

创新机制 探索生物技术战略新兴产业规模化发展之路

——中国科学院生物技术创新与生物产业促进计划

An explorative approach to large-scale development for strategic new industry of biotechnology through mechanism innovation

——CAS Program of Biotechnology Innovation and Bioindustry Promotion

■ 刘斌* 邢雪荣 于洁 曾艳 王晟 赵心刚 中国科学院生命科学与生物技术局 北京 100864

Liu Bin, Xing Xuerong, Yu Jie, Zeng Yan, Wang Hongsheng, Zhao Xingang Bureau of Life Sciences and Biotechnology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100190

摘要: 为推动我国生物技术创新和生物产业的快速发展,在国家有关部门的支持下,中科院启动了“生物技术创新与生物产业促进计划”并成立了生物产业科技创新联盟,初步探索和建立了政、产、学、研、金密切结合的新模式、新机制,推动了一批生物医药、绿色农业和工业生物技术领域的关键技术的创新和转移转化,为提升中科院在国家生物产业发展中的影响力发挥了积极作用。

关键词: 生物技术 创新联盟 产业化 技术创新

一、引言

1、生物产业将成为未来全球经济社会发展的重要推动力

当前,生命科学发展十分迅速。在《Science》杂志评选出十大科学年度进展中,生命科学与生物技术连续3年超过50%。过去10年生物技术与医药领域的论文占全球自然科学论文的49%。生命科学的发展也快速催生生物产业的发展。

在当前全球资源环境形势持续紧张、人口健康与食品安全不断受到挑战,工业经济增长遭遇空前压力的形势下,加速生物产业发展,抢占生物经济时代制高点,促进经济稳定增长,保障国家生物安全,已经成为世界各国特别是大国经济社会发展战略的重点。

生物产业将成为未来全球经济社会发展的又一重要推动力。据报告显示,近年来全球生物产业销售额几乎每5年翻一

* 通讯作者:刘斌,硕士,中国科学院生命科学与生物技术局工业生物技术处副处长,主要研究方向:科研管理。



番,增长速度是世界经济平均增长率的近10倍。一些国家生物与医药相关产业的产值占GDP的比例高达15%左右,许多发达国家已接近10%。世界各国都在积极制定战略和政策,加强关键领域的布局和投资,努力抢占21世纪国际生物经济和生物产业竞争的制高点。

当前,由金融危机引发的矛盾与问题仍在困扰着各国政府。历史经验证明,全球性经济危机往往催生重大科技创新和科技革命。生物技术引领的新科技革命正在加速形成。发展生物经济已经成为应对金融危机的重要措施之一。

2、生物产业已成为我国战略性新兴产业重点培育领域

我国现有生物技术企业5000余家,具有加快发展生物产业的技术基础和市场空间。根据国家发改委2008年生物产业发展情况调查数据显示,2006-2008年,生物产业总产值年均增速达到23%,出口年均增长22%,利润年均增长23%。2008年,全国生物产业实现总产值达到11340亿元。

近年来,国家采取了一系列措施加大对生物技术创新和生物产业发展的支持力度,2006年颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》将生物技术列为我国优

先发展的前沿技术之一。2007年国务院转发的《生物产业发展“十一五”规划》是我国第一次将生物产业作为国民经济和社会发展的一个重要战略产业进行整体规划部署,首次提出了我国生物产业发展目标,即:培育形成10个左右销售收入超100亿元的大型生物企业;重点推进8个产值过500亿元的生物产业基地;到2010年,生物产业增加值达到5000亿元以上,约占当年GDP的2%。2009年6月发布的《促进生物产业加快发展若干政策的通知》提出,必须抓住生物科技革命和产业革命的机遇,将生物产业培育成为我国高技术领域的支柱产业。以生物医药、生物农业、生物能源、生物制造和生物环保产业为重点,大力发展现代生物产业。在今年10月国务院发布的《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中,生物产业列为我国重点培育和发展的七大产业之一,通过未来十年的发展,成为国民经济的支柱产业。发展生物产业,已经成为我国实现战略转型,应对经济危机的重要手段之一,在国家宏观政策的引导下,我国生物产业近年来持续快速增长,已逐步形成规模化效应,将成为国民经济新的增长点。



