

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2010年9月15日 第18期（总第96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

地球科学计划

南大洋观测系统——初步的科学和执行战略 1

固体地球科学

San Andreas断层Carrizo平原段地震破裂的平均时间间隔研究 9

海洋科学

格陵兰冰盖和南极洲西部冰盖的融化速度低于预期 10

地球科学前沿

关于地球地壳构造板块的新观点 11

地球科学技术

NASA最新的GOES卫星准备就绪 12

地球科学计划

编者按：南大洋为地球上的洋盆之间和全球海洋环流上层和底层之间提供了主要的联系通道。南大洋对气候型式、碳与营养循环有很强的影响。南大洋的变化会引起全球范围的响应。

南极研究科学委员会（Scientific Committee on Antarctic Research, SCAR）2010年8月公布了南大洋观测系统（The Southern Ocean Observing System, SOOS）计划的初稿，以征求各研究机构的意见。该报告阐述了建设南大洋观测系统的依据和战略；确定需观测的参数；为将来综合、多学科的南大洋观测研究计划提供一个草案；确定下一步的执行措施。

南大洋观测系统——初步的科学和执行战略

有限的观测表明，南大洋一直在变化之中：该地区的变暖速度快于全球海洋的平均变化；由降水和冰融化导致的盐度变化在上层海洋和深海中都被观察到；南大洋对于碳的吸收减缓了全球变化的速度，但是却加剧了海洋的酸化；随着物理和化学环境的变化，南大洋的生态系统也相应发生着变化。然而，短期的和不完整的观测使了解南大洋的变化非常困难。持续的、多学科的观测在研究南大洋变化中显得非常重要。

历史观测数据的缺乏限制了对于南大洋及其对地球系统其它部分的联系的理解。技术的进步使为该区域设计和实施持续的、可行的、经济的观测系统成为可能。

南大洋观测系统的目标是解决南大洋科学研究6个主要挑战：（1）南大洋在全球热平衡和淡水平衡中的角色；（2）南大洋翻转环流的平衡；（3）海洋在南极冰盖的稳定和对海平面上升的贡献中所扮演的角色；（4）南大洋碳吸收的趋势和后果；（5）南极海冰的未来变化；（6）全球变化对南大洋生态系统的影响。

南大洋观测系统（SOOS）的使用者包括海洋资源的研究机构、管理者、政策制定者、当地计划制定者、船舶操作人员、气象预报人员和教育工作者等。许多国际组织，包括 UNESCO 的国际海洋委员会、世界气象组织和南极研究科学委员会（SCAR）也纷纷表示对南大洋持续观测的需求，并将支持该系统的发展。

1 引言

1.1 南大洋及其在地球系统中的角色

本报告采取标准的海洋学定义：南大洋是指在亚热带锋和南极大陆之间的海域。这是一个反映绕极流连续性的定义。

南大洋独特的地理学特点使它成为一个对全球海洋环流和地球系统有深远影响的区域。德雷克海峡附近纬度地区没有陆地屏障，导致南极绕极环流（Antarctic Circumpolar Current, ACC）的存在。南极绕极流是全球最大的环流，它在全球洋盆

之间建立起联系，是影响全球气候的主要因素之一。南极绕极流的存在限制了热量向南极的输送，这与北半球直接向高纬度地区输送热量的情况形成鲜明的对照。

南大洋翻转流的上升流分支将碳和营养物质输送到表层，下降流分支将热量、碳和其他物质带入海洋内部。

考虑到南大洋的影响，该地区的任何变化都将对全球造成影响。尤其是考虑到海洋环流、海冰和生物地球化学循环的耦合，该地区的变化会导致正反馈，从而加剧全球变化。海冰面积的减少导致冰反照率减小，加速气候变暖。模式计算显示，在全球变化过程中，南大洋吸收碳的能力将下降，这也是全球变化的一个正反馈。

1.2 南大洋变化的观测

南大洋的物理和生物地球化学状态一直处于不断变化中。南大洋是全球变暖最快的地区，也是向深海扩展最严重的地区。南大洋上层海水的盐度由于降水和浮冰的融化而减小。印度洋和太平洋海区的南大洋底部的盐度减小也可能反映了浮冰的融化。南极底层水淡化（Freshening of Antarctic Bottom Water）已经被观察到。

