



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

INTRODUCTION to BIOTECHNOLOGY

(THIRD EDITION)

生物技术概论

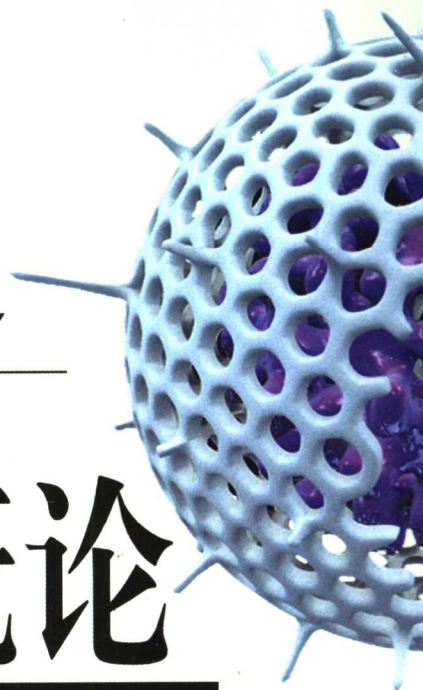
(第三版)

宋思扬 楼士林/主编



科学出版社

www.sciencep.com



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

生物技术概论

(第三版)

宋思扬 楼士林 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书前两版深受读者欢迎,已被众多高等院校作为提升学生素质的公共课程配套教材。本书第三版被列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,在保持原有结构体系的基础上,增加了学科内新的知识点,删除了部分过时的内容。

本书内容丰富、新颖,文字可读性强,全面介绍了现代生物技术的概念、原理、研究方法、实际应用及发展方向。内容涉及基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程、蛋白质工程,以及生物技术 in 农业、食品、医药、能源、环境保护等领域中的应用,同时还概要介绍了对生物技术发明创新的保护以及生物技术的安全性等。全书共分为 13 章,每章后附有小结、复习思考题及主要参考文献。

本书可作为高等院校非生物类专业学生素质教育的教材,也可供各类高校有关专业本科生、研究生和教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

生物技术概论/宋思扬,楼士林主编. —3 版. —北京:科学出版社,2007
(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)
ISBN 978-7-03-019574-6

I. 生… II. ①宋…②楼… III. 生物技术-高等学校-教材 IV. Q81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 121978 号

责任编辑:单冉东 周 辉 席 慧/责任校对:邹慧卿

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

1999 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2007 年 8 月第 三 版 印张:22 1/4

2007 年 8 月第十九次印刷 字数:502 000

印数:94 001—102 000

定价:30.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

第三版前言

《生物技术概论》自第一版出版以来已有 8 年，自第二版出版以来也已有 4 年，其间历经了 18 次重印。国内许多高等院校选择本书作为相关专业本科生或非生物学专业本科生素质教育的教材，有的高等院校还将其选为研究生入学考试的参考书。本书也被列为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

自第二版问世以来，虽然只有 4 年的时间，但在此期间，有关学科发展迅速，新技术、新成果不断涌现。兄弟院校在使用过程中，也提出了一些修改意见和建议。为了能够及时地吸收新成果，引进新资料，反映新动态，并对第二版中不尽合理的部分内容进行修改，我们决定重新修订。

本次修订保留了第一版和第二版的结构体系和写作风格，但面对庞大的知识体系，我们一方面力求吸收重大新技术和新成果；另一方面为避免篇幅过大，调整或删除了第二版的部分内容。

在本书的使用过程中，不少兄弟院校的任课教师希望能提供相应的课件以方便教学。所以此次修订在既往教学课件的基础上，我们一并编写了适用于教学用的课件。课件的内容是按照教材的结构体系和知识体系进行编排的。在具体使用过程中可以根据需要做适当的调整或删除。为了方便对课件进行调整和修改，课件的编写采用了常用的 PowerPoint 软件。

