

# State Key Laboratory of Remote Sensing Science



遥感科学国家重点实验室

State Key Laboratory of Remote Sensing Science

中国科学院遥感与数字地球研究所 · 北京师范大学  
Institute of Remote Sensing and Digital Earth, CAS · Beijing Normal University

## 遥感科学动态

2017年第2期（总第16期）



遥感地球所分部地址：北京市朝阳区大屯路甲 20 号北  
邮编：100101  
电话：010-64848730 Email: rslab@radi.ac.cn



北师大分部地址：北京市海淀区新街口外大街 19 号  
邮编：100875  
电话：010-58801865 Email: crs@bnu.edu.cn



**遥感科学国家重点实验室**  
State Key Laboratory of Remote Sensing Science

中国科学院遥感与数字地球研究所 · 北京师范大学  
Institute of Remote Sensing and Digital Earth, CAS · Beijing Normal University

# 遥感科学动态

2017年第2期(总第16期)

主编: 施建成

执行主编: 陈良富

编委: 柳钦火、阎广建、梁顺林

编辑: 杨晓峰、黄铭瑞

英文编辑: 殷永元

主办单位: 遥感科学国家重点实验室

协办单位: 中国科学院遥感与数字地球

研究所规划战略室

投稿邮箱: rslab@radi.ac.cn

# 目录 CONTENTS

## 实验室简报

<b>科研动态</b> .....	<b>02</b>
第四届CAS-NASA高亚洲全球变化空间观测研讨会召开.....	02
实验室遥感无人机格陵兰岛首飞成功 .....	03
<b>学术交流</b> .....	<b>04</b>
“全球水循环观测与模拟” 高端论坛成功召开 .....	04
实验室与内蒙古阿鲁科尔沁国家级自然保护区管理局签署科技 合作协议.....	05
实验室参加中科院2017年公众科学日活动.....	05
遥感科学国家重点实验室2017年系列学术讲座列表 .....	06
<b>成果快报</b> .....	<b>07</b>
遥感监测绿皮书——《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》 发布.....	07
程晓教授荣获“中国极地考察先进个人”称号 .....	08
<b>实验室简讯</b> .....	<b>08</b>

## 国际动态

<b>战略前沿</b> .....	<b>09</b>
美国全球变化研究计划主要成就(摘要) .....	09
美国全球变化研究计划主要成就(第2章、第4章摘译) .....	15
<b>技术创新</b> .....	<b>21</b>
NASA向高速空间互联网迈出第一步 .....	21
科学家利用超级计算机重现龙卷风.....	22
空中客车公司创建无人机新商业服务模式, 启动“空客航空”计划 .....	24
<b>遥感应用</b> .....	<b>25</b>
非洲大草原生物量生长测量 .....	25
利用高分辨率卫星测量非洲农业产量 .....	26
利用移动通信和卫星数据进行贫困地区制图.....	27
卫星监测阿尔卑斯山滑坡 .....	29
叙利亚危机对当地土地和水资源产生影响 .....	30
新预报工具帮助船舶躲避蓝鲸热点区 .....	31
<b>国际要闻</b> .....	<b>33</b>
NASA明年将发射目标直指太阳的航天器 ——NASA透露计划细节, 人类将比以往任何时候更接近太阳 .....	33
哥白尼项目哨兵3A卫星拍摄美丽的白令海峡影像.....	34
NASA与运行17年的探路者地球卫星告别.....	35
哥白尼项目第二个“彩色视觉”卫星发射 .....	36
空客公司为首个法-德联合地球观测卫星开发载荷.....	37

## 第四届CAS-NASA高亚洲全球变化空间观测研讨会召开

5月16日至18日，由中国科学院（CAS）和美国国家航空航天局（NASA）主办的“第四届CAS-NASA高亚洲全球变化空间观测研讨会”在美国阿拉斯加州朱诺市召开。来自中美双方高亚洲工作组（HiMAT）的50余人出席了会议。

NASA地学部主任Michael Freilich表示双方经过近三年的努力取得了令人欣喜的进展。目前，NASA已设立高亚洲专项项目，并资助了13个课题，综合协同推进此项研究。中方高亚洲工作组指导委员会主任、重点实验室学术委员会主任郭华东院士高度评价CAS和NASA自2014年接触以来所取得的重要进展，并表示通过前三次中美研讨会的沟通交流，双方科学家对研究意义、科学问题和研究方向取得了共识，期待双方能进一步加深交流，促进空间观测高亚洲全球变化研究能顺利进入新阶段。

会议期间中美双方科学家基于各自项目的研究进展为基础，围绕观测方法、模型模拟、区域变化分析等技术，在冰川积雪变化监测和驱动研究、相关生态评估、灾害监测等方面做了详细的交流，充分展示了各方所取得进展，综合地展示了高亚洲环境变化及下游效应分析的研究基础和能，深化了对全球变化区域效应的理解。与会专家围绕各自研究领域数据获取、研究区域和空间尺度、研究时段和时空分辨率等问题展开了系统交流。同时，针对模型研究中系统驱动、系统变化、变化影响问题，各组专家围绕着数据需求对数据产品和类型等信息进行了讨论，为双方研究团队下一步的课题间合作提供了详细的信息。

本次会议切实建立了中美双方在高亚洲地球观测领域的科学联系，为今后三到五年的实质性研究梳理了方向，对推动中美空间全球变化研究领域下一阶段的合作具有重要意义。会议决定第五次高亚洲地区全球变化空间观测研讨会于2018年在中国召开。

此次会议是中美各自科研团队正式成立后的首次会议。来自遥感科学国家重点实验室、青藏高原所、西北生态环境资源研究院（筹）、地理资源所、成都山地所、大气物理所等院属单位和相关大学的20余名国内学者，以及来自NASA戈达德飞行中心、喷气推进实验室、美国国家海洋大气局（NOAA）、华盛顿大学、加州大学、马里兰大学等美国多家机构和大学的30余名专家参加了此次会议。



大会合影



大会合影

## 实验室遥感无人机格陵兰岛首飞成功

2017年6月4日，应格陵兰政府邀请，正在格陵兰岛迪斯科湾地区进行北极科学考察的实验室程晓教授和张宝钢工程师使用“极鹰三号”固定翼无人机，成功获取了Nordre Strem峡湾部分岛屿的高分辨率无人机遥感影像，实现了我国遥感无人机在北极格陵兰岛地区的首飞。本次飞行历时近一小时，填补了我国在格陵兰地区无人机遥感研究的空白。

格陵兰岛是世界第一大岛屿，由于大部分地区位于北极圈内，该岛也是对气候变化最为敏感的地区之一，是全球变化的热点研究区域。极地地区自然环境恶劣，天气复杂多变，使得人类各类活动充满了危险与挑战。飞行当日，天空乌云密布，夹杂着零星小雪，对科考队员的体能和无人机的可靠性均是巨大的考验。由于光学遥感卫星难以在阴雨天气获取地表数据，无人机在云下飞行并获取数据的能力是无人机相比卫星的主要优势之一。无人机也是目前大范围获取高分辨率地表信息的一种重要的技术手段。

实验室极地遥感团队自2014年开始发展极地无人机技术以来，团队已连续多年在各类南北极科学考察中使用“极鹰”系列固定翼遥感无人机获取了大量宝贵的高分辨率极地遥感数据。此次北极格陵兰岛的成功首飞，是继中国第33次南极科学考察之后最新一代“极鹰”无人机应用于北极地区的成功案例，证明该系列无人机已经具备在两极地区作业的高效和高可靠性，成为了我国探索极地的又一重要观测平台。



## “全球水循环观测与模拟” 高端论坛成功召开

2017年4月10-13日,“全球水循环观测与模拟” 高端论坛在贵阳市成功召开。本次论坛由遥感科学国家重点实验室和国家空间科学中心微波遥感技术重点实验室联合举办,中国科学院地球化学研究所和地理科学与资源研究所协办。

来自中国科学院遥感与数字地球研究所、国家空间科学中心、国家卫星气象中心、清华大学、北京师范大学等高校和科研院所的50余名研究人员参加了本次论坛。中国科学院地理科学与资源研究所的刘昌明院士,地球化学研究所冯新斌研究员、李世杰研究员,青藏高原研究所徐柏青研究员、阳坤研究员,北京师范大学段青云教授、杨胜天教授,大气物理研究所谢正辉研究员等人出席会议并作大会报告。

开幕式由遥感与数字地球研究所施建成研究员主持,地球化学研究所冯新斌书记向大会致欢迎词,对到会人员表示了诚挚的欢迎。刘昌明院士作大会主题报告“迎接WCOM世界第一颗水循环卫星发射:加强水循环研究与观测”,介绍了全球水系统与水循环的基本理论,指出水循环研究是地球系统科学的基础和核心,提出要加强全球水循环问题的研究以及和卫星遥感的结合,认为WCOM卫星为水循环研究带来新的发展机遇。徐柏青研究员作“气候巨变与人类活动影响下第三极水循环加速及其影响”报告,介绍了青藏高原冰川、冻土、积雪等水循环各要素的变化特征及其影响,分析了青藏高原地区作为亚洲水塔所面临的水资源及环境风险,以及未来水循环

变化影响的不确定性等问题。施建成研究员报告围绕全球水循环观测卫星计划(Water Cycle Observation Mission, WCOM)介绍了其科学目标以及背景型号期间所取得的研究进展,指出WCOM是我国第一个面向重大科学问题的空间地球科学卫星计划,也是国际上第一个对陆地、海洋和大气水循环关键要素进行综合观测的科学卫星计划,计划将于“十三五”末期发射。



大会合影

## 实验室与内蒙古阿鲁科尔沁国家级自然保护区管理局签署科技合作协议

2017年3月28日,内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁国家级自然保护区管理局与遥感科学国家重点实验室签署科技合作协议仪式在遥感科学国家重点实验室举行。保护区张玉柱局长和实验室主任施建成研究员出席签字仪式。张玉柱局长、张廷江副局长、那拉苏硕士一行参观了重点实验室展板,并与科研人员举行了座谈会。座谈会上,张玉柱局长介绍了保护区的基本情况和需求,闻建光博士介绍了重点实验室的基本情况,牛振国研究员介绍了生物多样性遥感监测领域的科研成果。双方本着优势互补、互惠互利、诚实互信、长期合作、共同发展的原则,就未来开展科技领域的合作、卫星综合应用、科研成果转移转化、人才培养交流、项目试验示范、监测数据共享等方面进行深入探讨,并达成初步共识。



签约仪式现场

阿鲁科尔沁自然保护区成立于2005年,位于内蒙古自治区赤峰市阿鲁科尔沁旗东南部和著名的科尔沁沙地的西北部,地理上处于温带半干旱区农牧交叉过渡地带。保护区保存有较大面积的原生状态的柳树疏林、榆树疏林、西伯利亚杏、小叶锦鸡儿等灌丛景观、以及众多的湖泊和沼泽型湿地景观。保护区是以保护北科尔沁沙地草原、林地、河流、湖泊和沼泽型湿地等多样的生态系统及珍稀鸟类为主的综合性国家级自然保护区,保护对象具有重要的国家级保护价值,也是世界上著名的鸟类迁徙通道。阿鲁科尔沁旗人民政府于1998年12月批准了旗级自然保护区,2000年12月晋升为自治区级自然保护区,2005年晋升为国家级自然保护区。

## 实验室参加中科院2017年公众科学日活动

5月20日,实验室参加了中科院公众科学日活动,来自高校、科研单位、中小学及社会各界的150余名科学爱好者参加了此次活动。

此次活动组织了科学讲解、专题报告、虚拟现实体验、3D数字地球演示等多种形式。活动特别邀请遥感科学国家重点实验室副主任陈良富研究员作关于卫星遥感的科普专题报告。陈良富从遥感的概念开始讲起,由浅入深逐步介绍了林火与秸秆焚烧监测、大气污染的卫星观测,并对全球新兴经济体、“一带一



陈良富研究员作科普专题报告

路”战略等重大问题进行探讨，鼓励青少年勇于担当，为祖国复兴而努力学习。报告现场气氛热烈，观众踊跃提问，广大科学爱好者充分了解了卫星遥感在解决人类当前面临的迫切问题方面所发挥的重要作用。实验室还在开放日现场布置了遥感科学基础与前沿技术系列展板、全球定量遥感产品立体显示系统、“火灾逃生虚拟仿真系统”等科普设施。在体验展示台前，科学爱好者对学校火灾应急逃生模拟与虚拟训练系统表现出极大的兴趣，亲身体验了虚拟疏散演习。



科学爱好者体验学校火灾应急逃生模拟与虚拟训练系统

遥感科学国家重点实验室拥有良好的科普条件和完善的科普基础，并始终致力于科学普及与传播。此次活动是集成遥感与数字地球所科普资源、开拓科普新形式的一次有益尝试。活动结束后，参观者纷纷表示这是一次机会难得的科技体验。

## 遥感科学国家重点实验室2017年系列学术讲座列表

序号	报告题目	报告人	时间
9	Real-time observational evidence of changing Asian dust morphology with the mixing of heavy anthropogenic pollution	潘小乐 研究员 (中科院大气所)	4月19日
10	天宫二号空间应用数据推广	覃邦勇 博士 (空间应用工程与技术中心)	5月17日
11	植被荧光辐射传输模型	赵峰 博士 (北航)	5月19日
12	利用多时相机载激光雷达数据和GIS自动测量沙丘迁移速率	董品亮 教授 (美国北德克萨斯大学)	5月25日
13	植被荧光遥感在植被生产力估算方面的应用	张永光 教授 (南京大学)	6月9日
14	Impact of land cover change to water resources and carbon stocks in Africa, case study in the Taita Hills, Kenya	Petri Pellikka 教授 University of Helsinki	6月19日
15	Ammonia (NH <sub>3</sub> ) distributions and recent trends by 14-year AIRS measurements.	Juying Warner 博士 University of Maryland	6月20日

## 遥感监测绿皮书 ——《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》发布

2017年6月12日，中国科学院召开新闻发布会，发布《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》。

