

专论与评述

# 生物技术及产业发展趋势

赵友春 张长铠

(山东大学微生物技术国家重点实验室, 山东 济南 250100)

**摘要:**分析了世界生物技术及产业发展的趋势特点,归纳了我国现阶段生物技术产业化的重点领域,提出了生物技术作为我国实现跨越式发展的重要技术,在发展中必须转变观念,抢先起步,重新整合科技力量,推动形成融合机制和坚持园区聚集发展的观点。

**关键词:**生物技术;产业;科技园区

中图分类号:Q819

文献标识码:C

文章编号:0253-4320(2003)04-0001-04

## Development trend of biotechnology and its industries

ZHAO You-chun, ZHANG Chang-kai

(State Key Laboratory of Microbial Technology, Shandong University, Jinan 250100, China)

**Abstract:** The development trend of biotechnology and biotechnological industries in the world were analyzed. Some important industrial biotechnology and products in China were introduced. It's suggested that the biotechnology can be used as one of the most important technology for the development of economy and technology in a big stride in China, some important problem should be solved, for example, the high priority of governments on all levels should be put on development of biotechnology and its industries, and setting up of biotechnological parks, etc.

**Key words:** biotechnology; industry; technological park

生物技术及产业将是 21 世纪推动世界经济的主导力量,短短的 20 余年中生物技术给社会带来了巨大影响<sup>[1-2]</sup>。当今的生物技术一改直接利用生物功能或其本身而朝着改变、修饰、重构生物功能的方向发展,也就是利用基因工程和细胞融合技术改造生物体本身来生产地球上奇缺的产品。美国、德国、英国、日本、印度、韩国都非常重视生物技术及产业的发展。近年美国培育出五大生物技术产业区,继续在全球的科技革命中保持领先地位。在现代生物技术里,产品中下游的分离技术、纯化技术多与化工技术密切相关,因此可以预见,生物技术产业将会成为化工产业的重中之重。

## 1 生物技术产业化的重点领域

将生物技术进行产业化是我国工业和科技部门近 10 年的重点工作,根据国家科技部火炬计划重点

扶持指南,生物技术产业涉及到农业、医药、轻工、环保、冶金等领域。

### (1) 农、林、牧、渔业的生物技术产品

应用基因工程、细胞工程及其他高新技术培育的优良农林牧渔新品种、新型兽用疫苗、新型农用基因工程产品、新型农用检测及诊断试剂、新型农作物生长病虫害防治产品、新型兽用及水产品用生长及病虫害防治产品、新型高效生物饲料及添加剂。

### (2) 医药卫生的生物技术产品

重点是研究开发基因工程药物、基因工程疫苗及新型疫苗、单克隆抗体偶合类药物、医用单机诊断试剂与试剂盒、酶诊断试剂及酶用试剂盒、DNA 探针与基因诊断试剂、活性蛋白与多肽、医药用酶、微生物次生代谢产物(抗生素等)、药用动植物细胞工程产品、各类新型小分子药物、新型化学合成、半合成药物、采用现代制药技术制取新型中药及制剂、新

收稿日期:2003-01-20

作者简介:赵友春(1962-),男,博士生,从事微生物学、酶工程研究开发工作,0531-2629658, zhaoyc@sdstc.gov.cn;张长铠(1942-),男,教授,博士生导师,从事微生物学教学和科研工作,研究方向为微生物代谢与调控。

型生物保健产品、海洋药物等。

### (3) 轻工食品的生物技术产品

研究开发新型的高效工业用酶制剂、发酵法生产氨基酸、新型有机酸、微生物多糖及糖酯、天然色素及高档香精香料、新型的高档食品添加剂、新型活性微生物及制品、淀粉糖及其衍生物。

### (4) 其他领域的生物技术产品

生物化工新产品,环境治理用生物技术及制品,高效分离纯化介质,生物技术研究用新型试剂,生物技术提取稀有矿物质,标准实验动物、新型生物、医药培养,制取设备等。

## 2 全球生物技术及产业的发展趋势

(1) 生命科学研究异常活跃将转变成对经济的巨大推动力

自从 20 世纪 80 年代以来,自然科学中变化最大、发展最快的是生命科学。从名词条幅上讲,生物学中有 70%~80% 的新概念。由于众多的数理、工程学科向生物科学的渗透,使生命科学充满活力,取得了超常发展。随着分子生物学、基因与细胞工程、高密度发酵技术的重大突破,涉及生命科学领域的高技术成果呈“爆炸”之势涌现。国际、国内连续数年评出的十大科技成果中,约有 40%~50% 属于生命科学领域,这是生物技术产业腾飞的前兆。预计 20 年后,生物技术产业可以赶上或超过信息产业,即将进入大科学的生物经济时代。

