨增至 11.4 亿吨。

澳大利亚、巴西、印度和南非是最大的铁矿石出口国。中国、日本、韩国、德国等是全球铁矿石进口最多的国家,2003 年我国超过日本成为铁矿石第一进口大国。我国铁矿石进口量增长迅速,从 2001 年的 0.9 亿吨增至 2009 年的 6.28 亿吨,2010 年稍有回落,为 6.18 亿吨 (图 3)。

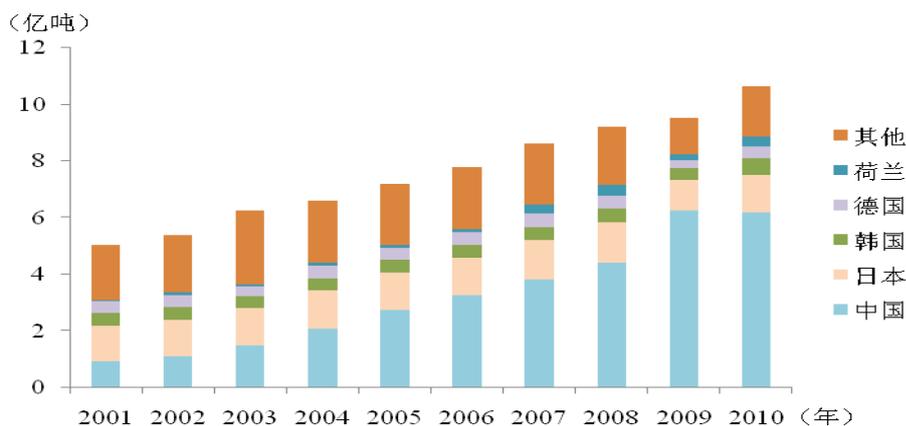


图 3 2001-2010 年主要国家铁矿石进口量  
(数据来源: International Trade Statistics 2001-2010)

2010 年世界主要国家的铁矿石探明储量及其进出口流量如图 4 所示。澳大利亚、巴西、印度和南非的铁矿石出口分别占全球铁矿石出口量的 35.5%、27.4%、11.8% 和 4.3%, 这四国开采的铁矿石有很大一部分出口到了中国, 据统计, 2010 年全球铁

矿石贸易量的 58.3% 流向了我国。

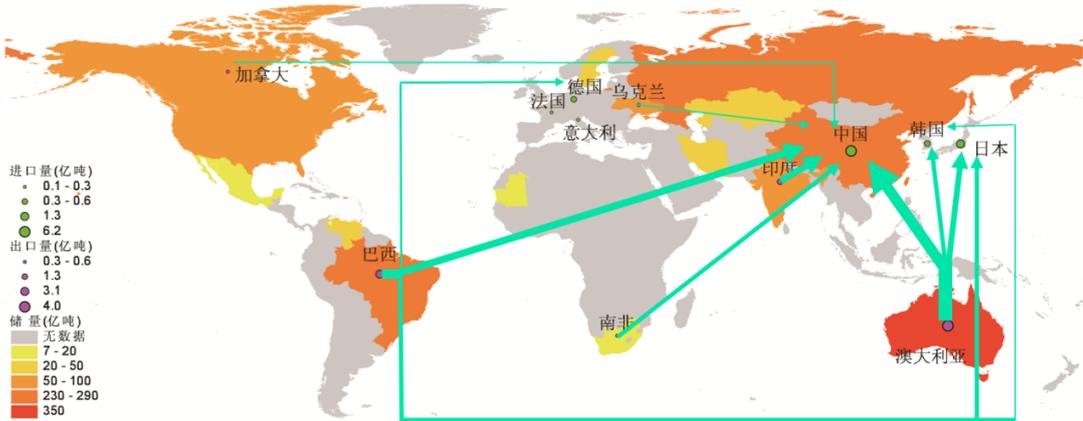


图 4 2010 年主要国家铁矿石储量与流动图  
(数据来源: International Trade Statistics 2010)

#### 4 中国铁矿石进口格局演变

2001 年至 2009 年间，中国铁矿石进口量占世界铁矿石出口总量的比重在不断上升，从 18.3% 一路攀升至 65.8%，2010 年稍有回降。中国铁矿石进口来源国主要有澳大利亚、巴西、印度和南非等，但自 2006 年起，从印度进口铁矿石所占比例呈逐年下降的趋势。2005 年印度出口至我国的铁矿石占我国总进口量的 24.9%，到 2010 年仅占 15.6%，主要原因是印度国内钢铁工业发展迅猛，最近几年印度政府不断采取措施，限制铁矿石出口。鉴于印度减少铁矿石出口是一种必然趋势，未来为满足国内钢铁产能需求，有两个途径可选：第一，继续加大从澳大利亚和巴西进口铁矿石的力度。第二，进一步拓宽进口渠道。据工业和信息化部统计，2010 年我国铁矿石进口来源国达到 40 家（2011 年已扩展到 63 家），但是实际上除了四大进口国（澳大利亚、巴西、印度和南非）以外，其他国家所占比重甚小。总体来看，要想弥补印度矿减少出口的亏空，短期内依然只能依靠澳洲矿和巴西矿。