本书作者的科研和教学任务繁重，同时受限于知识水平和写作能力，尽管我们仍然秉持第一版和第二版写作时的指导思想——力求内容全面而新颖、概念准确、语言深入浅出、通俗易懂，反映生物技术各领域的最新研究进展，但书中的错误和问题肯定还有不少。我们衷心地希望读者能一如既往地对本书提出批评并给予指正。

作 者

2007 年 3 月于厦门大学

第二版前言

《生物技术概论》第一版深受广大读者的欢迎与喜爱，不少高等院校将它作为教材，有些院校还将它作为硕士研究生入学考试的参考书，本书经过7次印刷仍不敷使用。读者们在使用本书后，对本书也提出不少的修改意见和建议。这些都使作者受到深深的鼓舞与鞭策，产生了修订本书的动力。虽然本书第一版出版至今只有4年时间，但是这期间生物技术的发展异常迅速，新技术与新成果不断涌现。为了能够及时地加入新的资料，反映新的动态，我们也产生了修订本书的念头。

本书第二版保持了第一版的结构体系和写作风格，但在必要的地方进行了增加、删节、修改和订正。由于人类基因组草图的公布，生命科学研究已进入后基因组时代与蛋白质组时代，因此第二版增加了蛋白质工程一章。另外，生物芯片、干细胞研究的成果不断涌现，充分显示其巨大的应用前景，这些内容在第二版中的适当部分也做了介绍；删节较多的是发酵工程、酶工程两章中部分太过复杂烦琐的内容。为方便非生物专业学生的阅读，基因工程一章进行了改写。同时对第一版的图、表、文字、标点做了修改，增加了一些新的图表，删除不必要的图表；对表达欠妥的文字做了订正。

尽管我们在编写第二版时仍然秉承第一版写作时的指导思想——力求内容全面而新颖，概念准确，语言深入浅出、通俗易懂，能反映生物技术各领域的最新研究进展，但限于作者的知识水平和写作能力，我们相信错误和不妥之处仍然在所难免，欢迎广大读者在使用本书的过程中，对第二版的错误和不妥之处提出批评指正。

作 者

2003年4月于厦门大学

第一版前言

当今世界，各国综合国力的竞争，实际上是现代科学技术的竞争。现代生物技术被世界各国视为一种高新技术。我国早在 1986 年初制订的《高技术研究发展计划纲要》中就将生物技术列于航天技术，信息技术，激光技术，自动化技术，新能源技术和新材料技术等高技术的首位，并组织力量追踪和攻关，足见其重视程度。生物技术之所以会被世界各国如此重视和关注，是因为它是解决人类所面临的诸如食品短缺问题、健康问题、环境问题及资源问题的关键性技术；还因为它与理、工、医、农等科技的发展，与伦理、道德、法律等社会问题都有着密切的关系，对国计民生将产生重大的影响。

普及现代科学技术知识是培养造就高素质人才群体的基础条件。在日益重视、提倡素质教育的今天，对高等院校的学生加强科学技术的普及教育，提高学生的高科技意识就显得特别重要。为此，我们编写《生物技术概论》一书作为高等院校本科非生物学类专业学生素质教育的教材之一。目的是使学生了解生物技术的基本知识和国内外生物技术各领域发展的来龙去脉、研究现状、发展方向和相应对策及其对一个国家在政治、经济、军事、文化等社会各方面的深刻影响。

高新技术的重要特征之一是学科的横向渗透，纵向加深，综合交错，发展迅速。1986 年原国家科委制订“中国生物技术政策纲要”时，作为高新技术之一的生物技术包括基因工程、酶工程、细胞工程和发酵工程四个方面。同时，在“七五”攻关计划中，又增加了生化工程和蛋白质工程。就其应用领域来讲，生物技术又可分为：医学生物技术、植物生物技术、动物生物技术、食品生物技术、环境生物技术等。所以本书在编排上分为两大部分，前半部分主要介绍各个工程的基本原理及其基本方法，后半部分主要介绍生物技术在各个领域中的应用。在具体授课时，可根据需要选用。