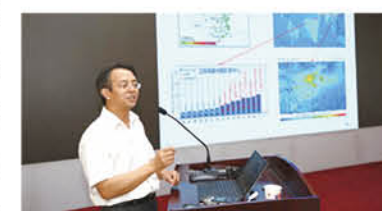
《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》是遥感监测绿皮书系列丛书的第一本，由中科院遥感与数字地球研究所联合中智科学技术评价研究中心、机械工业经济管理研究院等单位策划出版。该报告围绕国家“十三五”规划纲要中经济社会发展25项指标中的7项建立可持续发展遥感监测的评价指标，紧紧围绕中国的土地利用、植被状况、典型城市群区域、大气状况、粮食生产形势、水资源与水环境等热点问题展开论述，并就京津冀协同发展、胡焕庸线等专题问题进行深入分析，以为国家“十三五”规划的实施提供科学数据支撑。该报告由中国科学院院长白春礼院士作序，徐冠华院士担任专家委员会主任，相里斌、李朋德、汪克强、潘教峰担任专家委员会副主任，顾行发、李闽榕、徐东华担任主编。报告由社会科学文献出版社出版发行。



顾行发研究员介绍“《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》”总体情况



柳钦火研究员介绍2001—2014年中国植被状况及省域特点



陈良富研究员介绍2010—2015年中国NO<sub>2</sub>柱浓度及中国典型城市群区域大气状况



牛振国研究员介绍2000—2015年中国湿地变化特征及分区特点



新闻发布会现场

以绿皮书的形式将遥感监测成果进行出版，是中国遥感界的第一次尝试。该书及本次发布的《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》是基于我国遥感界几十年的共同努力所取得的成果结晶，是科研部门作为第三方独立客观完成的“科学数据”，旨在为国家和地方政府提供一套客观、科学的时间序列空间数据和分析结果，支持发展规划的制定、决策部署的监控、实施效果的监测。

未来，遥感监测绿皮书将以每年1本的频次更新。在选题和撰写的过程中，将面对国家的重大需求和国际合作的紧迫需要，不断凝练新的主题和专题，创新发展新的科技成果；不断加强研究的科学性和针对性，保证监测数据和结果的可靠性和一致性；并充分利用大数据科学发展的最新成果，加强综合分析和预测模拟工作，不断提高认识水平，为我国可持续发展做出新的贡献。

遥感科学国家重点实验室承担了《中国可持续发展遥感监测报告(2016)》中我国植被状况、典型城市群区域大气状况、湿地生态环境等部分的遥感监测任务。

## 程晓教授荣获“中国极地考察先进个人”称号

4月24日，由人社部、国家海洋局共同举办的“中国极地考察表彰大会”在北京举行，外交部、中宣部、国家海洋局、国家公务员局、中国地质调查局以及参加中国极地科考相关单位人员出席会议。会上，中国外交部副部长刘振民宣读李克强总理的批示，国家公务员局党组成员、副局长张义全宣读表彰决定，授予中国首次南极考察队等60个单位“中国极地考察先进集体”荣誉称号，授予59名同志“中国极地考察先进个人”荣誉称号。



表彰大会现场

这是我国自开展极地科考30多年来首次对在我国极地科考过程中，对做出突出贡献的集体和个人进行表彰。实验室程晓教授荣获“中国极地考察先进个人”称号。

程晓教授从事极地研究近20年，1999年起先后参加中国第16、22、24和32次南极科学考察（最南至南纬81度的“无人接近之极”），2003年起先后6次进入北极地区考察（斯瓦尔巴群岛、格陵兰、芬兰北极，最北至北纬80度），在南极冰盖/冰架制图、极地海冰遥感实时监测方面有深厚研究积累，发表研究论文80余篇，是我国极地遥感领域的杰出青年科学家。

## 实验室简报 / 实验室简讯

- ◆ 4月12日，实验室曾江源博士凭借其在微波遥感土壤水分定量反演与建模领域的研究成果，获国际无线电科学联盟（URSI）2017年度“青年科学家奖”（Young Scientists Awards）。
- ◆ 5月30日，实验室杨晓峰研究员当选MDPI出版社旗下《Remote Sensing》期刊副主编，主要负责海洋遥感Section。《Remote Sensing》是遥感领域发文量第一的期刊，其2016年影响因子3.244，排名WOS/JCR遥感类期刊第五名（Q1）。
- ◆ 6月9日，国家自然科学基金委员会通知，由实验室张兵研究员主持的国家杰出青年基金项目“高光谱遥感智能观测机理与信息处理模型研究”中期评估结果为“优秀”。
- ◆ 6月14日，在WGDC2017地理信息开发者大会上，实验室程晓教授团队凭借在第33次南极考察中使用无人机创下了51架次的极地无人机飞行新记录和中国遥感无人机格陵兰首飞两项成绩，获得了由深圳飞马机器人技术有限公司颁发的行业无人机最佳应用奖。

## 美国全球变化研究计划主要成就（摘要）

### 美国全球变化研究计划 主要成就

美国全球变化研究计划顾问委员会  
大气科学与气候委员会  
环境变化与社会委员会  
地球与生命研究局  
行为、社会科学及教育局

美国国家科学工程医学研究院报告（2017）

美国学术出版社  
华盛顿特区  
www.nap.edu

根据美国1990年《全球变化研究法案》（GCRA），美国全球变化研究计划（USGCRP）得以建立，由国会授权该计划“协助国家和世界了解、评估、预测、以及应对人为和自然过程引起的全球变化”（P.L.101-606）。该项目实施以来，对全球变化的科学认识不断增加，国家的信息需求产生了巨大变化。应USGCRP的请求，美国国家科学院的美国全球变化研究计划顾问委员会，通过多机构规划与协调，完成了本报告，对该项目在全球变化研究方面所取得的成就进行简要概述。

联邦机构对GCRA规定的响应，为USGCRP带来了两大主要增值活动：（1）在参与全球变化研究的诸多联邦机构之间，进行跨机构全球变化研究活动的战略规划与协调；以及（2）高层次综合全球变化研究的成果，并和决策者与美国公众分享。USGCRP的这两大主要活动——在全球变化研究分委员会、国家协调办公室以及众多跨

部门工作组的共同指导下——已经完善了各个独立参与机构的优先项目安排，并在促进科学能力、提高认识、改进应用方面取得了很大进步。

USGCRP的研究规划与协调活动，最终推出几期十年战略计划，最近的一期涵盖2012-2021年。在该计划战略规划指导下，全球变化研究取得的成就，被综合整理到USGCRP计划给国会的年度报告和各种评估报告中，包括定期的国家气候评估报告，其核心焦点是观察到的和预估到的全球变化对美国带来的挑战。战略计划和评估报告都是参与本计划的13个机构与部门共同协作的成果。该计划还在国际合作中发挥了领导作用，包括参与合作研究计划、开发全球观测系统以及参与政府间评估活动。

通过跨部门与领军专家开展合作及协作，自成立以来，USGCRP一直致力于推进全球变化科学，提高全球环境变化如何对当今社会以及未来社会产生影响的认识。该计划取得的这些进展在大量现有文献中以不同方式记录下来，包括项目和参与机构的各种产品、国家层面和国际方面的各项评估、国家科学院之前出版的各种报告，以及来自科学社区的许多报告。本报告精选了一批科学成就案例，这些成果是由USGCRP支持的多机构共同协作完成的，包括：全球地球观测系统的发展，地球系统建模能力的改进以及对碳循环过程的理解。通过直接在USGCRP的评估，并通过对其成员单位及部门进行培训学习过程，USGCRP项目始终起着领导作用，把对社会和社会动力学的理解带入全球变化研究方面，尽管这方面的发展过程有时并不平衡。

这些努力以及其他许多方面，USGCRP项目为合作机构提供了一个平台，用于开展全球变化协作研究并共享信息。这样做有助于向社会各层面的决策者提供信息，这种方式为国家层面提供了巨大的价值。除了上文提到的突出成就之外，本报告还包括一系列原理图，展示了USGCRP项目在开展研究与应用并由此提供价值时所发挥的重要作用。例如，USGCRP的活动指导农民在使用肥料增产的同时保持环境质量，指导社区官员、应急管理机构和公民在发生酷热事件时减少发病率和死亡率。

尽管在全球变化研究方面取得了一定进展，USGCRP仍然并已经面临挑战。该计划是一个跨不同机构的协调组织，没有权限管理个别机构的任务或预算，这就限制了整个计划的规划与支持研究能力。此外，尽管之前已经认识到有必要把社会科学的研究整合到本计划的全球变化研究组合之中，而且早先也提议过，但这一努力仍然存在障碍，比如缺乏持续资金和对数据资源的承诺，还需要积极地与参与机构之外的大型环境社会科学团体合作。

一系列重大成就标志着USGCRP第一个25年所取得的贡献。项目为观察自然、建成环境以及记录变化付出了前所未有的努力。同样重要的是，在对全球变化了解及其建模能力方面取得了令人瞩目的进展。此外，科学知识对于决策者的支持也得到了显著改善。在未来几十年间，全球变化的影响将变得越来越显著，本计划需要扩充知识基础，探索在全球变化加速的情况下保护国家利益的有效选择。本计划应当在已取得成就的基础上，通过维持、扩展和协调地球系统观测，维持在创新驱动和应用激励研究之间的平衡，来支持国家在地方、区域、国家及全球范围内的需求。本计划能够很好地完成这一任务。

### 第一章：引言

美国全球变化研究计划（USGCRP）是美国为了解我们正在变化的星球以及这些变化对美国和世界人民的影响而付出努力中的主要贡献。它是根据《全球变化研究法案》（GCRA）建立的跨机构项目，旨在“协助国家和世界了解、评估、预测以及应对人为因素和自然过程引起的全球变化”（P.L. 101-606）。

全球变化意味着地球环境的变化（包括在气候、土地生产力、海洋或其他水资源、大气化学和生态系统等方面的改变），全球变化有可能改变地球维持生命的能力（NRC, 2012a）。全球变化的过程包括气候变异与变化，还包括生态系统的一些其他变化，会对自然资源供给、经济、人类福祉产生重大影响（NASEM, 2016）。GCRA中定义的全球变化研究意味着研究、监测、评估、预测以及信息管理活动，用来描述和了解：

- 调节整个地球系统的自然、化学及生物过程的相互作用；
- 地球为生命提供的独特环境；
- 地球系统中正在发生的变化；
- 这些受人类活动影响产生的系统变化的途径。

更好地了解正在发生的变化及其原因，将有助于公共及私营部门的决策者应对正在发生的变化。比如，本计划记录了过去50年美国大部分地区大暴雨大幅增加的情况（见图1）。这些强降水事件可以造成洪水泛滥、淹没下水道以及那些设计时未具有应对如此程度极端事件功能的道路等基础设施。通过意识到这一趋势，政府和企业可以设计出足够

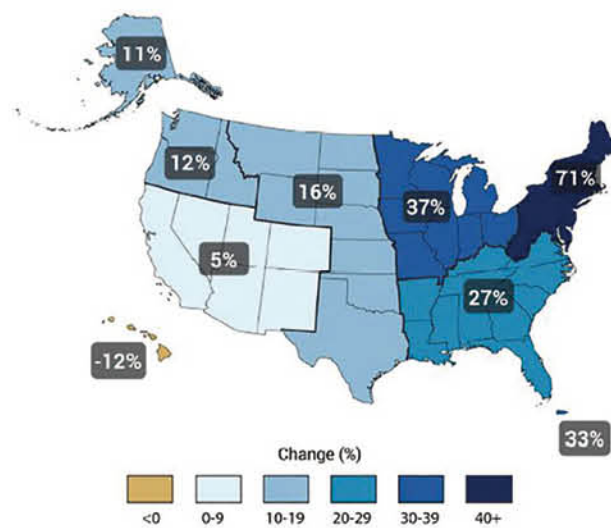


图1：此图显示，自1958-2012年间，美国大陆各地区在极端事件中暴雨降雨量增加的百分比。极端降雨事件（暴雨）被定义为所有日常事件中最严重的1%降雨过程。在美国东北、中西部地区、波多黎各、东南、大平原以及阿拉斯加地区极端降雨事件增加的趋势大于自然变化的趋势。在西南、夏威夷和西北地区极端降雨事件增加的趋势小于自然变化的趋势。来源：Melillo等，2014。

应对当前和未来极端事件的设施。

自1990年建立以来，作为对人类影响——包括经济全球化、高速城市化以及温室气体排放增加等的回应，尽管应对全球变化的步伐在不断加速，本计划对全球环境变化的科学认识做出了显著贡献。在这段时间里，有关变化的速率及原因的重大问题得到了解答。该计划扩展了研究范围，以解决对人类和自然系统以及社会响应的多种影响，并在为社会各层面决策者提供可行性信息方面——从家庭到全球范围也包括当地、州、国家政府等的协作方面，进行了重大投资。在综合各机构、办公室提供的不同结果，为决策者和公众提供相关的及时信息时，该计划的协调功能发挥了关键作用。

除了通过协同研究产生新的科学知识以外，USGCRP项目还利用这些信息，为国家带来了一系列利益。本报告用一些案例对此价值链进行了展示。其中一个案例是对碳、氮、磷以及其他关键元素的循环研究。除其他方面之外，这些循环研究的结果能够指导农民如何优化使用化肥，在保持高产的同时，减少其投入成本，而且减少因化肥过量使用注入河流而对生态产生破坏（见图2）。另一个案例是关于极端天气和气候事件发生的频率、强度和持续时间变化方面的认知，这些知识能够用来减少这些极端事件的人力与经济损失。关于气候变异和气候变化对水循环影响的研究，已促使干旱早期预警系统及其他辅助设备的发展应用于实际决策成为可能（见图4，原文第20页）。还有一个案例是关于热浪对人类健康影响的研究如何促使“国家综合热健康信息系统”诞生，诸如热浪早期预警系统等决策支持工具降低了发病率和死亡率（Ebi等，2004；见图5，原文第30页）。

USGCRP为实现这些以及其他许多结果所做出的贡献，在研究、开发及应用全过程的不同阶段展现出来，如图2、4、5（图4、5见原文）所示。USGCRP协调各机构开展研究，以解决科学界和利益相关者所确定的关键问题。它在其报告和评估中综合了我们从这项研究中所获得的知识，将这些信息提供给决策人员。这些报告为各级决策者提供信息，同时支持资源开发以保护生命财产、促进经济繁荣、提高环境质量。这些互动将有助于指导新研究朝最有效的方向发展。

