

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2007年7月15日 第14期（总第20期）

地球科学专辑

中国科学院规划战略局

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
电子邮件：anpj@llas.ac.cn

目 录

地球科学评价

2006 年在 SCIENCE 和 NATURE 期刊上发表的地球科学领域
 研究论文解析.....1
SCIENCE 和 NATURE 期刊 2003—2007 年论文分析.....5

地球科学报告

欧洲科学基金会 (ESF) 发布《极端环境下生命调查》报告.....7

地球科学技术

高性能加速器质谱技术开辟地球科学和气候研究的新前景..... 8
德国科学家利用无线电波测量出真实地球比假想的小..... 9

固体地球科学

科学家揭开地心“软铁”之谜..... 10
硅同位素研究发现地球和火星的地核不同..... 11

地球科学评价

2006 年在 SCIENCE 和 NATURE 期刊上发表的 地球科学领域研究论文解析

通过对 2006 年 SCIENCE 和 NATURE 期刊上发表的地球科学领域研究论文进行解析,发现 SCIENCE 和 NATURE 上发表的地学类论文不到总数的 1/5, SCIENCE 上地学类论文所占比例高于 NATURE。发文较多的国家有美国、英国、德国、加拿大和法国等。这些文章涉及固体地球科学、大气科学、海洋科学和生态/环境科学各领域,其中生态学、气候变化、地球物理学和古生物学是 2006 年的研究热点。在生态学方面,研究者重点关注的方向有动植物生态学和环境生态学,另外还涉及海洋生态学、保护生态学、微生物生态学等。全球气候变化及其影响是人类共同关心的热点问题,其中对于古气候的研究成果较多;同时,研究者也开始重视对极地的研究,尤其是气候变化对南北极和格陵兰冰盖的影响。在地球物理学方面,研究者侧重于地震学和地热学方面的研究。而在古生物学方面的研究,仍大量集中在描述古生物学和生物地层学,但是有从大化石转向微体及超微化石,从定性转向定量的趋势。

1 概况

利用 Web of Science 检索到 SCIENCE 和 NATURE 期刊 2006 年发表的 article 和 review 共 1852 篇,其中属于地球科学领域的论文有 291 篇: SCIENCE 上 157 篇, NATURE 上 134 篇。从表 1 可见,2006 年 SCIENCE 期刊上发表的地球科学类论文所占比例比 NATURE 高约 4 个百分点。

表 1 2006 年 SCIENCE、NATURE 期刊上地球科学领域论文的发表情况

期刊名	论文数(篇)	地球科学论文数(篇)	占总论文数的百分比(%)
SCIENCE	890	157	17.64
NATURE	962	134	13.93

2 国家与机构分布

按全部著者统计,2006 年在 SCIENCE 和 NATURE 期刊上发表地球科学类论文最多的国家是美国,共发表论文 196 篇;其次是英国,发文 59 篇;德国排名第 3,发文 32 篇;加拿大发文 30 篇;法国发文 28 篇。中国居第 11 位,发文 13 篇,其中第一著者论文有 8 篇,占了中国发文量的 61.5%;这些文章大多涉及古地质学,少数是关于大气和气候学的;13 篇论文中有 10 篇与美国合作。各国 2006 年在两种期刊上发表地球科学类论文的文章数见表 2。

在 291 篇地球科学类论文中,到 2007 年 6 月被引用 20 次以上的文章有 8 篇,第一著者署名美国的有 6 篇,另外 2 篇的第一著者为德国。引用频次最高的文章是

由德国、英国和荷兰合作完成发表在 NATURE 上的 Methane Emissions from Terrestrial Plants under Aerobic Conditions, 一年多时间已被引用 47 次。

表 2 2006 年在 SCIENCE 和 NATURE 上发表地球科学类研究论文较多的国家

国 家	SCIENCE 发文量 (篇)	国 家	NATURE 发文量 (篇)
美国	111	美国	85
英国	23	英国	36
加拿大	17	德国	21
法国	12	法国	16
德国	11	荷兰	14
澳大利亚	8	加拿大	13
中国	8	澳大利亚	12
意大利	7	瑞士	10
日本	7	日本	8
挪威	7	瑞典	8
西班牙	6	意大利	7
瑞士	6	丹麦	6
印度	5	中国	5
荷兰	4	西班牙	4
新西兰	4	挪威	3
瑞典	4	俄罗斯	3
俄罗斯	3	南非	3

