

美国全球变化研究计划

葛全胜 彭贵堂 陈 媛 编译

(第三届国际地圈-生物圈计划中国全国委员会秘书处, 北京 100101)

1 U S GCRP 简介

U S GCRP (U. S. Global Change Research Plan, 美国全球变化研究计划) 成立于 1989 年, 并作为一个优先的研究计划首次出现在布什总统的 90 年度财政预算中, 目的在于综合与协调美国政府与总统执行办公室十五个部门的研究。

U S GCRP 的活动是在全球变化研究小组委员会 (SGCR) 的支持下进行的。而 SGCR 为美国环境与自然资源委员会 (CENR) 下的七个环境问题小组委员会之一, 由美国农业部 (U S D A)、商业部 (D O C)、国家海洋与大气管理局 (N O A A)、国家标准与技术研究所 (N I S T)、国防部 (D O D)、能源部 (D O E)、卫生部 (国家环境卫生研究所, N H)、内务部 (D O I) 等七个部门及美国环境保护局 (E P A)、国家航空航天管理局 (N A S A)、国家科学基金会 (N S F)、史密逊研究所 (S I)、田纳西河流域管理局、情报局、科技政策办公室、经济顾问委员会、管理与预算办公室等九个组织的代表组成。

为执行 U S GCRP 研究计划, SGCR 成立了专门的工作小组, 负责召集各部门及组织的代表共同讨论协调研究活动的开展, 对所做工作进行总结, 并提出新的计划。该工作组的主席团与 SGCR 小组委员会的正、副主席团组成 U S GCRP 的执行委员会。为确保以上研究顺利实施, SGCR 于 1993 年 6 月成立了由参与计划的各部门和组织代表组成的 U S GCRP 办公室, 负责编辑出版《我们变化的星球》及定期的研究计划。此外, 美国科学院还定期对整个 U S GCRP 活动进行科学成果评估。

为响应美国科学院关于 U S GCRP 1995/96 回顾、总结, U S GCRP 起草了一个新的实施计划总目标:

- 观察与证实地球系统的变化;
- 了解变化的内容和原因;
- 提高对将来全球变化的预测能力;
- 分析全球变化的环境、社会、经济及人类健康后果;
- 提供对全球环境变化问题的全国情景评价。

2 1997 年 U S GCRP 研究

2.1 全球变化的环境科学问题

在 U S GCRP 的九五年度回顾中, 国家研究委员会提出, 为了最有效地进行研究活动, U S GCRP “应该把重点放在地球系统科学中四个成熟领域的主要问题, 这些问题具有极大的科学与实践价值”。U S GCRP 的内部总结也建议采取同样的步伐, 以便使综合的科学研究更适应社会决策的需要。作为对这些总结的响应, U S GCRP 正积极地把研究力量投向以下四个相互联系的科学问题领域中:

2.1.1 季节的与年际的气候变化

其目的是获取短期气候波动的知识及预测技术, 并把该预测应用于解决美国及国外的社会与经济发展问题。该方向的研究成果将提供一个更准确的预测, 配合其它间接的措施, 以期帮助农民在诸如干旱和洪水等极端气候事件下保持他们的农业产出; 帮助水资源管理者保证可靠的水供应和最适宜的水库水位; 该预测成果也可用在渔场捕获的计划中, 让林业官员有效地分配森林资源, 保证森林在干旱时期免遭火灾。

一年前, 科学家已能大致确定地预测发生在热带太平洋海区的所谓厄尔尼诺—南方波动现象, 并发现这一在海洋与大气之间相互作用的特殊现象与降雨和气温波动有关, 其影响范围包括整个热带及部分高纬度地区 (包括美国)。这些波动导致了严重的洪水和干旱。正如 1996 年出现在美国西南部的干旱, 极端的气候事件对社会经济系统产生了严重的影响。U S GCRP 在该问题的全球性研究中正起着—个带头的作用, 并将有关成果应用于气候敏感部门 (农业、水资源、公众健康等) 的经济计划与发展问题中。

在 1997 年及今后的几年中, U S GCRP 将在其已有成果的基础上实施一些研究以完成如下目标:

提高预测技术, 特别是对美国上空的预测;

监测热带太平洋海区, 确定其对气候的影响, 并提高人类对其预测能力;

