

# 中国科学院 实施科技创新战略行动计划 首批知识创新工程重大项目(一)<sup>\*</sup>

中国科学院综合计划局项目管理处

(中国科学院 北京 100864)

**关键词** 中国科学院知识创新工程, 科技创新战略行动计划, 重大项目

中国科学院知识创新工程重大项目是指以解决我国经济发展、国家安全和社会可持续发展的重大战略性科技问题为主要目标, 能充分发挥我院综合优势、广泛吸纳社会资源、跨所跨学科系统集成的大型项目。重大项目采取顶层设计、统一规划、自上而下的组织方式, 成熟一项, 启动一项。

重大项目的组织在总结以往经验的基础上, 对项目的管理和运行机制进行了进一步改革, 加强了项目的过程监督管理和经费核定的合理性, 同时重视与产业部门结合, 以加快科技转化为生产力的进程。在组织机制上, 设立项目领导小组, 由副院长任组长, 实行项目领导小组领导下的项目主管负责制; 设立项目监理, 对重大项目进行过程监督。项目可行性论证组织科技专家、投资方代表、财务和科技管理专家等参加, 严格采取回避制度, 确保论证的严肃性和公正性; 同时由财务人员、项目管理人员及同领域科学家代表组成项目经费核算小组, 对项目经费预算进行严格审定。在资源集成方面, 要求重大项目的匹配资金(包括院外争取资源、研究所匹配资金等)与院投入的比例一般不低于2:1。项目执行过程中, 实行滚动择优支持。

根据《中国科学院知识创新工程试点全面推进阶段科技创新战略行动计划及2001年组织实施方案》的部署和安排, 经过科研人员和各级管理人员半年多来的认真准备, 到目前为止, 已有5个重大项目的可行性研究报告通过专家论证和经费审核, 经院长办公会批准, 正式启动。我们将分期介绍其中4个项目的主要内容:

## 1 中国陆地和近海生态系统碳收支研究

大气中 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 和其它温室气体浓度升高导致的全球气候变化是人类共同关注的问题, 也是世界经济可持续发展和国际社会所面临的最为严重的挑战。因此, 全球碳循环和碳收支是当前气候变化和区域可持续发展研究的核心之一, 也是当前一系列大型国际合作科学研究计划的主题之一。对全球和区域碳循环的深入研究不仅可为认识和控制全球气候变化提供理论基础, 而且与地球生态系统的其它自然过程(水循环、生物多样性等)及人类的生存环境和社会发展息息相关。

我国地域宽广, 陆地和近海生态系统复杂多

<sup>\*</sup> 修改稿收到日期: 2001 年 11 月 1 日

样,拥有自寒温带至热带的气候地带和特殊的地理区域,为研究全球碳循环和碳收支提供了良好的实验平台。我国典型的陆地和近海生态系统包括:森林生态系统、农田生态系统、草原生态系统、湿地生态系统、内陆水体生态系统和近海生态系统等,对这些典型生态系统开展碳循环和碳收支研究可望获得一些学术理论的重大突破,将会对全球变化研究做出重要贡献。

该项目以森林、草原、农田、湿地、内陆水体及近海生态系统为研究对象,建立与国际接轨的生态系统碳循环通量与碳储量观测系统,着重研究我国陆地和近海系统碳源、碳汇强度现实时空分布格局;研究环境因子与人类活动对陆地和近海生态系统碳循环过程的影响;研究全球气候变化下陆地和近海生态系统碳循环过程的演变趋势;研究增加陆地和近海生态系统固碳潜力及减少排放的对策与技术。在科学研究、国民经济和政府决策三个层面上探讨中国陆地和近海生态系统对全球气候变化的影响及应对策略,确保全球变化背景下中国社会经济的可持续发展。

项目重点从典型陆地和近海生态系统碳通量和碳储量的系统观测和控制实验着手,通过对测定结果的分析研究及对陆地生态系统碳循环历史过程的研究,揭示中国典型陆地生态系统碳循环的时空特征及气候、土壤和人类活动对碳循环主要生物地球化学过程的影响规律,明确驱动碳循环过程的关键影响因子。在此基础上,建立生态系统碳循环模型,通过将碳循环模型与 GIS 及 RS 接口,编制中国陆地和近海生态系统碳源与碳汇强度的时间和空间格局清单。通过将碳循环模型与大气环流模型的耦合,预测中国生态系统对全球气候变化的响应及反馈。根据对历史减排增汇技术措施的调研和筛选、碳减排对中国社会经济发展影响的研究结果、驱动碳循环过程的关键影响因子的研究结果以及中国陆地生态系统碳源和碳汇强度的现实格局,提出中国陆地和近海生态系统增汇减排的对策与技术。