我们编写本教材的指导思想是力求内容全面而新颖，概念准确，语言深入浅出，通俗易懂，能反映生物技术各领域的最新研究进展。为此我们组织一批有丰富教学经验的相关任课教师在多年教学实践的基础之上，合作完成本教材的编写工作。限于作者的知识水平和写作能力，不一定能够达到以上的要求，内容也可能有错漏之处，敬请读者提出批评指正。

本书的编写工作是在生物技术教研室主任张凤章教授精心组织和指导下完成的。此外，在编写过程中还承蒙曾定教授、许良树教授审阅全书，特向他们表示衷心的感谢！

作 者

1998 年 12 月 25 日

《生物技术概论》(第三版)教学课件索取单

凡是使用本《生物技术概论》(第三版)作为教材的院校与教师,均可免费赠送由作者提供的教学课件一份。欢迎来函、来电联系,数量有限,赠完为止。本活动解释权在科学出版社。

教师反馈表

姓名:	职称 / 职务:
大学:	院系:
电话:	传真:
电子邮件(重要):	
通讯地址及邮编:	
所授课程(一):	人数:
课程对象: ☐ 研究生 ☐ 本科(____年级) ☐ 其他_____	授课专业:
使用教材名称 / 作者 / 出版社:	
所授课程(二):	人数:
课程对象: ☐ 研究生 ☐ 本科(____年级) ☐ 其他_____	授课专业:
使用教材名称 / 作者 / 出版社:	
您对本《生物技术概论》(第三版)的评价及对第四版的修改意见:	
贵校(学院)开设的与生命科学相关的公共课程有哪些? 使用的教材名称/作者出版社?	
您近期的写作计划:	
推荐国外优秀教材:作者 / 书名 / 出版社:	

表格回执地址:北京市东黄城根北街 16 号 科学出版社高等教育出版中心, 邮编 100717

联系人:单冉东 Tel:010-64030233/64019815 e-mail:bio@mail.sciencep.com



目 录

第三版前言

第二版前言

第一版前言

1 生物技术总论	1
1.1 生物技术的含义	1
1.1.1 生物技术的定义	1
1.1.2 生物技术的种类及其相互关系	2
1.1.3 生物技术涉及的学科	3
1.2 生物技术发展简史	5
1.2.1 传统生物技术的产生	6
1.2.2 现代生物技术的发展	6
1.3 生物技术对经济社会发展的影响	6
1.3.1 改善农业生产, 解决食品短缺	7
1.3.2 提高生命质量, 延长人类寿命	9
1.3.3 解决能源危机, 治理环境污染	11
1.3.4 制造工业原料, 生产贵重金属	12
1.3.5 生物技术的安全及其对伦理、道德、法律的影响	13
复习思考题	14
主要参考文献	14
2 基因工程	15
2.1 基因工程概况	15
2.1.1 基因工程的含义	15
2.1.2 基因工程研究的理论依据	15
2.1.3 基因工程操作的基本技术路线	16
2.1.4 基因工程研究最突出的优点	16
2.2 DNA 重组	16
2.2.1 DNA 的一般性质	17
2.2.2 获得目的 DNA 片段的主要途径	21
2.2.3 DNA 片段的连接	25
2.3 基因克隆载体	27
2.3.1 质粒载体	28
2.3.2 病毒(噬菌体)克隆载体	30
2.3.3 人工染色体载体——大 DNA 片段克隆载体	33
2.3.4 体内同源重组整合载体(系统)	35