绘制全球降雨图及降雨与气候波动关系图;

把实地观测数据应用于模型中, 提高对气候波动的预测能力;

评价人类对气候变化的敏感性, 以预测信息为依据, 确定为适应变化而应做的选择;

建立一个研究网络中心, 加强预测模型的改进与诊断, 增进社会经济计划过程中对预测信息的应用。

2.1.2 十年至世纪的气候变化

其目的是对预期的人口、能源利用、土地覆盖变化及其它一些自然、人为因素将造成的气候与全球环境变化进行研究、预测、评价并提出相应对策。该方面的研究将提供大量有用信息, 帮助决策者考虑如何去适应或减缓预期的气候变化和相关的环境及社会后果, 帮助计划与管理者进行基础设施及其它重要设施的设计, 自然资源系统的持续管理, 财政部门的长期计划等。

在 IPCC 的第二次评价报告中, 科学界指出, 在下一个世纪及更远一段时间里, 人类影响造成的气候变化将达到惊人的程度, 以致可以与历史上冰期至间冰期之间的变化相比。这种空前的变化速率将可能对森林、农业、水供应、人类健康等产生重大影响。在过去的几十年中, 虽然在大尺度理解全球性的气候变化方面取得了不少进展, 但在很多方面仍存有空白的领域, 特别是在评价区域性变化、理解变化潜在的后果及社会如何去减缓和适应这些变化等方面尤为突出。

在 1997 年及今后的几年里, U S GCRP 将实施一系列研究计划以实现如下目标:

定量研究改变大气组成和辐射的自然、人为因素;

了解自然气候的可变性和导致十年乃至更长期气候波动的因素;

改进对气候系统作用过程与反馈过程的定量描述;

增进对气候变化的“方案驱动”预测(对特定方案所需未来条件的预测), 确认近期气候记录中的人为成份;

加强对自然生态系统和资源管理系统的敏感性、脆弱性和适应性的估量, 预测气候变化与长期气候变动的后果;

加强对社会经济系统的敏感性、脆弱性和适应性的评估, 提出气候变化和长期气候变动的社会意义。

2.1.3 臭氧、紫外辐射和大气化学变化

目的是了解全球大气化学的变化及其对人类健康的影响。该方面研究将向政策制定者提供信息, 以解决如何保护人类健康, 维持和改善空气质量, 确保新的合成物质不会导致意外的环境后果等重大问题。

U S GCRP 在该方面提供了一个全面而综合的研究。例如, 通过 U S GCRP 提供的研究, 我们认识到造成南极臭氧洞的主要原因是人类排放的氯氟烃(CFCs), 并预测氯氟烃排放的增加将会导致平流层臭氧的减少, 该预测支持了逐步结束使用CFCs的协定。目前已观测到CFCs浓度在降低, 这证明了为保护臭氧层而采取的政策是有效的。

近期U S GCRP 有关大气化学研究的目标如下:

监测大气化学组成的变动趋势及造成这些变动的人为排放物;

了解平流层臭氧在即将到来的最脆弱的十年中的变化;

监测地表紫外辐射的变化, 确定紫外辐射的地表暴晒强度及其导致的生物圈、人类健康的后果;

增进对全球对流层化学的预见性认识;

了解大气化学与气候变化在辐射上的关系;

加深对未来臭氧层的科学认识, 评价人为影响的大气化学变化在辐射导致的气候变化中的重要性。

2.1.4 土地覆盖、陆地和海洋生态系统变化

其目的是为了解、预测、评价、反映陆地和海洋生态系统变化的(人为和自然的)原因、后果提供更坚实的科学基础, 该方面的研究成果将为正在发展中的环境与自然资源实践提供更重要的科学依据, 并将确保生态系统为人类提供持续的产出。

在这方面, U S GCRP 提供了如下研究活动: 编制详尽的地球土地覆盖类型图以证实其变化, 从而进一步认识土地利用和土地覆盖变化的动态过程及陆地生态系统如何反作用于这些变化; 提供资料证明并认识海洋中的化学、物理和生物过程及其与碳循环、海洋生命的关系。

生态方面的研究需实现如下几个关键目标:

对土地覆盖的现状类型和过去的变化进行分类、整理;

认识导致土地覆盖、土地利用、海滨及生态变化的自然和人为的影响;