(2) 有远见的政府组织对生物技术产业的发展给予高度重视

日本提出了“生物技术立国”的战略思想。政府从一开始就介入了生物技术的组织与协调,建立了“产、学、研”三位一体的联合研究开发体制。日本目前的石化、化纤、洗涤剂、铜铁及电子电器产业均渗入到生物产业;印度由于 20 世纪推行绿色革命而发展起来的组织培养技术成绩颇为显著;政府成立了与国家科技部在行政上平级的世界上第一个国家生物技术部,目的在于加强对生物技术及产业发展的领导;美国对涉及生物产业发展的问题进行改革,例如对资金实行了向生物技术领域重点分配,放宽对转基因食品、生物新药和人造器官的审查标准,迅速健全了风险企业等的技术转让机制,构建了五大生物技术产业园;英国政府发表了“生物技术制胜 2005 年的预案和展望”报告,目标是保持生物技术位于世界第二的水平;新加坡设立了“生命科学部长委员会”,制定了 5 年跻身生物技术顶尖行列的计

划。这些重大举措显现了外国政府欲抢占生物产业制高点的魄力和决心。

(3) 持续加大对生物技术研究及产业化的经费投入

日本将在未来的 4 年内将生物技术的政府研究开发投入年均递增 50%,至 2006 年达到 2 万亿日元。2001 年美国生物技术公司通过股市筹资 300 多亿美元,比上年度又翻了两番。我国也有增加生物技术领域科研经费的趋势,如中国科学院与生物研究有关的经费占总经费的 18%,计划到 2008 年占 24%。我国台湾地区,从 2003 年起每年拿出 100 亿新台币,发展生化科技。

(4) 跨国公司等非生物技术产业领域的企业纷纷介入生物技术产业

摩托罗拉公司进行生物芯片的研发,微软公司、杜邦公司等都设立了生物技术研究院,日本三菱化工公司每年投入 5 000 万美元用于生物技术研发,其目的是进行战略投资,向生物技术产业渗透,在未来的生物经济发展中抢先储备技术以便占有自己的位置。

(5) 生物技术产业呈现“聚集”发展的趋势<sup>[3]</sup>

生物技术产业不像发展传统产业那样,将企业分散在一个国家或地区的各行政区,而是在有科研、人才、资金、企业发展条件的、范围不太大的区域集中发展,形成所谓的生物科技园。例如美国的生物技术产业主要聚集在波士顿、旧金山、圣迭戈、华盛顿和北卡罗来纳州研究三角园等 5 个区域<sup>[4]</sup>。

(6) 全球生物经济发展呈现强劲势头<sup>[1-4]</sup>

生物技术产业的产值正以每三年增加 5 倍的速度递增,2000 年全球生物产品销售额达到了 2 000 多亿美元。美国已有 100 多种生物医药产品上市,有 50 多种在临床试验,有 2 000 多种正在研究和开发之中,美国农业部已经对 2 500 多项农业生物技术研究项目发放了田间许可证。

(7) 生物技术正在向各行各业渗透

由于生物(包括动物、植物、微生物)特别是微生物与人类的生活及生产活动密切相关,生物技术向各行各业渗透将会是必然的趋势。例如,利用微生物冶金可以使贫金矿实现二次开采。利用生物技术,可以实现船舶的防腐,提高石油产量,开发生物计算机,生产除草剂,提高作物产量,生产可再生能源,解决环境污染问题等。