自 1992 年以来，卫星高度计就显示了全球海平面的升高和与南极绕极流有关的强烈的区域性走向。绕极流内的海冰的范围呈现出小幅的增大。科学家们认为，近期的南极海冰范围的扩大与臭氧层的耗竭有关，随着将来臭氧层的恢复，海冰的范围将会显著减小。模式计算还显示，海冰的厚度将会比海冰面积的减小速度更快，但是目前没有观测数据支持这一结果。

海洋对CO₂的吸收时刻改变着海洋的化学平衡。对于浮游生物对于CO₂含量增加的一个常见的反应是增加初级生产力。接下来受到影响的是次级生产力的数量和营养质量、食物网的碳和能量循环以及生物地球化学循环。海洋化学变化对南大洋食物网的反应依然不为人所知。

南大洋由于其极端的自然环境，拥有独特的生态系统。尽管有大量的营养素，然而这片海区的浮游植物较少，通常认为是缺乏铁元素所致。南大洋食物网拥有许多独特的物种，如南极磷虾，南极磷虾滋养了大量的高级掠食动物。南大洋这种对于单一物种的依赖和独特的食物网很脆弱，非常容易受到气候变化的影响。已经有证据表明南大洋的食物网的其他部分已经发生了变化，涉及到从浮游植物到企鹅和海豹。但是大多数的生物和生态数据的时间序列都很短，不完整，而且受地理位置的局限，这使得评估长期的发展趋势非常困难。南大洋资源的开发利用活动与气候变化之间可能存在的相互关系目前尚未可知，这种相互关系可能会改变这些活动的可持续性。

1.3 南大洋持续性观测系统的需求

提高对南大洋过程、全球气候、生物地球化学循环和海洋生产力之间联系的理解，对于人类有效应对气候变化、海平面上升、海洋酸化和海洋资源可持续应用方

面的问题至关重要。加强对南大洋的观测对于理解南大洋在气候变化和其他自然和人为作用的情况下的反应和可能的反馈至关重要。因此，持续的多学科观测是非常必要的。

过去 15 年的研究项目显示，南大洋的持续观测是可行的。卫星提供了极地附近全年的物理化学数据，锚泊浮标提供了关键地区的数据。Argo 剖面浮标目前可以提供全年的、大范围的数据。海冰之下的参数可以通过极地剖面浮标和固定在哺乳动物身上的特殊海洋传感器来获得。水下滑翔测量器目前已经可以进行上层 1000m 水体的实时的、多学科测量。浮游植物连续记录器以及其它设备的应用，提供了物理、生物地球化学和生态过程方面的新的认识。自治式水下机器人可以提供冰架以下深层的海洋资料。

现有的工具可以满足南大洋观测系统主体的建设，在某些领域需要新技术的开发，特别是生物地球化学和生物学的的数据，目前还没有一种可行的方式和平台来大规模获取这两种数据。扩展 Argo 浮标的功能、利用动物携带传感器、锚泊浮标等的研究探索正在进行中，这些研究将对南大洋的观测有重大意义。志愿观测船项目（Voluntary Observing Ship Programme, VOS）可以为南大洋观测发挥作用。南大洋观测系统可以为先进的仪器提供一个实验平台。

近年来，对南大洋的数值模拟研究也取得了巨大的进展。在将来的模拟研究中，对于持续、大范围的观测数据的依赖将日益增强。

1.4 南大洋观测系统的愿景

一个综合的南大洋观测系统将在未来 10 年中实施，这是在 2006 年的一次专题讨论会上，全球海洋联合观测组织（POGO）、南极海洋生物普查计划（CAML）、南极科学委员会（SCAR）和联合国海洋研究科学委员会（SCOR）共同提议的。在那次讨论会上以及后来的讨论中，许多团体都纷纷表示支持该观测系统。南极科学委员会和联合国海洋研究科学委员会的海洋专家组与其他相关组织在南大洋观测系统战略的建立中起着领导职能。

