

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2007年9月1日 第17期（总第23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

### 地球科学计划

美国国家合作地质填图 2007—2011 年计划草案介绍.....1

### 基础设施

欧空局卫星跟踪地面站网络介绍.....4

### 地球科学技术

新高灵敏度天气雷达将推进气候研究.....8

地质测年技术即将取得突破性进展.....9

### 固体地球科学

科学家推翻以前的地核构造学说.....11

最新研究发现构造板块缝隙流失大量热量.....12

# 地球科学计划

## 美国国家合作地质填图 2007—2011 年计划草案介绍

美国国家合作地质填图计划 (National Cooperative Geologic Mapping Program, NCGMP) 的主要目标是通过地质填图收集、处理、分析、转化和传播地球科学信息。今年 4 月份, 美国地质调查局 (USGS) 发布了“NCGMP 2007—2011 年计划草案”, 本文就该计划的 5 年总体目标、具体目标、部分优先项目等做较为详细的介绍, 以期能够为我国的地质填图等相关工作提供参考和借鉴。

### 1 NCGMP 简介

1992 年, 美国总统签署了《国家地质填图法案》(公法 102—285), 正式实施了“国家合作地质填图计划 (NCGMP)”。该法案确认, 地质图几乎是所有应用性和基础性地球科学调查研究的基本数据。该计划主要由以下三部分组成:

联邦: 该计划的联邦部分 (FEDMAP) 是由联邦政府出资的填图计划, 为对国家经济、社会和科学方面的公共利益至关重要的地区建立地质框架, 同时受 NGMA (National Grants Management Association) 委托, 建立国家地质图数据库。其填图优先区域由联邦咨询委员会和国家合作地质填图计划的复查小组确定。

州: 该计划的州部分 (STATEMAP) 是由州政府匹配资金的地质调查计划, 为对各州的经济、社会和科学方面的公共利益至关重要的地区建立地质框架。各州地质学家征求具有多方面代表性的州填图咨询委员会的意见, 并在此基础上确定填图工作的优先区域。这些优先区域基于州在以下两类地区对地质图信息的需求: ①需要解决多种问题的地区或者需要解决重要单一问题的地区; ②需通过填图解决关键性地球科学问题的地区。

大学: 该计划的大学部分 (EDMAP) 是由大学匹配资金的地质填图培训计划, 主要为大学生提供地质填图基本原则及实地填图的指导性教育。

### 2 NCGMP 2007—2011 年计划目标

#### 2.1 总体目标

(1) 制作高质量、多用途的数字化地质图并建立相关数据库, 提出填图优先区域各种土地利用问题解决方案。发展三维地质框架, 此地质框架深入到地表之下, 可在各种预测模型中应用, 比如地下水流模型, 地震模型, 滑坡概率模型, 地形变化模型及生态系统健康模型等。

(2) 通过向大众提供地质图、报告和多种数字格式的数据库, 使地质图信息更易懂被理解和使用; 保存 USGS 丰富的古生物收藏品及其相关数据库, 并使其能够有效使用。

(3) 保证国家合作地质填图计划将来有能力满足国家的需求。

## 2.2 具体目标

(1) 建立优先区域地质框架及模型，可用于了解水的可用性和品质，减轻地质灾害，支持美国内政部的土地管理决策，帮助进行生态和气候的监测、模拟，了解陆地—海洋沉积过程。该目标具体从 5 个方面进行：与美国土地管理局的合作、建立了解水资源的地质框架、建立减灾地质框架、了解地表过程、制作海—陆地质图。

(2) 通过高质量、多用途的数字化地质图以及数据库和相关报告，增加地图覆盖率。计划每年的地质图覆盖率依次达到：57%、60%、62%、64%。

(3) 发展涉及数据收集、保存和地图准备、传递的地质图高效制作技术。计划每年用于制作地质图的时间分别达到：2 250 小时、2 170 小时、2 080 小时、2 000 小时。

(4) 扩大、维护美国国家地质图数据库（计划每年在数据库中增加 2 千亿字节的数据）；建立被广泛接受的制作、管理数字化地质图数据的标准。

(5) 通过科技网络和网络化的 NCGMP 信息传递，来改善客户服务。

(6) 通过正式的讲习班和培训为用户提供相关地质图信息（计划每年 10 次）。

(7) 通过大学地质填图培训计划（EDMAP）、学生职业教育计划（SCEP）和门登霍尔计划（Mendenhall program），使美国下一代人具备地质填图的相关知识和经验。计划每年培训 60 个学生，并使其中 95% 的人继续在地球科学领域学习深造或者在该领域工作。