2.4 目的基因的获得	37
2.4.1 目的基因的来源	37
2.4.2 分离目的基因的途径	38
2.5 目的基因导入受体细胞	42
2.5.1 受体细胞	42
2.5.2 重组 DNA 分子导入受体细胞	43
2.5.3 克隆子的筛选	45
2.6 重组子的鉴定	47
2.6.1 根据重组 DNA 分子特征鉴定重组子	47
2.6.2 根据目的基因转录产物 mRNA 鉴定重组子	50
2.6.3 根据目的基因翻译产物蛋白质(酶)、多肽鉴定重组子	50
2.7 基因工程的应用和安全性问题	51
2.7.1 基因工程的应用	51
2.7.2 基因工程的安全性问题	51
复习思考题	52
主要参考文献	53
3 细胞工程	54
3.1 细胞工程的基础知识与基本技术	54
3.1.1 基础知识	54
3.1.2 基本操作	54
3.2 植物细胞工程	55
3.2.1 植物组织培养	55
3.2.2 植物细胞培养和次生代谢物的生产	58
3.2.3 植物细胞原生质体制备与融合	60
3.2.4 单倍体植物的诱发与利用	64
3.2.5 人工种子的研制	66
3.2.6 植物脱病毒技术	68
3.3 动物细胞工程	70
3.3.1 动物细胞组织培养	70
3.3.2 动物细胞融合	72
3.3.3 淋巴细胞杂交瘤产生单克隆抗体技术	73
3.3.4 细胞核移植与动物克隆	75
3.3.5 染色体转移	80
3.3.6 干细胞研究	81
3.4 微生物细胞工程	84
3.4.1 原核细胞的原生质体融合	84
3.4.2 真菌的原生质体融合	85
复习思考题	86
主要参考文献	86

4 发酵工程	87
4.1 发酵工程概况.....	87
4.1.1 发酵类型.....	87
4.1.2 发酵技术的特点	89
4.1.3 发酵技术的应用	89
4.2 微生物发酵过程.....	90
4.2.1 发酵工业中的常用微生物.....	90
4.2.2 培养基	92
4.2.3 发酵的一般过程	94
4.3 液体深层发酵.....	96
4.3.1 发酵的操作方式	96
4.3.2 发酵工艺控制	99
4.3.3 发酵设备	101
4.3.4 下游加工过程	104
4.4 固体发酵	106
4.5 典型产品的发酵生产	107
4.5.1 抗生素发酵生产	107
4.5.2 氨基酸发酵生产	109
4.5.3 维生素发酵生产	110
复习思考题.....	111
主要参考文献.....	111
5 酶工程	113
5.1 酶的发酵生产	113
5.1.1 优良产酶菌种的筛选	114
5.1.2 基因工程菌(细胞)的构建	114
5.1.3 微生物酶的发酵生产	116
5.2 酶的分离纯化	118
5.2.1 酶制剂的制备	118
5.2.2 酶的纯化与精制	119
5.2.3 酶的纯度与酶活力	122
5.2.4 酶制剂的保存	122
5.3 酶分子的改造	122
5.3.1 酶分子修饰	123
5.3.2 酶的蛋白质工程	123
5.3.3 生物酶的人工模拟	125
5.4 生物催化剂的固定化	126
5.4.1 酶的固定化方法	127
5.4.2 细胞的固定化方法	129
5.4.3 固定化酶(细胞)的性质	130

5.4.4 固定化酶(细胞)的指标	131
5.5 酶反应器	131
5.5.1 酶反应器的基本类型	132
5.5.2 酶反应器的设计原则	134
5.5.3 酶反应器的性能评价	134
5.5.4 酶反应器的操作	134
5.6 生物传感器	135
5.6.1 生物传感器的原理	136
5.6.2 生物传感器的分类	137
5.6.3 生物传感器的发展前景	138
5.7 酶的应用	138
5.7.1 酶应用的领域	138
5.7.2 酶应用的典型例子	139
复习思考题	141
主要参考文献	142
6 蛋白质工程	143
6.1 蛋白质结构基础	143
6.1.1 蛋白质结构的基本构件	143
6.1.2 蛋白质的高级结构	146
6.1.3 蛋白质分子之间的相互作用	148
6.1.4 蛋白质结构与功能的关系	148
6.2 蛋白质工程的研究方法	149
6.2.1 蛋白质工程的研究策略	149
6.2.2 蛋白质全新设计	150
6.2.3 改变现有蛋白质的结构	151
6.3 蛋白质工程的应用实例	153
6.3.1 胰蛋白酶	153
6.3.2 金属硫蛋白	153
6.3.3 人白细胞介素-2	153
6.3.4 组织纤维蛋白溶酶原激活因子	153
6.3.5 枯草杆菌蛋白酶	154
6.4 蛋白质组学	154
复习思考题	155
主要参考文献	155
7 生物技术与农业	157
7.1 生物技术与种植业	157
7.1.1 生物技术在诱导植物雄性不育中的应用	157
7.1.2 生物技术培育抗逆性作物品种	158
7.1.3 转基因作物品质改良	162

