

新世纪

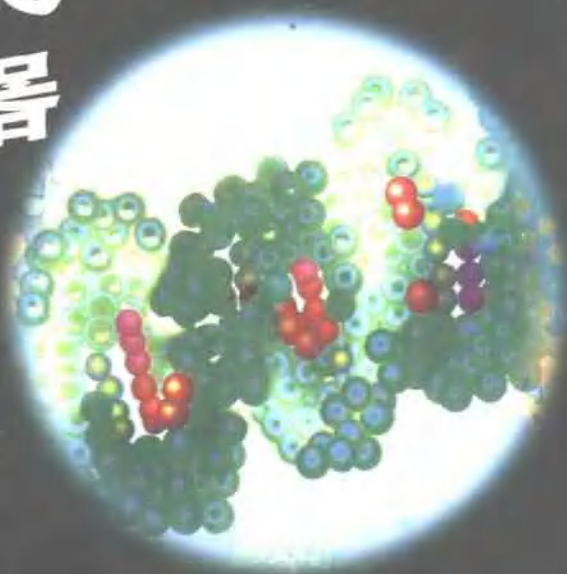
新武器丛书

生物技术

与

基因武器

王力 郑希发 肖占中 编著



军事谊文出版社

新世纪·新武器丛书

生物技术与基因武器

王力
郝希发 编著
肖占中

军事谊文出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物技术与基因武器/肖占中等著.—北京:军事谊文出版社,2001.5
(新世纪·新武器)
ISBN 7-80150-156-X

I.生... II.肖... III.①生物技术—青少年读物
②基因—生物武器—青少年读物 IV.E931-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 26523 号

书 名:新世纪·新武器丛书——生物技术与基因武器

编著者:肖占中 鄢希发 王力

出版者:军事谊文出版社(北京安定门外黄寺大街乙一号)
(邮编 100011)

发行者:新华书店北京发行所

印刷者:谊文印刷装订厂

开 本:850×1168 毫米 1/32

版 次:2001 年 4 月第 1 版

印 次:2001 年 4 月第 1 次印刷

印 张:5.375

字 数:千字

印 数:1—5000

书 号:ISBN 7-80150-156-X/E·38

定 价:12.00 元

出版说明

在漫漫的历史长河中，发生过不计其数的大小战争。不管是为了侵占别国的土地财产，还是捍卫己国的主权完整；不管是出于制度的不同，意识形态和价值观念的差异，还是源于领土的纠纷，民族间的争斗，战争总是伴随着人类，并且随着人类脚步的前进而发展而强化。

今天，人类即将进入新的世纪。新的千禧之年给我们带来了新的机遇、新的希望，但同时也孕育着新的挑战、新的危机。战争的威胁仍未解除，强权政治依然横行。君不见1999年的科索沃战争中，甚至连我国驻南斯拉夫大使馆都遭到了轰炸吗！所以，那种“武器入库”“马放南山”的天下太平思想实属一种“痴人说梦”。

战争的危险不仅依然存在，而且由于新技术的迅猛发展使得军事技术发生了革命性的变化，未来的战争将会具有崭新的特点和更大的破坏性。为此，各国都在竞相争夺军事新技术的制高点。基因武器、人工智能武器、光束武器……都在不断探索和走向实用化；太空武器、隐形武器、电子信息对抗技术、核生化武器……有了新的长足的发展，并且出现了新的分支。气象则由保障军事行动发展成为进攻性武器。……这一切应当并且必须引起我们极大的关注。

有鉴于此，我们特意组织了一些专家编写这套《新世纪

·新武器》丛书。一本书涉及一种类型的武器。分批出版。旨在以简单明确的语言，深入浅出的方法，帮助读者探索它们的奥秘，了解它们的作用、今后的发展趋势及对未来战争可能产生的影响。力图融科学性、知识性、趣味性和普及性于一体。以求达到拓宽视野、增加军事知识、加强国防观念的目的。由于我们的知识有一定限度，经验也嫌不足。编纂中有疏漏和不确之处，渴望广大读者不吝指正。

《新世纪·新武器丛书》

编辑委员会：

主 任：罗宇栋

副主任：李学文 黄喜民 王启明

委 员：(按姓氏笔划为序)