本报告强调了在过去四分之一世纪也就是USFCRP成立以来关于全球变化科学研究的成长，记载了本计划通过其主要的整合规划及协作、合成研究与实践服务于决策制定者的功能，对于全球变化科学研究成长所付出的努力。本报告从委员会的任务与途径开始，包括项目简史。然后，该计划的主要成就从两个功能展开讨论：（1）在参与全球变化研究的多家联邦机构间，开展全球变化研究活动的战略规划与协调；（2）对全球变化研究成果的高层次综合，并将其与决策者和美国公众分享。在结尾部分，本报告基于这些成就，对该计划未来发展方向进行了评论。（译者按：结尾部分见本期第2篇战略译文）

### 历史背景

在罗纳德·里根总统领导的越来越多的跨部门活动与规划期间，1990年，国会基于《全球变化研究法案》（GCRA，法案的全文见原文附录A），正式建立了美国全球变化研究计划（USGCRP）<sup>1</sup>。美国国会要求USGCRP以“协助国家和世界了解、评估、预测以及应对人为因素和自然过程引起全球变化”为任务（P.L.101-606）。在组织行政与政治资源，应对日益加剧的全球变化问题方面，这一创举是一个里程碑式

<sup>1</sup>有关项目管理发展的更多信息，请参阅Pielke(2000a, 2000b)。

的成就。

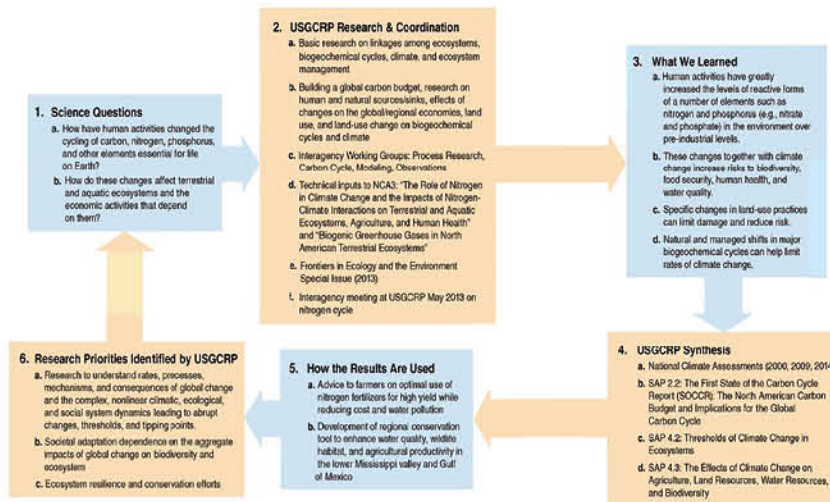
USGCRP建于20世纪80年代联邦政府各机构与部门最初开始着手研究当时新兴的地球系统科学领域的合作研究基础之上。历届政府持续对USGCRP提供支持，总统行政办公室从一开始就参与协调其活动，尽管其协调的行政结构随着时间的推移而改变。在乔治·H.W.布什总统任期内，该计划由地球和环境科学委员会（CEES）协调。在威廉·克林顿总统的任期内，作为一项更大的科技重组工作内容之一，CEES被解散，在美国国家科学技术委员会（NSTC）下属的子委员会中，重组为美国全球变化研究计划。美国气候变化科学计划（CCSP）和气候变化技术计划是在乔治·W. 布什总统任期内建立的；CCSP与布什总统于2001年建立的气候变化研究倡议一起组合成立了USGCRP。在巴拉克·奥巴马总统的任期内，CCSP的工作持续以USGCRP向前推进。今天，USGCRP包括13个机构与部门（见栏1当前参加单位）。

栏 1: USGCRP 现有参加机构与部门

- 现有参加机构与部门:
- 美国国家科学基金会
  - 美国国家航空航天局
  - 美国国家海洋与大气管理局
  - 美国环境保护署
  - 美国能源部
  - 美国国务院
  - 美国国防部
  - 美国内政部
  - 美国农业部
  - 美国交通部
  - 美国卫生及公共服务部
  - 美国国际开发署
  - 史密森索尼亚研究所

图释:

1. **科学问题**包括该领域科学界基本研究问题的案例。
2. **USGCRP的研究与协调**包括USGCRP研究与协调活动与机制案例。  
a/b. 例如，在USGCRP向国会递交的年度报告和战略规划中（比如，CCSP, 2002, 2008a; 全球变化研究组委员会, 1996; USGCRP, 2012a, 2015），可以找到美国农业部、国家海洋与大气管理局、能源部、内政部、环境保护署、国家航空航天局和国家科学基金会等部门开展的研究。  
c. 更多部门间工作组的相关信息，请见链接：<http://www.globalchange.gov/about/iwgs>。另外，详见本报告原文第22页的示例3。  
d. 美国生态学会（ESA）一份特殊开放获取期刊《生态学与环境前沿》（英文名称：Frontiers in Ecology and the Environment）中，关于北美陆地生态系统中生物温室气体的研究（2012），包括了得到碳循环跨部门研究组成员机构及其他机构资助的8篇论文（ESA, 2012）。详见Suddick与Davidson的论文（2012）。  
e. 2013年，ESA的特殊开放获取期刊《生态学与环境前沿》是第三次国家气候评估（NCA3）生态系统一章小组（ESA, 2013）的成果。  
f. 2013年5月29日，由21个机构和USGCRP代表组成的小组，在USGCRP办公室召开了为期一天的会议，以改进氮循环研究部门的协调，并确定跨部门合作机遇。
3. **我们所学到的知识**，见栏2，包括在研究与协调中的一些高层次成果。支持这些表述工作的引用信息可以参见原文中栏4的USGCRP综合产品内容。
4. **USGCRP的综合内容**包括由该计划开展的评估案例，以及向决策者和公众传达的评估结果。  
a. 国家综合评估小组（2000，第72-88页）；Karl等（2009，第74-88页，149页）；Mellillo等（2014，第350-368页）。  
b. CCSP（2007）。c. CCSP（2009）。d. CCSP（2008e）。
5. **如何使用这些结果**，包括利用这些信息为国家提供利益的案例。  
a. 参见Hong等（2007）。  
b. 密西西比河流域/海湾缺氧精准生态保护倡议蓝图是一个工具，包含大量地理空间产品包括水质层、农业系统层、地球物理层、鱼和野生动物重点领域以及其他内容。更多信息可访问：<http://tallgrassprairie.lcc.org/resource/mississippi-river-basingulf-hypoxia-initiative-precision-conservation-blueprint>
6. **USGCRP确定的研究优先事项**包括在USGCRP战略规划中重点强调的优先领域案例（USGCRP, 2012b）。



栏 2: 《全球变化研究法案》的研究内容

《全球变化研究法案》（GCRA; §104(c)）包括的5个研究内容为：

- 1、开展全球测量，获取全球观测数据，以了解对地球系统在所有相关空间和时间尺度上变化起作用的物理、化学与生物过程。
- 2、记载全球变化，包括记录未来几十年，将在地球系统中实际发生变化的发展机制。
- 3、开展地球系统早期变化研究，使用来自地质和化石记录的证据。
- 4、开展预测，使用地球系统定量模型来识别和模拟全球环境过程与趋势，以及这些过程与趋势的区域影响。
- 5、开展重点研究行动，以了解与全球变化相关的物理、化学、生物和社会进程的性质及相互作用。

GCRA 的全文见附录 A。

关于本计划所做贡献的讨论，围绕这两个主题进行。我们主要利用回顾GCRA授权USGCRP开发的产品，特别是在13个机构合作的战略规划与评估，以及向国会提交的题为《我们的变化星球》报告，该文件每年出版，强调最近取得的成就并提供相关的预算信息。

### 我们的任务

应USGCRP的请求，委员会作为粗略审查撰写了本报告，在该计划任务与职责的背景下，确定USGCRP取得的最有效和最重要的科学研究成就，以及从这些成就中可以学到哪些关于该计划未来发展的经验教训（委员会的全部任务描述见原文附录B）。本报告并不是对该计划的全面评估，相反，委员会针对那些不熟悉该计划的人，以案例的方式来原因它对全球变化科学以及这些科学应用方面，所做出的最有价值的贡献。报告中提供的案例还说明了哪些机制对该计划具有较好的效果，以及计划在未来实施过程中还存在哪些挑战。

为了撰写这份报告，委员会审查了该计划出版的许多文件（参见原文附录C，提供了USGCRP扩展产品清单），以及对该计划各方面进行评论的国家科学研究院发表的报告（参见原文附录D，提供了相关报告清单）。委员会还就该计划所取得的成就、阻碍进步的壁垒，以及推动全球变化研究的机遇等方面，咨询了少数对USGCRP有深入了解的科学家、分析人士和前政府官员。委员会从一个外聘咨询机构获得了审查该计划产品的研究支持。我们对本报告致谢中列出的这些专家的贡献，表示极大的肯定。在这一背景下，委员会利用其成员在全球变化科学与政策方面的广泛专业知识，以及对USGCRP及其历史的了解，自其成立以来，根据其使命及任务，选出了最重要的成就。

委员会采用GCRA法定框架的方式，在一项大型联邦研究工作的活动与成果中选择其中一小部分，便于非专业读者能够快速获得该计划的概述。GCRA（见原文附录A）为USGCRP提供了授权和优先事项，委员会选取一些案例来说明该计划如何响应这些职责。具体来说，本报告讨论了该计划如何进行战略规划与协调，提供了与GCRA和战略规划相关研究要素所获成就的案例，并描述了该计划在评估知识状态并将知识与决策者联系起来等方面所付出的努力。

该计划在其主要工作领域，以明智而富有成效的方式，横跨GCRA的一些要素。本报告讨论了跨越这些



要素所取得的成就：（1）全球观测系统，相对于研究要素1和2（§ 104(c)；参见栏2）以及信息管理需求（§ 104 d）；（2）地球系统建模，对应于研究要素3和4（§ 104(c)）；以及（3）碳循环科学，提供了该计划响应研究要素5（§ 104(c)）的直接案例。这些案例也讨论了该计划国际与评估功能的交叉（分别见原文§ 102(e)和§ 106）。本报告的第四个案例，将人文维度整合到全球变化研究中，讨论了随着全球变化不断发展和扩大，向该计划推荐的一个领域，有必要把全球变化人文维度纳入国家研究组合中，并且该计划在其后续的战略规划中对选定此领域进行了认可（§ 104(e)）。最后，本报告对该计划的评估工作和评估进展进行了讨论（§ 106）。

这些案例与上述图表（图2、4、5）（图4、5见原文）一起，展示了一种不同形式的成就，这些成就是各政府机构与部门通过该计划的协调与领导取得的，同时也展示了该计划如何不断发展以满足国家需求。展示该计划的全部成就超出了向本委员会提出的任务范畴；因此，我们的选择是为了展示成就，而不代表分析意义。

本报告展示了科学进步的亮点，强调了获得信息的价值，强调了USGCRP通过其规划与协调联邦机构在全球变化研究过程中所发挥的作用。像USGCRP这样涉及那么广泛领域的项目，本来还可以确定很多其他方面的成就案例，但在本报告中，委员会强调的是在过去25年里，该计划在推动全球变化科学所发挥的作用中特别具有影响力和代表性的案例。

原文题目：Accomplishments of the U.S. Global Change Research Program

资料来源：<http://www.nap.edu/24670>

（黄铭瑞、王化编译，殷永元审核）

## 美国全球变化研究计划主要成就（第2章、第4章摘译）

### 第2章摘译——案例1：全球观测系统

地球系统科学不能在实验室里做实验，它是一门观察科学，而实验室就是这个星球。如果没有连续的、为长时间序列分析而进行质量控制的全球观测，就不可能在记载和了解全球环境变化方面取得进展。自USGCRP启动以来，满足空间和地面观测需求，始终是一项首要任务。观测为了解地球如何运转提供了新的视角和科学洞见。观测数据使科学家能够提出新想法并对其进行测试，从而使新的认识以数学形式表达出来，并结合到模型之中。模型是认知的集成工具，但它们也可以用来进行实验，以探索基于各种未来合理情景的不同结果。自USGCRP启动以来，这种观测、数据分析与综合、模型与模拟之间的持续协同合作得到了极大扩展。全球变化的许多方面，包括气候变化，都属于最具挑战性的科学问题，同时也与最紧迫的社会问题有关。在过去的10年里，我们为决策者提供科学知识和开发信息产品的能力显著增长。

自USGCRP成立之初以来，全球变化研究的一项重要挑战是发展并确保有一套全面的全球变化观测系统（例如，CES<sup>2</sup>，1989）。那时，有把从一个地点获取的数据集来代表全球过程，最有名的案例是来自莫纳罗亚的二氧化碳记录。然而，那时很少有数据集是真正具有全球尺度的，或者已经进行长期观测足以提供时间序列来对变化进行测量。在20世纪80年代，科学界已经开始了全球变化研究的国际规划，并在WCRP<sup>3</sup>协调的各项项目中寻找联系。在美国，美国国家航空航天局（NASA）的科学咨询委员会制定了一项研究与观测议程，以了解全球变化（NASA，1986）。这一议程的基础是建立在以下论断上：即有可能构建一个全球性的、基于空间的对地观测系统，致力于了解并记载全球变化的任务。

当时拥有的全球太空观测计划主要是由美国国家海洋与大气管理局（NOAA）管理的气象卫星（包括极轨卫星和地球静止卫星），其主要任务是为数值天气预测模型提供数据。总的来说，这些测量方法缺乏全球变化研究需要的长期数据的准确性和精确性。NASA于上世纪80年代开始制定地球观测系统（EOS）计划，并于1990年10月获得国会批准“启动”。EOS是USGCRP整体组成的一部分，其目标及相关的测量，均被设计用于解决本计划制定的许多优先事项（King，1999a）。EOS陈述的目的是产生30年时间序列的全球范围地球系统各种关键要素的观测数据，包括陆地覆盖变化、海洋颜色、气溶胶浓度、平流层臭氧浓度、海平面以及许多其他重要的化学和物理属性。1996年，国家空间政策（1996年9月19日修订）要求NASA继续通过EOS进行地球观测，并将相关角色分配给国防部、能源部（DOE）和美国地质调查局（USGS）。这些机构及其他机构与NASA合作，共同开展USGCRP计划。Landsat-7<sup>4</sup>，提供由USGS存档的土地覆盖全球图像，是EOS 1997年推出的首批设备之一（King，1999b）。