中国科学院生物产业科技创新联盟大会2010年3月在苏州召开

二、中科院重要机制创新：生物技术创新与生物产业促进计划

1、中科院要做我国生物技术创新和产业化的“火车头”

中科院作为国立科研机构，建院以来，在战略高技术、重大公益性创新和重要基础前沿研究领域取得了一批重大创新成果，带动了国家创新体系建设。随着知识创新工程的顺利完成，以及创新2020方案的实施，中科院进入了一个新的历史发展阶段，以解决关系国家全局和长远发展的基础性、战略性、前瞻性的重大科技问题为着力点，重点突破带动技术革命、促进产业振兴的前沿科学问题，突破提高人民群众健康水平、保障改善民生以及生态和环境保护等重大公益性科技问题，突破增强国际竞争力、维护国家安全的战略高技术问题，确定一批科技创新战略目标、建设一批世界先进水平的创新基地、培养一批高水平科技创新和创业人才，在建设创新型国家进程中进一步发挥“火车头”作用，引领和支持我国可持续发展。

近年来，中科院的生命科学与生物技术研究发展迅速，在人类基因组、水稻基因组、脑与认知、神经科学、植物科学、结构生物学、生物医学等领域取得了一批具有国际先进水平的科技成果。与此同时，中科院在农业、人口健康、生态环境、工业生物技术领域形成了一批高水平的技术创新成果。目前，中科院有40多个研究所涉及生物技术研发和创新，人员队伍达1万多人，建立了一批具有国际先进水平的技术创新平台，与地方和企业共建了一批研发中心、技术转移转化中心和科技园，与企业共建了一批联合实验室或工程中心。

2、启动生物技术创新与生物产业促进计划

由于机制体制及评价体系等原因，研究人员更喜欢承担

国家课题、发表论文，对承担企业课题和技术研发、创新积极性不够。通常，科研人员对技术中试放大、产业化和市场化运作没有经验，加之缺乏风险资金支持，对技术孵化和产业化望而却步。我国的大部分企业，尤其是中小企业，没有自己的研发队伍，对高新技术不熟悉，普遍缺乏风险投资意识，喜欢购买能直接投产的“成品”技术，对大量的有待孵化的“半成品”技术不感兴趣。这些问题是导致我国科研机构科技成果转化率低的关键因素。为此，中科院组织实施了“生物技术创新与生物产业促进计划”（以下简称“专项计划”），专项计划建立了由科研单位、大学、企业、政府、金融机构等组成的生物产业科技创新联盟（以下简称“创新联盟”），通过政策和资金引导，鼓励和支持科研机构与企业合作并引入市场机制，为科研人员寻找多元化的风险投资基金；鼓励企业前瞻投资科研项目，支持企业开展技术孵化和产业化投资。通过计划的实施，充分调动了各方的积极性，科研人员深刻认识到了科技创新为民的价值所在，企业家认识到知识经济时代的竞争成败在于实验室。

专项计划的总体目标是建立产、学、研密切结合的新模式、新机制；建立政府、科研、企业、金融等部门共同参与的创新联盟；建立多元化的生物产业科技创新基金和科研资金投入新模式；推动我国生物技术创新和生物产业的快速发展。以生物技术创新和产业化为牵引，引导中科院提升技术创新和技术转移转化能力，推动我国生物产业自主创新和产业结构调整，支持生物产业基地建设，推动一批大型企业的成长，促进国家生物产业群的积聚，显著提升中科院在国家生物产业发展中的贡献率和显示度。