按全部著者统计在两个期刊上发表地球科学类论文的机构, 发文最多机构依次为: 美国加州大学圣地亚哥分校 (20 篇)、美国伍兹霍尔海洋研究所 (14 篇)、美国科罗拉多大学 (14 篇)、美国加利福尼亚理工学院 (13 篇)、美国地质调查局 (12 篇)、法国国家科学研究中心 (10 篇)、美国国家海洋大气局 (10 篇)。两种期刊上分别发表地学类论文较多的机构名称见表 3、4。

表 3 2006 年在 NATURE 上发表地球科学类研究论文较多的机构

机 构	NATURE 发文量(篇)
美国伍兹霍尔海洋研究所	9
英国布里斯托大学	8
荷兰乌德勒支大学	8
美国地质调查局	8
德国阿尔弗里德·韦格纳极地与海洋研究所	7
美国加州大学圣地亚哥分校	7
美国科罗拉多大学	6
法国国家科学研究中心	5
美国国家海洋大气局	5
瑞典斯德哥尔摩大学	5
英国伦敦大学学院	5

表 4 2006 年在 SCIENCE 上发表地球科学类研究论文较多的机构

机 构	SCIENCE 发文量(篇)
美国加州大学圣地亚哥分校	13
美国加利福尼亚理工学院	10
美国科罗拉多大学	8
美国华盛顿大学	7
美国哥伦比亚大学	6
美国国家大气研究中心	6
美国史密森热带研究所	6
华盛顿卡内基研究所	5
美国哈佛大学	5
美国国家海洋大气局	5
美国俄勒冈州立大学	5
美国加州大学圣巴巴拉分校	5
英国剑桥大学	5
美国佛罗里达大学	5
美国伍兹霍尔海洋研究所	5

中国科学院 2006 年在两种刊物上共发表了 6 篇地学类论文，其中第一著者文章有 5 篇：中国科学院古脊椎动物与古人类研究所（2 篇）、中国科学院华南植物园（1 篇）、中国科学院地质与地球物理研究所（1 篇）、中国科学院南京地质古生物研究所（1 篇）。这些文章大多涉及古生物学，有一篇是研究成熟森林土壤的碳汇功能（发表在 SCIENCE 上）。

3 地球科学领域论文的学科分布特点

2006 年 SCIENCE 和 NATURE 期刊上发表的地球科学类论文可以归类为以下 4 个一级学科：固体地球科学、大气科学、海洋科学和生态/环境学（见表 5）。其中固体地球科学方面的论文最多，共 113 篇，占地球科学领域论文总数的 38.8%；其次是大气科学 80 篇，占 27.5%；生态/环境学 69 篇，占 23.7%；海洋科学 29 篇，占 10.0%。

从二级学科来看，生态学方面的论文最多，有 63 篇，占总数的 21.6%；其次是气候变化方面的论文，共 45 篇，占 15.5%；地球物理学 41 篇，占 14.1%；古生物学 36 篇，占 12.4%。SCIENCE 期刊上生态学方面的论文最多，有 48 篇，其次是气候变化（26 篇）、地球化学（19 篇）、地球物理学（18 篇）、古生物学（13 篇）。NATURE 期刊上古生物学和地球物理学方面的论文比较多，各有 23 篇，其次是气候变化（19 篇）、生态学（15 篇）、地质学（10 篇）。

通过上面的分析可以看出，生态学、气候变化、地球物理学和古生物学是 2006 年地球科学领域的研究热点。在生态学方面，研究者重点关注的方向有动植物生态学和环

候变化及其影响是人类共同关心的热点问题，其中对于古气候的研究较多；同时，研究者也开始重视对极地的研究，尤其是气候变化对于南北极和格陵兰冰盖的影响。在地球物理学方面，研究者侧重于地震学和地热学方面的研究。而在古生物学方面的研究，仍大量集中在描述古生物学和生物地层学，但是有从大化石转向微体及超微化石，从定性转向定量的趋势。

