

中国科学院国家科学图书馆

科学动态监测快报

2010年2月1日 第3期（总第81期）

地球科学专辑

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院规划战略局

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

地球科学技术

- 地球空间观测研究进展..... 1

固体地球科学

美国地质调查局确定 2010 年

- 矿产资源外部研究计划 (MRERP) 资助项目 9
英国地质调查局将在南乔治亚岛建立地磁观测站..... 11

会 讯

- 第五届国际岩石应力研讨会将在北京召开..... 12

地球空间观测研究进展

在过去 50 年中，全球在地球空间观测方面取得了巨大成就。全球范围的地球物理和生物参数观测为洞察地球系统的功能提供了前所未有的机会，并导致许多基础科学的进步。比如，天气、气候和环境灾害等预测和计划的能力得益于广泛的以卫星为基础的地球观测。空间观测改变了人们观察行星地球的方式，地球空间观测为核实和完善人们对于平流层臭氧如何对极地臭氧空洞进行化学控制，洋流、温度和大气过程如何与厄尔尼诺-南方涛动现象耦合，积雪如何影响水循环动力，全球性和区域性因素如何影响海平面变化的认识提供了必要信息。地球科学界一直致力于规划未来天基平台的观测和研究，鉴于未来数十年在科学及社会方面对于了解和管理自然资源所存在的挑战，本文主要介绍迄今为止地球空间观测在全球环境变化研究中取得的主要研究进展。

1 地球系统科学集成研究的形成

在 1957—1958 年的国际地球物理年 (IGY) 期间，67 个国家开展了史无前例的合作来研究地球。在那个具有明显“冷战”张力特征的年代，著名的地球物理学家 Sydney Chapman (1888—1972) 曾把 IGY 称为“为了全人类的利益，所有国家对我们居住的行星共同开展的研究”。全球的努力为地球科学的集成奠定了基础，并且需要广泛的同步观测。这需要大量的观测仪器，许多都被安置在地球难以到达的地方（如极地地区、高山顶和大海），用于气象学、海洋学、冰河学、电离层物理、极光及气辉、地震学、地心引力、地磁学、太阳辐射和宇宙射线等的研究。甚至在 1957 年人们也认为卫星数据能够对地球进行观测，而这是地面观测怎么也不能实现的。

在 IGY 期间，数以百计的探空火箭被发射到高层大气和近空间，地球物理卫星的发射标志着“太空时代”正式开始，尽管它们还处于初始阶段，但是发挥了重要的作用。在 IGY 期间，苏联于 1957 年 10 月发射了世界上第一颗人造卫星斯普特尼克 (Sputnik)。紧接着在 1958 年 1 月，美国发射了其第一颗人造卫星探索者一号 (Explorer 1)。在接下来的 50 年里，美国及其国际伙伴发射了一系列的人造卫星，从根本上可以改变人们对地球行星的理解。半个世纪后，地球科学家可以获得多个数量级的全球卫星数据，其覆盖率比 IGY 高密集现场观测期间通过手提电脑这种舒适条件所获得的覆盖率要大得多。

卫星的出现引发了地球科学的变革。其首次向世人提供了完整的生物、物理、化学参数（如云量、风场、冰盖）的全球纪录；它们提供了覆盖率的一致性，这是地面测量所不能获得的；时间系列数据揭示了没能被其他方法发现的大尺度过程和特征。在卫星观测获得应用之前，科学家主要通过地面观测来寻求全球视角，这需

要形成国际合作和发起大规模的现场调查。将数据点拼凑在一起需要内插和外插填补数据的间断，尤其是那些比较遥远的地方。此外，大尺度的取样工作需要广泛的后勤保障和预先规划以阻止频繁的重复工作发生。因为在人造卫星出现之前的时代，许多研究参数的变化速率快于全球地图的绘制速率，所以不可能观测到地球系统完整的动力学特征。

因此，人造卫星独特的、全新的有利位置给科学家提供了研究参数的全球图像和地图，其频率和覆盖率是任何地面观测技术不能相媲美的。因为人造卫星持续不断地收集数据，考虑到每天或者至少每月平均的全球图像，这些变化可能会在有关的时空尺度被观测到，以便探测到地球系统过程。卫星观测技术的出现使地球系统完整的动力学特征得以观测或刻画，有可能研究先前无法解释的现象，如同温层臭氧的产生与消耗，大气污染物从中国穿过大洋盆地达到美国的传输过程，全球能流，冰盖流动，全球初级生产力，洋流和中尺度特征，全球风场地图。在人造卫星时代以前，即使可以将单独的表面观测组合成一副全球图片，例如通过建于 1963 年的世界天气监测网（World Weather Watch），但是由于网络的覆盖率和密度以及缺乏纵向分辨率还需要做大量工作。其他地球物理和生物学现象更不会常常取样，通常被作为相互作用的地球过程的一种动态设施的部分“快照”。