对土地覆盖变化了解的极大提高，是全球观测系统取得的一项早期成功。例如，首次关于亚马逊盆地潮湿热带雨林损失的一致和可复制观测数据，都是USGCRP投资的数据（Landsat卫星）和分析方法直接

<sup>2</sup>地球科学委员会（CES）

<sup>3</sup>世界气候研究计划（WCRP）

<sup>4</sup>Landsat是NASA/USGS联合项目，提供地球表面最长的连续空间记录。更多信息请见<http://landsat.gsfc.nasa.gov/>。

产生的结果 (Skole和Tucker, 1993)。今天, 计算全球陆地生态系统过程的能力, 如净初级生产力 (比如, Verma等, 2014), 或测量生长季节长度变化以及陆地生产力 (比如, Mao等, 2016), 只有通过USGCRP开发的全球卫星数据记录才有可能实现。这些关于土地利用和生物生产力的全球调查, 为广泛的决策领域提供了信息, 包括: 从经济情报到饥荒预警, 到有关亚马逊河流域森林砍伐的外交, 以及对鱼类捕获的商业价值估计等。

现在, USGCRP成立25年了, 受助于本计划的持续协调机制, 如跨部门综合观测工作组 (ObsIWG), 来自太空的全球观测数据量和种类正在变得越来越多。目前, 在近地轨道有8个任务正在运行, 有超过30种仪器正在进行观测或正在支持计算一系列广泛的环境条件要素, 包括风速与环流模式, 二氧化碳和其他重要化学成分的大气浓度、土地覆盖变化、冰原、云特性、海洋盐度、海冰以及生物圈在陆地和海洋的净初级生产力<sup>5</sup>。通过满足气候数据要求以及适当气候数据管理方法的气候数据不断增加, NOAA提供了额外的全球观测数据, 以满足评估全球变化影响准确性的需要<sup>6</sup>。NOAA在其投资仍围绕提供数值天气预报信息这一主要目标的同时, 它仍然是美国全球变化研究及观测所做出贡献的关键部分。国际社会也不断向前迈进, 通过在诸如地球观测卫星委员会这样的平行国际组织内开展工作, 欧盟 (以及欧盟内的个别国家)、中国、印度、巴西、日本、韩国及其他国家提供了重要观测数据, 做出了应有的贡献。

随着全球空间观测的范围不断扩大, 一些与USGCRP类似的机构以及其他机构逐渐开始计划并实施机载、地面和基于海洋的观测系统。主要案例包括: 在西太平洋部署的热带海洋-全球大气 (TOGA) 热带大气海洋阵列<sup>7</sup> (由USGCRP资助的WCRP (世界气候研究计划) 计划之一; 全球变化研究小组委员会, 1994), 包括Bio-Argo浮标 (通过国际协调努力的结果) 在内的海洋Argo浮标<sup>8</sup>观测活动不断扩展, AmeriFlux<sup>9</sup> (从以前未经协调的陆地二氧化碳通量观测活动中, 能源部协调部署的一个观测网络) 的发展, 以及创建一个全国范围协调一致的温度与大气化学观测数据存档中心。一个重要成就是美国在发展和实施世界海洋环流实验 (WOCE) 方面的领导作用, USGCRP为其提供了对海洋采样与分析的主要支持, 得以提供了全球首个关于全球海洋关键物理特征的科学结构化数据集 (全球变化研究小组委员会, 1999)。在WOCE之前, 只有一些地区开展了全球海洋的部分描述工作。

这些在地面区域和全球观测网络中产生的观测数据, 已经在观测数据一致性的政策辩论中提出了一些问题, 正如在地表和在卫星上测量温度的情况一样 (见栏3)。解决这些问题是通过提供需要的数据供科学团体分析、解释并解决问题, 同时也通过USGCRP跨部门协调机制, 为科学界研究方向提供便利。

大多数来自地面和卫星平台的民用观测数据, 不仅提供给所有联邦机构, 而且广泛地为科学界和公众所获取。值得注意的是, 其他国家采集的数据也在可以在全球范围内获取, 这是开放数据政策国际合作的成果。

<sup>5</sup>NASA地球观测系统的当前任务和已完成的任务见网站: <https://eosps0.nasa.gov/mission-category/3>。

<sup>6</sup>案例请见NOAA国家环境信息中心在线气候数据集: <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/datasets>。

<sup>7</sup>见网站: <http://www.pmel.noaa.gov/tao/>。

<sup>8</sup>见网站: <http://www-argo.ucsd.edu/>。

<sup>9</sup>见网站: <http://ameriflux.lbl.gov/>。

USGCRP通过Data.gov<sup>10</sup>以及美国气候恢复性工具包<sup>11</sup>等支持数据免费开放共享, 这一做法提升了科学家及其用户群体发现地球系统中重要关系的能力。例如, 土地利用变化和地方/地区干旱及降雨量变化之间的关系。或地球系统在不同纬度对反射率变化的不同敏感性, 或在格陵兰岛海洋洋流、冰盖以及大气变暖之间的复杂相互作用。此外, 正如国际社会从美国开展各类活动产生的数据中获益一样, 美国科学也受益于可获取许多其他国家的关键数据。

陆地、海洋和空气空间各种交换过程中的联系, 反过来又编织出一幅更精确、更全面的全球环境图景, 展示了全球环境如何因自然与人类影响而变化。诸如“指纹鉴定”这样的新技术, 已可以在观测到的全球环境变化中探测并归因人类的影响。拥有一个我们这个不断变化星球的更完整的图像, 具有激发敏锐的科学兴趣, 同时还给人类社会带来众多红利, 例如对流行病进行更好的预报 (Monaghan等, 2016)。

### 栏3: 协调地表和上层大气温度趋势

25年前USGCRP创建伊始时, 在全球变化中最明显、最具争议的要点之一就是全球变暖——观测到的全球大气平均升温以及预测数据。在上世纪90年代初, 对NOAA极地轨道卫星数据的分析显示了在观测到的地表变暖以及高层大气变暖之间存在差异。这些出乎意料的结果对气候模型来说似乎是个问题, 气候模型预计地表附近和高层大气中的变暖情况相同, 这些结果为质疑人类活动产生气候变化的有效性提供了一个科学理由。

USGCRP认识到这一矛盾并采取措施发展科学予以解决。首先, 它于1990年代末期通过国家科学院的一项委托研究, 检查了观测到的地表附近以及对流层低到中部温度变化趋势, 评估了数据的偏差和不确定性, 描述了趋势中的主要矛盾, 并确定了减少不确定性和偏差所需采取的行动 (NRC, 2000)。报告明确指出“过去20年, 在全球平均地表温度观测中体现出的变暖趋势无疑是真实的, 明显超过20世纪的平均升温速率” (NRC, 2000)。也就是说, 在人们最直接影响的地面上, 观测到地球正在变暖。第二年, 政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 得出了类似的结论 (IPCC, 2001)。

国家科学院报告也提出了一些建议, 以便更好地定量化估算全球平均温度并减少测量误差。国家科学院和IPCC的报告为以后6年的研究提供了帮助和指导。在此期间, 由于基础科学的进步以及对观测数据的严密检查, 地表附近正在变暖的结论得到增强。对科学界这次激烈辩论的成果作以下概括, 现在我们对大气动力学的理解更透彻了, 包括大气不同层次和区域对环境胁迫力有不同反应的方式。此外, 原始数据系列差异性的问题也已得到解决, 表明卫星和气球的观测结果实际上与气候模型一致。例如, 有报告称, 在对流层, 不同版本数据集之间明显趋势差异的主要原因, 是来自不同卫星数据如何融合而造成的结果差异 (CCSP, 2006)。这一分析报告可见于本计划2006年综合评估报告: 《低层大气中的温度趋势: 了解和协调差异的步骤》 (CCSP, 2006)。随后10年的观察结果证实了现在使用的气候模型的准确性。

## 第4章摘译——建立在USGCRP成就上, 面向未来25年

美国全球变化研究项目 (USGCRP) 的前25年, 在对全球变化的了解上取得了显著的进步, 包括以前所

<sup>10</sup>获取沿海洪灾、食品恢复力、水、生态系统脆弱性、人类健康、能源基础设施、运输及北极地区相关数据与资源的网站, 见网站: <https://www.data.gov/climate/>。

<sup>11</sup>见网站: <https://toolkit.climate.gov/>。

未有的努力来观测并记载自然环境和建成环境的变化，以及将科学知识用于决策制定方面作出了重大改进。受篇幅所限，本报告仅描述了这些成就的若干亮点。

展望未来，本计划应该基于这一宝贵传统，为应对当今和未来几十年出现的挑战与需求做好准备。在过去30年间，USGCRP及其成员机构支持的研究团体专注于在自然变化背景下发现气候变化的信号，然后分析更重要的影响将如何以及何时会变得更明显。根据这项研究，可以预期气候变化的影响将越来越明显。因此，本计划需要加强知识基础，以保护国家在应对不断加速的全球环境变化方面的利益，并与用户合作，向各级公民、企业和政府提供及时的警告。

#### 持续、扩大以及协调对地观测

目前的全球观测系统已由USGCRP机构实施，这一进程得益于本计划开展的正式与非正式协调工作。这些观测系统的数据与信息，构成了在美国以及全球范围内开展全球变化科学研究的基础。USGCRP的一个重要责任是确保这些数据的连续性，同时也希望扩展观测数据存档，以解决新的科学问题和用户需求。随着各种各样的观测数据的开放和获取，需求也越来越多，USGCRP的协调作用将变得更加重要。例如，对从更多样化的平台与来源进行协调观测，包括由其他国家运营的、由私营部门或非典型气候科学相关的学科领域的平台和来源，将会带来新的挑战与机遇。

维持和扩大地球观测，是提高对相互联系的行星系统的科学认识、为决策者提供信息产品等能力的核心。地球系统建模很复杂，需要了解大气-海洋-陆地-冰之间相互作用的过程并纳入到模型中，这就需要越来越多不同卫星以及地面观测数据集。迄今为止，美国已经极大地得益于在地球观测方面的投资，包括加强对极端天气和气候异常影响的预测，使城市与社区能够根据需要制定气候适应计划。几乎所有经济部门、国家安全以及为人类提供可持续生态系统服务，都依赖于对综合全球地球观测（包括卫星和地面）的了解和使用。USGCRP一直是规划这一观测系统的关键协调组，而且必须继续承担此核心责任。

#### 应用激励型研究

全球环境变化，包括气候变化，正在改变人类的生存条件以及我们赖以生存的生态系统。全球变化研究有很大的贡献——确定脆弱性及威胁，评估不同可供选择的政策与计划，并为个人、组织及包括国家政府在内的机构提供信息作判断或决策。与许多研究一样，全球变化科学投资的回报主要是公共产品（见图2、4、5）（图4、5见原文），使政府有责任支持这项研究。这类研究的使用者包括决策制定者，比如应对干旱的农民、制定海平面上升应对计划的政府机构，以及在全球变化调查中使用数据、模型并开展评估的科学团体。

为了增加国家对全球变化研究投资的回报，委员会支持在本计划内部开展应用激励型研究（Clark等，2016；Stokes，1997）。这项研究需要接触广泛的用户，以便开展研究为决策制定者提供信息，充分利用科学发现驱动型研究的价值包括对地球系统的长期观测。考虑到对生态系统的依赖，应用激励型研究对自然资源管理至关重要，例如，告知有关部门，将森林间伐作为管理工具来预防大规模森林火灾的措施。应用激励型研究需要熟练地把来自社会和生物自然科学的知识集成起来，与已达到的现实情况相比，目前这还是一种对综合的渴望。然而，第三次国家气候评估（NCA3）的广泛采用表明，清楚地阐明国家的知识状态，有助于继续就气候变化及其潜在灾害、利益及解决方案进行对话。这一充满希望的迹象，也是本计划所取得的一项重大成就。

该委员会认为，作为当前战略计划的一部分，应用激励型研究有很多机遇为USGCRP及其成员机构的工作取得进一步提高作出重大贡献。例如，将目前收集的数据综合到特定区域脆弱性指标中（Janetos、Kenney，2015）。在开展NCA3过程中，一个工作组准备了广泛的分析，确定了一些潜在的脆弱性指标（Kenney等，2016）。Kenney等人（2016）建议，可以将指标分成领先组和滞后组。测试一组指标能否提供关于特定地区突然变化的可靠警告，可能是一个在未来5年内可实现的目标。

#### 国际参与

在全球变化科学中，美国政府机构对必要的全球研究、数据开发和分析机构做出了重大贡献。美国所付出的这些努力，通过与其他国家的对话和协调得以加强，促进了对科学的了解，同时减少重复性工作。对美国各种不同的气候研究活动具有独特视野的USGCRP，在以下3个应用领域中扮演着重要角色：联合研究、全球观测以及国际评估。

对地球过程的数据进行获取与分析属于国际任务，对于了解当前和未来潜在的变化至关重要。高效利用资源需要各国之间有效合作，从而才能开展这项工作。为此，USGCRP通过参与地球观测工作组，积极支持全球观测和数据管理。该小组协调对地球系统观测的投资，并通过其全球地球观测系统体系促进信息获取。这些数据，可以用来监测当前影响，并预测未来在一系列气候和发展路径下产生的风险。而且，不论未来如何发展，这些数据还可以用于评估适应和减排政策与计划的潜力，以增加社区和地区的恢复力。

USGCRP是美国参与全球变化国际评估活动的一个联系结点。例如，它参与招募、协调并支持美国参加撰写政府间气候变化专门委员会（IPCC）报告各章节的作者和评审者。USGCRP为国家和国际评估管理审查过程，包括协调美国的机构开展全面评审，确保科学发现的准确性和鲁棒性。USGCRP维护一个评审门户，用于主持和协调美国国家对国际和其他报告的评审事务。

未来，有效协调美国相关机构与国际活动之间合作的需求很可能会增加。除了刚好正在开始的第6次评估报告外，IPCC正在组织3份特别报告。《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）要求在2018年前递交一份关于全球升温1.5度产生的影响报告。而且，承诺发表其他两份特别报告：一份关于海洋与冰冻圈，另一份关于荒漠化、土地退化、土地管理、粮食安全以及温室气体通量。美国可以为这些活动提供很多贡献，也可以从这些全球评估中学到很多，但这些都需要同步协调，以确保其最优秀的科学家参与其中。

