

湖北
HUBEI

高新技术产业和战略 新兴产业基础知识

下
册

湖北省加快转变经济发展方式干部读本之三
GAOXINJISHUCHANYE HE ZHANLUEXING
XINXINGCHANYE JICHUZHISHI



湖北教育出版社
湖北人民出版社

湖

HUBEISHENG
JIAKUAI ZHUANBIAN JINGJI FAZHAN FANG
GANBU DUBEN

北

湖北省加快转变经济发展方式干部读本之三

高新技术产业和战略性 新兴产业基础知识

下 册



湖北长江出版集团
湖北人民出版社

目 录

第一章 综述

- 一、湖北省高新技术产业发展现状 / 1
- 二、战略性新兴产业的提出和内涵 / 4
- 三、湖北省培养和发展战略性新兴产业的现实基础、发展思路和措施 / 11

第二章 新一代信息技术产业

- 一、光电子 / 25
- 二、下一代互联网 / 33
- 三、LED(发光二极管) / 40
- 四、物联网 / 49
- 五、“云计算” / 57
- 六、地球空间信息 / 69

第三章 高端装备制造产业

- 一、智能装备 / 81
- 二、高速轨道交通 / 89

三、海洋工程与造船 / 97

四、航空航天和卫星应用 / 105

第四章 新材料产业

一、新型功能材料 / 115

二、先进结构材料 / 125

三、高性能纤维及其复合材料 / 138

四、共性基础材料 / 147

第五章 生物产业

一、生物医药 / 160

二、生物医学工程 / 175

三、生物农业 / 184

四、生物制造 / 195

第六章 节能环保产业

一、高效节能 / 209

二、先进环保 / 219

三、资源循环利用 / 227

四、国内外产业发展动态 / 237

五、典型案例 / 246

第七章 新能源产业

- 一、核电 / 254
- 二、太阳能光伏 / 277
- 三、生物质能 / 292
- 四、风电 / 301

第八章 新能源汽车产业

- 一、纯电动汽车 / 317
- 二、混合动力汽车 / 330

第五章 生物产业

现代生物技术是在 20 世纪 70 年代发展起来的,其基础是 20 世纪 50 年代阐明的 DNA 双螺旋结构,以及 70 年代发展起来的基因工程技术、细胞工程技术和酶工程技术。20 世纪 90 年代初期,以基因工程促红细胞生成素(EPO)、干扰素为代表的基因工程药物上市引发了医药生物技术的产业化浪潮。到 20 世纪 90 年代,一批转基因农作物和动物的产业化又引发了农业生物技术产业化浪潮。20 世纪末和 21 世纪初,实用的生物质化工材料以及新能源技术,又引发了生物技术产业的第三次浪潮。三次生物技术产业化浪潮也带动了海洋生物技术、环保和新能源等生物技术产业发展。人类将在 15 ~ 20 年内进入生物经济的时代,与目前的信息时代相融合,形成一个更为绿色、健康和可持续发展的社会经济形态。

生物技术已经渗透到几乎所有的技术产业领域,并将在不久的将来成为社会经济的主要形态特征。工业

生物技术的发展将彻底改造和升级发酵等传统生物技术行业,提供新的生物质能源,实现以生物可再生资源为基础的、以绿色制造为特征的循环经济体系。农业生物技术将为人类提供更为高产、更为优质的农产品和观赏植物,并大大提高农产品的附加值,保障我国的粮食安全。生物技术还将对环保带来重大效益。除了其本身带来的节能减排的效益以外,还可以用生物技术进行环境修复,分子环境监测,降解和清除环境中的有害重金属、有机废物、农药等化学物,以及海洋中的石油污染等。毫无疑问,生物技术在生物防治和反生物恐怖袭击中也已扮演着更为重要的角色。

大力发展生物产业,对实现我国经济转型,解决目前存在的严重的资源和能源短缺、环境污染、食品安全及保障社会大众的健康医疗等问题,以及提高我国的国际竞争力具有重大的战略意义。