冰盖流动速度变化的发现再一次证明，直到可靠的且可重复的卫星观测技术得以实现，人们才能够识别地球系统的动力学特征。这一发现引起了冰盖动力研究的变革，并产生了重要的共识：源自大陆冰盖的淡水导致的海平面变化不是冰盖融化和高海拔地区的降水量之间的平衡的作用，而是流体动力学的作用。气候变化导致大陆冰流入海洋的速度加快，以及劳尔森冰架（Larsen Ice Shelf）的断裂都强调了变化的气候对冰盖动力学的敏感性。

卫星传感器提供了展现全景的视角，尽管其在历史上曾遇到分辨率低和校准的问题。另一方面，虽然地面测量设备精度更高、更容易校准，却受到特定场地的限制，一旦需要与其他地面站进行协调和相互校准，就会出现问题。由于卫星传感器和数据处理变得更复杂，等于或者超过了地面测量，科学家不仅获得了图像，而且获得了前所未有的高精确度的全球定量测量数据。在具体过程中，相互校准证实将船上测量的海洋初级生产力的数据整合成一幅全球地图的工作特别富有挑战性。预测海洋初级生产力需要进行对每个场地的样品处理和测量 ^{14}C 的吸收速率，它们对取样技术和方法的差异较敏感。在人造卫星时代之前，尽管已经对全球海洋初级生产力进行了预测，但在相互校准的问题上也常常出现错误。更重要的是，获得全球范围内的地面海洋初级生产力测量通常需要耗费几年的时间，而人造卫星却第一次实现了对全球海洋初级生产力的以一月和一年为基础的观测，并且可以对长期趋势进行探测。

卫星观测也可以对那些不能达到的地方（如极地地区、高层大气或大洋）进行观测。自常规卫星观测得以实现后，才可能对北极海冰范围进行定量评估和监测。如果没有卫星图像，就不可能轻易发现北极夏季海冰减少的趋势，明确地显示了过去几十年里夏季冰的显著减少。卫星观测已经发展为一种可靠、成熟的科学数据获取方式，每次在协助社会管理行星尺度的资源和环境挑战的时候，它们都特别地重要。尽管仍然面临许多科学挑战，然而不可否认的是，卫星观测可以使科学家提高监测和预测地球系统的变化以及管理地球生命的能力。

由于卫星数据可以对欠取样分析的海洋进行研究，飓风跟踪预报因此得到明显提高，且每年都挽救了大量生命和财产损失。人类福利的其他方面已经并且也将受益于卫星观测。例如，如果不能从空间观测植被的覆盖率和水资源的可利用性，那么饥荒早期预警系统就不可能有助于编制援助物资的分配计划。考虑到气候变化情景以及相关的海平面上升，全球卫星覆盖率在未来将得以实现，将提供其他观测系统没能满足的关键的社会需求服务。

2 地球空间观测研究进展

2.1 获得时空尺度的动力学特征

从人造卫星观测地球的全球图景传达了这样的理解：万物都是相联的——陆地、海洋和大气。跨学科的研究团队已经探测到这些联系以便更好地将地球理解为一个系统，而不是其组成部分的总和。在国家层面上将地球作为集成系统来研究的概念是由美国国家航空航天局（NASA）引领的，受到 NASA “Ride Report” 的激励，并且将其作为美国参与国际地圈生物圈计划（IGBP）的部分。因此，NASA 发起了行星地球任务，将地球岩石圈和生物圈作为一个集成系统而不是相关的离散元素来研究（CRS 1990）。其他国家也为空间对地观测的能力建设做出重要贡献，多国投资使得人造卫星项目间的国际合作成为可能。