## 2.3 优先项目

### 2.3.1 与美国土地管理局合作的优先项目

2007 年：寻求与阿拉斯加州地质地球物理调查局的合作机会，为阿拉斯加的国家公园及北极之门国家公园提供地质图，并积极寻求与其它联邦机构的合作机会；完成德克萨斯州大弯曲国家公园（Big Bend National Park）地质图初稿。

2008 年：提交维吉尼亚山那都国家公园（Shenandoah National Park）地质图，以进行生态系统分析；完成美国大峡谷地区的地质图，以便美国国家公园服务部进行水资源管理；完成德克萨斯州大弯曲国家公园地质图，以便了解其地质历史。

2009 年：完成加利福尼亚莫诺盆地（Mono Basin）的表层地质图，以便了解其板块构造历史或火山活动历史，并为美国国家公园服务部提供相关解释信息；为美国国家公园服务部提供格网络化的格林峡谷（Glen Canyon）国家休闲地区的解说性地质指南。

2010 年：提交国家喀斯特地图，以便美国国家公园服务部使用和其它联邦机构管理敏感的环境，并通过国家溶洞和喀斯特研究所（National Cave and Karst Research Institute）成为喀斯特详细信息的入口；完成科罗拉多州梅萨维德国家公园（Mesa Verde National Park）大尺度的表层地质图，以便了解其发生滑坡、泥石流和岩崩的潜在可能性。

2011 年：完成美国林务局要求的加利福尼亚莫诺盆地分水岭的表层地质图。

### 2.3.2 水资源优先项目

2007 年：完成弗吉尼亚东海岸 Chesapeake 湾撞击坑的地质框架和模型，以了解其水质和咸水对大西洋海岸平原蓄水层的入侵状况；完成新墨西哥州 Espanola 盆地的地质框架，以便在地下水模型中使用；为制作美国墨西哥州边界地质图寻求未来力量，以期了解蓄水池特征及相互作用；与将建立地层框架在地下水模型中使用的国家机关合作，提出一个新区域的海岸平原计划。

2008 年：提出可用于了解犹他州和内华达州大峡谷蓄水池系统的地质图；提出阿肯色州密西西比河湾蓄水池系统的地质图；完成俄勒冈州哥伦比亚河玄武岩水文地质框架，以了解水资源压力，并与美国地质调查局水资源部合作开发的一个地下水模型中应用；完成马萨诸塞州不同地区的冰地质图，以在蓄水池特征研究中应用。

2009 年：为美国地质调查局和佛罗里达地质调查局寻求机会参与开发佛罗里达蓄水池水文地质框架；与美国地质调查局水资源部合作开发德克萨斯州 Edwards-Trinity 蓄水池系统的水文地质模型；完成北马里亚纳群岛的地质图，以便其计划水资源的使用。

2010 年：与美国地质调查局水资源部合作，开发高原蓄水池地质框架；完成美国科罗拉多州和新墨西哥州之间的格兰德河裂谷盆地的地质框架，以便在地下水模型中应用。

2011 年：为美国俄克拉荷马州 Arbuckle-Simpson 蓄水池系统提出地质框架，以便在地下水模型中应用。

### 2.3.3 减灾优先项目

2007 年：提交太平洋西北部的地质图，以用于减轻地震灾害。

2008 年：完成太平洋西北部的地质图，以便了解火山和山崩灾害；完成美国西部易发生野火地区的表层地质图，以了解发生泥石流的可能性及其对土地利用的影响。

2009 年：完成加利福尼亚海沃断层（Hayward fault）区域的 3-D 模型，以了解地震灾害；提交肯塔基州易发生山崩区域的表层地质图，以便进行危险性评价。

2010 年：提交亚利桑纳州纳瓦霍族人聚居区的地质图，以便进行山洪爆发、侵蚀和沙尘暴灾害的评估。

2011 年：对圣安地列斯断层（San Andreas Fault）随时间发生的变化进行 3-D 化古构造和古地理复原。

### 2.3.4 了解地表过程的优先项目

2007 年：发表以地质测绘为基础，地表地质和岩床地质与大烟山（Great Smoky Mountain）国家公园植物和动物相互关系的研究成果；完成美国加利福尼亚西南部莫哈韦沙漠（Mojave Desert）的表层地质图，以模拟与多孔性和单位渗透性相关的生态系统功能。

2008 年：寻求时机为阿拉斯加生态系统开发地质框架。

2009年：完成亚利桑纳州纳瓦霍族人聚居区的地质图，进行生态系统功能监测。

2010年：完善美国地质调查局、州地质调查局和国家公园服务部在密苏里河走廊生态系统的地质控制作用研究中的合作；完成科罗拉多州梅萨沃德国家公园地区的大尺度表层地质图，以了解其过去的土地利用、生态系统模式、山崩灾害和土地利用计划。

