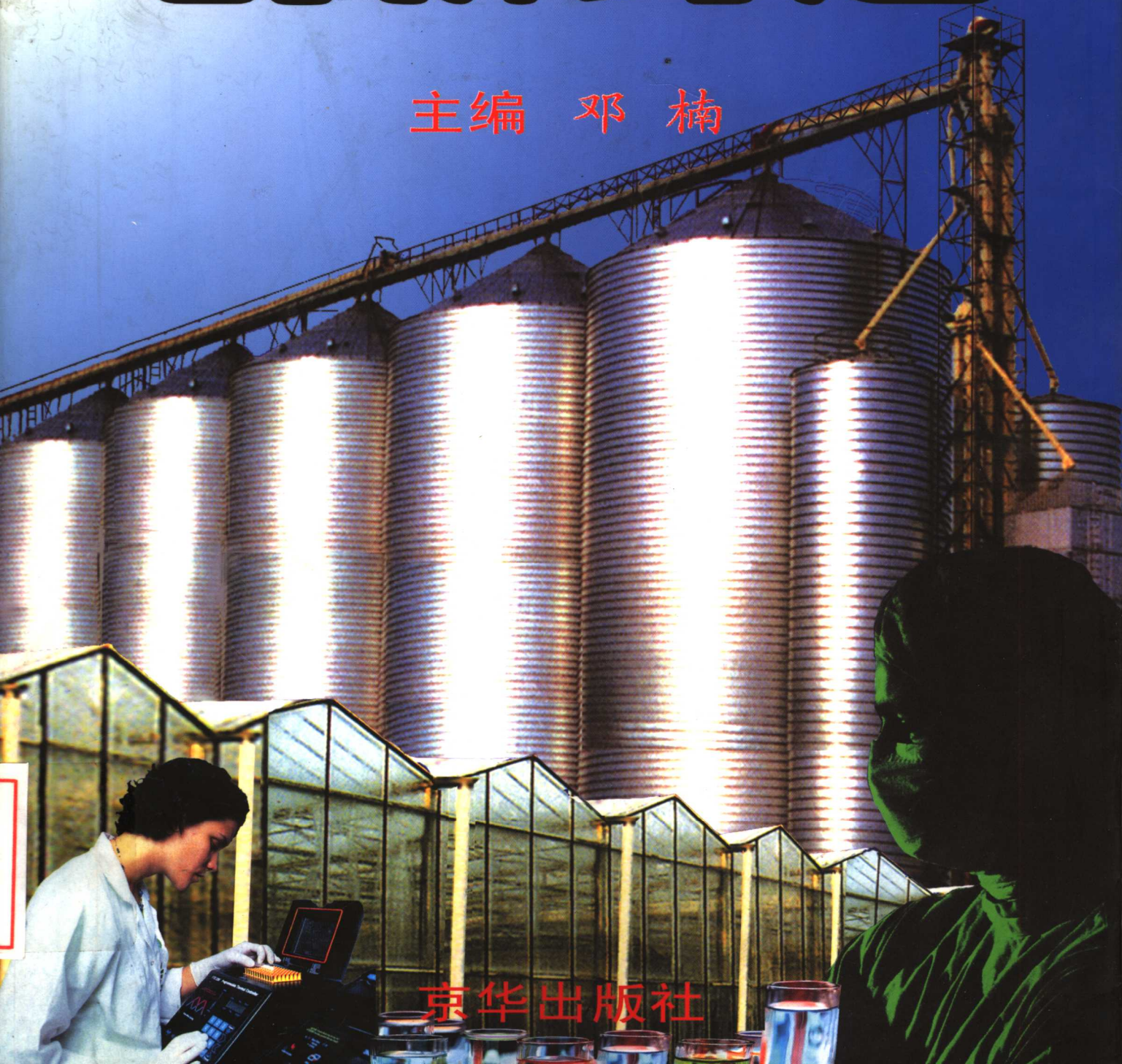


世界农业科技革命

创新跨越

主编 邓楠



京华出版社

创 新 跨 越

世界农业科技革命

主 编 邓 楠

副 主 编 刘燕华
贾敬敦
迟 计

执 行 林 千
王国庆

京华出版社

图书在版编目(CIP)数据

创新跨越:世界农业科技革命/邓楠主编. - 北京:

京华出版社, 2002

ISBN 7-80600-655-9

I. 创… II. 邓… III. 农业技术-技术史-世界概况

IV. S-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 095247 号

CHUANGXIN KUAYUE

著 者:北京金手指文化艺术创作室

出版发行:京华出版社(北京市安华西里1区13楼 100011)

(010) 64258473 64255036 64243832

E-mail: dzcbs@public.bta.net.cn

印 刷:北京外文印刷厂

开 本:大16开

字 数:350千

印 张:17

出版日期:2002年1月第1版

书 号:ISBN 7-80600-655-9/S·1

定 价:88.00元

京华版图书,若有质量问题,请与本社联系

序言

全国人大副委员长 周光召

农业是整个人类全部活动的基础。从起源于 200 万年以前的采集和狩猎开始,到在旧石器时代晚期向新石器时代过渡的两万年间发现了种子和家畜,人类文明的发端最为伟大的技术革命就是掌握了火、种植和驯化。它意味着人类这个自然物种,以一种无比灿烂的创新行动,将自身从动物界中的被动采集者提升为具有独特创造力的生产者。从此,在时间和空间的序列上展开了人类辉煌文明的波澜壮阔的历程。