跨学科研究努力的最好例子是全球碳循环研究，采用许多不同的研究方法（如地面与卫星观测、建模研究、实验室研究）。著名的基林曲线（Keeling curve）由原位观测获得，揭示了大气-生物圈的相互作用，以及大气中二氧化碳增加的长期趋势。这些发现发起了通过光合作用以及升高的二氧化碳水平对全球气候的影响对陆地、海洋生物圈对碳吸收作用的大力研究。然而，初级生产力由地球物理过程控制，因此，了解这些相互联系，如变化的气候和水文循环对全球生物圈的影响（反之亦然），需要对全球尺度的土地覆盖变化（Landsat 和 AVHRR）、生物量预测和初级生产力（AVHRR, CZCS, SeaWiFS 和 MODIS）、水文循环（Landsat, AVHRR, MODIS 和 TOPEX/Poseidon）和气候变化（AVHRR, MODIS 和 SeaWiFS）进行观测。一旦数据可以利用，大多数的科学进展都可能源于将其运用于大气、陆地、海洋和低温层的三维耦合模型中。

气候变化研究本质上就是跨学科研究。一个著名的例子就是地球辐射收支的长期观测，揭示出海洋和大气传输热量的作用以及 Pinatubo 火山喷发的气溶胶对气候的降温作用。由于认识到气溶胶对气候系统的重要性，就需要持续不断地对自然源和人为源的气溶胶进行观测。人造卫星观测在揭示重要气体（如水蒸气和臭氧）在气候系统中的作用方面尤其重要。

对不同相的水进行长时间观测对理解气候系统尤其重要。海冰对地球反照率产生影响，海冰的减少不仅预示着更暖的气候，而且也是一种正反馈作用；大陆冰架的融化导致海平面上升；液态水的可利用性对控制陆地生态系统的生产力特别重要，依次影响着 CO₂ 的吸收量；水蒸气在海洋、陆地和大气之间热传导过程中是一种重要的温室气体。由于水有较高的比热值以及大尺度的循环过程，海洋在储存和传输地球热量方面发挥着重要作用。事实上，超过 80% 的地球热量都储存在海洋。增强人们对海洋循环以及热量传输的理解是精确度较高的气候模型和预测面临的主要挑战。以上所提到的全球碳循环的研究进展促进了预测未来大气中二氧化碳水平的能力。

过去 50 年空间地球科学获得的长期观测与数据同化、计算机模型、地面过程研究相结合，将气候科学家引领到他们可以开始预测气候变化将会如何影响区域水平的天气及自然资源的时代，这些尺度的信息具有最重要的社会相关性。

气候系统认识的提高对社会经济的活力很重要，由于季节性到年际的气候波动强烈地影响着农业、能源部门和水资源。但是，重要的科学挑战，如气候模型中的云水反馈，一定要在合适的季节性一年际气候信息在合适的空间尺度上能够获得之后，才能在持续不断的卫星数据的辅助下被完全了解。在过去的几十年里，由于更复杂的模型，地球科学团体已经具备将所有部分整合成一个集成系统的能力。由于科学团体正准备在不同尺度的气候科学和气候变化预测方面取得重要进展，提供全球数十年测量的可持续能力将非常关键。基于卫星和原位观测数据的、在其完全显现出来之前观测和预测厄尔尼诺/拉尼娜的能力，阐明了气候科学家为资源管理者提供区域气候信息方面取得的重大突破。

正如许多研究成果所显示的，已知数据记录的长度和连续性通常会带来另外的科学收获，超出任务的最初预期。例如，如果没有地球辐射收支实验（ERBE）的持续观测，火山爆发释放的气溶胶对全球气候的影响就不可能被识别。因此，除了可以促进社会应用，维持长期校准好的数据集可能会在理解地球系统方面取得重要的科学进展。稳定、准确、相互校准的长期气候数据记录获得了普遍认同，如何收集和维持诸如数据流的策略已经在以前的许多报告中有所涉及。人造卫星的长期气候数据的重要组成部分包括保证下一代任务，在考虑到交叉校准的情况下可以重叠的长期战略、数据管理的领导能力以及机构间的有力合作。

下一代任务将以前用于技术开发的投资回报最大化，包括传感器和数据分析工具。最初短暂持续期的过程分析的任务分配可以通过一个连续的全球变化研究数据记录来提供重要的科学数值。特别是如果仔细对以后研制的卫星传感器进行校准的话，连续的数据记录的价值就可以通过不间断的下一代任务的发展而增加。来自 Landsat 和 AVHRR 的长期数据记录显示了这些精细维持的数据源的科学价值。