此外，《巴黎协定》（于2015年12月12日，在UNFCCC第21届缔约方会议上协商一致通过）可能会对美国机构提出更多要求，从而产生更大的协调需求。例如，根据协议第十一条，发达国家缔约方应“加强对发展中国家缔约方能力建设行动提供支持。”这一职责包括适应和减排，因此需要协调跨美国数个机构的能力。《巴黎协定》第8条款纳入了《华沙国际机制》中《气候变化影响的损失和损害相关机制》（COP19，2013年11月）。华沙文本承诺，各方应努力增进了解与气候有关的现象，以支持采取行动来补偿或援助受损方。要实现这一目标，需要解决与特定气候事件归因有关的具有挑战性的科学问题，还需要了解潜在的脆弱性可能造成影响的程度；这些问题的解决都跨越了美国各参与气候研究机构的能力。

尽管这些条款的执行细节，正在《巴黎协定》各缔约国进行的谈判中被制定出来，美国仍可能对这些采取的行动呼吁，以来自美国机构的项目做出贡献。重要的研究问题需要基础科学和长期观测来获得满意的答案，需要在全世界范围内开展几十年的协作努力。

### 满足不同的需求

解决全球环境变化问题，需要不断提高基础科学知识，并将这些知识应用于各个层次的决策制定者，包括政府和非政府组织、私营部门及家庭。这种多样化的信息需求，体现在参与USGCRP多样化任务的各个机构之中。一些机构主要致力于为推进公共利益进行科学研究。一些机构是在特定任务的背景下考虑全球变化和气候变化，无论是促进农业生产力，管理国家公共土地和渔业，或是确定气象灾害。许多支撑研究为资源管理和其他决策提供信息。USGCRP的一个特别优势是它促进了这些机构之间的对话，使不同的任务之间便于互相提供信息（NASEM，2016）。该计划的协调功能，在《我们不断变化的星球》、各战略规划、历次国家气候评估以及其他知识与活动的概述内容中体现的最为明显。此外，USGCRP正在进行的对话，促进相互了解并分享知识与资源。比如，它允许以聚焦研究的机构，了解聚焦行动机构对信息的需求。反过来，它有助于聚焦行动的机构了解当前科学的优势和局限性，并了解随着时间的推移，研究可能会产生什么结果。

### 结论

通过跨部门伙伴关系以及与领军专家的通力合作，USGCRP自成立以来，已成功推动了全球变化科学的发展，增进了对全球变化如何影响当今社会以及可能如何影响未来社会的认识。展望未来的几十年，气候变化和其他全球变化的影响将日益明显。为确保国家利益，USGCRP应该继续开展两项主要增值活动：（1）跨联邦机构的全球变化研究活动战略规划与协调，以及（2）高层次综合全球变化研究成果，并与决策者和美国公众共享。为实现其为美国和世界人民提供科学的目标，至关重要的举措是，USGCRP应继续建立一个平衡方案，包括对地球系统的长期观测、发现驱动型研究、支持未来决策的应用激励型研究，减排，以及适应。这些工作应该在本地、区域和全球范围等不同层次进行。

1989年，地球科学委员会将以下作为美国全球变化研究计划的基本依据：

“在未来几十年里，全球变化可能是这个国家和世界所面临的最重大的社会、环境和经济挑战。发展对全球变化预测性认识的国家目标是，在最真实的意义上，科学服务于人类”（CES，1989）。

尽管我们对全球变化的了解能力、观测能力、建模和预测能力都有了重大的进步，但仍有很多事情要做，今天，让我们使这一理论依据成为现实，正如前辈们之前所做的一样。

原文题目：Accomplishments of the U.S. Global Change Research Program

资料来源：<http://www.nap.edu/24670>

（黄铭瑞、王化编译，殷永元审核）

## NASA向高速空间互联网迈出第一步

2017年3月23日

激光通信中继演示（LCRD）项目将帮助NASA以最佳途径对激光通信系统进行操作了解。LCRD可以使诸如科学数据下行和宇航员通信方面的航天器和地球间更高数据速率连接成为可能。

LCRD项目负责人、NASA空间技术任务局副局长Steve Jurczyk指出，LCRD是执行NASA愿景中近地和深空光学通信任务的下一步工作。此空间通讯技术具有变革性潜在优势，该项目工作人员很高兴与人类探索与运行任务局太空通讯和导航项目办公室、麻省理工学院（MIT）林肯实验室和美国空军一起在此项目进行合作。

激光通信，也称作光学通信，在一束光上进行数据编码，然后在航天器之间，以及最终向地球终端进行传输。此技术提供了比当前射频（RF）通信系统高出10到100倍数码率的传输速度。

同样重要的是，激光通信系统可以比无线电系统小很多，这使得航天器通信系统在尺寸、重量和电力要求方面较低。这样的性能将对人类进行探月、火星探测，乃至更远的深空探测至关重要。

该项目仪器开发负责人，NASA总部空间通信和导航项目办公室先进通信和导航部门负责人Don Cornwell指出，LCRD的设计目标是进行多年运行，将使NASA能够掌握对这项颠覆性新技术进行优化利用。研究人员也正在为国际空间站设计1个激光终端，将能使用这种技术，在空间站到地面站间实现gbps数码率的LCRD中继数据。该项目计划于2021年进行新终端飞行，在测试完毕后，希望NASA更多地球轨道运行任务对该模式进行复制飞行，通过LCRD向地面传输中继数据。

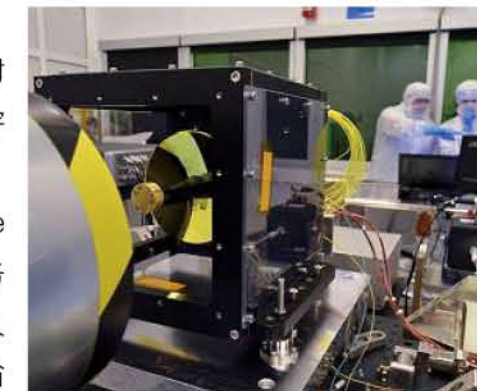
该任务建立在月球激光通信中继演示（LLCD）项目的基础上，该开创性的任务于2013年成功搭载月球大气尘埃和环境资源探险者飞行任务。如果说LLCD首次证明其地球低轨道激光通信高数码率传输能力，那么，LCRD将证实该技术的运行寿命和可靠性。该任务也将在不同的环境条件和运行情景下对LCRD工作能力进行测试。

关于现有通信系统，LCRD项目首席专家Dave Israel表示，多年来对RF通信技术学到很多，了解该技术的大部分工作原理。基于LCRD，研究人员将有机会利用激光通信在不同天气条件下和一天的不同时间进行效果测试，以获得经验。

LCRD设计运行功能预计维持2到5年。在加州和夏威夷桌山（Table Mountain）地区装配2个激光调制解调器（modems）地面终端，这将展示LCRD在两个站之间的双向通信能力，LCRD将匹配地球自转（地球同步轨道），放置在这两个站点之间的1个轨道上。

LCRD有效载荷包括由1个空间转换单元组件与2个相同的光学终端连接，起到数据路由器的作用。该空间转换单元组件还与1个RF下行链路相连接。

这些调制解调器将数字式数据解译为激光或者RF信号，再进行返回式传输。一旦数据转换成激光形式



工程师对激光通信中继演示（LCRD）项目上2个光学组件的万向坐标系和锁存器元件进行检查。该光学模块组合调制解调器和电子控制器，成为LCRD的飞行有效载荷。

图片提供：NASA戈达德太空飞行中心Sandra Vilevac

后，此光学组件将向地球发送数据。要达到这一目的，该组件必须精确指向接收和传输数据。电子控制器（CE）组件对制动器进行指示，在航天器任何运动或振动情况下，帮助进行望远镜指向和稳定工作。

LCRD最近成功地通过了一项关键决策点审查，已转向进入开发集成和测试阶段。在此期间，工程师将确保航天器仪器发射后，每个组件可实现预期工作效果。该发射任务将于2019年夏季执行。

LCRD团队由马里兰州格林贝尔特NASA戈达德太空飞行中心领导。该团队合作伙伴包括：加州帕萨迪纳NASA喷气推进实验室（JPL），麻省理工学院（MIT）林肯实验室。

LCRD是NASA空间技术任务局技术演示任务的其中1个项目，该任务进行跨领域技术和能力系统水平展示，并致力于缩小科学和工程挑战与所需技术创新水平之间差距，促进包括LCRD在内的新空间任务的发展。

华盛顿NASA总部空间通信和导航项目（SCaN）办公室进行该任务的相关战略和计划监督工作，保证了这一任务的完成。这些能力形成NASA所有任务，其中包括LCRD的主干，提供了从航天器到地面的关键性连接任务。获取更多关于SCaN的信息，请访问：<https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/index.html>。

原文题目：NASA taking first steps toward high-speed space internet

资料来源：<https://solarsystem.nasa.gov/news/2017/03/22/nasa-taking-first-steps-toward-high-speed-space-internet>

（王化编译，殷永元审核）

“El Reno”——是增强型Fujita规模类别龙卷风中**最强**的1种。它在地面上保持了近2个小时，留下了一条长达63英里（100公里）的毁灭之路。

Orf最新仿真模型再现了El Reno龙卷风，模型显示出形成主要龙卷风的众多“微小龙卷风”高分辨率影像。随着漏斗云的发展，这些微小龙卷风开始合并，增加龙卷风强度，风速加剧。最终，新的结构形成，包括Orf称之为沿气流方向涡流（SVC）。

Orf指出，SVC由驱动整个系统的吸入空气上升气流的雨冷凝形成。这被认为是维持异常强烈风暴的重要部分，但有趣的是，SVC从不与龙卷风接触。准确的说，它围绕龙卷风向上流动。

基于实际观测数据，研究小组能够重现当时存在风暴的天气状况，见证龙卷风形成的步骤。从短期操作的模型预报，进行大气探测形式结构、垂直剖面温度、气压、风速和水分数据归档。通过合理方式进行数据整合，这些参数可以创造出适合龙卷风形成的条件，称为龙卷风成因。

根据Orf阐释，龙卷风的生成需要几个“必要”部分，包括大气中充足的水分，不稳定性和风切变现象，以及一个空气向上移动触发器因素，好似一个温度或湿度差异性现象。但是，仅仅是存在这些部分的整合并不意味着龙卷风必然形成。

Orf表示，事实上，在许多风暴产生时具有所有的形成龙卷风因素的条件，但最后什么都没发生，这种情况并非不常见。追踪龙卷风的风暴追逐者们很熟悉大自然的不可预见性，此模型同样表明了类似问题。

Orf解释，不同于通过编写代码提供一致结果的典型计算机程序，在这种复杂性水平上建模存在内在的变异性，由于真实大气中也展现出这种变异性，所以他在研究中得到鼓励。

成功建模可能受制于输入数据的质量和计算机处理能力的限定。为实现更高层次的模型精度，获取在龙卷风形成之前大气状况即时数据是理想的，但它仍可能是一个困难和危险的任务。结合这些风暴复杂性特点，可能还有其他大气中的敏感因素（目前未知因素）影响超级细胞是否能够形成龙卷风。

进行龙卷风仿真数字解析达到产生具有价值信息的足够详细的程度需要巨大处理能力。幸运的是，Orf已经获得使用专门为解决复杂计算需求设计的高性能超级计算机运算的权利：伊利诺伊大学香槟分校国家超级计算应用中心蓝色水域超级计算机。

总的来说，他们的EF-5级别龙卷风仿真计算用了超过3天的运行时间。相比之下，传统台式电脑需要几十年才能完成这种类型的处理。

展望未来，Orf正致力于开展下一阶段研究工作，并继续与全国科学家和气象学家分享小组研究成果。该小组研究被刊登在2017年1月《美国气象学会公报》封面。

Orf指出，虽然EF-5仿真模拟工作已经完成，但是研究不会停止。研究人员将继续改进模型和分析结果，以便更好地了解这些危险和强劲的龙卷风系统。

原文题目：A scientist and a supercomputer re-create a tornado

资料来源：<https://cacm.acm.org/news/214840-a-scientist-and-a-supercomputer-re-create-a-tornado/fulltext>

（王化编译，殷永元审核）

## 科学家利用超级计算机重现龙卷风

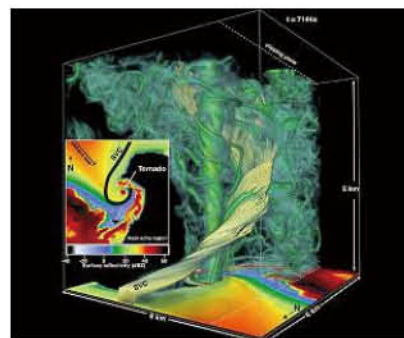
2017年5月15日

龙卷风季节迅速接近或已经途径美国易受攻击的州，新型超级计算机仿真模型给予气象学家研究巨大暴风雨和龙卷风结构前所未有的洞察力。其中最近一个仿真模型再现了龙卷风生成的超级细胞（supercell）雷暴，2011年发生的这一雷暴在中部大平原留下了一条破坏路径。

美国威斯康星大学麦迪逊分校气象卫星联合研究所（CIMSS）科学家Leigh Orf是该仿真模型的负责人。他领导的计算机模型小组研究人员揭示出龙卷风内部移动部分和产生它们的超级细胞雷暴。这个团队开发了创造超级细胞雷暴深度可视化专业技术和辨别这些超级细胞雷暴及最终形成龙卷风原因的能力。

据美国国家海洋与大气管理局数据，由于美国占全球龙卷风数量的首位，每年有超过1200个龙卷风灾害产生，所以此项工作具有特别意义。

2011年5月，在为期4天集中风暴短时间内，几个龙卷风灾害发生在俄克拉荷马州地区。一个接着一个，超级细胞风暴催生了漏斗云，造成重大财产和生命损失。5月24日，一个特别的龙卷风，注册级别为EF-5的



当龙卷风完整形成时，仿真模型揭示了组成龙卷风的多个结构形式，包括沿气流方向涡流（SVC），该涡流被认为是龙卷风活动的主要驱动力（图中显示为黄色部分）。图片提供：美国威斯康辛大学麦迪逊分校