科学社会主义的创始人恩格斯曾经在《家庭、私有制和国家的起源》中描述了人类社会的这一演化进程,提出“劳动创造了人”的著名论断。20 世纪考古学和相关学科的研究不断发现,人类的农业活动曾经孕育了此起彼伏的、令后世惊叹不已的一系列文明。不论是苏美尔人,还是古埃及人和古罗马、古希腊人,抑或是古代印度和古代中国,那些已经成为全体人类共同遗产的文明瑰宝,即便是在我们身后的许多年,依然还将光芒四射,流芳万代。事实上,人们今天所享有的现代物质和精神财富,也无不与 18 世纪在英国发生的农业革命有关。历史学家甚至形象地说:正是四轮制、新莱斯特羊和 4000 多个圈地法案,导致了震撼世界的第一次工业革命。“国以民为本,民以食为天”。这是我们中国的一句名言。它集中反映了华夏民族数千年来的重农观念,是关系炎黄子孙生息繁衍、源远流长的切肤体验。鉴于农业特殊的重要性,邓楠同志主编的这部农业科技知识读本《创新跨越——世界农业科技革命》是值得赞赏的。这部书以图文并茂的形式,新颖独特的编排,展现了人类的农业生产自远古以来的发展历程,揭示了农业科技领域的思想创新、制度创新和技术创新的重大作用,描绘了 20 世纪世界范围内的农业高新技术及其应用,介绍了发达国家农业科技的当代研究趋势和未来发展方向。它用通俗的语言和丰富的实物图片直观地展示了农业领域技术进步的进程,内容几乎涉及了农业科技的方方面面。它的知识跨度宏大,叙述角度独特。尤其富于创意的是,全书将古代农耕文明的兴衰和当代人类所面临的生态危机联系在一起加以展现,突出了“可持续发展”的内涵。20 世纪是人类发展史上高新技术蓬勃兴起的伟大时期,科学技术以前所未有的深度和广度进入人类的生活,传统农业开始让位于高新技术装备起来的现代农业。化肥和农药技术、航空和航天技术、新材料技术、农业机械技术等等,特别是生物技术、信息技术的异军突起,独树一帜地创造了农业领域中一个又一个奇迹。可以断言:生物技术、信息技术对社会各方面的深刻影响将超过以往任何一次产业革命。世界农业将在科技革命的浪潮中步入崭新的发展阶段。

《创新跨越——世界农业科技革命》一书展现了世界农业领域中高新技术的发展,有助于人们用新的角度,观察和认识未来农业发展的壮丽图景。“雄关漫道真如铁,而今迈步从头越。”这是毛泽东同志在中国革命的艰难岁月里慷慨高歌的一种豪迈之情,它曾经激励了千百万中国农民,为改变自己没有土地的命运而浴血奋斗。“科学技术是第一生产力”这是以邓小平同志为核心的党的第二代领导集体,为建设有中国特色的社会主义现代化事业提出的强国方略。“创新是一个民族的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力”、“进行一次新的农业科技革命”。这是以江泽民总书记为核心的党的第三代领导集体,为实现中华民族的宏伟复兴发出的伟大号召。把握科技革命的脉搏,贯彻科教兴国的战略,与时俱进,自强不息,我们就一定能够以振兴科技的实际行动实践江泽民总书记“三个代表”的重要思想,以实现科技的强盛而奠定中国农业持续发展的牢固基础。

周光召

2001 年 12 月 北京

绪论:置身 21 世纪,机遇和风险同时挑战。创新的火炬照亮了正待跨越的前程

大漠孤烟,长河落日,经天纬地,沧海桑田。当 21 世纪的人类舞台拉开巨幕的时刻,科学技术的创新力量红日东升般地为我们预示了未来人类生活的巨大前景,我们甚至可以感同身受地触摸到如此壮观宏伟,气象万千的美丽画卷。来自远方的那种劲风甚至时隐时现地扑打我们的颜面。由此,我们不能不问:古老的农业,正在酝酿什么?还将发生什么?

驻足 21 世纪的入口,慨然回首,我们其实已经看到,在过去的 100 年里,科学技术以千帆竞过,万马奔腾的磅礴大气,推动人类的农业活动完成了一个又一个惊天动地的跨越。

在 100 年前那个新年之夜敲响钟声的时刻,苏格兰的牧民和密西西比河的牛仔,即使是在痛饮狂欢之中,他们也一定不能想象古老的农牧生活会在 20 世纪发生何等变故。然而,仿佛那一曲如河流般久远的歌哨还在山谷间飘旋的时候,草场和田野,转瞬之间灿烂如霞。

在科学技术的创新力量推动之下,人类最为古老的农业生产领域一天比一天更加生机盎然,意气风发。农药和化肥技术、新材料技术、机电一体化技术、航空和航天技术、海洋农牧化技术,以及激光技术、信息技术、生物技术等等,等等,促使人们早已习以为常的农业生产向着设施化、自动化、规模化、工厂化的方向大步迈进。我们刚刚惊异未过,一个又一个奇迹接踵而来;我们昨天还在设想蓝图,今天的现实竟将明天的前景豁然开朗地展现在眼前。胚胎分割、转基因、克隆和蛋白质工程;生态农业、公园农业、订单农业和精准农业,所有的新概念、新技术、新方式爆炸似地摧毁了我们从祖辈那里继承的观念,以致我们面对目不暇接的农业新成就时,常常目瞪口呆,不禁肃然起敬。在 1950 年至 1984 年的 30 余年间,世界粮食总产量从 6.3 亿吨增至 18 亿吨,增长约 186%。

如此强大的创新力量终于使我们不能不相信:

太阳正在升起。





这就是在我们面前已经发生的事情，它们不再停留于童话和幻想中。

然而，这才刚刚开始。

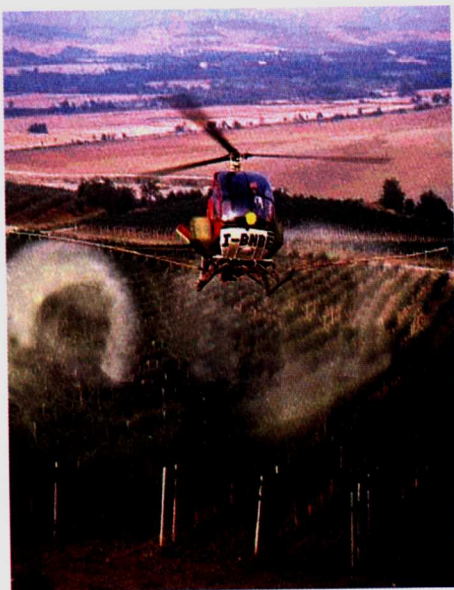
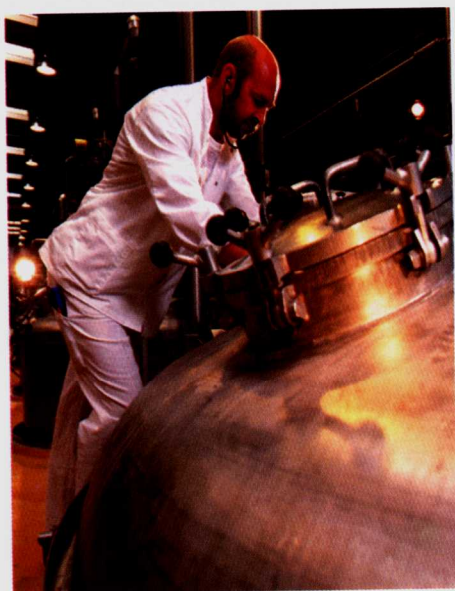
当英国人弗莱明于 1904 年发明电子管时，当美国人福雷斯特于 1906 年发明三极管时，当 1948 年美国的数学家维纳创立控制论时，很少有人预见到这看上去似乎无关的三个孤立事件，为 20 世纪 90 年代中期开始的、突飞猛进的信息技术奠定了技术的和理论的基石。历史上还没有一种技术能像信息技术一样对人类产生更加广泛和深刻的影响。世界新的农业科技革命正在以生物技术和信息技术为前导，酝酿一场改天换地的创新风暴。

曾经，秦汉王朝以“重农”的铁犁和一个小小的“鼻

环”，为唐宋时代的灿烂丰收驰骋耕耘，江山多娇，风流遍地，我们华夏民族的农业文明，从骊山和洛水，一路高歌地携带辉煌，气吞万里，志在万方，春风得意马蹄疾。不要说它们已是落花遗梦，更不要说多少人曾经“白了少年头”；千古绝唱《满江红》，道尽炎黄子孙笑看胡虏，百代复兴的慷慨壮歌。

现在，置身 21 世纪，机遇和风险同时挑战。创新的火炬照亮了正待跨越的前程。对祖先、对自己、对后人、对世界，让我们大声地说：创新！跨越！

多少事，从来急，天地转，光阴迫；一万年太久，只争朝夕。为此，我们此时此刻，来对世界农业科技的历程做一次回顾和展望……



目 录

无边大地:文明兴衰的壮阔舞台

人类祖先终于成群结队地走下地面,为此,他们历尽数千万年的苦难和磨砺	2
祖先们的伟大发现:种子和家畜;它们终于导致了人类的农业文明灿烂诞生	3
在数百万年的进化过程中人类与农业生产息息相关	4
当畜牧业成为谋生手段时,第一次社会大分裂产生	4
底格里斯与幼发拉底“两河流域”养育了美索不达米亚平原上的人类先民	5
苏美尔人的农业经济创造了名垂千古的高度文明	5
气候变化和过度灌溉加剧了美索不达米亚地区生态的变化并导致文明的衰落	6
古巴比伦《汉穆拉比法典》和美索不达米亚文明消亡	7
尼罗河两岸的人民创造了“法老的埃及”,地球人类的历史因此崇高灿烂	8
尼罗河两岸的富庶土地,为古埃及人提供了看上去似乎用之不竭的生活资料	8
一轮热情照耀着非洲大陆的年轻太阳,生气勃勃地从尼罗河谷中喷薄升起	9
所有的法老王都不约而同地在那些宏伟的建筑上打下自己文治武功的烙印	10
这个在 3000 余年间数度繁华的古代农耕文明,终于丧失了光芒四射的伟绩	11
中国的黄河流域和长江流域孕育并发展了华夏民族近一万年之久的农业文明	12
中国古籍中的记载:神农、嫫祖、后稷被奉为炎黄子孙农业技术的最早创始者	13
古代印度在哈拉帕文化时代就已经成为世界上第一个栽培“亚洲棉”的国家	14
印第安人拥有 7000 年之久的植物驯化史,致使美洲出现了独特的“玉米文明”	15
公元前 1130 年多里亚人开始使用铁器;古希腊文明在巴尔干南部土地上诞生	16
希腊的新文明使她在人类漫长的进化历程中构成一个响亮、灿烂的独立篇章	17
马其顿人征服了希腊;但是,希腊的魅力征服了这些野蛮人的统帅亚历山大	18
一个曾名不见经传的村落在经历 300 余年的丰衣足食后登上了世界历史舞台	19
租占和购买公有地,兼并小农土地、大量使用奴隶使古罗马出现大土地所有者	20
古罗马的著名学者普林尼曾经不无感慨地悲叹:广大的农田毁灭了意大利	21
铁犁牛耕的技术创新,使中国春秋战国时期实现了精耕细作的土地“连种制”	22
鸿沟水利工程:战国时期中原地区最大的水利工程	22
秦国励精图治,在百余年间成为战国七雄中最为强大的国家,最终统一了中国	23
中国汉朝的承前启后作用,使之在农业的诸多方面对后世产生了重要的影响	24
汉武帝刘彻修建“上林苑”,多次从西域引入葡萄、苜蓿、胡麻等 2000 余种作物	25
从大禹治水开始大力兴修水利始终是保证中华民族丰衣足食的长治久安之策	26
古印度的种姓制度和封建土地制度:国王是全国土地的最高所有者和赐封者	27
采邑制风行西欧近半个世纪有力地促成了封建主阶级特别是中小贵族的形成	28
英国封建土地所有制形成:撒克逊时代是由部落组织到封建组织的过渡阶段	28
公元 5 世纪前后,西欧逐步推行三圃制,轮种冬小麦、春小麦和进行土地休闲	29
“诺曼征服”使英国进入庄园经济时代	29
法兰克国家形成时期是典型的西欧领主制时期,也是西欧封建化的完成时期	30
四轮制、新莱斯特羊、4000 余圈地法案终于引发震撼世界的第一次工业革命	31
近代世界农业技术革命是以欧美国家为代表、以农业机械的出现作为标志的	32