2.2 长时间序列的数据集为定量评价全球变化提供基础

由于科学家已经积累了通过卫星观测研究地球的经验，他们已经定义了新的技术需求，以促进技术的发展，从而提供更多的准确测量数据，形成更复杂的方法来理解卫星数据。许多的科学成就都源于相应科学需求的卫星技术的快速发展，以及推动地球科学主要进展的能力建设。空间对地观测的价值增长快速，形成了更精准的测量仪器。最初，卫星提供了获得图像的手段。如今，通过将反射或放射的电磁辐射的测量数据转换成需要的参数，卫星可提供大量的地球物理或生物变量。对于诸如海洋和陆地地形学、冰架动力学、大气气体浓度等应用，如果它们的精确度高，观测就具有科学价值，而这已经推动了技术革新。例如，威廉姆斯墩报告（Williamstown Report）概述了卫星传感器测量重力势和平均海平面以满足测定海洋大气环流并研究重力场空间变化的需要，并且将其作为地球物理学和物理海洋学的目标。在威廉姆斯墩会议后的 9 年时间里，NASA 通过发射 3 颗卫星对这一挑战做出回应，发射的第三颗也是技术最先进的卫星 Seasat 提供了精确到数十厘米的准确的海洋正视图。空间观测结合海底深测技术第一次能够揭示大西洋中部的脊和沟。随着测高数据精确度的进一步提高，涡在大洋混合中的重要性才被发现。

对于任何特定的空间卫星或设备而言，提供的数据经过设计或偶然发现能够被地球科学的多个领域所用是很平常的。尽管 Landsat 是为观测陆地变化（包括陆地生态系统）而设计的，然而装配了大约 5000 个全球时间序列的个体图像证实计算太密集了。AVHRR 的数据（为监测大气而设计）被证实生成的全球陆地初级生产力预测的价值不可估量。由于在不同传感器之间的精确校准，现在 AVHRR 的数据记录已延续超过了 20 年，并且对陆地初级生产力进行了探测。事实上，AVHRR 的数据也已经用于具体领域来进行过程研究，如冰雪覆盖、海表面温度、云光学参数以及全球土地覆盖变化。

MODIS 的设计说明了单个仪器服务于多项应用的潜力。其光谱带适用于地球科学用户团体的不同需要，可以对以下参数进行观测：土地、云、气溶胶性质；海洋颜色及生物地球化学；大气中的水蒸气；表面及云层温度；云性质；卷云水蒸气；大气温度；臭氧；云冠高度。它带来了许多科学突破，如褐云的发现。海洋生产力、低云光学深度以及有效颗粒半径的年度测量数据，可以服务许多不同的科学用户团体。

此外，就多重传感器的一些情形而言，某个特定变量的测量通常会对地球科学的多个领域做出贡献。例如，过去 50 年里，很少有科学成就能够像地球空间测量一样“快速转变”。这一突破不仅改变了测地学的范围，而且为研究全球海平面变化、地震、火山提供了重要信息。另外，所有领域的地球科学家都依赖于国际地球参考框架（International Earth Reference Frame），通过它相对于地球质量中心的地理位置可以很准确地被描述为精确到厘米的三维笛卡尔坐标，这与过去 50 年相比已经提高了 2~3 个数量级。

由 AVHRR 和 SAGE 的气溶胶测量结果阐述了地球物理变量对地球辐射收支、空气质量预报、天气预报的云组成以及水利用的重要性。因此，一个领域的科学成就可以推进其他领域的进展，促进多学科研究。理解和预测厄尔尼诺与南方涛动（ENSO）现象的研究进展说明将地球作为一个集成系统研究的优势，以及将原位观测、卫星观测与模型研究相结合的益处。

2.3 空间对地观测的科学与技术之间的协同作用

空间观测的优势增加了对许多以前已知的地球科学过程的复杂性的认识。因为地面观测工具的时空欠采样问题，组成一个概要图像需要在数据空隙间进行插值。因此，通过插值过程更复杂的特征最终得到平衡，直到卫星直接观测到这些特征，它们才会被揭示出来。同理，每天卫星自由飞越获得的概要图像的时间分辨率达到了前所未有的程度。由于高度测量学精确到厘米尺度，它们揭示了时间的决定性作用和海洋的波动性，这与卫星时代之前海洋具有缓慢改变、大尺度循环的稳态特征的观点相悖。这引起了一种转变，预示着气候变化研究仍需要进一步深入。