表 5 SCIENCE 和 NATURE 上地球科学类研究论文的学科分布

一级学科	论文数 (篇)	二级学科	论文数 (篇)	占地球科学类论文总数 的百分比 (%)	SCIENCE 论文数 (篇)	NATURE 论文数 (篇)
固体地球 科学	113	地球物理学	41	14.09	18	23
		古生物学	36	12.37	13	23
		地球化学	24	8.25	19	5
		地质学	12	4.12	2	10
大气科学	80	气候变化	45	15.46	26	19
		大气化学	16	5.50	7	9
		大气动力学	8	2.75	8	0
		古气候学	6	2.06	3	3
		大气物理学	3	1.03	3	0
		天气学	2	0.69	1	1
海洋科学	29	海洋物理学	11	3.78	5	6
		海洋生物学	8	2.75	1	7
		海洋化学	6	2.06	1	5
		海洋地质学	4	1.37	0	4
生态/ 环境学	69	生态学	63	21.65	48	15
		环境科学	6	2.06	2	4

4 小结

地球科学仍是当前国内外学者关注的重点领域，其中生态学、气候变化、地球物理学和古生物学是当前的研究热点。从 2006 年 SCIENCE 和 NATURE 期刊上发表的地球科学领域论文看，研究水平最高的国家是美国，其次是英国、德国、加拿大、法国，中国居第 11 位。从研究机构来看，实力最强的是美国加州大学圣地亚哥分校，其次是美国伍兹霍尔海洋研究所、美国科罗拉多大学、美国加利福尼亚理工学院、美国地质调查局，都是美国的研究机构，中国实力最强的仍是中国科学院，但是与国际一流的研究机构相比，差距仍然较大，还需进一步加强基础研究，提高我国在基础学科中的原始创新能力。

(熊永兰, 王雪梅, 高峰 编写)

SCIENCE 和 NATURE 期刊 2003—2007 年论文分析

根据美国科学信息研究所 (ISI) 的基本科学指标数据库 (Essential Science Indicators, ESI), 对两种高影响因子的综合性期刊 SCIENCE 和 NATURE 在 2003 年 1 月到 2007 年 5 月期间发表的论文进行学科分布情况的统计分析。

表 1 可见, 在 18 个学科领域中, 分子生物学与遗传学的论文数量居首位, 占总数的 16.59%; 地球科学和环境/生态学领域的论文数量分别排名第 3 位和第 12 位, 各占总数的 11.21% 和 3.38%。

从篇均被引频次看, 临床医学和免疫学的论文被引频次最高, 篇均被引均超过 100 次/篇; 地球科学和环境/生态学领域的篇均被引频次分别为 24.64 次/篇和 38.85 次/篇, 分居第 15 位和第 12 位。可以看出, 地球科学领域的论文数虽多, 但被引频次不高, 这也许部分因为地球科学涉及的时空领域广阔、研究对象复杂多样, 同类研究领域内的论文数不多从而导致引用不高。

表 1 SCIENCE+NATURE 在各学科领域的论文数量及其被引情况 (2003.1-2007.5)

学科领域	论文数量 (篇)	占总数的百 分比 (%)	共被引用次数 (次)	篇均被引频次 (次/篇)
分子生物学与遗传学	1,545	16.59	108,201	70.03
多学科	1,066	11.45	15,888	14.90
地球科学	1,044	11.21	25,720	24.64
物理学	906	9.73	51,603	56.96
生物学与生物化学	900	9.66	53,014	58.90
神经科学与行为学	658	7.07	33,611	51.08
空间科学	616	6.61	18,246	29.62
化学	607	6.52	40,341	66.46
临床医学	492	5.28	52,772	107.26
植物学与动物学	462	4.96	21,682	46.93
微生物学	318	3.41	20,128	63.30
环境/生态学	315	3.38	12,238	38.85
免疫学	223	2.39	22,401	100.45
材料科学	64	0.69	2,303	35.98
社会科学	42	0.45	932	22.19
精神病学/心理学	39	0.42	1,910	48.97
计算机科学	8	0.09	365	45.63
工程学	8	0.09	44	5.50

按全部著者统计, 美国的论文数量遥遥领先, 其次是英国、德国、法国、日本、加拿大、荷兰、瑞士、澳大利亚等发文较多 (表 2)。中国位于第 12 位, 发表了 186 篇论文。