## 空中客车公司创建无人机新商业模式，启动“空客航空”计划

2017年5月11日

空客航空（Airbus Aerial）开始运行无人机影像服务，融合无人机、卫星影像和软件，为商业用户带来更为深入的见解。

空客公司（Airbus）在美国达拉斯举办的AUVSI指数贸易展销会上启动其美国运行的新商业无人机运行计划，命名为空客航空（Airbus Aerial）。结合美国和欧洲项目，空客航空的初始业务将专注新影像服务开发。基于无人机、卫星、高空飞机和其他数据源，这些服务将利用全球优质软件和航天技术，提供可操作数据和信息分析。



空客防御与空间（ADS）公司首席执行官Dirk Hoke指出，公司将基于Airbus Aerial计划进行特别定位，全力推进商业无人机航空系统（UAS）行业。这将凝聚运载器制造商、数据分析公司、服务提供商等全行业合作伙伴，提供大尺度目标数据服务。利用UAS平台以及卫星影像的资产整合，Airbus Aerial正推出大范围的新影像服务。在未来业务发展中，Airbus Aerial计划的补充业务将是空中无人机货物服务领域以及通过航空资产提供空中连接服务。

Airbus Aerial美国分公司总部将设在乔治亚州亚特兰大市，该分公司由具有无人机行业超过12年经验的专家Jesse Kallman领导，其工作经历包括在佐治亚理工学院的研究工作、美国联邦航空管理局（FAA）联邦政策制定工作、Airware公司商业无人机工作，以及国际无人机系统协会（AUVSI）倡导组织工作等。

Kallman是一个值得信赖的人，他担任过财富500强公司高管的顾问，还担任过国会议员、FAA和白宫高管以及硅谷风险资本集团领导的顾问。

Kallman表示，对于他们来说，无人机只是一张更大画面中的一小部分。Airbus Aerial汇集各种航空航天技术——包括无人机和卫星——在一个共同软件基础设施上进行整合，并通过专业应用行业分析，为客户的“最大挑战”提供定制解决方案。

Airbus Aerial航空影像服务将涉及一系列商业行业应用领域，如保险、农业、石油和天然气、公用事业以及州政府和地方政府。

软件开发、数据分析、无人机操作以及其他职位招聘工作已经开始。Airbus Aerial也在寻找新的伙伴关系，为市场提供新服务。

原文题目：Airbus creates new commercial drone services start-up "Airbus Aerial"

资料来源：<http://www.globenewswire.com/news-release/2017/05/10/981917/0/en/Airbus-creates-new-commercial-drone-services-start-up-Airbus-Aerial.html>

（王化编译，殷永元审核）

## 非洲大草原生物量生长测量

2017年2月17日

非洲大草原（Savannahs）形成世界上最大的栖息地之一，覆盖地球陆地1/5面积，主要分布于撒哈拉沙漠以南的非洲地区。Savannahs不仅是特有野生动物的家园，包括“五大”动物——非洲大象、犀牛、非洲水牛、豹和狮子，而且也覆盖成千上万的特有植物，如猴面包树。

德国耶拿席勒大学Victor Odipo指出，更重要的是，savannahs在对地球气候循环产生影响的全球碳循环方面起着重要作用。

该校地理研究所遥感专业在读博士生Odipo指出，savannah存储温室气体二氧化碳能力大小最终由地上木质生物量决定。

然而，到目前为止，这一重要指标还难以测量，现有气候模型只能依托于粗略的碳估量。

然而，由来自德国联邦地球科学和自然资源研究所，以及耶拿和牛津大学组成的一个地理学家团队，已经成功地建立一种能够测量非洲大草原地上生物量以及可以记录生态系统微小变化的方法。研究结果已经在专业森林期刊上发表（DOI:10.3390/f7120294）。

### 三维景观模型

耶拿大学研究人员结合使用卫星雷达数据和从地面获取的激光扫描数据记录。

Victor Odipo阐释，雷达数据能够记录更大地理区域的生物量，鉴于其覆盖范围，它无法提供地区尺度植被结构的充足信息。

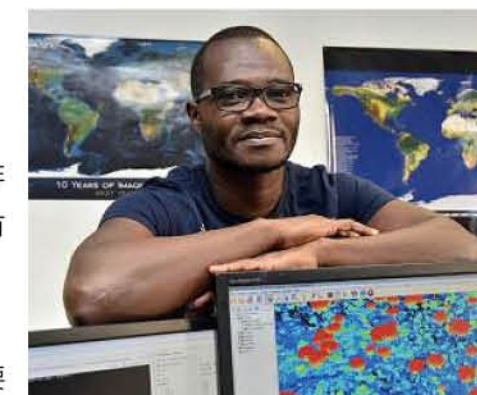
典型savannah具有混杂特性结构：草、灌木和不同高度、独自或混杂生长的树木混合在一起。为了对这种结构进行详细记录，并能够将它转化为生物量估算，卫星数据需要辅以地面测量数据。为此，采用地面激光扫描仪（TLS），以几百米作为扫描半径，利用激光束对周围环境进行扫描。

耶拿大学自然地理学副教授Jussi Baade指出，这提供了一个进行植被结构精确分析综合三维数字景观模型。

在完成对Stadtrodaer Forest地区和耶拿附近Saale valley详尽的初步测试后，研究人员已经应用此方法对南非克鲁格国家公园大草原进行测量。

基于雷达卫星数据的一片约9平方公里面积的观测区域，他们收集了40个测试地块的激光扫描数据，并将这些数据整合到计算生物量模型中。Victor Odipo的博士论文基于的研究项目负责人，该研究论文的联合作者Christian Berger声称，从选定地点获取的激光扫描数据比卫星雷达数据显示出更为精确的结果。但就其本身而言，由于与机载数据相比具有较小覆盖率，这个方法不适合展开大面积调查。

然而，这项研究显示，将这两种方法结合起来，可以估测到生物量从每公顷2.9吨的草和灌木覆盖区到每公顷101.6吨树木覆盖地区。



德国耶拿大学博士生Victor Odipo及其同事成功建立一种能够测量非洲大草原地上生物量以及可以记录生态系统微小变化的方法。图片提供：美国佛罗里达州立大学（FSU）Anne Guenther

### 监测生态系统变化

Victor Odipo声称，这些结果不能用于创建新的气候模型。他们还需要监测草原生态系统变化的可靠数据。他指出，一个令人惊讶的偶然发现：研究者的测量表明，在克鲁格国家公园相当一部分研究区内的生物量正在逐年下降。出乎意料的是，虽然这是一个自然保护区，但是事实证明这些变化，不是人类活动的结果，而是大象活动导致大量树木量的下降。

原文题目：How much biomass grows in the savannah

资料来源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/02/170216094456.htm>

(王化编译，殷永元审核)

## 利用高分辨率卫星测量非洲农业产量

2017年2月14日

斯坦福研究人员使用新一波小型卫星高分辨率拍摄照片，开发了一种用来估算作物产量的新空间方法。该方法可以用来对农业生产进行估算并对世界上数据非常稀缺的贫困地区干预策略进行测评，该研究在2月13日出版的《美国科学院院报 (PNAS)》上介绍。

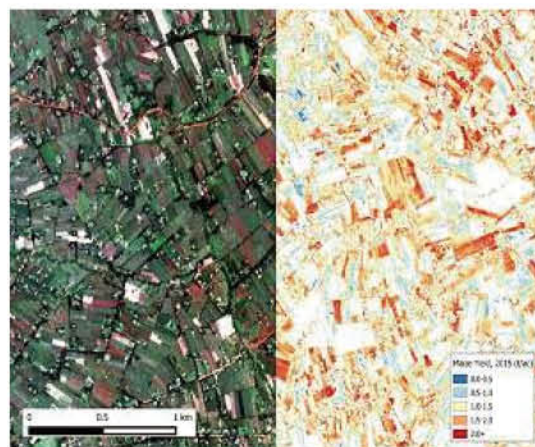
斯坦福地球、能源和环境科学学院地球系统科学系助理教授，论文联合作者Marshall Burke指出，提高农业生产力将会是减少世界饥饿和改善贫困地区生计的主要途径之一。但是为了提高农业生产力，首先需要进行测量工作，不幸的是，在世界上大多数农场并没有做这些事情。

地球观测卫星已经运行超过30年，但大多数捕捉到的影像，不具有足够高的分辨率对发展中国家典型小块农地进行可视化。近来，卫星已经缩减规模 and 成本，同时提高了影像分辨率。如今，已有几个公司争相推出冰箱和鞋盒大小的卫星进入太空，获取高分辨率地球影像。

地球系统科学系副教授，论文联合作者David Lobell表示，现在可以获取大量这种捕捉到小地区地面空间分辨率非常高的影像。任何一个卫星不能给予大量的信息，但其相关的卫星群实际上能以非常低的成本，基于非常高的分辨率，覆盖世界上大多数地区。这甚至在几年前都是不可能实现的。

在这一新研究项目中，Burke和Lobell对新一波卫星影像是否足够可靠地进行作物产量估算进行测试。他们两人集中在肯尼亚西部一个有很多种植玉米或谷物半英亩或一英亩地块小型农业区域。Lobell指出，这个区域已完成很多实地考察工作，是测试方法的理想区域。

科学家们利用卫星影像对两种不同农业生产率估算方法进行比较。第一种途径涉及到通过“地面真相”



由Terra Bella卫星拍摄的肯尼亚西部玉米地块影像 (左图) 和基于机器学习算法对同一影像生成的农业产量图 (右图)。图片提供：David Lobell

或进行地面调查，用以检查使用Terra Bella免费提供的卫星数据检测估产计算的准确性。关于这部分研究，Burke及其团队花了数星期时间进行挨家挨户的调查，与农民交谈，收集个人农场信息。

Burke指出，他们得到了很多优质数据，但这种方法既耗时，又昂贵，这意味着在一次考查活动中，只能对至多1000名左右的农民进行调研。如果想推广扩大此项操作方法，就不需要重复在全球各地收集实地调查数据。

基于此原因，该小组还测试了另一种“未校准”方法，不依赖地面调查数据进行预测。替代方法是使用计算机模型，结合当地天气状况信息对作物生长过程进行诠释，帮助解译卫星影像并预测产量。

Burke表示，仅基于实际产量自身影像，通过影像与计算机作物模型结合的方法可以做出相当准确的预测。

研究人员计划推广扩大他们的项目，在非洲更多地区测试这一方法。Burke希望对撒哈拉以南所有地区做出准确的季节性农业生产率预测，希望这种利用卫星的方法可以大幅度提升了解和改善全球贫困地区农业生产率问题的能力。

原文题目：Using high-resolution satellites to measure African farm yields

资料来源：<https://phys.org/news/2017-02-high-resolution-satellites-african-farm-yields.html>

(王化编译，殷永元审核)

## 利用移动通信和卫星数据进行贫困地区制图

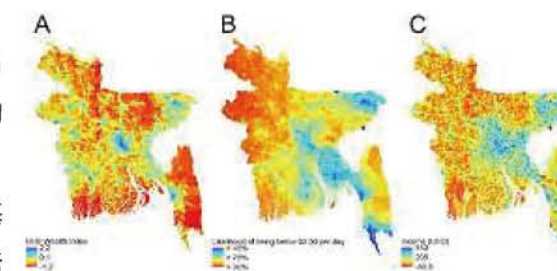
2017年2月8日

一个国际研究小组首次开发出一种将手机移动通讯匿名数据和卫星影像数据相结合的方法，完成了测量贫困程度的高分辨率地图。

研究小组由南安普顿大学World Pop和Flowminder基金会牵头，与Telenor研究所和移动电话公司Grameen电话一起开展孟加拉国贫困率以及分布情况调查——进行与手机使用相关的一系列信息分析。由Bill和Melinda Gates基金会资助的该项研究成果在《英国皇家学会》期刊上发表。

研究小组发现，通过将移动通信数据与卫星产生的地理空间数据相结合的方法，他们能够开展贫困预测工作，结果与使用传统数据为来源的预测相似，但具有显著优势。

论文第一作者Jessica Steele博士指出，人口普查和家庭调查数据通常作为数据源估测贫困率。但是，这些数据不进行定期更新——例如，人口普查工作每10年才开展一次——而且在低收入国家，住户调查可能参差不齐。使用手机数据的优势在于可提供不断更新的信息，可以进行多种询问方式，以不间断方式对变化情况



孟加拉国贫困地图展示以下国家估测：财富指数 (A)、脱贫进展指数 (B)、和家庭收入 (C)。这些地图使用移动通信数据、卫星数据和贝叶斯地理统计模型生成。红色代表贫困程度较高地区。图片提供：南安普顿大学WorldPop项目。

进行连续跟踪。与具有类似功能的卫星数据结合，能给予更多贫困动态视图及其地理分布信息。

每当一个人使用手机向接收塔发送信息时，可以确定其所在的大致位置。数据还包含其他信息：数据使用量，短信发送数量，通话次数和时长。它可以显示出人们旅行次数和旅行距离，以及他们使用的手机类型，即，是普通移动设备还是智能手机。

这样的匿名数据有助于贫困画面形成。例如，手机月费和一个地区使用手机的人口比例，可以表明相关的家庭财政情况，而手机移动分布和网络使用情况可提供有关个人经济机会的信息。

同样地，卫星遥感数据可以反映出不同社区的生活条件。WorldPop研究所的研究人员多年来通过降雨、温度和植被数据研究，进行农业产量估算，还根据居住区与道路和城市的距离以及夜晚灯光亮度情况推测该生活地区得到市场和信息的能力。

斯蒂尔博士补充表示，卫星数据可以提供农村地区生活条件的优质信息，但对于人口密集的城市来说，用这种途径获取信息比较困难。而对于手机来说，情况正好相反——具有更多天线的城市，较之农村地区稀疏分布的移动接收塔，意味着可获取更多移动电话信息。

研究人员认识到一些极为贫穷的社会可能连1部手机都没有，但即使考虑到这一点，他们还是能够判别低收入流动定居点和更富有地区的明显差异。

2016年，联合国承诺将“到2030年终结所有形式和维度的贫穷”作为其可持续发展目标的一部分。实现该目标的步骤之一，是把社会中最脆弱的部分作为关注目标。

研究人员目前正面向其他国家扩大工作范围。为了更好地为政府和救援组织提供信息支持，他们希望能够利用该研究成果在未来更有效地提供贫困跟踪的详实信息。

原文题目：Mobile phone and satellite data to map poverty

资料来源：<https://phys.org/news/2017-02-mobile-satellite-poverty.html>

(王化编译，殷永元审核)