一、生物医药

(一)基本概念和原理

生物制药技术作为一种高新技术,是20世纪70年代初伴随着DNA重组技术和淋巴细胞杂交瘤技术的发

明和应用而诞生的。

广义的生物制药技术包括了传统的抗生素制药技术、生化制药技术、植物药物技术以及基因工程药物制造技术。从技术角度讲,现代生物制药技术还包括了酶催化的手性药物技术和所有制药过程中的“绿色”制造技术。因此,生物制药技术涉及化学药物和植物药物领域。

狭义的生物制药技术是指综合利用生物技术、微生物学、生物化学和药学等学科的原理和方法,从生物体、生物组织、细胞、体液制造用于预防、治疗和诊断的生物制品的技术,可分为疫苗、重组药物、抗体药物、诊断试剂、基因治疗和体细胞治疗技术等。

由生物物质通过生物技术制造的药品称为生物技术药物。生物技术药物有着生产效率高、场地和人员需求小、制备技术精密可控、附加值极高的特点,已成为生物技术研究开发和应用中最活跃、进展最快的领域。因此,世界各国都把生物制药确定为 21 世纪科技发展的关键技术和新兴产业。生物技术药物大多数具有一定的靶向性,其中一些药物,如单克隆抗体药物具有精确的靶向性,犹如“导弹”,可在体内直接作用到病理部位和靶分子,具备疗效确切、毒副反应低的特点,大大提高了一

些临床疑难病症的治疗效果,解决了一些传统药物无法解决的临床难题,逐步成为整体医药的主流产品。

生物医药产业是多学科理论及先进技术的相互结合,采用科学化、现代化的模式,研究、开发、生产药品的过程。除了生物制药外,化学药和中药在制药产业中也占有一定的比例。

(二)国内外发展态势

20世纪80年代,国际上就实现了基因重组细胞因子、胰岛素、干扰素的产业化,大大推动了临床医学的发展和生物技术产业化。90年代生物技术药物的研发达到高潮,一系列更为简便、灵敏的精确药物、核酸药物、抗体药物也相继克服了制备工艺的瓶颈,得到极大发展。基因和免疫诊断技术改变了临床的诊断模式,进入分子诊断时代。基因治疗和体细胞治疗技术也逐步进入临床验证。到2009年,全球生物技术药物的产值已占总医药产值的25%。而且年销售额增长率为15%~33%,远远高于传统制药业的7%~10%。2007年全球药物销售额超过40亿美元的“超级重磅炸弹”药物有16种,其中7种是基因工程蛋白质药物。

抗体药物成为近年来增长率最高的一类生物技术

药物,全球年销售额从1997年的3.1亿美元上升到2007年的258亿美元,其在生物药物产业中所占份额也从2000年的五分之一上升到2007年的三分之一。在FDA批准的26种抗体药物中就有4种单药销售额超过了40亿美元。这些药在治疗淋巴瘤、乳腺癌、结肠癌等恶性肿瘤及自身免疫病中显示了良好的临床疗效。2010年,抗体药物的销售额将超过300亿美元,总产量将达到6000千克以上。

生物技术药物的生产和应用的关键技术得到极大发展,诸多技术瓶颈被打破。比如,目前生产单克隆抗体的哺乳细胞大规模培养体系已达到吨级,每升的产率可达到数克,而20年前的高效表达水平也只是每升几十毫克。

2001年人类基因组计划完成后,生物医药进入后基因组时代。在过去10年中,基因组科学以及相伴发展的生物信息技术、生物芯片技术、高通量生物质分析技术,以及干细胞科学技术等前沿生命科学技术使生物制药产业发生了巨大变化。转换医学概念的提出和实施,将使生物医药产业和临床医学发生一次革命。人类基因组计划所完成的第一张个人全基因组图谱费时15年,耗资数十亿美元。而10年后的今天,成本大大下降了,

1天就可以做出当年全部的数据量,第三代单分子测序技术只需花费1000美元,在更为短暂的时间内完成一个人的全基因组序列测定。基因组技术与其他高通量组学技术的快速发展,以及“平民化”的成本又导致生物制药业产生重大变革,人类由此步入个体化诊疗时代。