发文较多的机构中美国的大学占了很大比例，其次是美国的科研机构和欧洲国家的大学和科研机构。排名较前的机构名称及其发文量见表 3。

表 2 SCIENCE+NATURE 发表论文较多的国家 (2003.1-2007.5)

国 家	论文数量 (篇)	国 家	论文数量 (篇)
美国	6,087	西班牙	165
英国	1,703	丹麦	155
德国	1,067	以色列	149
法国	759	奥地利	122
日本	670	俄罗斯	109
加拿大	498	比利时	100
荷兰	356	挪威	86
瑞士	352	南非	75
澳大利亚	328	韩国	70
意大利	289	巴西	69
瑞典	198	新西兰	66
中国	186	芬兰	60

表 3 SCIENCE+NATURE 发表论文较多的机构 (2003.1-2007.5)

机 构	论文数量 (篇)	机 构	论文数量 (篇)
美国哈佛大学	582	日本东京大学	200
美国华盛顿大学	335	美国耶鲁大学	191
美国加州大学伯克利分校	333	美国国家航空航天局	184
美国加利福尼亚理工学院	332	美国德克萨斯大学	175
美国麻省理工学院	297	美国加州大学洛杉矶分校	174
美国斯坦福大学	280	美国约翰霍普金斯大学	161
英国剑桥大学	240	美国哥伦比亚大学	156
英国牛津大学	226	法国国家科学研究中心	146
美国康乃尔大学	205	美国加州大学旧金山分校	142
美国加州大学圣地亚哥分校	200	美国科罗拉多大学	139

(王雪梅 供稿)

资料来源: <http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi>

检索日期: 2007 年 7 月 1 日

地球科学报告

欧洲科学基金会（ESF）发布《极端环境下生命调查》报告

2007年7月7日欧洲科学基金会（ESF）对外公布了《极端环境下生命调查报告》，报告给出了地球生命研究的线索。

从最深的海底到最高的山峰，从最热的地区到寒冷的南极高原，这样的环境称为极端环境，有许多这样的环境分布在不同的地球表面上，具有各种各样的功能和特点。然而这样的极端环境都有生物生存的痕迹，生物分布无处不在。极端环境生命体的发现大大拓宽了生物圈的范围。这说明我们过去所熟悉的和研究的只是生物圈的一部分。生物圈的扩展也改变了地球科学和生命科学的关系。

极端环境下生命过程的调查，不仅可以提供生命如何起源以及生命体在地球形成早期的极端环境下如何幸存的线索，而且也对寻找其他行星的生命具有指示意义——寻找类似地球极端环境下的微生物。

生活在极端环境中的微生物是生命的奇迹，代表着生命对于环境的极限适应能力。它们蕴含着生命进化历程的丰富信息，是生物遗传和功能多样性的宝库。对揭示生命本质、了解生命极限和生命起源，即进化起源等问题将会提供重要启示，具有更深层次的人文意义。

为了研究极端环境下生命的问题以及与其相关的研究，ESF 出版了一本 58 页的极端环境下生命调查报告。报告从欧洲的角度考虑。除其他研究事项外，报告指出在最近几十年来全球变化导致正常生态系统的某些特定环境出现了极端环境的条件，如海洋酸化等。因此，了解极端环境条件下生命体的耐受性、适应性和非适应性以及生态功能，可以帮助预测全球变化对生物多样性的影响。

极端环境下生命调查报告是由 ESF 内部各委员会倡议，包括 ESF 海洋理事会（ESF Marine Board）、欧洲极地理事会（European Polar Board, EPB）、欧洲空间科学委员会（European Space Science Committee, ESSC）、地球生命与环境科学常务委员会（the Life Earth and Environmental Sciences Standing Committee, LESC）、人文科学常务委员会（the Standing Committee for Humanities, SCH）和欧洲医学研究委员会（the European Medical Research Councils, EMRC）。这一跨学科联合倡议，考虑了所有类型的生命形式（从微生物到人类）在多种极端环境下（从深海到酸性河流、从极地到行星体）的演化。

2005年11月组建了由128人组成的大型跨学科研究团队（在2006年3月又进行了人员补充）提出了一系列的建议，给出了交叉学科和学科研究的重点（如下所列）。

(1) 交叉科学研究的建议:

- 确定和认同 ①不同的门（指有亲缘关系的组群）和不同极端环境下生物体模式；②极端环境模型；
- 应使用基于生态系统的多学科的方法，研究极端环境下的科学活动；
- 应该优先考虑用生物学分子结构和基因组研究方法，研究极端环境下的生命过程。

(2) 交叉学科研究技术建议:

- 应更广泛地发展使用实验室模拟技术和仪器（例如，显微仪器），并推广给科学界；
- 推荐使用现有技术，并进行评估。同时研发现场取样、测量和监测技术；
- 采取满足一般的技术需求、具有实用性的研究方法，在极端环境下开展特有的研究活动。

(3) 科学研究的组织和网络化建议:

- 支持在科学技术和科学领域之间，以及科学管理之间的交叉学科和多学科方法的应用；
- 尽可能拓展各学科间的专家组，策划必要的行动，建立一个重要的研究极端环境下生命调查领域的欧洲团队；
- 改进信息交流、协调和参与极端环境科学活动的欧洲科学团体网络。

报告还包括了一些具体性的建议：①微生物生命体；②植物生活策略；③动物生活策略；④人类适应性。详细报告参见 ESF 网站的《极端环境下生命调查》报告（Investigating Life In Extreme Environments, ILEE）全文。

（安培浚 编译）

原文题目：Investigating Life In Extreme Environments Report Gives Hints On Facts Of Life

译自：http://www.esf.org/fileadmin/be_user/publications/ILEE_Final_Report.pdf

检索日期：2007 年 7 月 9 日

地球科学技术

高性能加速器质谱技术开辟地球科学和气候研究的新前景

高性能加速器质谱是德国研究基金会（German Research Foundation, DFG）在德国唯一资助的一种新的大型科学仪器，它开辟了地球科学、气候和环境研究的新前景。DFG 联合委员会将提供 550 万欧元的资金购买新的 6 兆伏（MV）的高性能加速器质谱。该仪器在波恩集成，并将首先用于科隆大学，随后将呼吁其他大学也投入使用。

这种全新的仪器将完全促进德国地球科学家和环境研究者在未来开展基础性的实验研究。DFG 主任 Matthias Kleiner 教授也强调了这一点。高性能科学仪器可以使人具有更高的科学洞察能力，揭示那些越来越依赖于新技术的物质结构的研究，例如宇宙辐射形成的地球大气研究。通过高灵敏度、高分辨率的光谱仪的使用，将为全球气候变化研究提供基本的、重要的地貌过程、海洋发展和演化以及大气气流研究。

然而，上述研究是唯一可能会使用尖端设备的研究。以前在德国几乎没有加速器质谱，其数据也不能满足目前的需求。这种仪器最初的设计，主要是用来测定 C_{14} ，具有很低的动力，其终端电压为 3 MV。这意味着来自德国研究人员不得不在国外完成实验，例如在瑞士的苏黎世或在美国劳伦斯利弗莫尔实验室，这将需要很长的排队等待时间和昂贵的实验花费。

因此在 2007 年年初，德国科学家曾发起号召，改进加速器质谱的终端电压，使其达到 6 MV。为响应这一呼吁，国际专家小组决定给科隆大学提供资助。DFG 联合委员会批准了这一建议。

这种高性能的加速器质谱已经被批准，提供给科隆大学以及德国其他科研人员研究使用，这将引导基础科学研究发展的新方法和新应用。

(安培浚 编译)

原文题目: High-performance Accelerator Mass Spectrometer Opens New Perspectives For
Geosciences And Climate Research

译自: <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/07/070709101151.htm>

检索日期: 2007 年 7 月 9 日

德国科学家利用无线电波测量出真实地球比假想的小

德国波恩大学的科学研究人员指出，我们的真实地球比最初假想的小。尽管差别不是很大，但是却非常重要。来自波恩大学的 Geodesists 在开展的一个长期的国际合作项目中，重新测量了地球的大小。这个蓝色的星球比以前假想的小了几毫米。

这个结果非常重要，例如能够显示出气候变化导致的海平面上升。该结果被刊登在《*Journal of Geodesy*》杂志上。

Geodesists 使用的是无形的测量系统，它包括从点源（也就是所谓的类星体）传输到太空的无线电波。由超过 70 个分布在世界各地的接收无线电波的无线电望远镜形成一个覆盖网络。由于精确测量站彼此相距很远，因此无线电波信号接收会出现滞后的现象。