各个团体就南大洋观测系统达成了广泛的共识，南大洋观测系统必须具有：

①持久性；②可行性和成本效益合理；③极地附近，范围从亚热带到南极大陆，从海表面到海底；④多学科（包括物理、生物地球化学、海冰、生物学和表面气象学）；⑤明确定位面临的科学挑战；⑥与全球海洋和气候观测系统结合；⑦系统最初基于成熟技术建立，随着技术进步而升级；⑧与现有观测设备的数据管理系统结合；⑨具备将观测数据传送给广泛的终端用户的能力；⑩系统的规划要考虑过去、现在和未来的研究项目。

1.5 该实施战略的意图

南大洋观测计划的这个初步科学与实施战略（Initial Science and Implementation Strategy）突出了对南大洋的科学关注，反映了对于一种可以应对重大科学挑战的持续的观测系统的需求，为南大洋观测系统的实施提供了一个路线图。

2 建设南大洋观测系统的原由

2.1 南大洋在气候循环和全球生物化学循环中的角色

南大洋翻转环流主要由两部分组成。北大西洋形成的深水向南大洋扩展，被南极绕极流带动向东运动。这些水体一部分穿过绕极流，并且上升到海表面。南极附近的上升流受到海水淡化过程、冷却过程和海冰融化的海水的影响，转变为密度较大的南极底层水。密度较低的海水在低纬度地区上升，在西风的作用下表层海水在埃克曼层向北移动。

翻转环流在很大程度上决定了整体的表层海水和海洋内层海水的交换率，因此也决定了海洋可以存储的热量和碳的数量。翻转环流还影响着全球的碳和营养循环。南大洋深层海水的上升流在高纬度地区将营养物质输送到海表层，这些营养物质为南大洋和全球提供了初级生产力。模式研究表明：南大洋输出的营养物质为位于南纬 30° 以北的海域提供了 75% 的海洋初级生产力。

然而，南大洋在全球的热量、淡水、碳和营养物质的循环中的角色仍然在研究中，许多问题尚无定论。

2.2 海冰与冰架

南极海冰以各种方式影响气候和海气相互作用。在冬季，南极海冰大约覆盖了 $1.9 \times 10^7 \text{km}^2$ 的面积，夏季的覆盖面积大约减少到这个面积的 20%。冰表面可以反射大约 20% 的太阳辐射，这种反射的效率依赖于冰的厚度和雪覆盖状况。海冰面积的减少降低了反照率，使海洋升温，形成一种正反馈，加速了冰的融化。海冰形成时释放的盐分是产生密度较大的海水的因素。

沿海的冰间湖是海气相互作用剧烈的区域，也是水团形成的区域。当海冰融化，产生的淡水增加了海表层的稳定性，影响海气交换、水团的形成和混合层的深度。海冰的形成和融化又影响到海冰地区浮游植物的光环境和营养环境。海冰与海洋生态系统的生物生产力密切相关。海冰为一些物种提供了栖息地。

海冰的范围和集中点可以通过各种卫星仪器进行测量，各种算法不断改进中。海冰的厚度对于许多气候问题是至关重要的，但是确是非常难以测量的。

流动冰的融化也是高纬度地区淡水平衡的重要因素，随着大陆冰川可能对浮冰的变化产生快速反应的证据不断增加，人们对于浮冰底部融化的兴趣与日俱增。

2.3 南大洋生物学与生态学

南大洋拥有地球上最富生产力的、独特的海洋生态系统。这些海洋生态系统在过去被大量的开发。海洋资源的可持续管理必须具备区别人类开发的影响与气候变化引起的影响的能力。例如，在南大洋由于有限的观测数据的限制，使得区别这些影响是非常困难的。

南大洋生态系统呈现出沿纬度、南极绕极流的准带状结构和深度的分布特点。

观察显示，大西洋西南部的磷虾的减少与海冰的减少有联系，磷虾的减少很可能导致了生物群落和相关食物网的波动。在西侧南极半岛，依靠海冰生存的南极洲物种正在被开放水域的次南极物种所取代。

南大洋生态系统一般被认为受营养物质和太阳光的控制，太阳光是初级生产力必须的要素。这种控制表明这个生态系统对于浮游植物赖以生存的光线和营养环境的变化非常敏感。浮游植物总体上决定了该海域的生物地球化学状况以及碳和营养物质的输送。生物泵的效率取决于一系列环境和生物要素，这些要素又会受到气候变化的影响。理解海洋生物对气候变化的反应对于气候研究和海洋资源的管理都很重要。