7.1.4 植物细胞工程的应用	162
7.1.5 生物农药及生物控制	164
7.2 生物技术与养殖业	166
7.2.1 动物分子育种技术	166
7.2.2 动物繁殖新技术	171
7.2.3 生物技术在动物饲料工业上的应用	175
7.2.4 畜禽基因工程疫苗	177
7.2.5 动物生物反应器	178
7.2.6 核移植技术及其在养殖业中的应用	179
7.2.7 胚胎干细胞技术及其在养殖业中的应用	180
复习思考题	181
主要参考文献	182
8 生物技术与食品	183
8.1 生物技术与食品生产	183
8.1.1 单细胞蛋白	183
8.1.2 食品和饮料的发酵生产	188
8.1.3 酶与食品加工	192
8.1.4 新型甜味剂	193
8.1.5 其他食品添加剂	194
8.1.6 转基因食品	195
8.1.7 在农副产品深加工和综合利用方面的应用	196
8.2 生物技术与食品包装	197
8.2.1 酶工程在食品包装中的应用	197
8.2.2 基因工程在食品包装中的应用	198
8.2.3 包装检测指示剂在食品包装中的应用	198
8.2.4 生物信息技术在包装检测中的应用	198
8.3 生物技术与食品检测	199
8.3.1 免疫学技术的应用	199
8.3.2 分子生物学技术的应用	200
8.3.3 生物传感器技术的应用	202
8.4 转基因食品的检测	202
8.4.1 转基因食品的 PCR 检测	203
8.4.2 转基因食品的 ELISA 检测	203
8.4.3 转基因食品的生物芯片检测	204
8.5 生物技术与未来食品工业	204
8.5.1 新时代食品工业呈现的新特点	204
8.5.2 现代生物技术在未来食品工业上的应用	205
复习思考题	206
主要参考文献	206

9 生物技术与人类健康	208
9.1 生物技术与疫苗	208
9.1.1 疫苗概述	208
9.1.2 免疫系统及疫苗的作用机制	210
9.1.3 病毒性疾病的疫苗	212
9.1.4 细菌性疾病的疫苗	219
9.1.5 寄生虫病疫苗	221
9.1.6 DNA 疫苗	221
9.1.7 避孕疫苗	222
9.1.8 治疗性疫苗	223
9.2 生物技术与疾病诊断	223
9.2.1 ELISA 技术与单克隆抗体	224
9.2.2 DNA 诊断技术	226
9.3 生物技术与生物制药	233
9.3.1 抗生素及其他天然药物	234
9.3.2 基因工程药物	235
9.3.3 治疗性抗体	238
9.4 生物技术与生物疗法	240
9.4.1 基因治疗	240
9.4.2 干细胞的利用	244
9.5 人类基因组计划	245
9.5.1 HGP 产生的背景	245
9.5.2 HGP 的任务	246
9.5.3 HGP 的研究进展	246
9.5.4 HGP 对医学发展的影响	247
9.5.5 基因资源的保护	248
9.5.6 我国的 HGP 计划	249
复习思考题	250
主要参考文献	251
10 生物技术与能源	252
10.1 微生物技术与石油开采	252
10.1.1 微生物勘探石油	252
10.1.2 微生物二次采油	253
10.1.3 微生物三次采油	254
10.2 未来石油的替代物——乙醇	255
10.2.1 生产乙醇燃料的意义及其生化机制	255
10.2.2 乙醇替代汽油的实例	256
10.2.3 乙醇代替石油所用的原材料和面临的困难	257
10.2.4 纤维素发酵生产乙醇	258