2011年：提出可用于了解火后泥石流易发性的模型。

### 3 结语

与2000—2005年计划相比，该计划优先研究项目强调的重点是建立地质框架及模型，这将对目前人们十分关注的地质灾害的预测、水资源、生态和气候的监测和模拟等起到非常重要的作用；数字化技术、虚拟技术的使用，将使这些地质图不仅是包括特定区域构造历史、地表下岩石横截面描述、大量古生物图表和同位素年龄的普通地质图，它还是一个整合一系列地质信息的数据库，一个新的数字化产品，而网络技术的应用将大大促进这些信息的传播。

未来5年，NCGMP将在有关地球历史和地质过程的科学信息收集、整合、传递等方面取得巨大成就，这些信息将对维持和改善人们的生活质量，增强美国国家的经济活力，减轻自然灾害和环境的影响方面起到积极作用。

（赵纪东 编译）

原文题目：NCGMP Five-year plan draft document 2007-2011

译自：[http://ncgmp.usgs.gov/ncgmpabout/progstrategicplan/2007-2011%20plan/document\\_view](http://ncgmp.usgs.gov/ncgmpabout/progstrategicplan/2007-2011%20plan/document_view)

检索日期：2007年8月16日

## 基础设施

### 欧空局卫星跟踪地面站网络介绍

欧空局作为欧盟国家空间技术的国际合作组织，统筹规划和建设欧洲的遥感卫星及其地面接收处理设施。通过国际合作和区域协调，根据“数据只需采集一次，并在能以最有效的方式维护的层次上进行维护”和“在一个层次上收集的信息必须在不同层次上共享”的原则，欧空局统一建设遥感卫星的地面基础设施，实现各类遥感卫星数据在欧盟国家的充分共享和遥感地面设施的资源共享，大大降低了卫星遥感应用的成本，极大提高了各类卫星数据的接收处理效率和效益<sup>[1]</sup>。

随着深空任务的发展，欧空局也在建设自己的全球深空网。该网主要由欧空局太空运行中心（ESOC）和三个深空地面站组成，其中西澳大利亚 New Norcia 地面站和西班牙 Cebreros 地面站已经建成，2010年前后将建起第3个深空站。ESA 深空网地面站标准配置为口径35 m的波束波导天线系统，NASA 深空网地面站标准配置天线口径为70 m和34 m两种。受国际电联移动通信频率范围上移的影响，ESA 逐

步将航天测控频段由目前以 S、X 频段为主向 X、Ka 频段为主过渡。ESA 积极寻求全球合作伙伴，以利用全球资源进一步提高测控覆盖率，如 ESA 测控网与 NASA 测控网、俄罗斯测控网等均有测控合作项目<sup>[2]</sup>。

欧空局的卫星跟踪站网络（the ESTRACK network）是一个世界范围的地面站系统，支撑在轨卫星和欧空局太空运行中心间的链接。ESTRACK 核心网络由以下来自 5 个国家 8 个站点的 11 个终端组成<sup>[3]</sup>。

## 1 瑞典 Kiruna 地面站

Kiruna 地面站位于瑞典北方城市 Kiruna 向东 38 km 处的 Salmijaervi，它拥有 15 m 和 13 m 直径的天线，用于接收 S 波段和 X 波段的数据，以及发射 S 波段数据。X 波段的接收用于地球观测和科学任务的高速率有效载荷数据处理。该站还有一套天线用于全球性定位系统的跟踪和数据设备。

该站由瑞典空间公司管理。目前主要承担 ERS-2 和 Envisat 任务，正在为以后的地球观测任务 Cryosat 和 ESA-JAXA（日本）合作的科学任务 ASTRO-F 做准备。

Kiruna 技术设备由 S 波段的卫星上/下链设备组成，包括一套自动跟踪和 X 波段接收设备、测距系统、一套频率和定时系统、一套监控系统 and 一套通讯系统。该站配有不间断电源设备。有一套专门的参考测量系统与天线装置相配，用于 Envisat 和 ERS 卫星 S/X 波段信号的常规测量。该站还有针对项目的高速率有效载荷数据处理设备，例如 ERS-2 的测距跟踪命令和数据采集设备，Envisat 和 Cryosat 的有效载荷数据段。ERS-2 和 Envisat 的备用卫星控制系统。