过去的研究项目提供了一些南大洋生态系统的资料，例如，初级生产力、南极磷虾的生物学和生态学信息、桡脚类生物和食肉动物的信息。现在对于生态系统对气候变化的响应机理以及模式工具的研究都是相当匮乏的。一个至关重要的不足是缺乏持续的、综合的、跨学科的和大大时空尺度的观测。

2.4 观测南大洋的变化

南大洋过程影响气候变化和气候变率、生物地球化学循环、海平面上升和海洋生产力。此外，南大洋的变化还有其他重大意义：

(1) 大尺度变化

南大洋最显著的变化是南极绕极流附近近几十年来的变暖，这种变暖速度超越了全球海洋的整体水平。表面温度的变化最剧烈，平均每十年就有大于 0.1°C 的温度升高，这种状况扩展到 1000m 以下的深海。这种扩展至深海的温度变化导致更多的热量被存储在南大洋，这些热量比其他纬度带要多。

南大洋的其他物理和化学参数也在发生着变化。通过南大洋上层翻转环流分支输出的水团的盐度降低了。自 20 世纪 60 年代后期以来，南极底层海水的盐度和密度都在降低。南极底层水盐度的降低部分地影响了罗斯海，罗斯海的盐度自 1950 年以来降低了 0.2%。南极绕极流南部的混合层下方的氧气浓度已经降低。

(2) 海冰的可变性

北极附近海冰范围和厚度不断减小，而相对于北极，南极海冰更加脆弱。区域性的海冰范围的变化和季节性的海冰增减在太平洋海域已经有了一些观察记录，这些记录包含了生态系统所受的影响。但是直接的观测数据仅限于卫星。历史上的冰心记录表明 20 世纪 50 年代到 70 年代海冰范围经历了一个缩减的过程，但是关于这些结论存在一些争议。事实上，有关南极海冰面积变化的信息是有限的，特别是海冰厚度的变化信息更有限。气候数值模式显示，南极海冰厚度的变化将快于面积的变化。

(3) CO_2 的吸收和海洋酸化

被南大洋吸收的CO₂减少了大气中的CO₂浓度，减缓了气候变化。随着吸收的CO₂的增加，表面海水的酸度越来越大，南大洋的pH值已经降低了大约 0.1。海洋的酸化对于钙化生物有很大的影响。然而，海洋酸化造成的影响，目前研究的很少，不同物种差别很大，生态系统作为一个整体，目前几乎是研究的空白。

(4) 区域可变性

观察显示，南大洋某些区域的变化非常迅速。最明显的是南极半岛的西侧，近几十年来，该区域的大气温度升高速度明显快于南半球的其他地区。该地区的温度在过去 50 年中升高了 5℃，夏季的温度变化相对较小。大气的变化与海冰面积的减小、上层海洋的变暖以及冰架的消融有很大的关系。

南极半岛的海冰和海洋参量的变化还具有深远的生态后果。该海区的海洋物种习惯于低温的环境，对于温度的变化缺乏适应力。该海区是南极磷虾的育种区，而磷虾是南极食物网中至关重要的部分。快节奏的环境变化，加上长期的多学科观测使南极半岛西部成为一个研究气候变化影响和生态系统功能可变性的绝佳的“实验室”。

(5) 对未来变化的预测

对未来的南大洋进行预测是极具挑战性的。小尺度的一些现象，如海洋漩涡，在气候模型里面并未得到反映。而海洋漩涡在南大洋中扮演着重要的角色。现存的数值模型不能很好地在南大洋发挥作用，一些参量有待确定。

2.5 为决策者提供信息

除了气候变化的影响之外，人类对南大洋造成的压力持续增加。南极的旅游业是一个正在快速增长的产业，该产业对环境的影响需要进行监测和管理。南大洋的持续增长的利用，需要有效地研究并提升应急能力，而这又必须基于有效的海洋环境信息。随着南大洋的船只数量的增加，溢油的风险和其他污染物的排放将持续增加，因此对于南大洋环流及时信息的需求日益增强。