## 3 我国发展生物技术及产业应做的工作

(1) 转变发展经济、技术的观念与模式

有些领导和专家认为中国还不到发展高新技术产业的阶段,主要精力还要用在改造传统产业上,忽略了提升高新技术产业比重的本身就是调整经济结构、改造传统产业的道理,忽略了改造传统产业往往投资大、成本高、市场小、效果差等问题。英国、德国、美国崛起的历史经验证明,科技上的巨大突破,会带来生产力的解放,从而为落后区域或者历史短暂的国家实现跨越式发展提供了机遇。领先一步,往往会成为新兴产业的最大收益者,例如美国北卡罗来纳州于1981年成立了生物技术中心,这是全美第一个由州创建的生物技术产业推动机构,对于北卡罗来纳州的生物技术产业腾飞起到了举足轻重的作用。马萨诸塞州政府在1985年出资成立生物技术委员会,并设立了生物技术孵化器,刺激了波士顿和沃塞斯特地区生物技术产业的发展。马里兰州蒙哥马利县经济开发部在20年前就辟出一片土地,专门用于发展该地区的生物技术,塞莱拉和人类基因组科学公司等著名生物公司都是这个生物技术开发区培育的高技术企业。因此,从现在开始我们就必须转变观念,将发展生物技术作为国家战略进行重点部署,必须树立抢先起步的思想。

美国不仅给生物技术产业的开发提供了宽松的环境,而且还为国外的技术与资金进入美国市场提供了更优惠的资金投入和条件,而欧洲科学家不太看重与商业联系,致使科技成果不能迅速转移到生产中去。此外,欧洲在生物技术政策、法规所做的支持和调整与美国相比,也相差甚远。

#### (2) 加强科技源头建设

生物技术产业所形成的生物经济,其特点完全不同于传统经济,其平台是科技,其支撑是具有自主知识产权和市场潜力的技术,因此必须重视科技源头——研究开发的建设以形成发展潜力,必须依托科研机构与企业转化成果以形成产业聚集区。例如美国五大生物产业园区都有实力雄厚的大学和研究机构作为依托,波士顿有哈佛大学和麻省理工学院,大华府地区则有美国国家卫生研究院、美国食品和药物管理局(FDA)、霍华德·休斯医学院研究实验室、马里兰大学研究中心和约翰斯·霍普金斯大学等世界级的教学、研究、管理机构。科研机构是技术创新的源头,解决了技术创新问题,我们才能积蓄生物经济发展力量,这是当前最重要的问题之一。

#### (3) 重新定位并整合我国现有科研力量

整合现有科研力量,可以构筑一个能够形成比较优势的平台,至少可以起到3个作用:第一是可以

聚集国内外优秀人才,提供用武之地;第二是有利于生物技术与信息技术的紧密结合,生物信息学的发展表明信息技术在生物技术及产业发展中的作用至关重要;第三是有利于产出大量科技成果,形成技术储备。我国要获得足够数量的具有前沿水平的生物技术成果,单靠现有大学、研究所以及企业的技术开发力量是不够的,必须要组建高水平的科研机构。相关科研院所改革应当以增强我国生物技术研究开发力量在世界占有相当地盘为目标,而不应当是将争取院所自身经济效益和减轻财政负担作为第一目标。院所改组可以分为2个层次,第一个层次是国家生物科研开发层次,如果今后20年GDP继续保持7%以上的增长速度,生物经济要拉动GDP增长1~2个百分点,围绕这个百分点确定我国需要建设多少国际水平的科研机构,而不应当以减轻财政负担为目标。第二个层次是省级层次,我国的许多省市从面积、人口都比有些国家还大,因此从经济科技角度,省级科研机构的定位要高于现在的以开发生产为主要目标。否则,我国的生物技术创新体系就可能不完整,不能完成以技术带动经济实现跨越的战略目标。

(4) 尽快建立交叉融合的研究开发与产业化的机制

一是推动信息技术和生物技术融合。当生物学正迅速转变为以计算机为基础的蛋白质结构和功能分析科学时,信息技术的优势对于生物技术的发展至关重要。例如,毗邻旧金山湾的硅谷云集了大批计算机人才是旧金山湾生物技术企业发展的巨大的生物信息统计技术资源。再如,世界第一大因特网服务商“美国在线公司”和其他信息巨头云聚在大华府地区,因而大华府成为与旧金山湾区类似的“生物技术加计算机科学基础设施”的完美组合。

二是推动大企业、大财团与生物企业的融合,他们进军生物技术领域对于加速生物技术产业发展非常有利,既可带来雄厚的资金,又可带入先进的管理,美国、日本具有战略眼光的跨国公司纷纷开始进入生物技术领域,例如杜邦公司、微软公司、摩托罗拉公司、三菱化工公司、孟山都公司等。