10.3 植物“石油”	259
10.3.1 产“石油”的树	259
10.3.2 油料植物	260
10.3.3 藻类产油	260
10.4 传统可再生能源——甲烷	261
10.4.1 生产甲烷的生化机制	261
10.4.2 应用举例	262
10.5 未来的新能源	263
10.5.1 氢能	263
10.5.2 生物燃料电池	265
复习思考题	267
主要参考文献	268
11 生物技术与环境	269
11.1 污水处理	270
11.1.1 稳定塘法	271
11.1.2 人工湿地处理系统法	272
11.1.3 污水处理土地系统法	272
11.1.4 活性污泥处理法	273
11.1.5 生物膜处理法	276
11.2 大气净化	276
11.2.1 生物净气塔	277
11.2.2 渗滤器	277
11.2.3 生物滤池	277
11.3 固体废弃物的生物处理	278
11.3.1 固体垃圾的生物处理	278
11.3.2 矿渣的生物淋溶处理	281
11.4 污染环境的生物修复	282
11.4.1 生物修复概述	282
11.4.2 生物修复的方法	283
11.4.3 生物修复技术的应用	284
11.5 环境污染监测与评价的生物技术	287
11.5.1 指示生物	287
11.5.2 核酸探针和 PCR 技术	288
11.5.3 生物芯片	288
11.5.4 生物传感器及其他	289
复习思考题	290
主要参考文献	290
12 对生物技术发明创新的保护	292
12.1 专利保护	292

12.1.1 申请专利的必备条件	292
12.1.2 生物基因的专利保护	293
12.1.3 专利保护的缺陷	300
12.2 商业秘密	301
12.2.1 商业秘密的要件	301
12.2.2 我国关于保护商业秘密的相关法律规定	302
12.3 生物技术发明的其他保护形式	303
12.4 生物技术专利保护的负面影响	305
复习思考题	307
主要参考文献	307
13 生物技术安全性及其应对措施	308
13.1 转基因生物的安全性	309
13.1.1 转基因微生物	309
13.1.2 转基因作物及食品	313
13.1.3 转基因动物	322
13.2 动物克隆	323
13.2.1 动物克隆技术与克隆人	323
13.2.2 干细胞研究	328
13.3 生物武器	332
13.4 人类基因的研究、应用与影响	334
复习思考题	336
主要参考文献	337

1 生物技术总论

学习目的：①了解生物技术的含义、特点以及生物技术的发展史。②掌握生物技术的种类及其相互关系。③认识生物技术的应用领域及其对人类社会发展的影响。

生物技术被世界各国视为一项高新技术，它广泛应用于医药卫生、农林牧渔、轻工、食品、化工和能源等领域，促进传统产业的技术改造和新兴产业的形成，将对人类社会生活产生深远的革命性的影响。因此，生物技术对于提高国力，迎接人类所面临的诸如食品短缺、健康问题、环境问题及经济问题的挑战是至关重要的；生物技术是现实生产力，也是具有巨大经济效益的潜在生产力，生物技术将是 21 世纪高技术革命的核心内容，生物技术产业将是 21 世纪的支柱产业。许多国家都将生物技术确定为增长国力和经济实力的关键性技术之一。我国政府同样把生物技术列为高新技术之一，并组织力量追踪和攻关。

生物技术不完全是一门新兴学科，它包括传统生物技术和现代生物技术两部分。传统的生物技术是指旧有的制造酱、醋、酒、面包、奶酪、酸奶及其他食品的传统工艺；现代生物技术则是指 20 世纪 70 年代末 80 年代初发展起来的，以现代生物研究成果为基础，以基因工程为核心的新兴学科。当前所称的生物技术基本上都是指现代生物技术。