持续增长的南大洋的利用将会导致政策制定者、企业和社会公众对于资源管理相关知识和信息的需求。

3 南大洋观测系统的设计

3.1 主要科学挑战及对持续观测的需求

南大洋有 6 个方面的科学挑战需要依靠持续的观测来应对：①南大洋在全球热平衡和淡水平衡中的角色；②南大洋翻转流的稳定性；③海洋在南极冰架稳定中的角色以及未来对海平面上升中的贡献；④南大洋碳吸收的未来变化及后果；⑤南极海冰的未来变化；⑥全球变化对南大洋生态系统的影响。

3.2 建设综合的南大洋观测系统

为了应对南大洋研究的挑战，需要开展的工作包括：(1) 利用历史数据；(2)

利用重复水文测量设备；(3) 加强南大洋 Argo 浮标的作用；(4) 利用船舶走航进行测量；(5) 海洋酸化探测系统；(6) 对关键海域和航道进行观测；(7) 利用动物携带传感器进行观测；(8) 海冰观测；(9) 利用表层浮标；(10) 加强海冰观测阵列；(11) 海冰之下的海洋环流；(12) 海平面变化；(13) 冰架底部的消融和结冰观测；(14) 加强气象观测；(15) 浮游植物、初级生产力及微生物过程；(16) 浮游动物和弱泳生物；(17) 通过高级食肉动物进行生态监测。

3.3 互补性研究

南大洋观测系统的目标是进行持续的海洋观测。其他的研究活动都是围绕南大洋观测系统所明确的科学挑战而进行的。这些具体的研究活动包括：(1) 大气痕量气体观测；(2) 沿岸高堆积速率的冰心；(3) 沉积岩心；(4) 工艺分析；(5) 生态过程研究；(6) 多种传感器的遥感数据整合。

4 南大洋观测系统的状况和路线图

4.1 SOOS 是国际极地年 (IPY) 的产物

南大洋观测系统的建设基础是 IPY 实施过程中完成的。IPY 的观测范围遍及南大洋，从亚热带前沿到南极大陆架。世界海洋环流计划 (WOCE) 和气候变化与可预报性研究计划 (CLIVAR) 的一些工作为南大洋观测系统奠定了一定的基础。或许最重要的是，IPY 的实施已经涉及了南大洋科学的所有学科。南大洋 IPY 的实施表明，一个综合的、多学科的、持续的观测系统是可行的，这种系统是研究气候变化、海洋酸化和南大洋生态系统的未来变化所必需的。

4.2 南大洋观测的现状

关于建立南大洋观测系统主要框架及关键设备的协议已经制定。许多国家已经承诺将对德雷克海峡进行全深度范围的监测。大多数正在使用的观测网已经工作了十多年之久，这些观测系统还将继续使用。除此之外，一些新的观测项目也将在其他地点展开。Argo 剖面浮标阵列等也将帮助南海观测系统增强观测能力。

作为全球海洋观测系统的一部分，南大洋观测系统将面临几个整体性的不足：①为 SOOS 提供持续的资金支持；②海冰底部的观测；③冬季的生物和生物地球化学采样和大尺度采样；④缺乏时间序列数据，特别是生物和生物地球化学方面的数据；⑤物理、生物和生物地球化学观测的整合不足；⑥深海数据缺乏。

4.3 下一步计划

(1) 科学协作

两个专门小组将在 SOOS 开发建设阶段对项目负责：由 SCAR 和 SCOR 联合组成的专家组以及由 CLIVAR、CliC 和 SCAR 联合组成的南大洋执行小组。多部门之间的合作显得非常重要。

(2) 观测系统设计

SOOS 的许多部分的最优采样计划还没有确定。每一组成部分的观测数量和观

测频率需要界定。新建的观测单元应在海洋专家和其他专家的监督下完成。

(3) 新技术

现有的观测工具对于 SOOS 所要解决的科学问题是不足的，因此 SOOS 将努力开发新技术以满足需求。

(4) 建立合作

随着人们对南大洋在全球气候、生物地球化学循环和海洋生产力方面的重要性的认识逐渐加深，各研究机构对南大洋的兴趣日益加强。针对南大洋的国际级的和国家级的研究项目逐渐增加。SOOS 的成功将依靠对这些研究项目的有效整合利用。