面对我国铁矿石需求不断增长与国内铁矿资源禀赋差开采成本高的现状，以及在国际贸易市场中铁矿石对外依存度大和缺乏价格话语权的困境，工业和信息化部在 2011 年 12 月发布的《钢铁工业“十二五”发展规划》指出要加大国产铁矿石自给率和国外铁矿石资源掌控量占进口铁矿石的比重，以提高铁矿石的保障。

最近几年南非铁矿石出口量及在全球铁矿石出口中的比重逐年上升，西部非洲 20 多个铁矿石开采项目即将上马，芝加哥大学经济学教授 Dale Hale 和澳洲经济学家 Luke Hurst 等预测非洲铁矿石的迅猛发展将剧烈冲击国际市场的铁矿石价格，很可能会打破澳大利亚和巴西对全球铁矿石市场的垄断地位。非洲将成为全球另一个铁矿石主产区，我国也开始推行对非洲等地的铁矿石资源进行投资的计划，以增加中国的铁矿石供应渠道，降低对国际铁矿石三巨头的过度依赖。

(刘学, 王雪梅, 郑军卫 供稿)

## 前沿研究动态

### 火山人口指数印尼最高

9月25日，丹尼森大学地球科学研究人员在科学博客（Science Blogs）上发表了有关火山活动的博文，文中引用了《世界上的火山（第三版）》一书中一个图表，

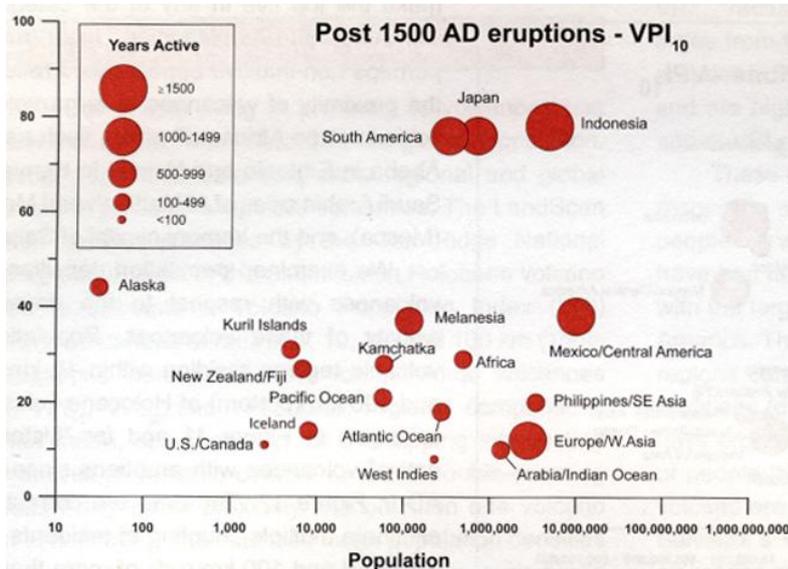


图1 1500年来世界上不同国家和地区活火山的VPI<sub>10</sub>

如图1所示，“VPI”即代表“火山人口指数”。VPI<sub>x</sub>即代表自公元1500年以来居住在距离历史上为人所知有过爆发的活火山x公里之内的人数。如果比较每个国家的总人口，则美国的VPI<sub>10</sub>只有0.001%，而印尼则接近3%~5%。印尼的VPI<sub>100</sub>甚至为令人惊愕的2亿人。

(王君兰 编译)

原文题目: Volcanism and Society: The Case of Indonesia

来源: <http://www.wired.com/wiredscience/2012/09/volcanism-and-society-the-case-of-indonesia/>