在国家发改委的支持下，中科院生命科学与生物技术局



新建的天津工业生物技术研究所



于2008年分别倡议成立了中国工业生物技术产业创新联盟、中国药物产业科技创新联盟和绿色生态农业科技创新联盟。创新联盟的宗旨是引导企业前瞻性投资科技,促进科研单位引入企业机制,延伸技术创新价值链,支持地方发展高科技产业。创新联盟面向高校、科研院所、金融机构、骨干企业,自由加入,平等互信。创新联盟向企业成员提供技术研发和技术转化支持,帮助企业培养专业人才,为企业伙伴成员提供科技信息和科技咨询。创新联盟协助有关部门制订相关行业的技术标准。创新联盟组织联盟成员共同申请国家项目。创新联盟企业成员承诺按照“平等自愿、互惠互利”的原则,为科研成员提供资金、试验材料、试验场地等支持,承诺设立企业科技创新基金,用于资助科技合作。

三、专项计划的实施大力促进了中科院生物技术的创新和产业化

创新联盟成立以来得到了越来越多的科研机构、企业、地方政府的拥护与支持。目前,联盟企业(包括外资企业)约170家,创新联盟的规模与影响不断扩大。创新联盟的发展为专项计划的实施奠定了良好的基础。据不完全统计,2009年,中科院通过技术授权、企业参股、示范推广等方式,生物医药与医疗器械技术领域实现销售收入173亿元,农业技术领域实现销售收入171亿元。

1、促进科研院所与企业的合作

(1) 在生物医药技术领域,推动了河南华兰生物疫苗有限公司与过程所合作进行新型乙肝疫苗的大规模分离纯化

技术的产业化,与上海巴斯德所在疫苗研发等方面合作。推动了相关研究所与医药企业联盟(如石药集团、浙江医药股份、江苏恒瑞、上药集团等)建设创新药物孵化基地、联合承担国家新药重大专项任务,推动与地方联合建设的常州等药物研发中心,明确生物医药产业联盟的发展和运行方向,产生了实质性成效。例如,上海药物研究所研制我国第一个具有自主知识产权的沙星类抗菌药物—盐酸安妥沙星,于2009年4月获得国家食品药品监督管理局颁发的新药证书,并由安徽环球药业股份生产上市。沙星类药物是目前我国抗菌药物三大主力品种之一,对保障我国人民身体健康发挥着重要作用。上海生科院与赛诺菲—安万特公司签订专利与技术许可合同,由上海生科院科学家发明的蛋白抗肿瘤药物的专利与技术授权赛诺菲—安万特公司实施,该合同金额约为6000万美元(外加销售额提成),将在全球范围内进一步开发该项抗肿瘤新药物;上海生科院向上海科端公司转让“细胞因子诱导的杀伤细胞扩增制备技术”,合同金额2363万元;上海药物所抗丙肝一类新药转让天津红日药业股份公司,合同金额2500万元。创新联盟促进了新药开发创新价值链的打通。

(2) 在绿色农业技术领域,组建了“中国科学院绿色农业技术集成与发展中心”,在农产品和食品安全领域,获得了像昆虫病毒农药、动植物免疫增强剂、S-诱抗素、缓控释肥、氨基酸饲料添加剂等一批产品和成果,在东北、河南、山东、四川和海南,建立了绿色高效现代农业模式示范,实现“节约、节肥、节能、节水”,发展绿色可持续现代化农业,为



