

中国科学院 实施科技创新战略行动计划 第二批知识创新工程重大项目(一)^{*}

中国科学院综合计划局项目管理处

(中国科学院综合计划局 北京 100864)

关键词 中国科学院, 科技创新战略行动计划, 知识创新工程, 重大项目

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, 首批知识创新工程 7 个重大项目已在 2001 年底全部正式启动, 本刊已陆续介绍。第二批知识创新工程重大项目于 2002 年初开始部署, 到目前为止, 已有 12 个重大项目正式启动。本刊将分期介绍其中已启动项目的主要内容。

1 高性能通用 CPU 芯片研制

CPU 是计算机系统及各类电子设备的核心, 其设计和制造是技术实力的象征。近年来, 对高性能 CPU 芯片的巨大需求, 推动着半导体工艺技术从亚微米到深亚微米到超深亚微米的不断进步。而半导体工业的发展水平影响到国家诸多相关工业(如计算机、电信、家电)的技术领先地位, 以及国家安全所依赖的技术优势。在未来信息领域的经济竞争和产业竞争中, 是否掌握核心技术, 将是决定成败的关键。同时, 因特网的发展, 使政府、企业和公众的日常工作和生活越来越多地依赖于网络, 因此, 保障信息系统的安全性已成为一个重要的研究方向。

而我国因为缺乏自主的 CPU 设计和实现技术,

所以信息产业中与 CPU 相关的许多核心技术及产品仍然主要依赖进口, 不仅经济上受制于人, 产品的增值空间小, 盈利能力弱, 而且全国范围内信息系统的安全乃至国家安全也面临威胁。因此, 发展自主的 CPU 技术, 无论对发展半导体工业, 还是提高信息产品的核心竞争力, 都具有极其重要的意义。

主要目标: 用 3 年左右的时间, 研制出具有自主知识产权的 64 位高性能通用 CPU 芯片和配套的安全服务器系统样机, 初步解决我国要害部门和关键应用领域因为缺乏自主的高性能通用 CPU 芯片而造成的信息系统安全隐患; 同时, 形成自主的 32 位和 64 位通用 CPU 芯核, 并将通用 CPU 芯片和基于 CPU 芯核的 SOC 芯片分别用于安全服务器、军用服务器、网络终端机、网络相机等应用产品中, 为建立国产通用 CPU 芯片和 SOC 芯片产业奠定基础。Godsorr I CPU 芯片应用于网络终端机和网络相机, 实现年产芯片百万片以上; Godsorr 2 CPU 芯片用于曙光安全服务器/工作站开发, 并于 2005 年实现市场份额 1 000 台。

主要研究内容: 指令级并行的处理器体系结构设计、软硬件协同的 CPU 设计和验证技术、动态优化编译和二进制编译技术、芯片支持的信息安全技

^{*} 修改稿收到日期: 2002 年 8 月 29 日

术、高速数据通路和浮点部件的设计与实现、可测性设计和芯片测试验证、高性能芯片的物理设计分析、高性能宏单元库设计、芯片物理设计和后仿真、主板设计及服务器样机研制、操作系统及应用移植和驱动程序开发等。

在技术路线上,坚持软、硬件协同设计的方案,坚持从 C 语言模拟、FPGA 验证、标准单元实现,逐步过渡到全定制实现,同时加强可测性设计与测试工作,确保设计的正确性。

在队伍组织上,通过强强联合,以计算技术研究所在计算机系统结构、逻辑设计、系统软件和应用开发方面的雄厚实力为基础,结合微电子中心在芯片物理设计和制造工艺方面的优势以及自动化研究所在复杂芯片的电路结构分析方面的特长,通过优势互补,实现我国在高性能通用 CPU 研制上的技术跨越。

项目的实施,可以初步解决我国要害部门和关键应用领域中核心芯片受制于人的局面,为我国在后 PC 时代信息产品的市场竞争中提供与 CPU 核及 SOC 芯片相关的核心技术,扩大我国在高性能计算机芯片设计领域的影响,解决量大、面广的信息家电产品对嵌入式 CPU 芯片的急需,保障计算机在我国电子商务、经济信息和国防应用中的安全,使我国的计算机芯片设计进入国际先进行列,对提高计算机、通信和信息电器产品的增值能力具有重大战略意义,将产生巨大的经济效益和社会效益。

2 创新药物研究开发和药物创新体系建设

20 世纪下半叶以来,现代生命科学和生物技术的发展与应用极大地拓展了人们对生命过程、疾病发生机制与防治途径的认识,深刻地改变了传统的新药研究思路和方法,推动药物研究与医药产业进入了一个革命性变化的新时代。近年来,国际上创新药物研究进展迅速,生命科学前沿领域(如分子生物学、基因组学、结构生物学、生物芯片、转基因动物、分子克隆技术、生物信息学等)与药物研究紧密结合,以发现和确证药物作用新靶点作为重要目标,得到了蓬勃的发展。同时,在新药研究中的多学科交叉和渗透日益加强,使得新药研究的面貌发