波恩大学大地测量研究所的 Dr. Axel Nothnagel 解释，利用无线电波望远镜能够测量出每 1,000 km 精确到 2 mm 的细微的差别。

这种测量过程被称为甚长基线干涉测量法（Very Long Baseline Interferometry, VLBI）。这一技术可以被推广使用，例如，测量欧洲和北美每年以 18 mm 的速率变化着的距离。他们各自精确测量站的距离要求有明确的地球大小和精确的地球质心位置。Nothnagel 对外界宣称，他们是通过 17 个国家和 34 个合作伙伴的测量和计算结果分析，并结合全球定位系统和卫星激光测量，参考地球表面近 400 个目前最精确的参考系统坐标点，使之测量绝对可信。

该测量结果是以一个新的行星坐标系统为参考。而且这个坐标系统还有可能依据遥感测高卫星，使其精确度保持在更少的毫米精度上。测高卫星测量地球表面的高度，记录海平面上升。尽管卫星偏离航道，会造成结果的失真，但如果这颗卫星比预期飞行的高，则记录的地球海平面高度将低于真实值。

（安培浚 编译）

原文题目：The Earth is smaller than assumed: German researchers

译自：<http://www.physorg.com/news102867291.html>

检索日期：2007 年 7 月 10 日

固体地球科学

科学家揭开地心“软铁”之谜

《Science》杂志报道，在极端压力和温度下，地心最内部的主要组成元素铁逐渐软化。这项发现增加了人类了解地球最内部及地震如何发生的可能性。

瑞典和俄国的研究人员在瑞典的超型计算机上，应用先进的模拟技术获得这项新发现。这些新的知识解释了科学家长期的困惑——位于世界各地的地球震动所产生的一些地震数据信号。

负责这项研究的斯德哥尔摩皇家科技学院的 Anatoly Belonoshko 认为，这些有关地球最内部的发现，解释了地球深处地震波向下的低速率运动，以及如同地震本身一样变化的地震信号，这些都为地震学家的工作提供了便利。

地球最内部的核由高度压缩的固态铁组成，当受到扭曲或其它外力作用的时候，因为它的硬度非常低，所以，地球中心处的铁如同液体一样流动。由于该液态铁缺乏对剪切力的抵抗性，非常容易地造成地心物质的迁移，因此使得沿地球内核表面运动的地震波速度变得出奇的慢。

Anatoly Belonoshko 认为，用以解释地心软度的方法不仅可以帮助人们理解慢速地震波，它还可以被应用于材料科学。

相对于地球中心来说，实验室内的温度非常的低，所以室内实验未曾发现高压下铁可以象液体一样流动，因此 50 多年以来，铁的双重性质一直是研究人员

的不解之谜。

那么如何来解释“软铁”之谜呢？这取决于铁原子如何排列以及其在地球内部环境下的运动。铁在固体结构上，各部分之间不是相互联系，而是以一种“橡皮圈”联结起来，因而使得这部分铁非常容易移动。

一个更科学的解释是地球中心的铁是一个多晶体，有液体状的颗粒边缘和许多结构上的缺陷，而不能被认为是单晶体。Anatoly Belonoshko 及其同事 Natalia Skorodumova、Anders Rosengren 研究发现，铁原子的移动和液体状铁粒的边缘滑动，能够迅速减轻剪切力等外力的作用。

研究表明，尽管地心铁具有不稳定性，但还是可以提高人们认识地心，并以极大的精准性重塑地心内部环境的关键因素。传统的材料物理的研究方法都已经过时，进一步研究新的方法计算高温下各种材料性质的弹性变化，将给科学家们提出一个新的挑战。

Anatoly Belonoshko 指出，他们所使用的方法可以帮助我们理解、描述和预测高温下物体的性质，这为理论、实践以及新材料结构的研究开辟了新的道路。

（赵纪东 编译）

原文题目：Mystery Of Earth's Innermost Core Solved

译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2007/06/070619174117.htm>

检索日期：2007年7月3日

硅同位素研究发现地球和火星的地核不同

2007年6月28日的《Nature》杂志报道，科学家们通过比较地球、陨石和行星材料中的硅样品，发现地球的地核形成条件与火星的不同，而地球和月球的硅同位素组成相同，这表明地球和月球的物质原子在其发展早期发生了混合。