甘薯乙醇生产装置



长链二元酸生产车间

保障粮食安全和食品安全做出贡献。7个代表性农区建立的持续高效万亩示范基地已经发挥辐射带动作用。目前,河南县域粮食高产示范工程、山东禹城信息农业示范工程、东北院军现代化农业示范工程、海南绿色蔬菜示范工程、四川万亩猕猴桃产业化工程等已取得阶段性进展。我院与河南省签署了“高产高效现代农业示范工程”合作框架协议。河南省将试区所在的封丘县作为核心示范县,选择西平、方城、禹州、潢川4个扩展县,集聚11.4亿人民币,院省合作实施县域规模的大面积科技增粮县建设,形成年粮食生产能力提升3%以上的县域粮食增产技术,实现大面积均衡增粮。动物所研发的昆虫病毒生物农药在河南省济源白云实业有限公司合作转化,开发出4种病毒原药,9种病毒生物农药产品,年生产病毒原药5吨,制剂200吨,实现批量生产,已应用于蔬菜、棉花、烟草、蚕桑等作物的大面积生物防治。目前产品已销往欧洲市场。武汉植物所优质耐贮晚熟黄肉猕猴桃新品种“金艳”转让给“四川中新农业科技有限公司”,目前在四川蒲江县发展1万亩,并规划五年内建立5万亩核心猕猴桃产业带,整合带动农户发展12.5万亩,完成土地集中流转、农民集中居住、产业规模经营、园区标准种植、包装储运物流、全球销售网络、产业工人体制、利益共享分配、农民会所福利等一系列探索,期望形成以工促农的发展途径。

(3) 在工业生物技术领域,通过布局天津工业生物技术研究所、青岛生物能源与过程研究所、湖州工业生物技术研究中心的建设,形成了环渤海和长三角两大区域创新集群,完成了中科院工业生物技术战略布局。在生物质资源的

可持续供给、生物基产品的高效生物合成、生物绿色工艺、生物制造的系统集成等方面,取得了一系列重大科技创新成果,与企业合作,实现了长链二元酸、多拉菌素、脱落酸、宁南霉素等多项产品与技术的产业化,促进生物制造新兴产业形成,带动传统发酵产业转型升级,服务国家和地方社会经济发展。组织开展了多拉菌素、尼莫克丁、脱落酸、宁南霉素、捷安肽素、新奥霉素等一系列抗生素的生物制造研究。植物生理所建立了除虫链霉菌的高效基因组遗传操作系统,开发了基因组工程技术,将多拉菌素的发酵水平提高了20多倍,与海正药业合作实现工业化生产,这是我国利用基因组工程构建和改良抗生素工业生产工程菌株的第一例,对于利用基因操作技术提升我国抗生素大型企业的竞争力具有重要意义。组织开展了长链二元酸、乳酸、PHBV、异戊二烯等产品的研发项目。微生物所开发出高效生产长链二元酸的微生物菌种,其生产成本比化工法低30%,综合能耗低20%,综合收率高10%,在山东瀚霖生物技术有限公司实现了产业化。

2、推动国家专项对创新成果产业化的支持

为推动生物高新技术的产业化,中科院生物局积极协助研究所和企业争取国家相关计划的支持。2009年1月,《中科院生物技术创新与生物产业促进计划》建议方案上报国家发改委。以生物医药、绿色农业和工业生物技术为工作重点,中国科学院借助创新联盟合作形式,启动了生物技术创新与生物产业促进计划,通过加大技术研发力度、加快成果转移转化,推动了生物技术产业实质性发展。2010年1月,国家发展和改革委员会正式批复中科院生物技术创新与生物产业促



酶工程研究的实验室



工业生物技术研发的中试车间



进计划项目第一批项目,项目总投资超过5亿元,其中:国家补助资金5000余万元。这批项目的批复是国家发改委首次通过专项的形式支持中科院生物技术创新成果产业化。

3、促进金融机构与企业的合作

为推动与金融部门的合作,与国家开发银行建立全面合作关系,配合专项计划的实施,为联盟伙伴企业获得国家开发银行的融资提供必要支持。与软银中国风险投资机构合作,建立联合基金,推动生物技术创新与产业化。为支持现代农业示范工程实施,河南省、东北有关部门等集成现有农业开发资金,多渠道给予支持和协助。近两年来,该专项计划吸纳政府、金融、企业等资金投入达数十亿元,有力地支持了生物技术的创新和产业化。

(1) 与国开行的合作

我国生物产业总体规模和技术基础与发达国家相比仍有较大差距,还存在一些制约因素,特别是金融服务体系不完善、融资机制不健全,缺乏针对生物高新技术研发阶段和企业成长阶段的风险投资基金,这些都成为制约生物产业发展的突出问题。