创新,这个永恒的火炬

著名的大禹治水,令九州之地免除洪灾泛滥之苦,使黎民百姓获湖泽灌溉之利	34
商鞅变法使秦国从一个弱国变为强国,商鞅最终却横遭五马分尸,祸灭家门	35
西门豹治邺,发动民众开渠十二条,引漳河水灌溉农田,为振兴魏国作出贡献	36
秦国蜀郡郡守李冰兴修水利,造福百姓,都江堰枢纽工程名垂千古,流芳百代	36

目 录

韩王阴谋用诈,以韩国水工郑国入秦;秦国因祸得福,“郑国渠”使秦百姓受益	37
《汜胜之书》是世界最早的农学著作,启迪中国后来的《齐民要术》《农政全书》	37
公元6世纪中国北魏时期的综合性农书经典《齐民要术》有多种译本传之于世	38
中国的《农政全书》囊括12个门类农业知识,是古代世界大型综合性农书集成	38
意大利马尔皮吉于17世纪对动物皮肤的研究,开创了家畜组织学研究之先河	39
1669年法国创始《柯尔柏法令》;洪德斯哈根、C. 海耶尔、瓦格涅尔等人的主张	40
1759年世界植物学和园艺学的研究中心丘园成立,它同时是英国皇家植物园	41
世界上最早的园林出现于公元前16世纪的埃及	42
春色宫墙:陆游一曲《钗头凤》,沈园美名天下知	42
比恩:管理世界上最古老的植物园长达46年之久	42
1760年后未上过专业学校的英国农学家贝克韦尔成为近代家畜育种的创始人	43
1761年法国建立了第一所高等兽医学校,40年间有12个国家创办兽医学校	43
1778年汉诺威兽医学校在德国成立,后改兽医学院	44
1780年斯帕兰扎尼首次对一母犬进行人工授精实验	44
杰思罗·塔尔、吉本斯和诺贝尔兄弟、萨克等人最早发明和改进了现代播种机	45
1805年托马斯·普拉克内特发明了世界上第一台割草机后,新机型不断出现	45
1820年布朗发明收割机,此后贝尔、考密克和赫希分别使收割机不断完善起来	46
脱粒机引起英国农村大骚乱,导致许多英国农民置身落后多年	46
1834年法国成立首个农业试验站,俄、美迅速跟进	47
法国农业化学家布森戈	47
1843年英国创建了世界上最早开始进行土壤肥料试验的研究中心罗桑试验站	47
英国农业革命先驱A. 扬对轮栽式农业进行理论概括,并在实践中加以推广	48
1844年英国皇家兽医学院建立	48
产生与发展:西方农业经济学的演变历程概况	49
1852年沃尔夫创办奥斯卡·克尔纳动物营养研究所	49
1840年李比希的《化学在农业和植物生理学中的应用》拉开农业化学革命序幕	50
贡献颇多的德国化学家李比希一生发表科学论文达318篇	50
1865年孟德尔写成《植物杂交试验》,揭示遗传学两大定律,30余年无人问津	51
孟德尔:为人类在生物学、遗传学领域取得许多伟大创造而奠定理论基础的人	52
1853~1878年打捆机出现,埃默里、阿普尔比、伍德、戴德里克等人各有创新	53
用于松土、锄草等的中耕机械在中国以及在欧洲	53
1841年哈里斯的《植物害虫论说》一书发表,1869年黑克尔提出了生态学概念	54
1870年世界最早的渔业学术团体美洲渔业学会成立	55
1872年成立阿诺德树木园,馆藏蜡叶标本130万份	55
1862年科尔文充满灵感的发明带动挤奶机器的改进,至1903年技术创新不断	56
1877年拉瓦尔发明牛奶脱脂机,50年后才被接受	56
关于牛的故事	56
K. M. 贝尔通过对各类动物早期发育的研究大胆提出了著名的“贝尔法则”	57
1882年法国植物学家米亚尔代在散步时的一个偶然发现导致波尔多液的诞生	58
1889年坎贝尔创造采棉机,在棉花商普拉斯的资助下采棉机终于投入使用	59
1890年第一台实用的联合收割机在美国诞生;此后,联合收割机不断获得发展	59
1890年希普首次采用胚胎移植技术繁殖家兔成功,家畜胚胎移植进入新阶段	60
拖拉机的发明使农业机械化的步伐加快,法国、英国和美国竞相开展研制活动	61
美国农民和英国农民的不同姿态终于导致了不同的结果	61
维诺格拉茨基为土壤微生物学开路,拜耶林克、奥梅良斯基、弗雷德各有发现	62
1893年英国兽医诊断处创建,后称中央兽医研究所,是著名的兽医科研机构	62
1898年日本获得第一台插秧机专利,意大利和中国随后也在该项技术上努力	63
米丘林经过60年艰苦探索育成300多个果树品种,成为果树育种理论的先驱	63
1905年中国首所高等农业学府京师大学堂农科大学成立,后改中国农业大学	64
1906年美国昆虫学会在马里兰成立,会员9000人	64
1907年美国农业工程师学会成立	65
1909年美国植物病理学会成立	65
1910年美国林产品研究所在威斯康星州成立	65
1909年德国的哈伯在实验室中获得合成氨;随后,博施实现合成氨生产工业化	66