(5) SOOS 的国际背景

SOOS 目前受到了 SCAR、SCOR、CAML、GOOS、POGO 和 WCRP 等国际计划项目的支持和赞助。

(6) 向持续的、业务性系统过度

南大洋海洋研究机构将会是南大洋主要的现场数据的提供者 and 使用者。因此，SOOS 应将研究机构的产品整合到观测系统中，并且在系统的设计中应考虑研究机构的需求。SOOS 不需要完全将一个研究观测系统向一个业务系统转化，但是应该确保研究观测成为 SOOS 的关键组成部分，观测结果可以准实时地获得。

4.4 数据战略

为了 SOOS 的成功，一个完善的数据系统是至关重要的。这个数据系统应该确保过去和未来的数据的可获取性和数据的质量，确保数据格式与 SCAR 数据和 2009 年出版的数据管理战略的一致。

SOOS 数据管理战略将基于这样几个基础：(1) SOOS 开放获取数据；(2) 建立 SOOS 数据基础设施；(3) 利用现有的数据中心；(4) 改善历史数据的可获取性和质量；(5) 培养良好的数据管理惯例；(6) 建立数据管理和数据交换协议。

4.5 南大洋观测系统未来 10 年展望

目前已经可以获得 SOOS 的观测资料，但是现存的技术和资源不足以解决南大洋面临的科学挑战和社会关注的问题。对南大洋全年、全纵深的、多学科监测依然不能实现，需要新技术的支持，而一些新技术正在开发中。在未来十年中，对 SOOS 的展望包括：①增加了生物地球化学传感器的、可测量深度范围更大、寿命更长的剖面浮标；②成本合理的、长期的、锚泊时间序列观测站，利用数据容器进行数据传输；③利用滑翔测量器进行关键海域和水团等信息的测量；④利用卫星传感器和现场数据相结合，测量冰雪的厚度；⑤南大洋状态评估以及增加对观测说明的深入分析；⑥提高其他国家的南大洋观测能力；⑦开发成本适中的各类传感器；⑧利用锚系基阵监测水流，进行全年的包含物理和化学参数的海水采样；⑨开发叶绿素传感器、流式细胞仪等传感器；⑩进行顺路观测船进行综合的多学科的采样。

5 结论

南大洋影响全球尺度的气候、生物地球化学循环和生物生产力。如果不提升对南大洋过程、反馈机制及对全球变化敏感性的研究，就无法对气候变化、海平面上升、海洋酸化和海洋资源保护等问题做出有效的应对。南大洋最紧要的研究挑战常常是跨学科的。南大洋观测系统需要提供持续的、综合的、多学科的观测资料，以应对南大洋科学研究的挑战。

(王金平 编译)

原文题目: The Southern Ocean Observing System: Initial Science and Implementation Strategy

来源: http://www.scar.org/treaty/atcmxxxiii/ATCM33_ip050_e.pdf

固体地球科学

San Andreas 断层 Carrizo 平原段地震破裂的平均时间间隔研究

地震学的一个长期目标是: 对地震从时间范围和震级上建立预测模型。浅源地震观测数据包括引起地表破裂的地震发生的年代、地理位置和相应震级, 这些是建立地震断层模型和验证地震灾害的关键因素。

美国《地质学》(Geology) 杂志刊登来自加州大学欧文分校 (University of California Irvine) 的 Sinan O.Akciz 的文章, 文中运用新的地震证据和放射性碳分析方法, 论述引起加利福尼亚 Carrizo 平原南部中央 San Andreas 断层带发生破裂的 6 次大地震的年代序列。得出约 95% 的地震发生在 1857 年前的 1631—1823 年、1580—1640 年、1510—1612 年、1450—1475 年、1360—1452 年段。

另一方面, 文章还得出过去引起 Carrizo 平原 San Andreas 断层带发生破裂的 6 次地震的平均时间间隔为 88 ± 41 年。这个时间间隔低于 1857 年以来发生的地震, 低于所有史前报道的 San Andreas 断层带发生地震的时间间隔, 且显著低于近期地震危害评估采用的平均时间间隔 (235 年)。新的年代序列数据结合最新的断层带滑动研究表明, 引起 Carrizo 平原南部中央 San Andreas 断层带发生破裂的地震的震级从 1360 年开始具有一定的可变性。