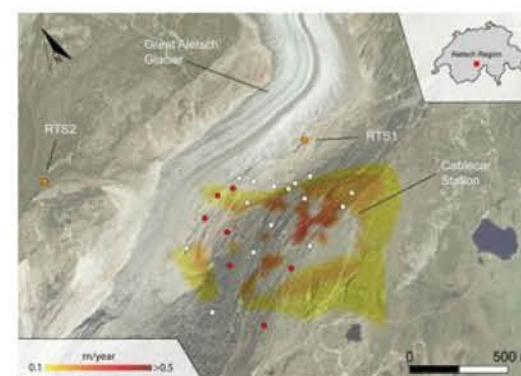
## 卫星监测阿尔卑斯山滑坡

2017年2月3日

气候变化导致的冰川融化引起阿尔卑斯山地区山体滑坡。哨兵1号 (Sentinel-1) 任务卫星数据嵌入云计算新系统对此类灾害进行全球性监测。

阿尔卑斯山最大冰川阿莱奇 (Aletsch) 冰川平均每年出现约50米

的后退现象。之前受限于冰层的相邻岩石正逐渐被解放，产生边坡不稳定问题。正由于这个原因，Aletsch地区成为科学家们进行研究冰川变化对岩石边坡发展稳定性产生长期和短期影响变化问题的一个独特地方。



莫斯夫鲁斜坡不稳定性



阿莱奇冰川

为开展冰川东南2平方公里称为莫斯夫鲁 (Moosfluh) 边坡区域变化问题进行连续监测工作，苏黎世瑞士联邦理工学院 (ETHZ) 工程地质系于2013年安装了地面仪器。

2016年9月至10月期间，Moosfluh地区经历了1个异常加速。该形变生成几个深裂缝和滚石，阻碍游客登山参观路径，对位于斜坡顶附近的1个缆车站也产生影响。

为了对滑坡程度开展进一步调查，将哥白尼项目哨兵1号卫星获取的2016年8月至11月期间雷达图像在欧洲空间局 (ESA) 地质灾害开发平台 (GEP) 上开展分析研究，生成不

稳定区域速率图。

卫星数据同时帮助科学家对最活跃区域进行判别，并确定安放附加仪器的地面位置。

来自ETHZ的Andrea Manconi指出，在卫星数据和GEP的帮助下，研究人员对Moosfluh地区地表位移空间变化的监测能力得到了提高，为关键性物理过程问题研究提供了更好的解译方法。

GEP是6个专题开发平台 (TEPs) 之一，TEPs由ESA开发，为关键因素数据用户群提供服务。

这些云平台提供在线访问信息、处理工具和计算资源平台进行合作，通过欧洲哥白尼计划和其他地球观测卫星从大环境数据集中提取信息。

2颗哥白尼哨兵1号卫星任务对于监测滑坡类地球物理灾害特别有用。每颗卫星搭载1个雷达传感器，能够对每6到12天卫星过境一次的地面发生的微小变化进行测量。

哨兵1号数据获取频率与GEP的处理工具配合，对边坡不稳定性以及将产生的风险进行快速发现。

原文题目：Satellites Monitor Landslide in the Alps

资料来源：[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Satellites\\_monitor\\_landslide\\_in\\_the\\_Alps](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Satellites_monitor_landslide_in_the_Alps)

(王化、刘岳明编译，殷永元审核)



## 叙利亚危机对当地土地和水资源产生影响

2016年12月6日

斯坦福 (Stanford) 大学研究人员卫星数据分析结果表明, 叙利亚内战和随后产生的难民迁移导致该地区土地利用和淡水资源产生快速变化。

12月5日发表在《美国科学院院报 (PNAS)》上的论文研究结果首次展示了在一个战争活跃地区的水资源管理详细情况。基于谷歌地球 (Google Earth) 引擎卫星图像处理工具, Stanford研究人员证实叙利亚冲突导致农业灌溉和水库存量较战前水平减少了近50%。

论文联合作者, 项目首席科学家, Stanford地球、能源和环境科学学院Cyrus Fisher Tolman教授Steven Gorelick指出, 从太空可看到叙利亚水资源管理实际变化情况。叙利亚危机导致叙利亚南部耕地减少, 叙利亚灌溉用水需求下降, 叙利亚水库管理方式出现明显变化。

该研究聚焦叙利亚、约旦和以色列分享的耶尔穆克-约旦 (Yarmouk-Jordan) 河流域地区2013年到2015年间水资源影响问题。该论文联合作者, Stanford地球系统科学系在读博士生Jim Yoon从基于约旦水资源和灌溉部的径流量数据中, 注意到Yarmouk河流量增加现象, 使他产生了研究叙利亚战争对该地区水资源影响的想法。

Yoon表示, 他们面临的1个巨大挑战是几乎不可能获得叙利亚的地面数据。没有此类信息, 无法真正了解叙利亚的实际情况。这是他们使用遥感数据的原因。

基于11幅叙利亚流域最大地表水水库复合图像, 研究人员测量到水库储存量下降了49%。在干燥的夏季期间, 灌溉作物颜色较之自然植被显得更绿。该特性表明该流域的叙利亚灌溉土地已下降了47%。

Gorelick及其团队用Yarmouk流域约旦方向和以色列戈兰高地的水资源管理和土地利用情况, 作为了解未受难民危机影响地区的基准。

### 新先例

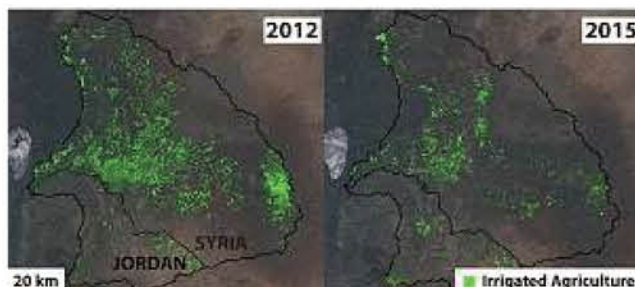
论文第一作者, Gorelick实验室博士后Marc Muller表示, 这是第一次可以在战争区域内进行大规模遥感分析, 对战争冲突和水资源的因果关系进行实证。基于这些新工具, 可以开展快速分析和重复研究, 影响非常强, 很容易立即看到结果。

该研究开创了一个先例, 利用遥感数据对战争地区或信息无法获取地区环境影响进行了解。

同时任职于Stanford伍兹环境研究所高级研究员的Gorelick指出, 能够在地面数据非常稀有地区得到详细数据是一个重要贡献。这展示了在极端情况下通过有效科学方式获得相关信息的方法。

### 约旦难民

叙利亚对灌溉农业的放弃, 再加上该地区从一次严重干旱事件中恢复, 导致Yarmouk河流入约旦 (世界上最缺水国家之一) 的径流量增加。约旦自2013年以来已经吸收了成千上万的叙利亚难民。



叙利亚内战导致耶尔穆克河流域灌溉土地面积减少50%。  
图片提供: Landsat 7号卫星。

Gorelick提出, 这对约旦是条小的好消息, 但与约旦不得不为难民做的放弃和牺牲相比较, 这不算是一个大奖赏。即使可以为难民供水, 这种跨界流量的增加也不是补偿。即使这个意想不到的结果, 从Yarmouk河进入约旦的流量仍大幅低于和叙利亚双边协议规定的预期水平, 这是由于叙利亚境内建造的许多合法和非法水库所造成的影响。

### 约旦水利工程

自2013年以来, Gorelick及其团队通过约旦水利工程项目 (JWP) 开展约旦水资源管理研究工作, JWP由国家自然科学基金资助, 开展淡水资源可持续性分析国际研究工作。虽然专家们推测气候变化会导致冲突, 但是Yoon认为, 从1个不同视角对叙利亚进行研究是很有趣的。过去几年中, 越来越多关注集中在气候变化和干旱如何对冲突产生影响的问题, 但却没有研究冲突如何导致环境和水资源影响问题。

作为世界三大缺水国家之一的约旦, 面临着严重气候变化的潜在影响。为了进行政策干预研究, JWP关键目标之一是开发一个约旦水系统水文-经济综合模型。

Gorelick同时是Stanford全球淡水行动计划主任, 同时在Stanford地球、能源和环境科学学院负责开展水文地质和水资源项目研究工作。

原文题目: Syrian crisis altered region's land and water resources

资料来源: <http://news.stanford.edu/2016/12/05/syrian-crisis-altered-regions-land-water-resources/>

(王化编译, 殷永元审核)

## 新预报工具帮助船舶躲避蓝鲸热点区

2016年11月30日

科学家们长期使用卫星记录沿着美国西海岸追踪蓝鲸, 以了解这种地球上最大动物是如何找到足够多的小磷虾食用以供给其庞大身躯的需求。现在, 来自美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 渔业管理部门, 俄勒冈州立大学和马里兰大学的研究人员将跟踪数据与卫星海洋观测结果进行结合, 开发第1套西海岸蓝鲸位置预测系统。

该系统称为WhaleWatch, 每月产生蓝鲸“热点”地图, 警告航船这些海区可能遇到这些濒危鲸鱼的风险将会增加。NOAA渔业管理部门已经开始在其西海岸地区网站每月公开发布这些地图。发表于《应用生态学》期刊的一篇新科学论文对WhaleWatch系统及



一只蓝鲸在美国加州海岸外航运线旁浮出水面。新预报系统将帮助确定蓝鲸热点海区, 从而助力船只避开它们。图片提供: John Calambokidis, 加州卡斯卡迪大陆 (Cascadia) 研究集体。

其方法论情况进行阐述。

NOAA渔业管理西南渔业科学中心生态学家，该论文第一作者Elliott Hazen指出，他们使用多年跟踪标签数据了解鲸鱼活动条件以及活动目标。在掌握了形成鲸鱼热点海区的驱动因素后，可以更清楚地对各种减少鲸鱼风险管理方案进行评估。

马里兰大学环境科学中心WhaleWatch项目负责人，论文联合作者Helen Bailey将WhaleWatch描述为一个将卫星技术与计算机建模相结合的创新项目，该系统将为船舶航运业提供及时信息，有助于保护鲸鱼。基于美国国家航空航天局（NASA）和NOAA卫星海洋观测结果，NASA对该项目进行资助。

专门从事海洋哺乳动物移动研究的Bailey表示，这是首次在近实时条件下能够对鲸鱼密度进行年度预测工作，希望该方法同样可以用于其他种类的鲸鱼监测工作。他们为船舶航运业提供信息，对鲸鱼保护起到推动作用。

虽然近些年来蓝鲸种群数量有所增加，但是蓝鲸仍被列为濒危物种。早期研究发现，从洛杉矶到旧金山的来回海上航线与重要的蓝鲸觅食热点地区重叠，使蓝鲸处于遭受航船撞击的致命风险中。

即使有些航船撞击蓝鲸的情况可能被忽视，研究仍然发现西海岸外海区航船每年平均撞上约2头蓝鲸。

负责跟踪南加州港口船舶进出港通行情况的南加州海事交换中心执行主任Kip Louttit指出，没有船长或航运公司想撞击一头鲸鱼。如果能提供躲避鲸鱼正在活动的热点区域的良好科学信息，那么，航运部门将非常重视这种信息，并认真执行回避措施。

NOAA渔业管理部门开发的“加利福尼亚海流综合生态评估系统”对环境条件如何对包括鲸鱼和其他海洋哺乳动物在内的海洋资源产生的影响问题进行评测。Hazen提到，WhaleWatch可以帮助对不同管理策略进行评价，确定是否可以有效降低鲸鱼遭受船只撞击的风险。他指出，这就是科学与管理的结合，科学家们可以利用现有工具对各种决策或选定方案的结果做出预测。正如科学家在新论文中指出，WhaleWatch模型提供了一个开发季节性和动态管理途径的关键步骤，有助于减少加利福尼亚海流中船舶撞击蓝鲸的风险。

基于模型生成的地图同样能够证明对渔民的有用之处，渔民们希望降低鲸鱼被连接螃蟹捕捉笼或其他捕鱼装置绳子缠住的风险。

WhaleWatch项目优势是俄勒冈州立大学Bruce Mate团队从1994年到2008年间收集了10余年100余头蓝鲸的跟踪数据。Hazen利用计算机模型寻找鲸鱼移动和涉及海洋温度、叶绿素浓度和其他因素等环境因素间的关系。

Mate阐释，世界上还没有对任何地区、任何鲸鱼有这样一个关于鲸鱼分布情况的数据库，这些数据不是对鲸鱼受环境条件影响如何反应的妄加猜测，而是通过对实际响应数据进行分析，提高了预测准确性。

原文题目：New forecast tool helps ships avoid blue whale hotspots

资料来源：<http://oceanleadership.org/new-forecast-tool-helps-ships-avoid-blue-whale-hotspots/>

（王化编译，殷永元审核）

## NASA明年将发射目标直指太阳的航天器

### ——NASA透露计划细节，人类将比以往任何时候更接近太阳

2017年6月1日

明年，美国国家航空航天局（NASA）将发射1个目标直指太阳的航天器，该航天器以60年前对太阳风预测问题进行研究的天体物理学家的名字命名。

NASA已宣布关于red-hot（红热）任务细节的新消息，包括将以芝加哥大学退休荣誉教授Eugene Parker的名字命名的确切消息。NASA科学任务主任Thomas Zurbuchen指出，这是第1个使用至今还活着的科学家名字命名的NASA航天器。

该发射任务将于明年中期执行，将NASA帕克（Parker）太阳探测器（原名太阳探测器+）送入太阳表面620万公里内的轨道。

1976年，NASA和西德空间局发射了1对探测器，进入约太阳表面4300万公里位置，比距离地球5790万公里的内星球水星更接近太阳。但是，NASA不得不到现在才可以到达更接近太阳的原因是没有可用于执行这样艰苦任务的材料。

#### 任务说明

#### ——NASA帕克太阳探测任务将彻底改变我们对太阳的认识

帕克太阳探测器（Parker Solar Probe）将发射到距太阳表面400万英里（640万公里）的位置，经受以前航天器从未面对过的热量和辐射。将于2018年发射的帕克太阳探测器将提供太阳活动新数据，并对影响地球生命的主要空间-气象事件预报能力方面做出决定性贡献。