## 2 法属圭亚那 Kourou 地面站

Kourou 地面站位于南美洲的东北部法属圭亚那航天中心。有一套直径 15 m 的 S 波段和 X 波段的发射和接收天线，另外还有一套 EUMETSAT 气象卫星的远程测距终端和一套 GPS-TDAF 天线。该站由 Merlin 管理，专家们的常规工作是每天负责 XMM-Newton 任务，并负责其他卫星的发射和早期轨道阶段。

Kourou 技术设备由 S 波段和 X 波段卫星上/下链设备组成，包括一套自动跟踪设备、一套测距系统、一套频率和定时系统、一套监控系统 and 一套通讯系统。配有不间断电源设备。

Kourou 站对 ESA 的卫星活动起着至关重要的作用，特别是在 LEOP 阶段。ESA 要求地面站寻找一种灵活、稳健和低成本高效的方法进行设施的运行和维护（包括内部和外部的通讯连接）。库鲁地面站是位于全球 8 个不同地方的 11 个站点所组成的网络站点之一，其主要作用是航天器的跟踪、遥测和指挥（Tracking, Telemetry and Command, TT&C）提供支持。

VT Merlin 基于管理和操作广泛的卫星地面站网络的经验，发展了一种运行和维护库鲁设施的创新方法。在 ESA 的 LEOP 任务期间不存在 TT&C 失败的可能性。VT Merlin 提出一种运行和维护策略，为地面站提供低成本高效的定期维护，必要时用额外分配的资源支持 LEOP 紧急任务。

### 3 西班牙 Maspalomas 地面站

Maspalomas 地面站位于西班牙国家航宇技术研究所 (INTA), Gran Canaria 岛的南部。天线由 INTA 与 Ingenieriy Servicios Aerospaciales (INSA) 合作管理。该站有一套 15 m 的天线用于 S 波段和 X 波段的接收和 S 波段的发射。还有一套 GPS-TDAF 天线。专家们用该站执行 Cluster 和 SMART-1 的常规任务。S/X 波段天线根据 WGS-84 地球椭圆柱体参数天线位于 204.900 m。配有不间断电源设备。

### 4 西澳大利亚 New Norcia 地面站

New Norcia 地面站位于西澳大利亚首府佩斯北部 140 km 处,紧挨着 New Norcia 城镇,由 Xantic 管理。一套 35 m 直径的天线用于 S 波段和 X 波段的发射和接收。该站专门针对深空卫星任务而设计,常规工作是每天支持 Mars Express 和 Rosetta 任务,将来还有 Venus Express 和 BepiColombo 任务。计划把天线升级到 Ka 波段接收。另外还有一套 GPS-TDAF 天线。

New Norcia 站技术设备由 S/X 波段卫星上/下链设备组成,有一套测距系统、一套频率和定时系统、一套监控系统 and 一套通讯系统。配有不间断电源设备。机械移动装置重 580 t。工程师能指挥其在两个轴间以每秒 0.4 度的速度运转。它的控制系统能最大可能地保证站点环境(风和温度条件)下的准确性。天线射频系统由一束射线波导系统组成,带有频率敏感(二色性)镜和 S/X 波段馈源、低温冷却的 S 波段和 X 波段低噪声放大器,以及 20 kW 的 S 波段和 X 波段发射器。

### 5 西澳大利亚 Perth 地面站

Perth 地面站位于西澳大利亚首府佩斯北边 20 km 处的佩斯国际电信中心 (PITC) 园区内,属于 Telstra,由 Xantic 管理。有一套直径 15 m 的天线用于 S/X 波段的接收和 S 波段的发射。还有一套 GPS-TDAF 天线。

Perth 站的常规工作是 XMM-Newton 任务,以及其他卫星的发射和早期轨道阶段 (LEOP)。Perth 站技术设备由 S/X 波段的下行链接设备和 S 波段的上行链接设备组成,包括一套自动跟踪设备、一套测距系统、一套频率和定时系统、一套监控系统和一套通讯系统。配有不间断电源设备。有一条移动站点所用的混凝土路面。

### 6 比利时 Redu 地面站

Redu 地面站拥有多个地面终端,位于比利时的 Ardennes 区。终端提供 C 波段、L 波段、S 波段、Ku 波段和 Ka 波段的跟踪数据,并提供通信卫星在轨检测。该站装备有自己的紧急发电机系统,并通过完全重复的光纤线路与比利时通讯网络相连接。该站全天 24 小时运行。站点的位置远离 RF 干涉,站点还有所有必需的频率清除用于运转 S、C、Ku 和 Ka 频率。

Redu 卫星跟踪和控制站从 1968 年开始运行,积累了大量的知识和经验。目前 Redu 支持的活动包括:测距、跟踪和命令;控制和监视;通讯卫星有效载荷的在轨检测;数据传递服务。



