专题: 遥感与全球变化研究

编者按

全球变化, 包括气候变化以及在地球内外多圈层交互作用下发生的其他环境变化. 全球变化给人类和其他地球生命带来了机遇, 有其积极的一面, 但同时也带来了更多的挑战和负面影响. 目前这种影响已经涉及地球系统的主要过程和人类活动的各个方面. 例如森林的过度砍伐导致生物多样性下降, 全球变暖已经导致海平面上升, 同时也增加了极端气候事件和自然灾害发生的频率. 全球变化在改变自然环境的同时对经济社会发展也产生了深刻影响, 妥善应对全球变化的挑战是人类实现可持续发展的重要保障.

为了应对以上挑战、加强国际合作、提高研究水平, 20 世纪 80 年代以来国际上先后发起了世界气候研究计划(WCRP)、国际地圈生物圈计划(IGBP)、生物多样性计划(DIVERSITAS)和国际全球环境变化人文因素计划(IHDP). 随着研究的不断深入, 人们逐渐认识到分学科研究的局限性, 要研究和解决全球生态环境问题应该从不同尺度上整合各学科的研究成果, 把地球作为一个多尺度相互嵌套的系统来研究, 这正是目前国际上迅速发展的地球系统科学.

地球系统科学尤其注重研究地球系统整体的结构、功能和各个过程的相互作用, 主要以大气圈、水圈(含冰冻圈)、生物圈、岩石圈、地幔和地核、近地空间以及人类圈紧密联系的整体为研究对象. 随着研究水平的提高, 国际研究的前沿更加关注这些圈层之间的界面过程, 即地球系统的组成单元(大气、海洋和陆地)的物理、化学与生物过程及其他们之间界面(海-气、陆-气、海-陆)的相互作用、地球系统演化的自然驱动力和社会经济活动驱动力. 其中包括: 气候系统变化的机制及其可预报性研究, 大气化学及其辐射和气候效应, 陆地生态系统过程之间的相互作用, 海洋生态系统动力学和生物地球化学过程, 陆地、海洋与大气之间的物质和能量交换. 同时, 由于人类活动已经影响到地球系统的许多过程, 因此人与地球系统的关系备受关注, 这包括: 人类活动对地球系统的影响与响应, 生态系统与全球碳循环, 全球环境变化与水循环, 全球环境变化与食物系统, 能源结构与政策调整对环境的影响, 全球环境变化管理等.

近 10 年来, 国际学术界又逐步建立了地球系统科学伙伴计划(ESSP)、提出了未来地球(Future Earth)计划, 组建了地球同盟(Earth League). 以解决全球环境变化问题为目标的地球系统科学的研究内涵、科学问题和采取的研究方法也逐渐明确, 其研究方法的主要特征是多尺度、跨学科的综合观测与模拟. 基于卫星平台的遥感科学与技术是实现全球范围多尺度观测的重要手段之一.

自从 20 世纪 60 年代以美国为代表的发达国家率先利用卫星遥感技术观测大气、海洋和陆地以来, 面向全球的卫星观测技术及相应的数据处理和信息提取技术主要由美国和欧洲等发达国家主导. 近 5 年来, 我国陆续发射了多颗环境与减灾卫星、海洋卫星、气象卫星、测绘卫星和高分辨率卫星等. 这使我国卫星遥感观测技术大大提高. 在未来 5~10 年, 我国还计划发射载有更加专业的多颗新的卫星. 这些努力使我国成为 21 世纪以来世界上卫星遥感观测技术发展最快的国家. 随着卫星观测技术的发展, 如何将卫星观测和模型有机结合起来, 开展全球变化科学研究, 成为我们必须面对的重要科学问题.

2010 年, 科技部启动了“全球地表覆盖遥感制图与关键技术研究”和“全球陆表特征参量产品生成与应用研究”两个高技术计划重点项目. 随后, 通过设立全球变化研究重大科学计划, 支持了多项全球变化研究的基础研究项目. 随着这些项目的逐步完成, 我国在面向全球变化的遥感研究将得到显著提升. 我们组织了以全球地表覆盖变化遥感为主的专题论文来反映我国遥感领域在全球变化研究过程中的一些新成果.

施建成

中国科学院遥感与数字地球研究所遥感科学国家重点实验室
E-mail: shijc@radi.ac.cn