### PNAS 载文指出：树轮指示亚马逊流域降水变化

10月1日，PNAS发表了英国利兹大学研究者的文章《利用树轮氧同位素指示亚马逊降水和厄尔尼诺-南方涛动变化》(Oxygen isotopes in tree rings are a good proxy for Amazon precipitation and El Niño-Southern Oscillation variability)。该文论证了树轮氧同位素( $\delta^{18}\text{O}$ )的变化可以反映出同期降水的变化，并利用亚马逊热带雪松树轮中 $\delta^{18}\text{O}$ 的变化构建了亚马逊流域降水以及厄尔尼诺-南方涛动变化。该研究通过亚马逊热带雪松树轮中 $\delta^{18}\text{O}$ 值的变化与亚马逊中西部不同区域观测站降水数据变化的对比，证明雪松树轮 $\delta^{18}\text{O}$ 值的变化与亚马逊流域降水变化呈负相关，其结果与安第斯冰芯氧同位素显示出的信号是一致的。研究者还利用该 $\delta^{18}\text{O}$ 值构建了年际变化模型，研究了厄尔尼诺-南方涛动活动强弱的变化以及对亚马逊流域降水年际变化、水文循环的影响。

(郑文江 编译)

来源: RJW Brienen et al. Oxygen Isotopes in Tree Rings are a Good Proxy for Amazon Precipitation and El Niño-Southern Oscillation Variability. Proceedings of National Academy of Sciences, 2012  
DOI: 10.1073/pnas.1205977109

## ***Nature*: 今年 4 月印尼两次大地震由印澳板块内部裂解所致**

9月26日, *Nature* 在线发表文章“En échelon and orthogonal fault ruptures of the 11 April 2012 great intraplate earthquakes”。文中指出, 今年4月11日印度尼西亚接连发生的2次大地震(8.7级和随后发生的8.2级)是由印度-澳大利亚板块内部裂解所致。该2次大地震是由于沿海底走滑断层的水平运动而非沿逆冲断层的垂直运动造成, 是有地震记录以来震级最高的走滑型地震, 而8.7级碰撞可能是有地震记录以来最大的板内碰撞。新的研究表明, 该2次大地震是印度板块和澳大利亚板块沿印度洋海底未知边界分离的一部分。印度-澳大利亚板块的分离早在50Ma前开始, 并将持续数百万年。形成一个新的板块边界需要几百万年的时间, 并很有可能发生上千次类似震级的地震。东北方向运动的印度-澳大利亚板块正在发生分裂, 这是由于西北方向上该板块与亚洲正在碰撞, 从而减慢了板块西部的运动速度, 同时, 板块的东部由于向东北俯冲至苏门答腊岛之下而更容易移动。地震学研究表明, 4月11日的地震引发一系列复杂的断层网的破碎, 这一现象在以往的地震历史记录中都没有出现过。该次8.7级地震破坏了3条相互平行并彼此远离的雁列断层, 以及一条垂直并切穿第一条的断层。

(王君兰 编译)

来源: Han Yue, Thorne Lay, Keith D. Koper. En échelon and Orthogonal Fault Ruptures of the 11 April 2012 Great Intraplate Earthquakes. *Nature*, 2012; DOI: 10.1038/nature11492

## ***Nature* 载文指出: 地球形成之初氦气已进入太空**

10月10日, *Nature* 在线发表文章《地球氦气的起源》(The origin of the terrestrial noble-gas signature), 来自德国拜罗伊特大学的研究人员揭示了困扰地球科学家多年的谜团, 那就是为何地球大气中的氦气的丰度远远低于其在球粒陨石中的丰度。文中指出, 在地球形成之初, 氦气就已进入太空。曾经有研究人员认为, 地球大气中缺失的这部分氦气有可能隐藏在地壳的某个角落, 并且还有人声称极有可能藏在冰川的深处。而该文指出, 这些氦气并非隐藏, 而是它们真地消失了。在曾经的某个时刻, 地球大气层太薄, 而使存在于地球表面的氦气逃离至太空。研究人员解释道, 在地球形成之初, 在熔融的岩浆里, 氦气等气体进入钙钛矿中, 而在岩浆冷却结晶时, 这些气体则就游离出来进入地球大气, 而氦气则相反, 在地球形成之初就已进入太空而非保存在钙钛矿中。为证实该想法, 研究人员在实验室进行了实验, 模拟了与地幔相同的温压条件, 重现了钙钛矿熔融与冷却结晶过程, 他们发现, 氦气被钛铁矿捕获, 而氦气则没有, 意味着在地球形成之初, 氦气则就没有被捕获。

(刘学 编译)

来源: Svyatoslav S. Shcheka, Hans Keppler. The Origin of the Terrestrial Noble-Gas Signature. *Nature* (2012) doi:10.1038/nature11506

## 版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（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认真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。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

# 中国科学院国家科学图书馆

## National Science Library of Chinese Academy of Sciences

### 《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》)是由中科院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动,每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,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科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科院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》内容力图恰当地兼顾好科技决策管理者与战略科学家的信息需求,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、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现分13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《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》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100080)

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

联系人:郑军卫 安培浚 赵纪东 张树良 刘学

电话:(0931)8271552、8270063

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