卢良志 朱世杰 许文胜

李书亮 肖占中 张 丽

张志国 张纯江 陈鲁民

侯汉瑜 董敬东 翟秀文

《新世纪·新武器丛书》

顾问委员会：

高级顾问：周荣庭 潘洪亮
黄建华 潘惠忠
陆兴固 周效坤



什么是“生物工程”？	(1)
“生物工程”包括哪些内容？	(3)
什么是生物传感器？	(8)
什么是酶传感器？	(9)
达尔文告诉我们些什么？	(11)
是谁最先揭开生物遗传奥秘的？	(13)
生物体的遗传密码能破译吗？	(14)
DNA 结构的发现对生物学的发展有什么广阔前景？	(15)
解开遗传之谜有什么重大意义？	(17)
遗传工程和生物技术是怎样诞生的？	(18)
21 世纪是生物技术的世纪吗？	(20)
DNA 之河是如何流淌的？	(22)
为什么会发生物种分裂？	(24)
为什么动物、植物和细菌遗传密码都一样？	(26)
为什么说基因是纯粹的信息？	(28)
是谁发现了 DNA？	(31)
什么是真正的遗传物质？	(32)
有哪些科学家参与了 DNA 结构的研究？	(34)
DNA 结构之谜是如何解开的？	(35)
为什么基因理论称为生物遗传学的“圣经”？	(37)
人体的基因分为哪几种？	(38)

转基因新技术拯救物种,还能干什么?	(40)
发绿光的老鼠、吐五彩丝的蚕有军事用途吗?	(42)
你了解人类基因组计划吗?	(44)
你知道你的基因吗?	(47)
为什么说“基因图谱”是人类有史以来“最了不起的图谱”?	(49)
谁有权利掌握人类的基因?	(51)
人造生命时代离我们还有多远?	(54)
富含保健功能的基因食物在军事上有什么用途?	(55)
基因技术能使物种“定向进化”吗?	(56)
161 块骨头是谁的?	(60)
破译 DNA 能辨清士兵的遗骸吗?	(63)
土豆会“叫”渴吗?	(66)
什么是“克隆”技术?	(67)
克隆绵羊“多利”为什么会轰动世界?	(68)
“克隆”给人们带来了什么?	(70)
对“克隆”技术应采取什么态度?	(72)
美国为什么要销毁第一个“克隆”人胚胎?	(73)
前苏联研制生物武器的秘密是怎样揭开的?	(74)
前苏联研制过哪些致命的生物武器?	(76)
恐怖车间有多恐怖?	(77)
美国政府为什么越来越担心生物恐怖?	(79)
日军拟用细菌武器攻美为何未用?	(81)
南非也储有大量化、生武器吗?	(82)
伊拉克研制化、生武器,美、法也有“功劳”吗?	(83)
为什么化、生武器的非战争使用会突出起来?	(85)
化、生武器非战争使用主要有哪些方式?	(86)

化、生武器非战争使用有什么特点？	(88)
化、生武器潜在新威胁有哪些？	(90)
传统的化、生防护也有“新兴”领域吗？	(92)
21 世纪化、生防护技术如何发展？	(94)
化学生物战能根除吗？	(97)
谁是生物战的罪魁？	(98)
生物武器的发展分几个阶段？	(100)
生物战剂有哪些种类？	(102)
为什么说生物战剂是生物武器的核心？	(103)
各类生物战剂是怎样发挥威力的？	(104)
生物武器为什么令人生畏？	(107)
生物武器已有哪些罪恶？	(108)
生物战剂的杀伤机理是什么？	(109)
生物武器为什么容易生产？	(110)
为什么必须全面禁止生物武器？	(111)
生物技术对军事技术革命有什么影响？	(112)
生物技术有哪些独特的优点？	(114)
如何认识生物武器？	(115)
军用生物技术神奇在何处？	(118)
生物技术如何应用于军事后勤？	(119)
生物技术在军事医学中主要有哪些应用？	(122)
生物技术会显威 21 世纪战场吗？	(123)
生物技术可大幅度提高支配信息的能力吗？	(124)
生物技术怎样提供高效能作战系统？	(127)
细菌探雷能解决扫雷难题吗？	(129)
基因传感器军事应用前景如何？	(131)
什么是基因武器？	(132)