加强与国家开发银行等金融机构的合作,配合专项计划的实施,为联盟内企业融资开展研发、产业化等工作提供更加优惠灵活的政策,逐步完善专项计划的整体构架。2009年,生物局两次与国家开发银行评审二局研讨合作事宜,就共同促进专项计划的实施,以及在生物产业领域的合作达成若干共识,并建立了国家开发银行同中国科学院的日常联系与合作机制。积极推动中科院与国家开发银行签署全面合作协议。

创新联盟与国家开发银行的合作,使科研机构和国家开发性金融机构建立了实质性的合作关系,为国家开发银行提供了具有可操作性的生物产业融资模式,也为联盟企业成员获得国家开发银行的融资支持奠定了基础。

中国科学院生物局等受国家开发银行委托,组织与生物技术相关的金融、技术、产业、信息等方面的专家成立课题组,就生物产业初期的融资模式进行研究。课题组依托中科院工业生物技术知识环境建设项目组对信息的分析和利用能力,希望通过对全球生物产业融资特点的分析 and 融资渠道的比较,探讨不同阶段生物技术企业的融资特点,掌握行业特点,借鉴国际经验,为国家开发银行开发新的金融产品,运用多种金融服务手段,建设促进生物产业健康发展的融资体系提供建议。目前已经完成《生物产业初期融资模式》的报告。报告特别对生物产业融资中的信用评价及信用增级、生物产业融资的贷后管理、生物产业融资的信贷退出机制进行了研究,并提出了国家开发银行生物产业融资的相关流程,

包括信用贷款流程、政府担保贷款流程、项目贷款流程和信贷资产证券化流程。

(2) 与风险投资机构的合作。

积极探索与风险投资机构的合作。2010年6月,中科院生物局与软银中国签订了共同支持生物技术创新与产业化的合作意向书,并开展了第一批项目的评审工作。项目将支持以技术创新及市场与产品为导向的应用研究、技术转化与产业化项目,包括医药生物技术、农业生物技术、工业生物技术等领域,要求项目技术创新性明显、产品应用目标明确、市场潜力较大,有扎实的工作基础和优秀的研发团队。通过第一批项目的遴选、立项,拟总结和探索出一套适合推动生物技术创新与产业化的投资运作新模式。

4、加强与地方政府的合作,服务地方生物产业发展

为配合国家和地方的生物产业基地建设,生物局与多个地方高新区签订了共同推动生物产业发展的合作协议,力图打造若干有特色的区域科技创新集群,推动区域性生物产业的形成与发展。选择了若干在生物产业方面有优势、有特色、合作有基础的地区,与地方有关部门的密切合作,促进地方生物产业群的建立和创新能力的提高。同时,积极开拓国际合作渠道,整合国际创新资源,推动创新技术的引进、吸收和再创新。

上海生科院湖州工业生物技术中心是中科院工业生物技术创新基地的重要组成部分,目前完成了分析检测实验室、工业生物菌株构建和筛选实验室、发酵优化实验室、生物产品分离纯化实验室和中试车间的建设。中心分别与浙江升华拜克生物股份有限公司、保定九孚生化有限公司和英国SUNNYTECH.Ltd等国内外多家企业成立了联合实验室。中心成立四年以来与行业内企业开展了广泛的合作,部分技术成果顺利实现产业化。2009年度湖州工业生物技术中心与企业签订技术转让项目5项,技术入股合资合同1项,合作产业化项目1项。湖州工业生物技术中心利用其拥有的技术,吸引投资在湖州成立三家公司:浙江中科鸿安生物工程有限公司(注册资金2000万元)、浙江中科瑞泰生物科技有限公司(注册资金2000万元)、湖州颐辉生物科技有限公司(注册资金300万元)。2010年不完全统计新增企业合作经费452万元,技术转移新投产项目11项,涉及产值达22亿元。上海生科院营养与健康产业创新中心、现代农业生物技术产业创新中心的建设也正在加紧推进。在此基础上,双方将合作推动南太湖生物医药产业园的建设。