三是推动生物技术公司与资本的融合,包括到股市直接融资、汲取风险资本、与其他企业重组等,以解决生物技术成果转化需要较多的资金的问题。

推动融合机制的形成,首先要加快研究知识经济形式下的行政管理模式。按照现行管理体制,生物技术产业涉及到政府的计划、经贸、教育、科技、农

业、畜牧、水产、海洋、卫生、医药等众多的职能部门，其职能和作用各不相同，没有一家能够承担调度中国生物技术产业发展的战略重任，时常还可能出现扯皮问题，甚至可能成为生物技术产业发展的阻力。由于生物技术产业发展的平台是科技，不能用抓传统产业的办法去管理，而是要用新思路、新方法。第一，建议确定或成立一个综合管理部门，其在促进科技发展的作用要非常强，这应当是确定主管部门的依据，因为没有足量的生物技术成果，产业经济部门就难以有作为。第二，建议转变政府决策方式，由过去政府要企业怎么干转为企业自己需要怎么干时，政府的决策如何与企业配合、服务。第三，发挥市级政府的作用，给予更大的经济发展空间。市级政府在产业发展中能够起到较大的促进作用，例如对高新技术产业开发区的管理体制进行改革，授予市级经济和行政管理职权，建立“一站式”创业服务机制，成功地加快了高新技术产业的发展。第四，要研究制定并尽快出台推进融合机制形成的专项政策措施，对吸引资金和其他企业进军生物技术领域，将会起到巨大的推动作用。

(5)发展生物技术产业必须坚持园区聚集发展

的原则<sup>[3]</sup>

由于发展生物技术产业需要人才、成果和资金的聚集与交流，因而不能采取传统的遍地开花的方法，必须依据科研基础、政府重视、资金基础、教育基础等因素，选择适宜的地方设立生物技术产业园区，集中发展，形成聚集优势。高新技术产业开发区发展成功的经验值得重视，比较可行的办法是依托现有国家级和省级高新技术产业开发区设立生物科技园。在园区内创造一个局部优化的环境，包括良好的基础设施、高质量的生活环境、自由的交流和人力流动环境、优惠的政策等。这个园区既可以直接作为产业基地，也可以先作为生物技术孵化器，对大学和研究所的生物技术成果进行孵化，应当给予比目前的高新技术开发区更大的自主权和更大的扶持措施。

参考文献

[1] 张长铠,韩金祥.[J].山东经济战略研究,1998,(9):8-14.  
 [2] 赵友春.山东经济战略研究,1998,(9):4-8.  
 [3] 赵友春,张长铠.科学与管理,2003,(1):4-7.  
 [4] 赵友春,张长铠.[J].中国科技论坛,2001,(3):14-16. ■

## 《全国粉体加工设备购销指南》(第二版)征集 入刊单位启事

粉体工业是一个跨行业的领域，涉及化工、医药、冶金、矿山、建材、精细陶瓷、农业等多个行业，其加工过程涉及到的设备种类很多。为了给粉体加工企业购买设备和设备选型提供便利，2001年中国化工信息中心《现代化工》编辑部和中国粉体工业信息网联合编辑出版了《全国粉体加工设备购销指南》(第一版)。

《全国粉体加工设备购销指南》(第一版)收录了1041家相关企业的产品信息，涉及的粉体加工设备包括粉碎、筛分、研磨、分级、固液分离、混合、选料、过滤、乳化、包覆、干燥、成型、烧结、送料、送料、输送、收尘、包装、环保及其他辅助设备。该手册在2001年10月出版后，在全国范围内发行，同时在相关的展会上大量赠送，收到了很好的宣传效果。目前该手册已大部分发行、销售完毕，《现代化工》编辑部决定在此基础上出版《全国粉体加工设备购销指南》(第二版)。

《全国粉体加工设备购销指南》(第二版)将在第一版的基础上修正、补充，并收录部分国外粉体加工设备生产企业的信息。该手册的入刊企业征集工作目前已开始，所有粉体加工设备生产企业均可免费入刊，有意者请速与《现代化工》编辑部联系。入刊资料一定要注明以下项目：**单位名称、单位地址、邮编、法人代表、业务联系人、电话、传真、E-mail、主要产品(名称、规格型号，150字以内)。**

联系地址：北京安外小关街53号 邮编：100029 E-mail: mci@cheminfo.gov.cn

入刊联系人：胡世明(010-64444095/64444090 拨 839,837~841)

广告联系人：张淑兰(010-64444105/64444095 拨 840,837~841)