该项研究的数据与 1988 年、1995 年、2008 年所报道的 San Andreas 断层带存在一个微弱的断裂隐患的观点大相径庭, 所以还没有被广泛认同。但是 San Andreas 断层带的移动引起地表大范围的地震需要重新评估。

(王金平 编译)

原文题目: Century-long average time intervals between earthquake ruptures of the San Andreas fault in the Carrizo Plain, California

来源: <http://geology.geoscienceworld.org/cgi/reprint/38/9/787>

格陵兰冰盖和南极洲西部冰盖的融化速度低于预期

根据近期的卫星数据分析结果，格陵兰岛冰盖和西南极洲冰盖的融化速率仅为之前预计速度的一半。

该项研究是美国喷气推进试验室（Jet Propulsion Laboratory）、荷兰代尔夫特理工大学（Delft University of Technology）和荷兰空间研究院（SRON Netherlands Institute for Space Research）的联合研究结果。该研究结果发表在 9 月份的《自然——地质科学》（*Nature Geoscience*）上。

自 2002 年以来，冰盖的融化就已经被两颗 GRACE 卫星观测到了。在太空中，卫星探测到了地球重力场的变化，这些变化与地球的质量分布有关。当冰融化或者飘向海洋中的时候，就会对地球的重力场产生影响。

基于上述原理，之前估算的格陵兰冰盖的融化速度是每年 2 300 亿吨。这将导致全球海平面以每年 0.75mm 的速度升高。基于同样原理，南极西部冰盖融化的速度是每年 1320 亿吨。然而，由于冰川均衡调整，这些结果并不准确，冰川均衡调整是地壳对于大型冰盖融化的一种反作用，开始于 20000 年前的最近一次的冰川时代。由于这种地壳的运动改变了地球质量的分布从而影响了地球重力场，因此这种地壳运动应该在计算过程中得到体现。

来自美国喷气推进实验室、荷兰代尔夫特理工大学和荷兰空间研究院的研究人员对以上计算方法做出了修正，使计算更加准确。他们采用的数据来自 GRACE 卫星、陆地 GPS 数据和海底压力数据。这些数据显示，格陵兰岛的海底的下沉速度比之前的预计要快

代尔夫特理工大学的 Bert Vermeersen 博士解释说，地壳的这种变形对冰的融化速度有重大的影响。格陵兰和南极西部冰盖的融化速度大约仅为原先预测的一半。因此，海平面的上升速度也比预计的要慢。

Vermeersen 表示，这种方法的创新之处在于，我们同时将现有的冰川质量改变的理论与冰川均衡调整理论相结合，而不是假设一种模式是正确的。例如对于格陵兰岛，我们发现一个与一般假定相差很大的冰川均衡调整模型。但是目前几乎没有数据证实该模型的准确性。

（王金平 编译）

原文题目：Melting Rate of Icecaps in Greenland and Western Antarctica Lower Than Expected

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100906085152.htm>

关于地球地壳构造板块的新观点

德克萨斯大学奥斯丁分校 (University of Texas at Austin) 和加州理工学院 (California Institute of Technology) 的计算专家同地球物理学家已经开发出可以同步模拟地幔流、大尺寸地壳板块运动、独立断层带活动的计算机算法, 这提供了关于板块构造及推动其移动的动力的空前的新视野。一篇描述这个全地球模型及其底层算法的文章在 8 月份《科学》(Science) 上刊登。

该文章的作者之一、加州理工学院地球物理学教授、地震学实验室主任 Michael Gurnis 称, 这项工作是对科学重大进展和挑战计算科学极限之间相互影响的阐明。

为建成这个新模型, 德克萨斯大学计算科学与工程研究所的计算专家通过一种称之为自适应网格生成技术 (AMR) 的计算技术来挑战了计算科学的极限。使用新算法, 科学家们能够模拟全球地幔流动以及它是如何显明板块构造和断层移动的。AMR 算法通过 5 千个要素来减小仿真尺寸, 允许他们在美国自然科学基金会的空闲超级计算机上以不多于 1 万个处理器通宵运行。