就这些许许多多的科学成就而言，重要的结果不仅仅基于卫星数据，还包括了原位观测数据和模型模拟。事实上，空间观测的价值随着地面观测、次轨道观测/卫星补充仪器间的交叉校准的协调性的增加而增加。地面观测也为卫星数据提供了重要的“地面验证”，并用来校准空间仪器。这些地面验证在促进卫星传感器提供更多、更准确的测量数据方面变得日益重要。海洋浮标、漂流物以及船上观测被广泛用于验证卫星观测的海水表面温度、海水颜色以及风。另外，由于更多的卫星数据已经更容易地被广泛的研究团体所使用，因此，它们有助于现场调查，推进了科学事业的发展。例如，由于卫星观测信息，地面调查会更有效地规划和实施。

正如卫星和地面观测之间的协同作用产生的新认识一样，不同仪器的卫星观测的联合也有新的收获。所以，为了充分地利用卫星传感器的一些投资，同步测量是十分必要的。从 TOPEX/Poseidon 和 ERS 得到的联合测高数据集的最新分析揭示了西部传播涡的盛行，它们没有被单独的传感器所发现。如果不是将传感器的两个数据集进行合并，就不可能有这一发现。

2.4 协同观测与模拟帮助了解过去更为复杂的现象

当数据集成到最先进的模型中，将地面观测网络与过程研究相结合，用复杂方法进行分析，空间对地观测的最大益处便会实现。模型的发展有助于形成地球科学的多学科思想。创建复杂模型和数据分析工具常常需要长期的积累，需要对技术娴熟的参与者进行培训。因此，重要的科学突破可能会在首次获得卫星数据之后出现。为了充分地利用投资，卫星数据也需要仔细校准。此外，创建气候研究的长期数据记录需要在不同的传感器和下一代任务中进行交叉校准和相互校准，数据处理和保存，以及元数据的维护。

为了发展上述基础设施、数据同化以及分析工具，需要培训科学家使用和分析卫星数据。因此，用于培训和扶持遥感团体对于保证卫星数据的科学发展很重要。如果卫星数据的供给稳定的话，吸引青年科学家从事遥感事业会变得更容易。相反，数据空隙可能会导致高水平的专业人才的流失。只有将充满活力的科学团队训练成可以使用数据解决基本问题和应用研究问题，卫星数据的全部益处才能实现。

Landsat 的经历，被无数的报告提及，就是一个很好的例子。数据的大规模商业化导致科学和商业应用急剧下降，直到回归负担得起的数据存取的早期政策时，数据的大规模使用才得以恢复。只有学术界、政府部门、商业用户可以自由获取数据，很多人都可以得到有效使用这些数据培训机会的时候，分析工具才会实现所有群体的利益。同理，从天气卫星获得最大的利益需要数十年的时间来改进辐射数据同化方法。

2.5 关键基础设施保障地球卫星观测的效益

NASA 免费开放数据的政策已经拥有了世界范围内的地球科学相关团体。这一开放获取政策鼓励科学目的的数据使用，将观测的潜在社会效益最大化。如果没有鼓励该领域发展的数据开放政策，空间对地观测的科学成果就不可能实现。如前所述，当 Landsat 计划在 80 年代末 90 年代初实行私有化时，数据是如此昂贵，以致于严重阻碍了研究计划，说明获得免费或者能够负担得起的数据源的重要性。

开放获取也增加了数据的社会效益，允许那些不具备发达国家对地观测能力的国家可以进行重要的环境观测。饥荒早期预警系统正是一个很好的例证，虽然它由美国的一个部门研发，但是却帮助发展中国家进行资源管理，而不需要进行地面观测能力建设。因此，机构间和国家间的数据分享，其结果大于各组成部分的总和，特别是如果拥有绕地卫星的国家在有关观测地球系统的重要卫星任务和数据需要方面开展的国际战略合作的话。

向国际受众全面开放全球数据会更充分地利用卫星技术的投资，创建更多交叉学科和集成地球科学团队。有关卫星任务的国际数据分享与合作将会减少个别国家维持地球观测能力的负担。

3 空间对地观测未来的机遇

从现在看过去的 50 年，虽然地球卫星数据取得了重要成就，但许多科学问题和社会挑战仍然存在，包括改进 10 日内天气预报、更准确地预测飓风强度、增加地震断层系统和火山的分辨率以探测这些事情的先兆、适应气候变化的影响、保护自然资源等。