目 录

合成氨制备方法的发明者德国物理化学家哈伯,他于 1918 荣获诺贝尔化学奖	66
博施令合成氨工业化	67
1910 年美国贝尔茨维尔农业研究中心创建	67
1910 年首届昆虫学大会在比利时的布鲁塞尔举行	67
19 世纪中期现代农药开始诞生,至 1910 年,商品硫酸烟碱大量在市场上出现	68
克尔纳创造了按“淀粉等价”评定饲料能值的体制	68
多库恰耶夫提出的土壤学观点受到各国科学家公认,为现代土壤学奠定基础	68
发生土壤学的奠基人多库恰耶夫的学说促使土壤学成为具有独立体系的学科	69
哈瑞·弗格森创制成功了三点悬挂系统,使拖拉机和农机工具成为一个整体	69
1917 年中国农学会在沪成立。现有各省、市、自治区农学会 29 个,会员 5 万人	70
1917 年中国林学会成立,为全国群众性学术团体	70
1920 年英联邦农业局国际真菌学研究所创建	71
1924 年 1 月世界兽医学会在巴黎正式成立	71
1924 年 5 月国际土壤学会在意大利罗马成立	71
瓦维洛夫提出作物起源中心学说,被公认是对植物种群研究有重大贡献的人	72
赫夫-达兰德公司于 1924 年设计第一种农用飞机,农业航空成为新发展领域	73
1926 年世界林业大会首次召开,中国于 1972 年成为联合国这一组织的代表	73
1928 年美国果农首先想到给拖拉机装配橡胶轮胎,同时启发了古德时奇公司	74
1929 年中国植物病理学会成立	74
1929 年世界上最大的农业研究机构全苏列宁农业科学院创建	74
1929 年中国园艺学会创建	75
1930 年 8 月国际农业工程协会正式在比利时成立	75
1936 年中国畜牧兽医学会在南京成立	75
1936 年丁颖用印度野生稻与广东栽培稻杂交,获得世界第一株“千粒穗”类型	76
1945 年 12 月 25 日中国土壤学会成立于重庆北碚	76
1946 年联合国粮食及农业组织正式建立,中国是该组织的创始成员国之一	77
1946 年国际植物保护大会成立,中国于 1979 年加入	77
1948 年国际自然与自然资源保护联盟在瑞士创建中国于 1979 年加入该组织	78
1949 年 6 月世界上第一座植物人工气候室在美国建成,近 20 个国家紧随其后	78
1950 年国际灌溉排水委员会正式成立	79
1953 年世界气象组织农业气象委员会成立	79
1956 年美国国家动物疾病研究中心创建	79
1957 年 3 月中国农业科学院在北京成立,它的一批重大成果达到国际先进水平	80
1958 年美国建成世界上第一个低温干燥种子库	80
1958 年遗传育种学家鲍文奎培育成功 8 倍体黑小麦良种,20 年后才试种成功	81
1958 年 10 月中国林业科学院在北京成立,40 余年间取得科技成果 1000 多项	81
1961 年世界自然基金会成立,至今它在 153 个国家承担了 12000 个环保项目	82
1963 年世界粮食计划署建立,领导机构是联合国粮食援助政策与计划委员会	82
20 世纪 40~60 年代亚、非、拉国家推广高产稻麦良种,揭开绿色革命的序幕	83
“绿色革命”之父——博洛格	83
1964 年中国开行杂交水稻育种,袁隆平历经艰辛,杂交种推广已超过 35 亿亩	84
1971 年国际农业研究磋商小组正式成立,它所领导的国际农业研究中心成就卓著	84
创新育种技术的“杂交水稻之父”袁隆平	84
1974 年世界粮食理事会成立,八年后中国为理事国	85
1978 年国际农业发展基金会正式开始活动,总部设在罗马,现有成员国 160 个	85
1981 年 7 月中国水稻研究所在浙江省杭州市建立	85
中国提出超级水稻计划	85
经过近 20 年的多边研发活动,国际竹藤组织于 1997 年 11 月在中国北京成立	86