为什么说基因武器是生物武器家族的新成员?	(134)
基因武器会成为新世纪恐怖杀手吗?	(135)
基因武器的概念及应用形式是什么?	(136)
基因武器的杀伤威力有多大?	(138)
为什么基因武器生产成本低?	(139)
基因武器如何使用,对未来战争有哪些影响?	(140)
美国是怎样发展基因武器的?	(141)
俄罗斯和其他国家基因武器发展状况如何?	(143)
人种炸弹为何可怕?	(144)
基因武器“不可救药”吗?	(146)
为什么说基因武器是 21 世纪战场“瘟神”?	(149)
基因武器如何杀人不见血?	(150)
基因武器会成为人类的劫难吗?	(151)
为什么说基因武器比核武器更可怕?	(153)
一些西方国家有哪些研制基因武器的计划?	(155)
基因武器会威胁美国吗?	(157)
我们应如何铸造维护民族安全的基因盾牌?	(158)
如何对付基因武器?	(159)
基因技术能够迅速检测生物袭击吗?	(160)

什么是“生物工程”？

“生物工程”这个词，是由英文“Biological technology”的缩写“Biotechnology”翻译而成，也有人译成：“生物技术”或“生物工艺学”。

顾名思义，“生物工程”就是生物学和工程学的有机结合。它利用生物学的现象，通过工程学的方法来改造生物，加工生物材料，创造出有益于人类并服务社会的各种产品。

1982年国际经济合作和发展组织的一个专家组给生物工程（生物技术）下了一个定义：利用生物体系，应用先进的生物学和工程技术，加工或不加工底物原料，以提供所需的各种产品，或达到某种目的的一门新型的跨学科技术。

生物技术与基因武器

11

此定义中的“生物体系”，除指传统发酵所利用的微生物外，还包括现在生物技术所利用的动、植物细胞或细胞中的酶；“先进的生物学和工程技术”是指基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程等新技术；“底物原料”包括常用的淀粉、糖、蜜、纤维素等有机物，也包括一些无机化学物，甚至包括无机矿石；“各种产品”包括医药、食品、化工、能源、金属产品和各种动、植物的优良品种等。此外，利用生物工程（生物技术）还能解决某些环境污染问题，近些年来某些国家甚至把这一先进技术应用军事方面，这些应用即定义中所称的“某种目的”。

生物工程（生物技术）是怎样发展起来的呢？生物工程（生物技术）这个词，虽然是本世纪70年代中期才出现的，但要追溯它的历史，得从远古时候说起。古代时人们就会利用微生物发酵法来制醋、做酱、酿酒等。例如，出土文物中曾发现过湖南豆豉，但古代人并不知道微生物的存在，更不懂得什么是发酵，他

们对微生物的利用完全依靠多年的感知和摸索出来的经验。

19世纪中期,法国巴斯德发现了发酵现象,这可以说是生物工程(生物技术)的一个里程碑。20世纪初,第一次世界大战期间,人们用发酵法生产原料,制造炸药,开创了发酵工业。20世纪40年代,人们发现了青霉素,此后抗生素工业开始出现。到了60年代,日本人在制造氨基酸产品时发明了固定化酶连续使用的新技术,这项技术使酶制剂、氨基酸、核酸、有机酸发酵工业相继获得发展。

19世纪初,奥地利学者孟德尔发现了豌豆的遗传规律,提出“遗传因子”概念(即现在所称的“基因”);20世纪初,美国学者摩尔根证实了基因排列在染色体上,并发表了关于基因论的著作;20世纪40年代,人们证明了遗传物质就是核酸;1953年沃森和克里克提出了惊人的DNA(脱氧核糖核酸)双螺旋结构模型,阐明了遗传物质(基因)贮存在DNA结构之中,由此开辟了现代分子生物学的新纪元。生命乃是蛋白质存在的一种形式,而蛋白质是由基因来编码的。60年代初,尼伦伯格等一批科学家确定了遗传密码;1958年克里克等一批科学家发现了遗传信息传递的中心法则[脱氧核糖核酸(DNA)~核酸(RNA)~蛋白质];1956~1966年美国微生物学家莱德伯格发现了细胞质粒;1968年梅塞尔松和瑞士的阿尔伯从大肠杆菌中分离出了限制性核酸内切酶,至70年代初基因工程技术应运而生。1975年英国开创了细胞融合的杂交瘤技术,制成了单克隆抗体。在这种情况下逐渐出现了“生物工程”(Biotechnology)这个词,形成了现代的新生物技术。