因为充分利用卫星数据的关键基础设施的建立需要花费数十年的时间，现在已经就位，科学团队将在理解和预测地球系统的复杂性方面会取得重要进展。但是，预测能力的建设强烈依赖于无空隙的相互校准的长期数据记录，这只有在后来开发的卫星传感器克服了先驱的缺点后才能实现。遗憾的是，由于许多重要卫星任务资金不到位和缺乏，现有空间对地观测的能力将会受到危害。政府应在与私营部门、学术界、公众和国际合作伙伴通力合作的情况下，更新其对地球观测系统的投资，恢复其在地球科学及应用方面的领导地位。

为了维持科学发现和进步的速率，长期观测能力的维持和观测技术的创新都很重要。因为过去的观测结果使科学家认识到地球是一个动力系统，并非如先前所想：可以被估计到，如果人类想要理解和预测未来变化的话，长期观测就很有必要。考虑到现在面临的挑战，未来的进步将会与巨大的社会效益相联系，例如气候变化与生物多样性的丧失。可以想象，将区域年际气候预测用于水资源的管理、传染病的早期预警系统、空气污染图的业务使用，以及提高预报火山爆发或地震的能力。

过去 50 年，空间对地观测已经加快了交叉学科间分析、解译的集成，以及我们对统治行星地球的动力学过程的理解。考虑到这一要素，未来十年将会有更重大的发现，预测地球过程的能力也会提高，这对保护人类生命和财产安全非常重要。然而，国家对地球卫星任务的贡献必须被重视，以使人们认识到其科学方面的潜力。

参考文献：

- [1] Space Applications For the Environment
http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/spc_env_en.pdf
- [2] Space 2030- Exploring the Future of Space Applications
<http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/0304021E.PDF>
- [3] Earth Observations from Space:The First 50 Years of Scientific Achievements
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11991
- [4] NRC. 2006. Assessment of the Benefits of Extending the Tropical Rainfall Measuring Mission: A Perspective from the Research and Operations Communities, Interim Report. The National Academies Press, Washington, D.C.

(安培浚 供稿)

固体地球科学

美国地质调查局确定 2010 年 矿产资源外部研究计划（MRERP）资助项目

美国地质调查局（USGS）矿产资源外部研究计划（Mineral Resources External Research Program, MRERP）一直资助对美国经济、国家安全和土地利用等非常重要的一系列矿产研究。MRERP 的目标是：①确保未来美国的矿产可持续供给；②了解矿物、环境和公共健康之间的关系；③为作出明智的土地使用决策提供信息；④传递对国家安全至关重要的矿产信息。

MRERP 的申请者一般来自学术界、国家机构、工业界和其他私营部门组织等。MRERP 2010 年研究计划共收到 17 份申请书，在经由 7 名科学家（3 位来自 USGS, 4 位来自 USGS 之外的其他机构）组成的审议小组的评审后，最终确定资助 6 个项目的研发，资助金额共计 31.7 万美元。2010 年 1 月 6 日，USGS 发布了 2010 年 MRERP 的资助项目名单，这些研究主要涉及美国境内的铜、锂、稀土、铀、磷酸盐等资源，相关研究内容包括：

1 隐藏铜资源的识别技术

美国俄勒冈州立大学的 John Dilles 将提供一种确定斑岩铜矿资源（隐藏于地表暴露出，可露天开采）潜力的方法。该研究将从斑岩铜矿的三维图像着手，并对其在岩石中从沉积中心到边缘的发生趋势进行定义，这将最终有助于以相邻地区地质特征为基础来辨别沉积中心的方向。其申请项目的名称是“斑岩铜矿的足迹：以矿物填图和岩石地球化学方法确定指向热液中心的向量”（Footprints of Porphyry Cu Deposits: Vectors to the Hydrothermal Center Using Mineral Mapping and Lithogeochemistry）。

2 锂资源（对替代能源技术非常重要）

阿拉斯加大学的 LeeAnn Munk，以及斯坦福大学的 Anchorage、C. Page Chamberlain 将研究卤水和粘土中锂资源的形成，并帮助评估这些环境中的锂资源潜力。锂是一种对替代能源技术而言越来越重要的矿产，该研究将集中于内华达州西南部克莱顿谷（Clayton Valley）的卤水资源，以及内华达州中北部 McDermitt Caldera 的粘土资源。研究者所申请项目的名称是“卤水锂资源：一个可预测的勘探模型”（Lithium Brine Resources: A Predictive Exploration Model）。