来自牛津大学的科学家以及洛杉矶加州大学和苏黎士联邦工业大学的合作研究者，将来自于地球岩石和陨石及其它太阳系材料中的硅同位素进行了比较。这种开创性的研究，为研究地核的形成开辟了新的途径。

形成火山和山脉的岩石及洋壳下的岩石都是由硅酸盐组成，而硅酸盐是硅、氧以及其它原子连接而成。硅酸盐在 2,900 km 内（大约距地核一半的距离）是岩层的主要组成物质，而在 2,900 km 深处高密度金属铁核形成了一个分界线。20 世纪 50 年代，Birch 研究报道地球外核的密度非常低，不可能纯粹由铁组成，而可能是由一些更轻的元素组成。

牛津大学地球科学部 Bastian Georg 指出，为了与地球岩石中的同位素组成进行比较，他们溶解了伦敦国家历史博物馆提供的陨石，然后将硅从其它元素中分离出来，用苏黎士联邦工业大学的质谱计测定了其同位素原子比。

牛津大学的 Alex Halliday 教授解释，他们惊奇地发现，随着地球硅酸盐同位素变重，其硅同位素也随之变重，并且比例增加。虽然火星和灶神星具有铁质的核，但其硅酸盐的变化却没有这样的规律。

来自火星和灶神星的硅酸盐样品与叫做 chondrites 的原始类陨石一样，其来源星体没有地核形成历史。与火星和灶神星不同，地球上的硅分为两类，一类是地核中的轻硅，溶解于金属元素，所占比例较小，其余更大部分的硅则以硅氧化物形式即硅酸盐存在于地幔和地壳中。

在硅酸盐结构向高密度转变的深度范围，同位素组成决定于金属元素和硅酸盐分离的压力，目前正在进行的研究就是以量化这种作用为目标。加利福尼亚大学洛杉矶分校的 Edwin Schauble 初步计算表明，已发现的同位素作用方向和大小是正确的。这项研究又一次证明地核形成条件与火星不同。两个行星质量的差异可以在一定程度上解释这种现象，地球比火星大八倍，所以地核形成的压力可能比较高，不同形态的硅酸盐也可能因此溶入地核。其次，行星的质量也可能影响其发育过程中所释放的能量。

通过与其它行星和行星胎发生猛烈碰撞，地球与其大部分质量共生。行星越大，其万有引力越大，碰撞过程中动能转化为热时产生的温度也就越高，有些人认为如此极端的高温可能使地球外部周期性地形成充满熔化岩石的岩浆海。

有证据表明在太阳系最初的几百万年里，火星停止了发育，并且没有经历影响地球的大碰撞。也有证据表明火星历史早期有相对强大的磁场，但是要完全理解火星地核必须等待将来登陆者进行地球物理方面的测量。而人们还是认为火星的地核在比例上比地球的地核小，并且火星的地核在较低的压力和温度下形成。

该研究还发现月球的硅同位素组成与地球相同。月球质量仅是地球的百分之一，所以这不可能是高压下形成月球地核的原因。但是，这与最近提出的一个观点相一致：在原地球与另一行星发生大碰撞时，形成月球的物质的能量很充足，其原子与来自硅酸盐地球的原子相混合。这就意味着在月球形成前大约是太阳系起源后的四千万年，硅酸盐地球上的硅同位素组成已经变重。

（赵纪东 编译）

原文题目：Earth And Mars Are Different To The Core, Scientists Find
译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2007/06/070628162400.htm>

检索日期：2007年7月4日

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》(简称《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆编辑出版、由中国科学院规划战略局等中科院的职能局和专业局支持指导的半月信息报道类刊物,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、分工负责的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列化的《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是院领导、院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是院外相关科技部委的决策者和管理人员以及相关重点科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的需求,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》共分12个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的交叉与重大前沿专辑、现代农业科技专辑、大装置与空间科技专辑、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;由成都分馆承担的先进工业生物科技专辑、信息科技专辑;由武汉分馆承担的先进能源科技专辑、生物安全专辑、先进制造与新材料科技专辑;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 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

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

地球科学专辑

联系人:安培浚 侯春梅

电话:(0931)8271552

电子邮件:anpj@llas.ac.cn; lm@lzb.ac.cn