帕克太阳探测器可以说是关于航天器访问太阳系最后和最重要区域的1个非凡和历史性的探索任务，以便对50多年来最优先的科学目标问题做出最终回答。

但这样做并非只是为了基础科学。

美国国家科学院（NAS）最近一项研究估测，在不能对太阳活动的巨大事件进行预警的情况下，仅美国就可能造成2万亿美元（15万亿人民币）的损失，并将造成美国东部沿海地区停电1年。

为了解开日冕的奥秘，保护越来越依赖技术的社会，远离空间天气威胁，NASA将帕克太阳探测器送向太阳，接近太阳。

原文题目：NASA spacecraft will aim straight for sun next year

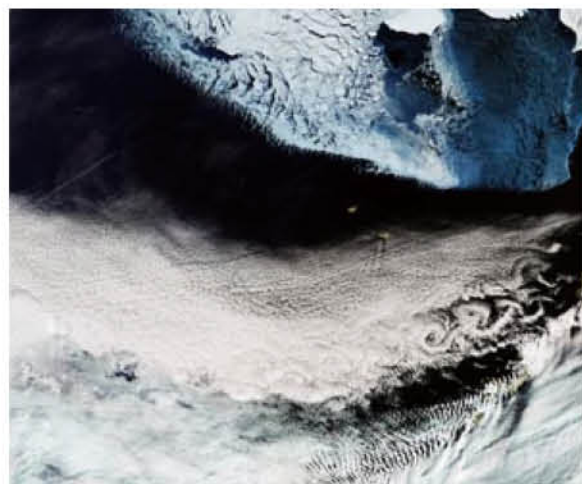
THE MISSION: NASA's Parker Solar Probe mission will revolutionize our understanding of the sun

资料来源：<http://www.news.com.au/technology/science/space/nasa-spacecraft-will-aim-straight-for-sun-next-year/news-story/9c30828804d36388edea2d91b077b868>

<http://solarprobe.jhuapl.edu/index.php#the-mission>

（王化编译，殷永元审核）

## 哥白尼项目哨兵3A卫星拍摄美丽的白令海峡影像



2017年4月28日

哥白尼项目哨兵3A ( Sentinel-3A ) 卫星最近拍到1幅将阿拉斯加和西伯利亚分割开来的白令海峡狭窄海水区域绝美照片。

该影像于2017年3月26日拍摄，并于2017年4月28日在线共享。

哨兵3A是作为欧空局 ( ESA ) 哥白尼项目发射的一颗地球观测卫星。此卫星2016年1月16日送入轨道，用于海洋学研究。

从下半部分影像看到，云在白令海峡两岸上空呈旋涡状。从影像顶部看到，海冰向南延伸。藻类在海冰下面生长。海冰在接下来的几个温暖月份里融化，藻类在大量融冰中繁殖，海水富含营养。

藻类形成白令海峡海洋生态系统的基础，为磷虾类小生物提供食物，这些小生物又为较大物种提供能量。

从图像右侧可以看到乌尼马克岛 ( Unimak Island )。岛上的火山顶穿云呈现独特形状。当云层穿越爬过火山，会扭曲变成小漩涡。

白令海峡总是充满寒冷的含氧水。几千年前，一座大陆桥连接两片大陆。近期研究建议，一种早期人类近亲，可能是尼安德特人在13万年前经过大陆桥进入北美地区。

原文题目：Beautiful Bering Strait image captured by Copernicus Sentinel-3A satellite

资料来源：[http://www.upi.com/Science\\_News/2017/04/28/Beautiful-Bering-Strait-image-captured-by-Copernicus-Sentinel-3A-satellite/4151493392950/?utm\\_source=fp&utm\\_campaign=ts&utm\\_medium=17](http://www.upi.com/Science_News/2017/04/28/Beautiful-Bering-Strait-image-captured-by-Copernicus-Sentinel-3A-satellite/4151493392950/?utm_source=fp&utm_campaign=ts&utm_medium=17)

(王化编译，殷永元审核)

## NASA与运行17年的探路者地球卫星告别

2017年3月17日

首次从太空中观测活跃熔岩流，首次从太空中测量工厂甲烷泄漏，首次从太空中跟踪一片部分砍伐后的亚马逊森林植被再生情况。美国国家航空航天局 ( NASA ) 探路者 ( pathfinder ) 地球卫星中的其中1颗在轨17年卫星，经过新卫星技术和概念测试后，于2017年3月30日结束服役期。地球观测1号 ( EO-1 ) 卫星在预定日期关闭电源，预计直到2056年才会进入地球大气层。

2000年11月21日发射的作为技术验证任务的EO-1卫星，聚焦于对纳入未来任务设计的先进卫星和仪器技术进行测试。作为NASA千禧年项目的一部分，这颗卫星是一系列任务的一部分，以成本较低配置对未曾实际运行的新技术和概念进行测试。

马里兰州格林贝尔特NASA戈达德太空飞行中心EO-1项目科学家Betsy Middleton表示，EO-1改变光谱测量方法，在科学界广泛应用。

EO-1发射伴随13项新技术，包括3个新仪器。EO-1最重要的技术目标是对未来地球观测卫星上搭载的先进陆地成像仪 ( ALI ) 进行验证。ALI成像仪提供森林覆盖、作物、海岸带水域和气溶胶等多种地球数据。ALI仪器设计方案及星载技术对目前在轨的Landsat-8卫星OLI成像仪设计定位产生直接影响。

EO-1的另一关键仪器是被称作Hyperion的高光谱仪器，使科学家们可基于数百个波段对地表化学成分进行高精度观测。科学家们利用这些数据识别特定矿物质，跟踪森林植被类型和活力，监控火山活动。

Hyperion提供的知识和开发的技术正在纳入NASA未来可能涉及的高光谱卫星高光谱红外成像仪新理念，以便对世界生态系统研究起到推动作用，如：不同类型植物识别和森林大火和干旱评估等方面。

基于这2种仪器，EO-1团队能够按需获取全球事件和自然灾害高分辨率影像。

EO-1团队可以对特定位置进行定点仪器操作，每2到5天进行1个特定点的影像收集，这对于科学家以及救灾管理人员设法获取事件快速变化信息非常有用 ( Landsat卫星通常每16天对同一地区进行一次观测 )。EO-1捕获到一些活动场景，如：911袭击后世贸中心灰烬，新奥尔良卡特里娜飓风后洪水，火山爆发以及南加州大量甲烷泄漏情况。

EO-1还作为探索各种空间技术一个有价值的探路者。技术人员在EO-1上安装和测试卫星自主软件，这样卫星可以基于获取的数据内容做出决定。例如，如果一个科学家指示EO-1对正在喷发的火山地点进行拍照，在卫星下次经过同样位置时，卫星软件可以自动决定获取后续图像。

该任务同时对“编队飞行”软件进行验证，保持Landsat-7卫星 ( 已在轨 ) 与后方的EO-1轨道运行位置恰好间隔1分钟。EO-1最初目的是为验证用于Landsat 8卫星上的ALI新技术 ( 已完成 )。



这幅影像由EO-1卫星搭载的先进陆地成像仪于2012年2月10日获取，展示了大西洋中耶罗岛一个水下火山喷发的场景。图片提供：NASA地球天文台。

EO-1最初的设计寿命假定为1年，但是，在完成最初使命后，卫星没有出现重大问题或故障。在NASA、美国地质调查局（USGS）、美国国家海洋与大气管理局（NOAA）国家侦察局（NRO）和海军研究实验室（NRL）一个短期预算支持的情况下，卫星又运行了持续超过16年，发表了与EO-1研究有关的论文1500余篇。

2017年3月30日，卫星退役、能源耗尽、功能失效。没有足够燃料提供EO-1保持当前在轨状态，该任务团队将关闭卫星电源，等待它返回地球。当EO-1在大约39年后重返地球大气层的时候，估计所有组件将在大气层中燃烧。

Middleton指出，可能会看到EO-1在天空中分解的情形。

原文题目：NASA says goodbye to a Pathfinder Earth Satellite after 17 years

资料来源：<http://www.technology.org/2017/03/17/nasa-says-goodbye-to-a-pathfinder-earth-satellite-after-17-years/>

（王化编译，殷永元审核）

## 哥白尼项目第二个“彩色视觉”卫星发射

2017年3月7号

欧空局（ESA）研发的哨兵2B号（Sentinel-2B）卫星于2017年3月7日发射升空，使欧盟哥白尼环境监测系统哨兵2号（Sentinel-2）卫星任务高分辨率光学成像覆盖范围翻倍。

2017年3月7日凌晨1:49分（格林威治标准时间）在法属圭亚那欧洲库鲁航天发射中心，由织女星火箭（Vega rocket）将这颗重达1.1吨的卫星送入轨道。

第一阶段分离在火箭升空后1分钟55秒进行，接下来第二阶段和整流罩分离分别在3分39秒和3分56秒发生，第三阶段分离发生在6分32秒。

发动机进行两次附加点火后，Vega rocket上部阶段将Sentinel-2B送入太阳同步轨道目标位置。星箭分离阶段在57分57秒后发生，卫星独自飞行。

接下来，德国达姆施塔特ESA卫星操控中心控制器进行遥测链接和姿态控制工作，系统激活，Sentinel（哨兵）卫星开始工作，卫星太阳能电池板展开。

完成了通常持续3天的“发射和早期轨道”首期阶段任务后，控制器将开始检查和校准仪器，指挥卫星飞行。卫星预计将在3到4个月后开始执行运行任务。

ESA局长Jan Woerner表示，这次发射任务又一次推进了哥白尼项目工作，该项目是世界上最复杂的地



哨兵2号（Sentinel-2）卫星光学成像任务是基于2个相同卫星构建的星座：2015年6月发射的哨兵2A（Sentinel-2A）卫星和哨兵2B（Sentinel-2B）卫星。虽然2颗卫星分别单独发射，但它们被放置在相隔180度的相同轨道上。

球观测系统。ESA计划在接下来的几个月里为该卫星星座添加2颗卫星，即：哨兵5P（Sentinel-5P）号和哨兵3B（Sentinel-3B）号卫星。

哨兵2号（Sentinel-2）卫星光学成像任务是基于2个相同卫星构建的星座：2015年6月发射的哨兵2A（Sentinel-2A）卫星和哨兵2B（Sentinel-2B）卫星。虽然2颗卫星分别单独发射，但它们被放置在相隔180度的相同轨道。

2颗姊妹星每5天对地球南纬84度和北纬84度区域之间的所有陆表、大岛屿、内陆和沿海水域进行监测，开展优化全球覆盖和数据传输工作。

每颗Sentinel-2卫星搭载1个13个光谱波段的高分辨率多光谱创新型相机，进行土地和植被新视角观测。结合高分辨率与新型光谱观测能力，能进行覆盖290公里的高重访率观测，提供前所未有的地球观测视角。

该任务获取的信息正帮助改进农业生产措施，监测世界森林，监控湖泊和沿海水域污染，并为灾害制图做出贡献。

ESA地球观测计划负责人Josef Aschbacher指出，卫星星座提供了一直梦想得到的数据服务。Sentinel-2A卫星与其姊妹星Sentinel-2B一道，通过13个光谱通道的高分辨率传感器每5天进行全球覆盖，这是此类卫星从未达到的水平。期待Sentinel-2卫星在星座已完成构建的基础上能提供更多新的应用途径。

6个家族式哨兵卫星将构成欧盟哥白尼环境监测网络的核心。哥白尼项目作为1项欧盟太空旗舰倡议，提供全球陆表、海洋和大气运行信息，以支持环境与安全决策，满足社会以及服务提供商的需求。

原文题目：Second 'colour vision' satellite for Copernicus launched

资料来源：<https://earth.esa.int/web/guest/missions/mission-news/-/article/second-colour-vision-satellite-for-copernicus-launched>

（王化编译，殷永元审核）

## 空客公司为首个法-德联合地球观测卫星开发载荷

2017年2月22日

空中客车防务与航天公司（ADS）和德国宇航中心（DLR）空间管理局签署一项合同，开发和建造德-法地球观测任务MERLIN项目中德方所负责的所有组件。

DLR和法国空间局（CNES）代表法国和德国政府共同开发这个具有挑战性的任务。通过上述举动，欧洲两个最大航天国家寻求深入了解影响地球气候的机制。

作为德方工业主承包商，位于德国慕尼黑附近奥托布伦（Ottobrunn）的空客（Airbus）公司受DLR委托进行有效载荷和地面段载荷开发。作为CNES主承包商，位于法国图卢兹



卫星以蓝色地球为背景，结合附加激光雷达（Lidar）光束，进行+X +Y方向定位。

(Toulouse)的Airbus公司负责整个系统、卫星平台和仪器集成任务。

ADS地球观测、导航和科学部负责人Michael Menking博士指出,通过DLR和CNES对MERLIN项目的开发,法国和德国为更好地了解气候变化原因做出重要贡献。

从2021年开始, MERLIN(甲烷遥感激光雷达任务)将配置一个激光雷达(LIDAR)光探测和测距仪器,从距地球约500公里高度对地球大气层中甲烷含量进行监测,并首次使得形成这一重要温室气体浓度的全球地图成为可能。

因为全球大气甲烷浓度需要连续性、大面积区域观测,所以高精度测量和制图只能通过空间实现。在没有卫星的情况下,很难对热带湿地、雨林和亚北极区等主要区域进行测量。

迄今为止,大气甲烷浓度由地球观测卫星使用唯一“被动”工具进行测量。利用地表散射光确定大气微量气体(如甲烷)的浓度。这依赖于日光,以及只有在天空晴朗的条件下才能产生清晰观测结果。

MERLIN任务将首次使用德国开发的“主动”LIDAR仪器。该仪器搭载(激光)光源,甚至可以通过薄卷云并进行夜间测量。

仪器发出2个稍微不同波长的短光脉冲。由于其中一个波长由甲烷吸收,另一个波长不被吸收,可以测量两个后向散射信号差异并获得前所未有的甲烷浓度精度。

借助风速和风向数据,全世界科学家能够将这些测量值转换成全球甲烷流量图,并确定甲烷的实际区域效应。准确进行气候变化预测并进行气候有效保护,迫切地需要对全球甲烷循环问题进行更好地认知。

原文题目: Airbus to develop payload for first Franco-German Earth observation satellite

资料来源: <http://www.defense-aerospace.com/articles-view/release/3/181216/airbus-wins-space-contracts-from-dlr%2C-esa.html>

(王化编译,殷永元审核)