3 锂和稀土元素矿床的形成

东卡罗来纳大学的 Adriana Heimann 将对含有锂和稀土元素的花岗伟晶岩矿床

进行调查，并将特别关注富金属矿床与少金属矿床中的矿物成分变异。该项研究预期将对锂和稀土矿床的形成条件产生清晰的理解和认识，并帮助确定这些资源可能出现的地点。其所申请项目的名称是“以锌尖晶石和锰铝榴石的主要及微量元素组成作为花岗伟晶岩中稀有元素的指标和勘探指南”（Major and Trace Element Composition of Zincian Spinel and Spessartine Garnet as Exploration Guides to and Indicators of the Genesis of Rare Element (Li, REEs) Granitic Pegmatites）。

4 砂岩中的铀矿资源

伊利诺伊大学的 Craig Lundstrom 和 Thomas Johnson 将帮助了解砂岩地层中的铀矿形成，并提供一种可用于评估铀资源富集度的方法。该研究将着眼于地下水中的特征，以更好地理解铀矿在砂岩中形成的过程。研究主要针对美国境内最为常见的铀矿类型，其重点是对德克萨斯州一个活跃的砂岩含水层系统当前所表现出的特征进行研究。他们所申请项目的名称是“以 $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ 比值分析氧化还原带铀铁矿的形成”（Using $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ Analysis to Understand U Ore Deposit Formation at Redox Fronts）。

科罗拉多矿业学院（Colorado School of Mines）的 Thomas Monecke 及其同事将采用先进技术对在砂岩型铀矿床中所发现的岩石成分的三维变化进行研究。该项研究将在怀俄明州中南部的 Lost Creek 铀矿进行，研究者希望相关发现能够帮助发展出一种新的方法，以进行铀的直接勘探和评估。所申请项目的名称是“发展指向卷状铀矿的矿物学和地球化学新向量”（Development of New Mineralogical and Geochemical Vectors to Uranium Roll-front Deposits）。

5 弗吉尼亚州的隐伏磷酸盐

弗吉尼亚原料矿能部（DMME）地质与矿产资源分部的 William Lassetter, Jr. 将研究确定弗吉尼亚州海岸平原沿线的磷酸盐资源的潜力。该研究将着眼于弗吉尼亚岩层的特点，研究结果预计将适用于美国东部沿海平原其他地区的磷酸盐资源潜力的确定。所申请项目的名称是“弗吉尼亚州海岸平原隐伏磷酸盐矿的地层建模”（Stratigraphic Modeling for Concealed Phosphate Deposits in Virginia's Coastal Plain）。

参考文献：

- [1] USGS Announces Mineral Research Grants for 2010
<http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2375>
- [2] Mineral Resources External Research Program (MRERP) 2010
<http://minerals.usgs.gov/mrerp/2010.html>

（赵纪东 编译）

英国地质调查局将在南乔治亚岛建立地磁观测站

为了弥补在地磁观测网络方面的重大差距，英国地质调查局（BGS）将在其海外属地南乔治亚岛（South Georgia Island）建立一个新的地磁观测站。该观测站将使BGS能够对南大西洋异常（South Atlantic Anomaly）以及地球深部所发生的变化进行更好地监测。通过该观测站的建立，BGS将在南乔治亚岛重新开始持续性的地磁观测（上次是在1982年）。

1 南大西洋异常

产生于行星地球内部深处的磁场是保护地球免受来自太空粒子辐射伤害的一道屏障。在南大西洋，地球磁场比全球其他地方弱，因此来自宇宙的辐射大量进入大气层深处。这一区域的这一现象被称作南大西洋异常（图1），途径该区域的卫星、飞船、高空飞机等都要受到辐射的伤害。

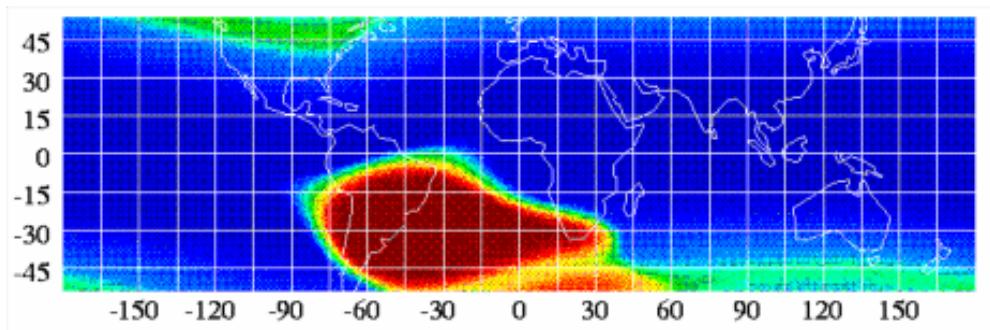


图1 南大西洋异常（图中红色部分，来源：NASA）

2 监测磁场变化

进入大气层的辐射依赖于太阳的磁场和辐射活动，以及地球磁场的几何形状。因此，认识空间环境，特别是磁暴下的空间环境就显得非常重要。同样，了解整个地球表面磁场随时间所发生的变化也很重要。