20 世纪的农业高科技

机电一体化技术

1904 年弗莱明发明电子管,1906 年福雷斯特发明三极管,人类从此进入电子时代	88
---	----

目 录

保·艾斯勒发明的印刷电路为集成电路的诞生创造了条件	88
1948 年维纳创立控制论,自动化技术和理论开始形成并对工程技术产生影响	89
自动控制系统是自动化技术的核心,它为集约高效农业创造了条件	89
古人对自动化的探索和 17 世纪蒸汽机转速调节器	90
发达国家经验:机电一体化技术是促使农业机械化向农业自动化转变的途径	90
集多种工序为一体的联合耕作机,从 20 世纪 50 年代起在美、法、英、德等普及	91
谷物联合收割机	91
自走式农业机械广泛应用于种植业、牧业、林业,改变了传统农业的生产方式	91
联合收割机产量监视器可以准确测算谷物产量,正在一些发达国家迅速普及	92
机械收割机 1920 年后开始在发达国家推广	92
机电一体化的结晶:智能拖拉机靠全球定位系统测定位置,误差在 3 厘米内	92
果园机械一般分为两大类	93
苗圃培育、果树修剪和灌溉的自动化水平不断提高	93
从喷雾器到果园机械化	93
林业机械化包括营林机械化和森林采运机械化,目前,部分工序实现了自动化	94
发达国家的林业生产目前已经进入全盘机械化阶段	94
从植树机到空投冰制炸弹“植”树造林	95
发达国家畜牧业实现机械化大致分为三个阶段,目前已经进入了工厂化阶段	95
禽畜饲养生产过程中的自动化作业:荷兰、澳大利亚、美国农场中的三个实例	96
自动灌溉技术在发达国家已经基本实现,自动灌溉通常使用的是遥控技术	96
温室可培育高附加值作物,其控制和管理是农业自动化领域迅速发展的技术	97
农产品加工过程的自动化引人注目	97
新仓储观念:仓库是生产的调节者和调度者,是流动资金管理中一个重要环节	98
人工智能控制与农业机器人:机器人在发达国家广泛应用于农业生产各领域	98
各种智能机器人具有人工智能,是机电一体化技术的和谐之作,应用前景广阔	99
十分美妙的诞生:世界上第一个机器人和第一个智能机器人	99
发生在畜牧场里的浪漫色彩的事件:“罗博蒂克母猪”和“MAP-1 型”饲养员	100

新材料技术

农用地膜的出现提高了日本农业的整体效益	101
农业中最常用的是聚合物材料,聚合物材料主要包括塑料、化学纤维和橡胶等	101
欧美发达国家地膜覆盖技术的普及和新材料地膜	102
不同用途的高分子聚合材料在各类农副产品的包装上都有非常广泛的应用	102
从第一张高分子膜的出现到高分子分离膜的应用	103
地膜覆盖技术在中国普及;解决“白色污染”问题继而成为人们关注的热点	103
自然的和人为的因素对土地的危害构成世界性问题,人造土壤研究倍受关注	104
日本使用玉米制造生物降解性发泡材料	104
农业领域应用的新材料:超塑性合金、非晶态合金和抗高温高压的新型聚合物	105
可改良环境的无机多孔材料,它们在种植、养殖、畜牧、仓储等方面有广泛用途	106
美国、德国、日本、荷兰、中国等推出生物自毁塑料,它又称作“绿色塑料”	107
中国科学院化学研究所的专家们成功地探索出了纳米复合材料的制备新方法	107
理查德·费恩曼最早关注“纳米”	108
世界性的纳米科技的迅速发展正在形成新技术风暴	108
纳米科学技术是一项综合性交叉学科,纳米材料是纳米科技发展的重要基础	109
一种采用纳米技术的可降解塑料,有望解决长期困扰人们的“白色污染”问题	109
紧随世界潮流:中国已经有一支纳米科技研究队伍	109

航空航天技术

1903 年莱特兄弟发明“飞行者”1 号飞机,人类实现首次自主操纵飞行	110
美国率先实行农林航空作业,它具有速度快、质量好、成本低等优点	111
军用飞机改为农用,其后出现专用的“安-2”、“农用马车”和“空中卡车”	111
中国历史上首次飞机灭蝗成功,飞机灭蝗从此在中国农村获得大范围的推广	112
飞播牧草是利用草种的自然萌发力以及广泛的适应性达到形成新植被的目的	113

目 录

航空植树造林改变传统造林方式,中国的不懈努力产生巨大经济和社会效益	114
中国自制的运-12型飞机首次在高原飞播成功	114
中国首次飞播造林成功	114
人工降雨的发明:美国人沙佛的一个偶然发现给人类控制气候增添新的手段	115
中国首次进行人工降雨试验	115
中国歼击机在内蒙古自治区伊克昭盟实施人工降雨获得成功	115
利用飞机进行农作物播种可以大大降低生产成本	116
中国于20世纪60年代开始进行飞机直播水稻试验	116
飞机在森林火灾中可以发挥独特的作用	116
森林航测是现代林业资源信息系统的信息收集手段,对林业生产有重要作用	117
森林航测程序包括航空摄影、相片判读和分类、相片调绘调查和编制林业用图	117
一张“气球照片”揭开遥感技术的帷幕,人类进入利用卫星观测地球的时代	118
空间时代:地球人类成功发射的第一颗人造卫星	118
遥感卫星广泛服务于社会的各个领域	118
遥感信息处理就是对遥感器所获得的各种信息进行分类加工处理的技术	119
利用遥感图像可以预知天气阴晴、观测庄稼长势	119
利用遥感技术可以大面积地进行农作物估产、土地资源调查、灾情监测与预报	120
水文遥感技术已经在农业生产的各个领域得到应用	120
美国农场主利用卫星监测作物生长,卫星代替人力成为大型农场的重要工具	121
农作物的空间诱变育种已经从试验走向实用,它的发展前景被许多国家看好	121