此外,专项计划积极配合微生物所推动莱阳生物产业园区的建设。积极探索与苏州市生物产业的合作。苏州吴中区的生物医药产业有很好的基础,通过创新联盟的框架,积极



推动中科院有关研究单位在生物制药、生物资源开发、食品生物技术等有关领域与苏州吴中区开展合作,吴中区将为研发和技术转化提供优惠的政策、资金、土地使用等方面的支持,并提供优惠条件吸引科技创新、创业人才。积极探讨与无锡市生物产业的合作。生物局与无锡新区就共建“中科院(无锡)生物产业基地”事宜开展多次调研、座谈,就中国太湖科技园和中国太湖生命科技园的规划建设与重点项目进行了探讨。围绕华南生命科学研究中心的建设,打造广州生命科学与生物产业的新高地,积极推动广州生物岛建设。积极推动广州生物医药与健康研究院、华南植物园、南海海洋研究所、广东省科学院昆虫所、微生物所、生物高技术产业示范基地等相关单位参与广州市生物产业的合作。

5、积极探索与国外企业的合作

积极探索与国外企业的合作,实现了国外生物高新技术的引进、吸收、消化和再创新,加快我国生物产业的发展。近期,积极推动与新西兰开展生物能源方面的合作、与美国农业部开展食品安全与农业生物技术等方面的合作、与日本开展微生物资源和环境生物技术等方面的合作。

由美国清洁能源领域的风险投资公司Khosla Ventures公司在新西兰投资建立的LanzaTech公司,开发出了以钢厂尾气制乙醇的创新技术。中国目前的钢铁产量占全球的一半以上并且仍在快速发展,也有发展非粮乙醇燃料的迫切需求,在发展低碳产业的背景下,该技术在中国具有广阔的市场潜力。在中科院生物局的积极组织和协调下,包括LanzaTech公司、宝钢集团、首钢集团、济源钢铁、安阳钢铁,中科院相关研究所、启明创投、创铸投资、红杉资本的各方代表进行了多次会谈,共同对技术成果的运行情况进行实地考察。中科院生物局与宝钢集团、LanzaTech公司拟共同组建生物能源研发中心,解决该技术成果在放大和实施产业化过程中可能遇到的各种技术问题,并开发新的清洁能源技术。在此基础上,中科院还推动了LanzaTech公司与河南煤化集团在煤基合成气生产生物燃料方面的合作。

6、搭建信息平台,推动生物产业信息服务

创新联盟已建立并开通专题网页(<http://www.biotech.org.cn/union/>),系统的介绍创新联盟的背景、主要任务、预期目标、推进举措等内容。建立了联盟企业成员和研究机构成员的单位网站的链接,便于及时了解联盟伙伴成员的相关情况。初步搭建中科院技术成果、专利的数据库。通过中国生物技术信息网、中国工业生物技术信息网等已有信息平台,宣传创新联盟,为联盟成员提供最新的生物技术研究动态、技术成果信息、生物产业政策、市场信息,并围绕特定专题,探索为企业提供信息产品和知识服务。

组建了非法人研究单元“中科院中国新农村信息化研究中心”,旨在解决我国农业与农村信息化的重大技术瓶颈问题,开展农村信息化理论方法、关键技术、数据资源、重大应用系统的集成、孵化、示范和推广。

未来创新联盟还将通过与信息服务企业的合作,充分利用双方的资源和优势,与生物技术企业进行紧密结合,在需求分析、信息发布、知识产权和技术成果的二次开发等各个环节,提供全面的信息化服务,从而打通和建立一系列先进、稳定的技术交流和转移渠道,以实现技术成果的高效对接和转化。