从上面介绍的这几个发展阶段来看,人类利用生物功能的设想早已存在。如种牛痘及各种疫苗的发现和应用,便可以认为是生物技术的雏形,传统的生物技术时代。它与现代新生物技术有

☆

着根本的差别，因为它只是直接利用生物的某种功能，而今天的现代新生物技术正朝着改变、修饰、重构生物功能的方向发展，即利用基因工程、细胞融合技术来改造生命体，使其执行新的生物功能以产生地球上奇缺的物质。

“生物工程”包括哪些内容？

前面介绍了“生物工程”（生物技术）一词的来源，那么，生物工程研究的详细内容又是什么呢？科学家们一般认为，生物工程包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程，它的外延还包括蛋白质工程、胚胎工程和生化工程、糖工程等，也有人把医学工程、仿生学（诸如模拟酶）、膜技术也包括在内。下面把四大工程的具体内容向朋友们作一个简要的介绍：

基因工程：基因工程是70年代初兴起的一门新技术，我们知道，小到病毒，大到高等生物，一切生物的遗传物质都是核酸。通常，遗传物质（核酸）传给后代是通过有性杂交、精卵结合的方法来产生受精卵，这个受精卵不断地分裂、增生、特化而形成新的生命体。例如，瓜只有开花传粉才能结出个小瓜；小麦只有受粉后才能结实等。但是，要创造新品种采用杂交方法是有局限性的。只有亲缘关系比较近的才可以杂交，而亲缘关系比较远的就不能杂交。例如，玉米和杂草就不能杂交，牛和猪也不能杂交，因为它们不是同一个种属。但基因工程技术可以解决这个问题。

基因工程究竟是怎么回事呢？它是用人工的方法，把不同生物的遗传物质（基因）分离出来，在体外进行剪切、拼接后再重组在一起，然后把杂交的遗传物质（在学术上叫做重组体）放

回宿主细胞内（例如放回大肠杆菌，或酵母菌细胞内）进行大量复制，并使一种生物的遗传物质（基因）在另一种生物中（宿主细胞或个体中）表现出来，最终获得人们所需要的代谢产物。这就是人工重新设计生命，重新创造生物，并使新生物行使一种新的功能的过程。因此，基因工程可以理解为是按照人们的预想，重新设计生命的过程。又因为它是遗传物质（基因）的重组，所以也有人把基因工程叫做重组 DNA 技术。

下面我们要进一步谈谈基因工程是如何进行的。进行基因工程操作，必须具备必要的条件。首先要有能剪开遗传物质（基因）的剪刀，这种剪刀被人们称为限制性核酸内切酶。同时还要有把不同的遗传物质连接在一起的“糨糊”以组成重组体，这种“糨糊”叫做 DNA 连接酶。另外，要把一种生物的遗传物质（基因）转移到另一种生物体内，还需要有搬运基因的工具，这种搬运工具通常称为运载体。运载体一般采用细菌的质粒或能感染高等生物的某些温和病毒，还有能感染细菌的噬菌体也可充当运载体。

下面举例加以说明。大家都知道，有的小孩只长岁数不长个头，人们称这为“呆小症”（学术名词叫“侏儒症”），这是什么原因呢，这是由于这些儿童体内缺乏生长激素。生长激素是人脑下垂体产生的一种蛋白质激素，它能够促进人体长个头。如果给矮个子儿童注射这种生长激素，就能使他们长高了。

但是，人的生长激素具有种属特异性，即只有用人的生长激素才能治这种病，用别的动物的生长激素就不行，过去治疗“呆小症”的生长激素只能从死人的脑子里提取，这样做产量很少，价格昂贵。而给一个得了“呆小症”的儿童治病，其一年的用量就得从 50 具尸体的脑子里提取。