核技术

农民出身的物理学家卢瑟福发现原子核,他提出的原子核模型称作“第二太阳系”	122
核农学是一门边缘学科,其研究成果显著,中国在这一领域居世界领先地位	123
印尼科学家托伦纳开创作物辐射育种新纪元,该技术产生了巨大的经济效益	123
中国利用核辐射诱变技术成就最高,中国因此在国际上被称为核农学第一国	124
放射自显影术在农牧业生产中的应用	124
核辐射不育治虫技术的应用已经取得了重要的成果	124
辐照食品保藏可以同时杀灭害虫和致病微生物,中国农用辐照装置已达70座	125
核放射免疫分析是用于动植物病理诊断的微量分析	125
原子能和平利用的一个重要方面	125
老牛格兰尼在原子弹爆炸场的冒险经历	126
核辐射同位素示踪法在农业中的应用	126

激光技术

中国科学家钱学森为激光定名	127
1917年爱因斯坦提出激光理论;1958年美国科学家肖洛和汤斯发现激光	127
激光具有高定向性、高单色性、高相干性、高亮度性的特点并且具有可调谐性	128
激光技术已经在社会生活的各领域获得广泛应用	128
激光技术应用于机械加工	129
激光大气遥感的应用十分成功,它能为农林牧渔业提供及时有效的服务	129
激光细胞融合技术可在任意细胞间进行有选择融合	130
激光育种在农业上获得初步应用并取得成功	130
用激光给植物“按需施光”	131
美国人发明的用激光为蔬菜去皮	131
激光技术可用于喷撒农药、病虫害预测和加工饲料	131

信息化技术

历史上还没有一种技术像信息技术这样对人类的生活产生如此广泛和深刻的影响	132
电子计算机的发明是人类创新力量的精彩展示	132
信息化技术开始广泛应用于农业领域,它将主导新的农业科技革命发展方向	133
数据库是经过加工集成的各种数据,农业数据库涉及了农业生产的各行各业	134
第一只晶体管:没有它,我们至今可能不会有微电子概念	134

目 录

农业信息系统服务形式：直接提供信息和咨询服务	135
地理信息系统是农业信息化系统的重要组成部分	135
农业资源和生态环境管理的信息化可以为农业生产的决策提供全方位的服务	136
集成电路的发明使电脑放在我们的桌上成为可能	136
全球定位系统“GPS”是“精准农业”的核心技术，美国的农民已经因此而受益	137
全球定位系统 GPS 的工作原理	137
计算机作物模拟系统为农业生产提供强有力的支持	138
土地资源调查成果信息化促进土地资源综合利用	138
农业专家系统获得迅速发展，引起许多国家的重视	139
没有微电子技术，微型计算机、卫星通信、机器人都是不可想象的	139
美国科学家研制出来的“棉花生产管理系统”已经产生很好的社会和经济效益	140
日本农林水产省的农业信息系统包括六个子系统	141
日本的渔业信息组织：“日本渔业情报服务中心”	141
德国农产品市场信息的动态监测体系增强了德国农业生产体系的市场弹性	142
“中国农业信息网”是中国农业领域中的“信息港”	142
中国实施“金农工程”，共分为三个阶段；它是保证农业可持续发展的重要条件	143
古代中国人的思想和现代信息技术的方法论	143
互联网技术催生中国农业信息网站；公益性网站“中国农产品供求信息网”	144
中国自主开发的农业专家系统已在全国 27 个省市 500 个县推广超过 1 亿亩	144

生物技术

遗传与变异是生物发生性状改变的生物学基础	145
生物体的基因突变机理使人类利用生物工程技术改变生物体的性状成为可能	145
美国生物学家科恩伯格将不同基因拼接在一个“质粒”上，开创基因工程时代	146
基因工程的两个必要的工具酶	146
利用基因技术改造农作物，美国、日本、法国大获商业利益，发达国家纷纷效仿	147
基因转移技术日趋成熟：1999 年各国“转基因”植物种植面积已达 4000 万公顷	148
基因工程和超级老鼠：美国科学家把人的生长激素基因注入小白鼠的受精卵	148
转移基因动物会为人类造福，它们在未来的农业领域将形成一个特殊的行业	149
中国的 9456D 棉花新品系获得了重大的技术突破	149
麦克林托克的基因跃迁理论推翻了传统观念，全世界只有 5 人赞同她的观点	150
日本用细菌做为基因载体培育出优良玉米品种	150
中国运用转移基因技术改良树苗获得成功	150
现代基因工程的四个基本步骤：获取目的基因、重组 DNA 和送入受体及表达	151
生物技术使人类有可能最终免除自身疾病的困扰	151
复活木乃伊和复制猛犸：克隆技术充满魅力，科学家们热情伸展想象的双翅	152
伊因·维尔穆特克隆动物成功的消息震撼世界，“多莉”成为全球瞩目的焦点	153
“细胞工程”是在细胞和亚细胞水平上的遗传操作，大大提高基因转移的效率	154
美国的三父四母“组装鼠”的出世，为改良家畜品系创造了崭新的技术手段	154
中国每年的用种量多达 150 多亿千克，以人工种子替代等于增加上亿亩耕地	155
反义 DNA 使西红柿成熟后不软化	155
斯蒂伍特提出细胞“全能性”理论历经 50 年得到证实，细胞组培技术由此诞生	156
适合大规模人工培养和工厂化生产的组织培养技术	156
植物单倍体育种价值很大，中国利用该技术进行小麦育种获多个小麦新品种	157
核移植技术对动物良种繁殖意义重大，中国科学家创造了“核质杂种”鲫鱼	157
中国、韩国、加拿大等利用体外受精和超数排卵技术	158
胚胎分割技术可以使一头牛变成四头牛甚至更多牛	158
世界上第一例成年体细胞克隆山羊在中国诞生它使用了不同于“多莉”的技术	159
国的“康康”和“双双”：健康成活体细胞克隆技术使中国达到世界领先水平	159
蛋白质工程是在现代基因工程基础上发展起来的，又称为“第二代基因工程”	160
蛋白质工程研究的两个方面：蛋白质改造和修饰	160
单细胞蛋白质的工厂化生产，具有十分重大的意义	161
蛋白仓库：微藻类人工大规模培养面积正逐年扩大	161