## 7 西班牙 Villafranca 地面站

Villafranca 卫星跟踪站 (Vilspa) 位于马德里以西 30 km 处的 Guadarrama 谷, 建立于 1975 年, 后来 ESA 和西班牙政府签署了一份国际协议, Vilspa 成为欧空局太空运行中心全球站点网络的一员。

该站拥有以下天线设备: VIL-1 (一套直径为 15 m 的天线用于 S 波段的接收和发射)、VIL-2 (一套直径为 15 m 的天线用于 S/X 波段的接收和发射)、VIL-4 (一套直径为 12 m 的天线用于 X/Ka 波段的接收和发射)、VIL-7 (一套直径为 3 m 的天线用于 Ku 波段的接收和发射)、TS-1 (一套直径为 5.5 m 的天线用于 S 波段的接收和发射), 另外还有一套天线用于 GPS-TDAF。

作为跟踪站点 Vilspa 的常规工作就是支持这些任务, 它还为卫星的发射和早期轨道阶段提供遥测、命令和测距支持, 也支持 ESA 以外的其他卫星, 包括 ERS-2、Envisat、Integral、XMM-Newton、SMART-1、Bird (DLR), 以及中国科学院的卫星 DSP-1 和 2。过去 Vilspa 在 IUE、ISO 和 MARECS 等任务中扮演着基本的角色。

## 8 西班牙 Cebreros 地面站

Cebreros 地面站位于马德里以西 90 km 处 Avila 省的 Cebreros, 由 INSA 管理。该站有一套直径 35 m 的天线用以 X 波段的发射和接收, 以及 Ka 波段的接收。它是针对深空卫星任务而设计, 为 Venus Express 提供常规支持, 是 Mars Express 和 Rosetta 的备用支持, 以后还将支持 Herschel/Planck、Lisa-Pathfinder、Gaia 和 BepiColombo。计划升级到 Ka 波段的发射。

Cebreros 站的技术设备由 X 波段上/下链接设备和 Ka 波段接收设备组成, 有一套测距系统、一套频率和定时系统、一套监控系统 and 一套通讯系统。

## 9 ESTRACK 的合作站点

除欧空局自己的地面站外, ESOC 还与其他组织有着地面站服务的合作协议, 必要时还包括 ESA 的设备。重要的合作有:

Malindi (MAL), 位于肯尼亚, 与罗马大学 (意大利) 合作;

Santiago (AGO), 位于智利, 与智利大学空间研究中心合作;

Svalbard (SVA), 位于挪威, 与 Konsberg Spacetec 合作。

参考资料:

[1] 曾澜. 国土资源信息化. 欧洲卫星遥感基础设施发展现状及对我们的启示. 2003, 5: 42-45

[2] 于志坚, 于益农, 董光亮等. 欧空局深空网的现状和发展趋势. 飞行器测控学报, 2004, 23(4): 1-6.

[3] European Space Agency, World Wide Tracking Station Network.

[http://www.esa.int/spacecraftops/ESOC-Article-fullArticle\\_item\\_selected-20\\_10\\_00\\_par-42\\_1084173608409.html](http://www.esa.int/spacecraftops/ESOC-Article-fullArticle_item_selected-20_10_00_par-42_1084173608409.html)

(王雪梅 编写)

### 新高灵敏度天气雷达将推进气候研究

代尔夫特工业大学（TU Delft，是荷兰最大的工业技术学府，在欧洲名列前茅）研制的新一代天气雷达系统“Drizzle Radar”日前投入使用，它能够监测到最轻小的细雨。该雷达将大大推进气候的研究，引起了国际同行的关注。

“drizzle radar”雷达于2007年8月23日被成功安装在位于荷兰Cabauw地区的荷兰气象局（KNMI）院内高213 m的测量塔上。利用该高灵敏度雷达和CESAR天文台（cabauw大气研究实验场）的其他先进仪器一起监测，提供完整的尘粒、云、雨和太阳辐射交互作用的影像。这是理解气候模型的最小因素之一。

#### 1 云和气候

云对温室效应非常重要。一方面云覆盖包围着地球，保存地球获得的热量，但也通过反射太阳光阻碍了地球获得热量。因此云可以增进全球气候变暖，但到底能引起多少相关的反应，并且具体是如何运作的，还有待深入研究。在形成云和降水的过程中，尘粒发挥了关键作用。它们充当凝结核，使围绕在其周围的水蒸气凝结形成小水滴。在没有尘粒的大气中甚至连云也无法形成。尘粒越多，形成的云越多，反射的太阳辐射越多，地球的气温越低。这是一些学者的看法，地球越冷，其降水越少，因为冷空气不能持有和暖空气一样的湿度。所以我们只能通过详细的测量，来阐明这个极端复杂的各要素相互作用的过程。