本书主要讨论现代生物技术。

1.1 生物技术的含义

1.1.1 生物技术的定义

生物技术 (biotechnology)，有时也称生物工程 (bioengineering)，是指人们以现代生命科学为基础，结合其他基础学科的科学原理，采用先进的工程技术手段，按照预先的设计改造生物体或加工生物原料，为人类生产出所需产品或达到某种目的。因此，生物技术是一门新兴的、综合性的学科。

先进的工程技术手段是指基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程和蛋白质工程等新技术。改造生物体是指获得优良品质的动物、植物或微生物品系。生物原料则指生物体的某一部分或生物生长过程产生的能利用的物质，如淀粉、糖蜜、纤维素等有机物，也包括一些无机化学品，甚至某些矿石。为人类生产出所需的产品包括粮食、医药、食品、化工原料、能源和金属等各种产品。达到某种目的则包括疾病的预防、诊断与治疗，食品的检验、环境污染的检测和治理等。

生物技术是由多学科综合而成的一门新学科。就生物科学而言，它包括了微生物学、生物化学、细胞生物学、免疫学、遗传与育种学等几乎所有与生命科学有关的学科，特别是现代分子生物学的最新理论成就更是生物技术发展的基础。现代生命科学的

发展已在分子、亚细胞、细胞、组织和个体等不同层次上,揭示了生物的结构和功能的相互关系,从而使人们得以应用其研究成果对生物体进行不同层次的设计、控制、改造或模拟,并产生巨大的生产能力。

1.1.2 生物技术的种类及其相互关系

近几十年来,科学和技术发展的一个显著特点就是人们越来越多地采用多学科的方法来解决各种问题。这将导致综合性学科的出现,并最终形成具有独特概念和方法的新领域。生物技术就是在这种背景下产生的一门综合性的新兴学科。根据生物技术操作的对象及操作技术的不同,生物技术主要包括以下5项技术(工程)。

1.1.2.1 基因工程

基因工程(gene engineering)是20世纪70年代以后兴起的一门新技术,其主要原理是应用人工方法把生物的遗传物质,通常是脱氧核糖核酸(DNA)分离出来,在体外进行切割、拼接和重组。然后将重组了的DNA导入某种宿主细胞或个体,从而改变它们的遗传品性;有时还使新的遗传信息(基因)在新的宿主细胞或个体中大量表达,以获得基因产物(多肽或蛋白质)。这种通过体外DNA重组创造新生物并给予特殊功能的技术就称为基因工程,也称DNA重组技术。

1.1.2.2 细胞工程

一般认为,所谓的细胞工程(cell engineering)是指以细胞为基本单位,在体外条件下进行培养、繁殖;或人为地使细胞的某些生物学特性按人们的意愿发生改变,从而改良生物品种或创造新品种;或加速繁育动植物个体;或获得某种有用的物质的过程。所以细胞工程应包括动植物细胞的体外培养技术、细胞融合技术(也称细胞杂交技术)、细胞器移植技术、克隆技术和干细胞技术等。

1.1.2.3 酶工程

所谓酶工程(enzyme engineering)是利用酶、细胞器或细胞所具有的特异催化功能,或通过对酶进行修饰改造,并借助生物反应器和工艺过程来生产人类所需产品的一项技术。它包括酶的固定化技术、细胞的固定化技术、酶的修饰改造技术及酶反应器的设计等技术。

1.1.2.4 发酵工程

利用微生物生长速度快、生长条件简单以及代谢过程特殊等特点,在合适的条件下,通过现代化工程技术手段,由微生物的某种特定功能生产出人类所需的产品称为发酵工程(fermentation engineering),也称微生物工程。

1.1.2.5 蛋白质工程

蛋白质工程(protein engineering)是指在基因工程的基础上,结合蛋白质结晶