这个模型的关键在于多种尺度上的数据结合。Gurnis 解释道, 很多自然过程都是在多种的尺寸上显示大量的现象, 从微观到宏观。例如, 在最大的尺寸上 (整个地球) 表面构造板块的移动表现为一个由地幔流的热循环驱动的巨大热力发动机。而板块间的边界是由无数独立断层组成的, 这些独立断层一起组成活动断层带。独立断层带在整个地球的运作中扮演着重要角色。如果不能模拟断层带, 就不能模拟板块运动, 也就不能模拟整个星球的动力学过程。

在这个新模型里, 研究人员能够解析最大的断层带, 生成一个板块边缘处分辨率大约 1 000m 的网格。模拟要素包括地震学数据以及有关岩石的温度、密度、粘度等数据。在对数据进行处理后, 模型反馈了一个包括大型结构板块也包括较小的微型板块运动 (包括它们的速度和方向) 的估计值。计算结果与观测到的板块运动非常接近。

事实上, 观测人员是从这个地球模型中发现微型板块反常的快速移动的。Gurnis 表示, 在西太平洋, 他们发现了板块快速移动中的几个地点, 这些快速移动是被称之为“海沟反转” (trench rollback)。首次发现这些小型结构运动在地球模型中出现, 这开创了地球物理学领域的新前沿。

(黄丽珺 编译)

原文题目: New View of Tectonic Plates: Computer Modeling of Earth's Mantle Flow, Plate Motions, and Fault Zones

来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/08/100827092828.htm>

NASA 最新的 GOES 卫星准备就绪

美国国家航空与航天局 (NASA) 与美国国家大气与海洋管理局 (NOAA) 最新的地球静止环境业务卫星 GOES-15, 已成功地完成了为期五个月的在轨测试并已允许投入使用。经证实该卫星的子系统、航天器仪器和通讯服务已经准备就绪。GOES 的 GOES N-P 系列共有三颗卫星组成, GOES-15 卫星是其中的第三颗, 即最后一颗。

GOES 系列卫星可以帮助 NOAA 追踪危险的天气和太阳活动, 而这些活动可以对以卫星为基础的电子和通讯产业产生影响。在测试期间, GOES-15 从太空传送回了高分辨率的图像, 其中包括由其成像仪拍摄的首张关于地球的可见光和红外图像, 以及其太阳 X 射线成像仪拍摄的关于太阳大气的首张图像。

NOAA 控制的两颗卫星 GOES-13 和 GOES-11, 分别位于东边和西边, 两者提供的气象观测数据覆盖了地球表面的百分之五十以上。由波音空间和智能系统设计并制造的 GOES-15 航天器将被放置在西经 105° W 的在轨后备位置, 以备 GOES 卫星系列中运行的某颗卫星退化或燃料耗尽时使用。GOES-15 与 GOES-14 两颗卫星共用一个位置, 且当前在相同的存储轨道上。在替换较旧卫星后, 两颗卫星则可以在 24 小时内就开始运作。

GOES 项目的负责人之一、来自美国马里兰州格林贝尔特的戈达德航天飞行中心的 Andre Dress 表示, 他们能够履行承诺为 NOAA 提供三颗地球同步轨道气象卫星。从最初开始, 他们就设定了高的目标, 而现在所有的目标已经达到。该卫星的客户包括 NASA 和他们的合约商们 (波音空间和智能系统、洛克希德马丁公司、ITT 公司和联合发射联盟)。NOAA 卫星信息部系统开发办公室主任 Gary Davis 表示, 有超过 3 500 万美国人在飓风多发地区生活, 因此需要 GOES 系列卫星提供可靠、精确的数据。

NOAA 负责 GOES 的整体规划, 确定需求、提供所需资金并向美国提供环境卫星数据。而 NASA 戈达德航天飞行中心则在可收回成本的前提下, 为 NOAA 负责管理卫星的设计、开发与发射。

(高士雷 编译)

原文题目: NASA and NOAA's Newest GOES Satellite Ready for Action

来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100901161552.htm>

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》。其他单位如需链接、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的最新进展与发展动态。

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