这个新的“Drizzle radar”雷达能够非常精确的测量云滴和降水。此外，cabauw测量塔的其他仪器还能够监测尘粒和云层的数量与组成。气候科学家特别感兴趣于尘粒影响降雨的程度。

#### 2 “IDRA” 雷达

国际无线电通信和雷达研究中心（IRCTR）的“Drizzle Radar”雷达和“IDRA”雷达，都是由TU Delft研发，能够测量到气象台30 km以内的最小雨滴。

这些数据是用来确定云的生命周期，以及辐射和降尘之间的关系。这些测量，将有助于更好地认识气候系统，他们的测量是世界上独一无二的，在其他地方还不能完成这种测量。

#### 3 “CESAR” 天文台

CESAR天文台位于荷兰cabauw地区，是世界上观测大气研究最先进的天文台之一。该天文台仪器测量精确度高，多仪器呈阵列排布，持续不断地测量大气特性，以便更好地研究气候系统中的大气作用。CESAR天文台最引人注目的是新近安装在高213 m测量塔的“Drizzle Radar”雷达。CESAR天文台是荷兰气象局的（KNMI）、代尔夫特工业大学（TU Delft）、荷兰应用科学研究组织（TNO）、荷兰国家公共健

康和环境保护研究院 (RIVM)、荷兰能源研究中心 (ECN)、荷兰瓦罕宁恩大学 (Wageningen University) 和欧空局 (ESA) 联合成立的一个研究团体。

#### 4 荷兰气象局 (KNMI)

荷兰气象局 (KNMI), 成立于 1854 年, 原址位于 Utrecht 市的 Sonnenborgh 天文台。自 1897 年迁址 De Bilt。荷兰国家气象局是荷兰公共交通和水管理部下属的一个政府机构, 现有 500 名员工, 是荷兰国家天气、气候、地震信息中心; 主要任务是天气预报和灾害预警。总部设在 Utrecht 市的 De Bilt, 另外在荷兰主要机场和北海沿岸设有分支机构。

荷兰的气象观测和资料采集网络主要包括: (1) 55 个观测站, 部分观测站位于北海平台。观测项目为自动观测气温、气压、湿度、太阳辐射、风、降水、能见度和云量; (2) 志愿者: 荷兰有 300 多个志愿者负责降水量、雪量和特殊天气现象的观测, 通过电话线传送数据; (3) 闪电探测系统; (4) 雷达系统; (5) 220 m 高的观测桅杆, 用于边界层气象观测和空气污染研究; (6) 卫星地面站, 紫外线观测。

荷兰气象局为国内和国际组织提供气候信息服务, 定期出版荷兰最新气候报告、回顾和图表。荷兰气象局还在欧洲的气象部门中承担领导者的角色, 负责起草欧洲气候变化报告。气候研究方向主要集中在: 评价人类活动对气候变化的影响, 臭氧层的变化, 云的探测和分析, 监测地球表面和边界层的相互作用。

(安培浚 编译)

原文题目: Highly sensitive weather radar a gain for climate research

译自: <http://www.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=a297e7ee-4494-4d26-b6f1-7a7d0f8061fd&lang=en>

检索日期: 2007 年 8 月 27 日

## 地质测年技术即将取得突破性进展

在未来的几年中, 地质测年将被期待能取得突破性的进展, 结合现有的测年方法, 对长时间尺度的测年样品能够测量的更加精确, 接近地球原始真实年代。这不仅对地球科学, 而且也对依赖准确测量地质时间进行的其他研究领域受益。

最近, 由欧洲科学基金会 (ESF) 举办的研讨会, 就新一代测年方法的研究进行了讨论。地球科学依靠高度精确的地质时间了解发生在过去地质事件的原因及其后果, 理解从冰期到生物大灭绝许多地质事件的驱动因素。其他学科, 如进化生物学和气候科学, 都依据地质测年来提供研究的基线。虽然地质测年在最近几十年已经取得了重大进展, 但仍有很大的不确定性制约着地球科学对重大历史事件发生和形成过程的研究。在恐龙灭绝的案例中, 认识灭绝经历的时间进程将有助于解决恐龙灭绝是否由于突发的小行星碰撞还是持续的剧烈火山活动造成的。