项目最终将建成中国生态系统碳循环观测网络及数据信息系统;初步阐明环境条件和人类活动

对中国生态系统碳循环过程的影响规律及决定生态系统碳收支的关键影响因子;初步阐明中国生态系统碳源碳汇格局的时空特征及对全球气候变化的响应和反馈;开发具有知识产权的中国生态系统碳循环模型系统;重建近 300 年来中国陆地生态系统碳储量与收支的动态过程;评价中国陆地和近海生态系统固碳潜力及其利用的可行性;为国家提供有关中国生态系统碳增汇、减排技术与对策的咨询报告。

项目的顺利实施将有利于实现我国在国际全球变化研究领域学术理论的重大创新,提高我国在该领域的学术地位,为我国社会经济可持续发展以及森林、草地、农业、湿地、内陆水体和近海生态系统的管理提供重要的科学依据,为我国参与有关国际公约的谈判提供必要的知识、技术和数据储备。

## 2 水稻基因组测序和部分重要农艺性状功能基因组研究

水稻是世界上最重要的粮食作物,世界半数以上的人口以此为生,我国也是籼稻和杂交稻的种植大国。由于水稻与小麦、玉米等重要农作物在基因排列上具有同线性,通过水稻基因组将很快找到其它作物的同类基因,因此,完成籼稻全基因组测序及后基因组研究,对提高我国农作物育种水平和培育新品种具有重大战略意义,并可为农业高新技术产业提供物质和科学基础。

基因组计划是 20 世纪末生命科学发展的里程碑。随着政府和企业的投资强度加大,研究进度明显加快,功能基因知识产权等方面的竞争日趋激烈,以基因开发为基础并可产生巨大经济效益的新型生物技术产业正在形成。因此,基因组研究是国际生物科技研究的前沿领域和国际竞争的焦点。可以预测,基因组研究将极大带动一批新型学科和产业的发展,并影响到世界经济和社会的发展。

该项目以水稻基因组测序为基础,水稻比较基因组、功能基因组等领域的研究为核心,结合生物信息学等研究,重点开展具有我国自主知识产权的重要功能基因发掘和应用,建立我国水稻等作物基

基因组研究和重要功能基因发掘的技术、材料和信息平台,克隆一批具有自主知识产权的功能基因,积极参与国际合作,提高我国和我院生物技术研发的总体水平、创新能力和国际竞争力。

主要研究内容和目标为:

(1) 2002 年初完成我国承担的国际水稻基因组计划中粳稻“日本晴”和籼稻“广陆矮 4 号”两条 4 号染色体的精确测序。该研究主要是了解水稻染色体的精细结构和基因组成,并通过两个亚种间染色体的比较研究探索植物染色体的形成和进化的分子机理,初步建立克隆作物重要功能基因的技术途径。这是我国承担的一项重大国际合作计划,其顺利完成将确保我国在植物基因组研究中的重要地位,将为开展水稻比较基因组研究,了解植物染色体的进化提供重要的基础。

(2) 2002 年中完成具有国际认可水平的籼稻全基因组测序,全面认识水稻基因组的基本结构,阐明重要农作物的“基因蓝图”,了解植物生命现象的遗传基础,并奠定作物基因克隆的物质基础和技术。这不仅在学术上有重要意义,而且标志着我国在重要生物全基因组测序和分析等方面将具备强有力的国际竞争能力。

(3) 利用水稻基因组序列,建立适合大规模水

稻基因功能分析和发掘的数据库及其相关的分析平台,建立和完善水稻突变体库、基因表达谱、蛋白质分析、比较基因组等基因和进行生物学功能研究所需的技术和材料平台,逐步深入开展水稻后基因组研究和水稻亚种间以及与玉米、小麦等重要农作物的比较基因组研究,发现和鉴定与农作物品种改良密切相关的重要功能基因组和蛋白 1 000 个,并获得多个功能基因专利。其顺利实施将全面提高我国农作物重要基因发掘的水平,重点克隆一批有自主知识产权和应用前景的基因,提高我国重要功能基因发掘的自主创新能力。

2001 年 10 月 12 日,中国科学院已完成籼稻全基因组的“工作框架图”,基因组测序覆盖率和基因覆盖率均在 95% 以上,覆盖了水稻基因组的全部 12 个染色体,90% 的区域准确率达到 99%。

项目的顺利实施,将对我国水稻研究的发展,特别是我国特有的杂交水稻的发展与知识产权保护具有重要的科学、经济和政治意义。将有利于提高我国和我院基因组研究的整体水平,使我国功能基因组学的研发能力步入世界先进国家行列,确保我国在生物技术领域的国际竞争中逐步取得有利的地位和我国基因产业的健康发展。