四、专项计划未来发展展望

1、推动区域性生物产业的发展

“十二五”期间,将选择在生物产业方面有优势、有特色、合作有基础的地区,与地方有关部门配合,促进地方生物产业群的建立和创新能力的提高。发挥科研院所的技术特色与地方的区域特色,协调互补。逐步形成创新的技术成果集中在优势的区域实现产业化的局面。

重点推动环太湖地区生物产业的发展。与湖州市政府合作推动南太湖生物医药产业园区的建设,并继续加强中科院上海生命科学研究院湖州工业生物技术中心的建设。与苏州市吴中区、无锡市高新区将合作推动相关的生物技术转化与产业化基地,承接中国科学院及国内外生物技术成果的产业转化。继续推动中科院华南生物技术创新与生物产业促进中心的建设,围绕干细胞与再生医学、新药创制、特色生物资源开发、海洋生物技术等领域开展技术创新和产业化工作。积极推动北京科教园区生物产业基地、上海浦东科技园、天津工业生物技术基地、东北现代农业示范基地、黄淮海绿色农业技术基地、郑州生物产业基地、莱阳生物产业基地、常州药物研发基地、华中生命科学中心、西部生物产业园、西南生命科学中心、广州生物产业促进中心等建设。

2、拓展生物技术创新基金

进一步探讨与地方、企业建立实质性的专项创新基金,推动生物技术创新和生物产业发展。地方专项基金用于推动联盟内伙伴成员在基金设立所在地进行的技术研发与转化工作。企业专项基金用于推动联盟内伙伴成员在针对企业需求或设定方向进行的技术研发与转化工作。院专项基金用于前瞻布局和引导合作。建立知识产权运营机制,知识产权和利益分配等事项事前合作方要通过协议约定。做好与软银中国、华兰生物等联合基金的实施和管理。

3、拓宽国际合作渠道与方式,吸纳国外各类创新资源

建立国际生物技术成果储备库,收集和整理适合我国发



展的、亟待引进吸收再创新的核心技术信息,了解这些技术领域的国家分布、公司和机构分布,发展趋势以及知识产权情况等信息。建立国际生物技术创新联盟,与国外转移转化中心建立合作关系,积极引进创新技术,推动中科院相关研究所和相关研究领域、基地的国际合作。同时,推动我国、中科院自主研发的技术成果进入国际技术市场,推动我国生物产业的龙头企业的国际化发展。

4、加强生物技术平台和研发能力建设

围绕区域和学科布局,结合“十二五”国家和院专业生物技术平台规划,建立和完善一批研发中心和平台,推动共性关键技术突破,促进系统技术集成。积极开展生物产业核心技术的攻关和关键工艺的试验研究、产业化技术开发、产业

结构优化升级的战略性前瞻性技术研发,培养和造就生物技术领域的工程技术创新人才。与地方、企业合作,建立一批联合实验室,实现资源共享,促进知识、技术、人才和资金的转移流动。与地方、企业合作,建设一批国家工程实验室、工程中心,提高产业自主创新能力和核心竞争力。与地方、企业合作,建设一批中试或示范基地,促进技术成果的产业化。

参考文献

1. 国家发展改革委编制的《生物产业发展“十一五”规划》。
2. 国务院办公厅印发的《促进生物产业加快发展若干政策的通知》。
3. 《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》。

Abstract: In order to accelerate China's biotechnology innovation and the development of bioindustry, Chinese Academy of Sciences launched the Program of Biotechnology Innovation and Bioindustry Promotion and set up the Bioindustry Scientific Innovation Association with the support from Chinese government. It has initially set up a new mode and a new mechanism to encourage closer connections among the government, industrial community, education institutions, research organs and funding. It also promotes the innovation and transfer of key technologies in the fields of biological medicine, green agriculture and industrial biotechnology, enhancing CAS' influence on China's bioindustry development.

Keywords: Biotechnology, Innovation Association, Industrialization, Technical Innovation

(责任编辑: 张志华, 章丽君)