目前，南大西洋异常区域正在从南非向西扩展，同时地球内部磁场也迅速弱化，这可能预示着地球内部磁场的反转。人们不知道磁场反转过程中到底将发生什么，包括观测到的磁场变化，完成反转所需的时间等。但是，这些因素却能够告诉人们辐射风险可能增加的区域，以及大气层可能的反应。

过去，地球磁场也出现过很多高点、低点以及反转（最后一次反转发生在80万年前）。因而认为，地球能够重新产生磁场，并且这种情况在人类史前史中已经发生过。所以，研究南大西洋异常的发展对于人类认识地磁反转过程及其对生命和自然环境的影响就显得非常重要。

3 南乔治亚岛地磁观测站

目前，BGS在大西洋中部只有覆盖率不是很广的三个永久性地磁观测站，它们分别位于Ascension Island、Tristan da Cunha、St Helena。南乔治亚岛地磁观测站将

被建在 King Edward Point，建成后将与已有的三个观测站形成一个小型网络，对地磁及其变化进行长期联合观测。同时，这也将推动南大西洋异常与非洲及南美洲陆块间关系的研究。

此外，新的观测数据也将使科学家构建出更好的地磁数值模型，推动地球外核中液态铁流动状况的变化研究，进而更好地预测南大西洋异常的未来变化，促进对整个复杂地球系统的理解和认识。

(赵纪东 编译)

原文题目：South Atlantic Anomaly and South Georgia Magnetic Observatory
译自：<http://www.bgs.ac.uk/research/highlights/southAtlantic2010.html?src=sfb>

检索日期：2010年1月20日

会 讯

第五届国际岩石应力研讨会将在北京召开

由中国地震局地壳应力研究所主办、中国岩石力学与工程学会协办、国际岩石力学学会（International Society for Rock Mechanics, ISRM）承办的“第五届国际岩石应力研讨会”（The 5th International Symposium on In-situ Rock Stress）将于2010年8月25日—27日在中国北京举行。

“国际岩石应力研讨会”是由ISRM组织的有关地应力研究专业领域的国际会议，该会议已在瑞典、日本（两届）、挪威举办过四届，该国际会议旨在为从事地壳动力学、岩石力学与岩土工程测试技术研究的学者和专家提供一个国际交流和共同探讨的机会，展示地应力研究的新进展，并推动相关领域的科学进展。此次会议的主题包括：

(1) 地应力测量理论与方法，包括：①水力压裂、应力释放等；②声发射(AE)、非弹性应变恢复法(ASR)、差应变曲线法(DSCA)等；③地震分析方法；④构造分析与反演的方法；⑤科学钻探和地应力。

(2) 地应力的工程应用，包括：①资源的深部勘探，如石油、煤等；②隧道工程；③核废料处理；④地震诱发；⑤地质灾害和区域稳定；⑥案例研究。

(3) 数值模拟，包括：①岩石应力解译；②应力场的数值建模；③地震动态过程和应力触发；④反分析(back analysis)。

(4) 活动构造与地壳动力学，包括：①活动构造，岩石圈应力和结构；②地震灾害和地震机理；③地震地表破裂和地震构造学；④地震过程及其动态响应；⑤汶川8.0级地震特别专题；⑥世界应力图。

(5) 应力应变观测与地震预测，包括：①钻孔中的应力与应变观测技术；②板块边界观测计划(PBO)的进展；③形变与流体观测；④测地技术的应用。

(赵纪东 编译自：<http://www.rockstress2010.org/>)

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利益，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》(简称系列《快报》)是由中国科学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，由中国科学院规划战略局、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、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业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、系统集成的思路，对应院1+10科技创新基地，重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科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；三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。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最新的进展与发展动态。

系列《快报》现有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《交叉与重大前沿专辑》、《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（100190）

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：高 峰 安培浚 赵纪东 王金平

电 话：(0931) 8270322 8271552

电子邮件：gaofeng@lzb.ac.cn; anpj@llas.ac.cn; zhaojd@llas.ac.cn; wangjp@llas.ac.cn