生了重大变化,出现了一些新的研究领域和具有重大潜力的新技术。已形成了从确证药物作用靶标到有的放矢地寻找药物的崭新研究模式。

我国人口众多,心脑血管疾病、病毒性传染病(肝炎、艾滋病等)、肿瘤、老年性痴呆症等疾病严重危害着人民生命健康,给患者带来很大痛苦和经济负担。针对这些重要疾病,不断研究和创制新的优良药物,是我国人口与健康领域的紧迫需求。加入 WTO 后,我国医药研究和医药产业面临十分严峻的挑战,医药产业作为我国 21 世纪的支柱产业和新的经济增长点,实现药物研究从仿制为主到创新为主的历史性转变是当务之急。

项目瞄准国际医药科技发展前沿,面向国家重大战略需求,在全国率先建立药物作用新靶点发现与药物筛选、临床前和临床评价密切衔接的新模式,与生物医药领域的国家重大科技计划紧密结合,并与地方和企业密切合作,以加速产业化进程。项目的总体目标是:从我院新药研究的持续发展出发,构建适应国际生物医药高科技发展趋势、与国际新药研发规范接轨的中国科学院药物创新体系,建成国家药物创新体系中具有代表性的关键技术平台,研究开发一批具有我国自主知识产权、具有新作用机制和我国资源特色的创新药物。在创新药物研究的发现阶段,开展与疾病及药物相关的生命科学和生物技术研究,在药物研究源头创新上取得有重大影响的成果。在创新药物的开发阶段,针对我国重要疾病,按照国际大型医药企业的模式,大力加强高科技成果产业化,争取其中一些成为在国内外有重大影响的创新药物,为我国药物研究和医药产业做出关键性的重大贡献。

项目重点开展六个方面的研究工作:药物作用新机制、新靶点的研究;新的筛选模型和高通量筛选技术研究;“植物化学组”工程;生物信息学和药物分子设计;组合化学研究以及若干候选新药的临床前研究和产业化与开发。这些研究工作紧密衔接,相互交叉,层层递进,组成一个有机的整体。通过研究,将完成 2—3 个一类新药的全部研究工作,获得新药证书;一批候选新药进入临床前和临床阶段的研究;发现一批结构新颖的新药先导化合物和 1—2 个药物作用新靶点;建立起生物信息学与药物

设计、高通量筛选、组合化学和大规模化合物样品库等关键技术平台。

项目的顺利实施有利于促进创新药物研究,有利于提高我国医药科技和产业的整体实力,对我国医药产业参与国际竞争,提高人民的健康水平,加快国民经济发展都具有非常重要的意义。

3 长江中下游地区湖泊富营养化的发生机制与控制对策研究

长江是我国第一、世界第三大河流,在我国国民经济和社会发展中扮演着举足轻重的角色。长江中下游地区是我国淡水湖泊集中分布区之一,由于其洪泛平原的特点,湖泊的营养本底较高。尤其是 20 世纪 80 年代以来,大量富含氮、磷等元素的营养物质随着工农业废水和生活污水被排入江湖,加上其它不适宜的人类活动方式,大大改变了自然湖泊生源要素的循环规律,导致生态系统结构和功能退化,表现为蓝藻水华频繁暴发,水质性缺水日趋严重,已造成该地区巨大的经济损失。在过去的几年中,围绕湖泊富营养化治理,该地区各级政府投入了大量的人力与物力,但收效甚微。

国内在湖泊富营养化的理论与控制实践方面,尚停留在以零星分散研究为主、缺少综合与系统研究,以依赖单一手段的应急措施为主、缺少综合性的持久稳定的治理措施的阶段。国外虽然在深水湖泊治理方面取得了许多成功经验,但是在浅水湖泊富营养化治理方面尚无可以借鉴的经验。因此,

亟需对长江中下游地区就湖泊富营养化问题中蓝藻水华发生的机制与条件、该地区营养本底与富营养化的关系、湖泊内营养盐循环的过程与通量以及对湖泊营养化的影响、生态修复关键技术等问题开展研究。

项目在总结国内外浅水湖泊富营养化治理的理论与实践基础上,选择长江中下游地区若干有较好工作基础或典型性的湖泊,以湖泊内源污染为核心,以湖泊营养盐来源、行为、危害和控制为主线,从长江中下游不同类型湖泊营养自然演化序列重建入手,通过历史时期特征时段湖泊营养盐沉积通量研究,揭示长江中下游地区不同类型湖泊内源营养负荷对富营养化的影响。明确湖泊水动力过程、水土界面生物地球化学环境和要素与生物类群对营养盐迁移转化的影响,弄清不同类型湖泊营养盐迁移转化的生物地球化学机制与通量。以此为基础,研究湖泊生态系统结构变化对富营养化灾变的响应,揭示异常富营养化湖泊蓝藻水华暴发的生态学原理及对水生态系统结构、功能的影响机理。提出湖泊内源控制的途径与方案,建立维持健康水生态系统的湖泊流域优化管理模式。为我国长江中下游地区水环境保护与湖泊富营养化治理,为区域生态环境与社会经济的可持续发展战略服务。

项目的顺利实施一方面可以为国际上尚属空白的浅水湖泊生态环境演化的基础理论研究服务,推动学科发展;另一方面还可为这一地区日趋严重的湖泊富营养化问题及大规模的治理提供科学依据,具有重要的科学价值和应用前景。