ESF 研讨会对地质测年有强烈的兴趣, 因此在今后 6 年将在同一领域启动一项

国际项目，称作“EARTHTIME”。这次研讨会是为了认识和促进欧洲在地质年代学的领导地位。会上确定了需要改进的三大主要测年方法和它们之间的交叉校准，尽可能使测年更加精确。

ESF 研讨会主办者 Klaudia Kuiper 指出，研讨会主要成果就是确立第一个数字方法改进测年的目标校准地质年代表。虽然这些方法目前称可以达到 0.5 %~1% 精度，但这也有几百万年地质时间尺度的误差存在。这个目标就是为了减少到小于 0.1 % 的误差，也就是说每 100 百万年的地质时间表误差小于 10 万年。

目前主要测量地质事件使用的三种测年方法是：氩-氩测年法、铀/铅测年法和天文学测年的方法。氩-氩测年利用矿物质中不同氩的衰变原理来进行断代的技术。测定年代的范围在 10 年以上。它是古人类学中常用的放射性断代方法之一，主要应用于地质学上测定火成岩的年代，随着衰变时间的推移预测事件发生的时间，同时顾及两种不同氩同位素衰变过程的比例。铀/铅测年法，是最古老和最精确的方法，也是利用放射性元素衰变。但是，这种测量情况是基于两种相关联同位素铀发生衰变的不同比率，提高测年的精度和效果。天文测年法是截然不同的测年方法，利用地球轨道和地轴的周期性变化来测定地质时间。利用可测量的沉积物来判断地球气候变化，进而推断与其相关的地质事件。

这些测量方法各有利弊。天文测年法虽然精度高，但仅能测量较短时间的地质尺度，最多 250 百万年，也就是地球年龄的 5%。放射性测年法可以跨越整个地球历史时期，回溯到 4.5 亿多年前，但精度较低，存在一些不确定因素。目前天文测年用于测量过去 23 百万年的地质事件，利用氩-氩测量过去 100 百万年的地质事件，铀/铅测定更老的地质事件。

这些测年方法结合起来，可以取得更大的进展。天文测年已被用来校准过去 10 百万年的辐射测年，使其比以前有更高的精度。据 Kuipers 介绍，这种进步将体现在新一代地质时间表里，并对地球历史时期的地质事件产生新的见解。Kuipers 相信这样可以促进以前地质测年技术的革新，例如对更新世大冰期时间的测定约在 2 百万~1.1 万年前。希望新一代的测年方法可以精确测量更老的地质事件。

由 Klaudia Kuiper 主办的“earthtime”研讨会——新生代和中生代时间尺度的地质年代学和天文学高精度校准的欧洲测年法研讨会，于 2007 年 4 月 22-24 日在荷兰阿姆斯特丹举行。

(安培浚 编译)

原文题目: Breakthrough In Geological Dating Imminent

译自: <http://www.esf.org/research-areas/life-earth-and-environmental-sciences/news/ext-news-singleview/article/new-breakthroughs-in-geological-dating-imminent-307.html>

检索日期: 2007 年 8 月 27 日

### 科学家推翻以前的地核构造学说

对于人类来说，很难知道脚下这颗星球 3000 km 深处正发生着什么，但是最近科学家们非常确信地了解了地核铁原子的聚集方式。这项新的研究推翻了传统的认识，所揭示出的地核结构并不像人们以前所想的那样简单。

地核的压力和温度是相当惊人的，分别超过 3.5 Mbar 和 7000 K，所以目前在实验室内不可能重建这样的环境。科学家最新研究中有关地核的信息来自对地震波通过地核时传播方式变化的观察，以及实验性研究的推断和富铁陨石的研究。

地核的成分绝大部分是铁，但由于其的密度与纯铁相比要低很多，所以它还含有一些质量较轻的杂质，比如氧、硅、硫、氢和镁等元素。其中，镍被认为是地核中一种最重要的杂质，它在地核的组成中占到了 5%~15%。

目前以接近地核的压力和温度来进行实验几乎是不可能的。德国拜罗伊特大学（University of Bayreuth）的地质学家 Leonid Dubrovinsky 表示，为了达到高的压力，样品必须非常小，而这样就难以观察到结构衍射图。再者，高温下铁有扩散的趋势，以及与金刚石压腔（一种将样品夹在两个金刚石之间并形成极端高压的装置）中的碳起反应的可能。

无法再造地核环境妨碍了科学家对于地核的认识，但是近年来强大的计算机模型被应用于这方面的研究。Abrikosov 称，专门知识已在‘Ab intio’（第一原理）计算中得到发展，现在人们能够进行更高品质地推断来了解地核状态。而且实验也改进了很多，最近在新的金刚石压腔中达到了很高的压力和温度，结合同步加速器辐射射技术的使用，科学家已经能够观察到非常接近地球外核条件下的结构。