预测土地覆盖、土地利用、生态过程变化的后果与范围, 特别是关注当经济发展需要可再生自然资源时候的研究;

认识与分析控制海洋二氧化碳的产生与释放和海洋生物生长的化学、物理及生物作用, 提高预测能力以确保海洋资源的可持续性;

定量研究大气与陆地生物圈之间痕量气体的交换;

观测与证实海洋中化学、物理及生物活动的现在方式和过去变化, 尤其是应注重海-气二氧化碳交换关系。

2.2 综合研究课题、科学信息及其它

U S GCRP 也包括一系列综合的科学活动, 它们从不同角度去解决前面提到的几个关键的环境科学问题:

2.2.1 观察与监测全球变化

其目的是确保获取一个长期的、高质量的观测记录, 包括对地球系统的状态、自然变动、长时期尺度变化的观测。这些观测将为了了解和监测地球系统的变化提供依据。

美国提供了一个由地面、定位和卫星观测组成的多方位观测系统, 包括地球观测系统、卫星观测系统等。上述观测服务于多个目标, 包括天气与气候预测、预警、全球环境变化预测等。一个更全面的地球系统变化观察和监测系统正在计划中。

2.2.2 全球变化数据、成果与信息服务

其目的是使用户方便、廉价地获取有关全球变化的数据、成果与信息。这方面的活动将会加速科学的进步, 同时也将大大地提高公共与私人部门对该数据的利用。而这些数据能增强经济在受到冲击后的恢复能力, 帮助对各种层次用户进行教育, 提高人类对环境变化的适应, 帮助资源管理者进行管理与计划等。其中, 用户服务活动包括对从各观测站和研究项目中集中的数据与信息进行辨析、整理、分类、归档及传送。数据主要来源于美国政府及其下辖的一些机构。

2.2.3 地球系统科学

目的是通过长期的、综合的、探索性的研究, 获得对如下问题的预见性认识: 物理、化学、地质、太阳与生物过程之间的相互作用如何决定地球系统的功能、趋势和全球的以及区域尺度的波动。该方面的研究将不断增加我们对周围世界的认识, 帮助我们认识那些较少出现但具有重大影响的现实问题和潜在变化。

为增进对地球系统的认识, U S GCRP 作了如下工作: 通过地球系统模型把实验研究系统的物理、化学、地质、太阳与生物过程联系到一个统一的大气-海洋-陆地生态系统中去。

2.2.4 人类对全球变化的作用与反应

其目的是确认、理解和分析人类活动如何引起自然系统的变化, 人为的和自然引起的变化又如何影响人类的健康和他们的机构, 以及对这些与环境变化有关的问题人类可能作出如何的潜在反应。该方面的研究将为决策者考虑社会应如何对全球尺度的环境变化作出反应等类问题提供更准确的科学依据。

该问题的研究目前虽然只是U S GCRP 的一小部分, 但这些研究至关重要, 而且其研究广度与深度正在逐步增加。

2.2.5 国际合作

其目的是支持和帮助U S GCRP 的各成员组织与科学家积极参与国际研究、观测、评价等合作活动, 并全面地共享数据与成果。此类活动将增进全球变化研究的合作, 有利于对不同国家的研究资源和能力进行集中与协调。

为保障该项活动的顺利实施, U SGCRP 参与并支持了国际上三个重要的非政府组织的全球变化研究课题, 建立了一系列全球的、区域的双边合作机构, 并通过这些机构向美国以外的科学家与同行提供合作研究的机会。

2.2.6 全球变化教育与通讯

其目的是增加公众对地球系统及其变化的认识, 发展全球变化教育。该方面的活动将确保决策者对全球变化有一个正确的认识, 从而使社会更加注重对年轻科学家的培养。

U SGCRP 在如下方面也投入了精力:

- 加强对全球变化研究和信息的利用和传播;

- 加强对下一代科学家的培养, 把全球变化信息综合到已有的正式或非正式教育系统中;

- 给从事地球系统科学的教育者提供专业的发展项目。

作 者 简 介

葛全胜, 男, 研究员。国际地圈-生物圈计划中国全国委员会副秘书长, 国际地球科学信息网络集团中国科学院分中心执行秘书, 中国科学院地理研究所全球变化研究室主任。