自从基因工程技术研究成功后，生产人的生长激素就不难

了。那怎样用基因工程的方法去生产人的生长激素呢？首先要获取人的生长激素基因。通常是用人工合成的方法合成人的生长激素基因。然后，利用大肠杆菌的质粒作为运载体。质粒是什么东西，有什么特点呢？质粒是一种环状双链结构的 DNA 分子，它大多存在于细菌的细胞质中，是细菌染色体外的一种遗传系统。它能够在细菌细胞里复制自己，并且可以自由出入细菌细胞。有了大肠杆菌质粒作为运载体，就选择同一种限制性核酸内切酶去切割人工合成的人的生长激素基因和质粒，使它们产生相同的末端，这样就可以把人的生长激素基因接到环状质粒上去，组成新的重组体，再把重组体引入大肠杆菌。这种大肠杆菌和原来的大肠杆菌不一样了，因它带有人生长激素基因，所以称为工程菌。把工程菌放进发酵罐里培养，它的代谢产物中就有了人的生长激素。1983 年，用基因工程方法通过大肠杆菌生产的人的生长激素产品已进入市场。

细胞工程：什么叫细胞工程呢？现在对细胞工程的定义和范围还没有一个统一的看法，不过一般认为，以细胞为基本单位，在离体条件下进行培养。繁殖或人为地使细胞的某些生物学特性按照人们的意愿发生改变，从而改良生物品种和创造新品种，或加速繁殖动、植物个体，或获得有用物质的过程，叫细胞工程。细胞工程包括动、植物的细胞和组织培养技术，细胞融合技术（也称体细胞杂交），染色体工程技术，细胞器移植技术。

在动物细胞融合方面，发展最快的是用杂交瘤技术生产单克隆抗体。目前单克隆抗体不仅用于疾病的诊断和治疗，同时还可用于疾病的预防及发酵产物的分离提纯工作和生物医学研究等方面。

可对动物细胞进行大量培养使之产生有用物质。早在 60 年代末人们就开始用这种方法来制造疫苗，近年来用人的细胞生产

干扰素、尿激酶等贵重物品。不过当前对动物细胞进行大量培养所用的培养基需添加 5% ~ 10% 的小牛血清，这不但来源困难，且价格昂贵。因此，当前努力研究出一种不用小牛血清的培养基是十分重要的。

对于细胞器移植技术，多年来各国学者都在默默地研究着。例如，我国著名生物学家童弟周老先生在世时一直致力于移核鱼的研究，我国科学家也培育出了移核羊。近年来英国克隆羊的问世，不仅轰动了科学界，也使各国政界感到不安，惟恐克隆出人引起不堪设想的人类进化与伦理学问题。但是，应该认识到，不管怎样，这是人类科学史上的一大进步，正像和平利用原子能一样，必将造福于人类。

酶工程：什么是酶？举一个很简单的例子，我们吃进身体的食物需要一系列的酶作用才能被人体吸收，在口腔里有唾液酶，到胃里有胃蛋白酶，以后又有胰酶等，这样食物才能逐渐消化而被人体吸收。所以给酶所下的定义是：酶是生物（如微生物、动植物细胞）体内进行新陈代谢、物质合成、分解、转化所不可缺少的生物催化剂。酶在生物体内的催化特点是只需要常温常压，而且在催化反应时特异性很高，某一种酶专门催化某一反应。

那么，酶工程是什么，酶工程就是利用酶或含酶的细胞所具有的某些特异催化功能，利用生物反应器（即发酵罐）和整个的工艺过程来生产人类所需要的产品的一种技术。它包括固定化酶、固定化细胞技术和设计生产酶的发酵罐等。

固定化技术又是什么呢？固定化技术就是将酶或细胞吸附在固体载体上或用包埋剂包埋起来，使酶不容易失活，可以多次使用。借此来提高催化的效率和酶的利用率。而固定化细胞又是固定化酶技术的一个发展，它不必将酶从细胞中提取出来。

在固定化技术的基础上，最近几年又研制出了生物传感器。

☆