Abrikosov、Dubrovinsky 和他们的同事将理论、实验及强大的模型相结合，然后再次研究了地核。这次在他们的计算中包括了镍和镁这样的合金元素，而后他们惊奇地发现这些合金元素具有非常重要的作用。今年 3 月份在法国尼斯附近举行的第一届欧洲矿物科学倡议（EuroMinSci）大会上，Abrikosov 发表了她的发现，他称，在高压下，其他具有相似稳定性的结构不具备磁性。

新的研究还不能被排除面心立方结构和体心立方结构，这些结构都还极有可能，而标准模型则已被排除在外了。镍、硅、氧和镁这些元素也可能在地核原子的排列中起关键性的作用。一些实验表明，在相当高压之下，镁原子遭受高强度的压缩后它们能轻易的嵌入铁的结构当中。另外，镍元素比铁更加适合面心立方结构。

那么这些结构会在地核中产生怎样的差异，而为什么又是这些物质呢？Dubrovinsky 认为这暗示着地核的各向异性。在对地震波的研究中发现，通过地核时，地震波由北到南方向上的传播速度高于由东到西方向的传播速度，科学家们称这种现象为各向异性。原子在地核中的排列方式对于解释这种现象至关重要。

此外，地核引发地球磁场，如果没有地核的话，地球将会受到各种危险的宇宙射线的攻击，而生命也将难以存活。人类依靠地球的磁场来保护自己，现在地磁则被用于航空领域，也可以进行人造卫星的空间定位。地球上的生命依赖磁场，但是直到人类了解地核为止，人们还不知道地磁是如何产生的，也不知道它将发生什么变化。

对于研究地核的科学家来说，现在是他们重新开始的时候，他们应该重新思考人类脚下的东西。在以前，新一代的强大计算机模拟以及实验是人们想象中的事情，而现在这一切都成为了事实，科学家们显得非常有信心，他们将会很快揭开地核的秘密。

（赵纪东 编译，郑军卫 校对）

原文题目：Earth's Core More Complex Than Thought: Atoms Form Layers Of Spiral Patterns

译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2007/08/070816102523.htm>

检索日期：2007年8月17日

## 最新研究发现构造板块缝隙流失大量热量

美国科学院院刊（PNAS）上新的研究发现，相对于6000万年前覆盖在多处泄漏的板块上的地球表层，现在它已经改变了很多。这项研究表明6000万年前热量高速流出地幔，与此同时小的构造板块形成了太平洋盆地。研究者认为其原因是大部分来自地幔的热量从新形成板块间的洋脊附近溢出，这些区域相对比较狭小，允许更多的热量通过。地质学家们认为，漂浮在地幔上的板块越小，从地幔流失的热量就越多。

南加利福尼亚大学地球科学助理教授 Thorsten Becker 指出，相对于大的板块而言，小的板块有更多的面积接近洋脊，所以更多的热量可以从这些地方通过。而当人们回归到6000万年以前的时候，会发现太平洋盆地有一系列更小的板块。

Becker 和他的合作者根据已发表的海底年龄重建结果，发现在过去六千万年里从地幔中溢出的热量比先前估计要大很多。他们还发现由于现在太平洋盆地主要由一个大的板块构成，所以目前热流的速度相对较低。Becker 认为，热流的变化不会必然地影响到地球表层温度，因为表层温度取决于很多因素，比如太阳活动、大气中的温室气体等。但是，一个泄漏的构造缝，将会引发较大的火山活动、地震和板块运动。而这种影响将会从海平面到地表侵蚀，再到气候变化等，几乎影响到地球地貌的每一个方面。

Becker 称，在很好地理解板块构造运动的力学基础上，可以得出一种事物链。如同先前对热流的估计一样，新的研究提出了一个很难解释的问题：如果过去几十亿年里流失的热量与 Becker 的估计相同，那么在地球历史开始的时候，地幔将不可能是热的。Becker 的研究意味着更高速度的热量流失，这表示先前设计的用于转移“热灾难”的模型并不起作用，因此 Becker 认为，需要寻找另外一个不同的解决热灾难的方法。

（赵纪东 编译，郑军卫 校对）

原文题目：Tectonic Plates Act Like Variable Thermostat

译自：[http://www.terraily.com/reports/Tectonic\\_Plates\\_Act\\_Like\\_Variable\\_Thermostat\\_999.html](http://www.terraily.com/reports/Tectonic_Plates_Act_Like_Variable_Thermostat_999.html)

检索日期：2007年8月15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:anj@llas.ac.cn; lm@lzb.ac.cn