新技术,特别是高通量测试技术的发展,使得临床诊断和个体化治疗方案已逐渐向数字化和智能化发展,而数字化医学和医学信息化又催生新一代的IT与BT融合的数字医学技术。超级计算机及其所建立的超级临床数据库都将成为一种新的产品服务模式。再生医学技术,特别是干细胞技术的发展已引发了生物医药与健康产业的革命,干细胞不但将为临床提供类似人造胰岛组织、骨髓、角膜、皮肤,甚至器官,解决目前难以解决的临床问题,大大提高一些临床疑难病症的疗效和患者的生活质量,而且,这些技术也已向抗衰老、美容保健等领域渗透和发展,将带动巨大的新型健康保健产业。

我国医药生物技术研发的整体水平在发展中国家中居领先地位,在某些方面已步入世界先进行列。世界上销售额前十位的生物技术药物我国大多都能生产。制约我国基因重组药物和抗体药物发展的一些关键技术,如大规模哺乳动物细胞发酵技术等,在“十一五”期

间都获得了突破。基因治疗和免疫治疗技术的整体水平与国际差距较小。我国的组织工程和干细胞技术近年也直逼国际领先水平。特别是经过 10 年的努力,我国以深圳华大基因组研究院为代表的基因组科学、蛋白质组科学,以及其他高通量的代谢组科学的研究分析平台已跃入国际领先水平,为从跟踪仿制转向大幅度自主创新提供了坚实基础。

生物技术的发展引发生物制药技术的不断革新,产生革命性的突破,不但将提高现有的诊疗水平,解决临床难以解决的问题,而且将改变整个健康医疗模式以及相应的产业结构。在不久的将来,基于患者临床病例、个人基因组信息和各类影像数据库的医学决策系统(医学魔镜)可以像照镜子一样通过“数字影像”为患者和主治医师提供更为科学、可靠的医疗决策依据。临床陪伴诊断技术可以实时监测患者对药物剂量、疗效、副作用反应以及抗药突变位点的反应,从而提供更为科学实际的个体化诊疗方案。

干细胞技术将可能为组织功能重建,甚至人工器官制造提供基础。目前通过这些技术已经可以制备自身的皮肤、角膜和软骨组织,在不久的将来就可以通过自体干细胞制造自身造血细胞和胰岛组织,为胰岛素依赖型

的糖尿病患者提供更为安全、有效的治疗手段。

基因治疗技术将可以高效地靶向到病变部位、细胞和分子上,修复病变分子或纠正病变体系,产生精确的疗效。针对一些先天性遗传性疾病甚至可以进行胎内基因操作,纠正突变基因,产出健康的婴儿。

新的更为灵敏和精确的分子检测技术将构筑起更加牢靠的疫情和各类有害物质污染的监测预警体系,使社会环境更为安全。而且新的生物制药技术可以在更短的时间内(数周内)对完全新发的传染病提供有效的治疗手段,并及时遏制疾病的继续传播。

由于生物医药的概念已扩展到整个健康领域,而且更强调疾病的预防,过去没有纳入生物医药与健康产业的某些领域也越来越紧密地与生物医药结合起来。营养基因组等新兴科学也将迅速发展,并进入实用阶段。不久的将来,可以根据个人基因组数据,以及对环境、食物的反应制订个人的健康生活计划,以及建立疾病预警和早诊的体系,提高全民整体健康素质,降低公共医疗卫生的支出,营造和谐的社会。

由于生物医药与健康产业发展模式的转变和新技术的衍生,国际医药寡头的研究开发战略也在不断调整,技术外包和技术采购已成为主流,由此催生了生物

医药外包服务和物流服务。这一在国内兴起的产业已为中国带来数百亿元的收入,并还在迅速扩大。生物医药外包服务产业不但可以提高我国生物医药技术的水平,还可以使中国的生物医药融入国际生物医药,也有利于中国医药走向世界。

(三)湖北省生物医药产业发展动态

湖北省医药产业在国家宏观经济政策的支持下,通过加大科技创新力度,稳步提升技术、装备和管理水平,大力培育优势骨干企业,整体竞争力不断提高,形成了中西药品、生物制药、医疗器械、卫生材料、医药包装等门类齐全的产业体系。全行业呈现出经济效益大幅提升、产业结构不断优化、综合实力显著增强的良好发展态势。

1. 产业规模不断壮大,产业集群粗具规模

到 2010 年底,医药生产企业达到 382 家,全省医药工业增加值达到 134.6 亿元、主营业务收入 413.73 亿元、利润 32.86 亿元、利税 52.55 亿元,“十一五”期间年均递增分别为 22.4%、14.64%、30.12%、24.9%,比 2005 年底分别增加了 2.24 倍、1.98 倍、3.73 倍、3.04 倍。全省初步形成了以武汉国家生物产业基地、宜昌生物产业园和鄂

州生物医药产业集群、天门市医药产业集群、武穴市医药化工产业集群、蕲春县医药产业集群等医药产业集聚区。

2. 产业集中度不断提高,龙头企业带动作用加大

截至 2010 年底,全省工业总产值过亿元的医药企业有 105 户。产值过 5 亿元的企业有 15 户,产值过 10 亿元的企业有 6 户。宜都东阳光药业集团、武汉人福医药集团、武汉健民药业集团和马应龙药业集团进入全国医药企业百强。2010 年评选产生了全省医药 10 强企业。这些企业规模较大,实力较强,优势比较突出,是支撑湖北省医药产业发展的核心主体,成为推动全省医药经济持续快速增长的重要力量。

3. 产品质量不断提高,重点品种优势明显

湖北省医药产业在解热镇痛药、维生素类、大环内酯类抗生素、红霉素、牛磺酸等化学原料药,生物疫苗、眼科用药、麻醉药品、肛肠治痔用药等产品方面继续保持明显优势,形成了一批在全省、全国乃至国际上有较大影响的名牌优势产品,培育了一批知名医药产品,特色优势明显,维生素 B₂、维生素 B₁、牛磺酸、咪唑原料药、大环内酯类抗生素、硫酸新霉素原料药、肝泰乐、布洛芬原料药,氨基酸系列产品,硫氰酸红霉素、安乃静、甲硝

唑、双烯、沃氏、单宁酸原料药,抗甲流以及麻醉药和药用丁基橡胶瓶塞等独具特色的医药产品在全国乃至世界都占有重要地位,规模优势突出,为湖北省医药产业在未来发展中突出特色和提升核心竞争力提供了重要基础条件。

4.加强创新体系建设、自主创新能力不断增强

医药行业通过加强产学研结合和创新体系建设,提高基础研发能力。到2010年底,拥有国家级企业技术中心3家,省级企业技术中心14家,国家重点实验室、部委开放实验室共13个,省级重点实验室16个,省级工程技术研究中心11个。随着“武汉国家生物产业基地”建设的不断加快,一个崛起于环东湖地区,有较大规模的国家级生物医药综合基地和研发生产集聚中心正在形成。“技术支撑平台、公共服务平台、企业孵化平台、信息资源共享平台、投融资平台、人才引进平台”六大创新服务平台正在抓紧建设,武汉健民大鹏药业体外培育牛黄获得我国首个一类新药中药,武汉海特生物药业研发的注射用鼠神经生长因子是我国首个具有自主知识产权的一类生物新药,武汉启瑞药业的独家品种门冬氨酸鸟氨酸系列(商品名“瑞甘”)是全球唯一的门冬氨酸鸟氨酸注射用冻干粉针制剂。广济药业的创新核黄素

生产工艺,荣获国家科技进步二等奖和湖北省一等奖。

(四)典型案例

1.“光谷生物城”——武汉国家生物产业基地

“光谷生物城”——武汉国家生物产业基地,是2007年6月经国家发改委批复认定的继国家光电子信息产业基地之后,我省建设的第二个国家级高技术产业基地。为加快基地建设,促进全省生物产业发展,2008年省委、省政府专门成立了由省委常委张昌尔同志为组长的省生物产业发展暨武汉国家生物产业基地建设领导小组,同年还特批了副厅级的“武汉国家生物产业基地建设管理办公室”。按照“高起点、高标准”的发展要求,基地聘请世界知名跨国咨询公司立足武汉优势编制了武汉国家生物产业基地建设的总体规划,在光谷沿线集中规划了16平方千米土地,用于基地核心区新规划的创新基地(生物创新园)和产业基地(含生物医药园、生物农业园、医疗器械园)建设,力争通过3~5年时间,将光谷生物城打造成集研发、孵化、生产、物流、行政、文化、居住为一体,全国领先、世界知名的生物创新中心和产业基地。

在22个国家级生物产业基地中,武汉国家生物产