目 录

酶工程技术的产业化具有很大经济效益与社会效益	162
20 世纪 90 年代,年产过 10 万吨的酶制剂,深入人类生产和生活的各个领域	162
微生物工程是大规模发酵生产工艺的总称,它最早是应用在生产抗生素方面	163
人类最早发现并使用的抗生素	163
“白色农业”体现出工厂化生产优越性,微生物工程在农业中的应用方兴未艾	164

海洋农牧化技术

地球海域分为四大洋;海洋鱼类资源丰富,是人类宝贵的食物来源之一	165
发展海洋渔业,并对海洋资源进行综合开发是各发达国家共同关注的问题	166
藻类是海洋中的低等水生植物,是人类尚未很好开发的重要资源	166
人类第一艘自动化船只“金华山”号出现之后,发达国家的捕捞能力迅速提高	167
水产资源学的创始人霍尔特是奥斯陆大学一位眼科教授的儿子	167
利用海洋资源的新技术迅速发展,海水增养鱼技术为许多国家创造巨大价值	168
加拿大首开养殖鲑鱼成功先例,该技术现已经普及	168
温水网箱养鱼迅速推广	168
海水增养虾技术的突破促使养虾业有了更大发展	169
日本的海藻增养殖技术,为其带来十分丰厚的回报	169
海藻具有很高的工业、农业、食用以及药用的价值	169
美国、日本、中国、韩国等在海水增养殖贝类技术的研究方面纷纷获得了突破	170
希腊和中国关于水产品贸易和加工的记载	170

国家力量:竞争与发展

英国成为世界农业现代化发源地之一,与 5 大政策方向的得力调控关系密切	172
法国农业发展路线的独特之处:政府大力推动年轻化、知识化、科技化、规模化	173
德国农业政策:政府支持“大土地”、生态农业、以高新技术保证可持续发展	174
荷兰的资源优势构造出利用工厂化技术生产高价值园艺产品的农业发展思路	175
美国农业大发达的认识来源:美国农业部用语“农业是制造业和商业的基础”	176
加拿大的发展经验:贯彻法规、保护良种和土地、专业化生产、科技成果商品化	177
巴西发展农业的模式:优惠信贷、建立保险制度、政府重视基础设施建设、引进外资	178
阿根廷尊重国情的牧业发展策略使其成为世界著名的牛与牛肉生产消费大国	179
澳大利亚面对 21 世纪高科技农业发展的举措“农业——推进澳大利亚”战略	180
日本农业独具特色:以科技成果促进产业的调整,以中小农户联合达到规模化	181
以色列:以国情需要为原则实施制度创新;科研与生产相结合,发展高新技术	182
印度借“绿色革命”东风,促进农业生产发生巨大变化,高新技术是其未来方向	183
推动中国在 2001 年至 2010 年间实现新农业科技革命的《农业科技发展纲要》	184
中国政府重点组织实施国家农业“十大科技行动”解决关键性技术的问题(一)	185
中国政府重点组织实施国家农业“十大科技行动”解决关键性技术的问题(二)	186
中国政府重点组织实施国家农业“十大科技行动”解决关键性技术的问题(三)	187
坚持改革,体制创新,坚定不移为建立具有中国特色的农业科技创新体系努力	188

危机! 人类共同努力

粮食危机! 联合国粮农组织最新报告称:目前全球仍有 8 亿人处于饥饿状态	190
2020 年展望研究表明世界远未达到食物生产的生物物理极限,人类还须努力	191
淡水危机! 100 多个国家存在着不同程度的缺水,中国水资源状况不容乐观	192
“19 世纪争煤、20 世纪争石油、21 世纪争水”的说法已经成为不容忽视的现实	193
沙漠化危机! 约 8.5 亿人相当于世界人口 1/6,陷于土地沙漠化、荒漠化威胁	194
因地制宜进行土地沙化防治,中国国家林业局以工程治理为重点的五项建设	195
臭氧层危机! 紫外线辐射增强将使地球 2/3 农作物大幅减产,导致全球变暖	196
意大利总理说: 不能把 21 世纪作为一个恐龙灭绝式的世纪留给我们的后代	197
物种灭绝危机! 21 世纪以后的 100 年间,地球上 30% ~ 70% 的植物将要消失	198
人类生存和发展离不开其他生物,其他生物灭绝之时也是人类自身毁灭之日	199
森林危机! 严重的水土流失,每年可以造成每亩耕地的土肥流失达 2 吨以上	200

目 录

中国林业 21 世纪战略:实施区域战略,调整经济结构,全面推进现代林业建设	201
人口爆炸危机!不能控制人口增长,动物常有的“崩溃”现象会在人类中发生	202
中国率先施行人口控制政策并取得显著成效,控制增长成为国际社会的共识	203
能源危机!地球尚未开采的原油储藏量不足两万亿桶,可开采时间不过 95 年	204
新能源开发利用前途乐观:太阳能、地热能、风能、海洋能、核能以及生物质能	205
环境破坏危机!千疮百孔的地球被 20 世纪人类的非理性行为折磨得奄奄一息	206

大时代的先声

农业进入知识经济时代

改天换地不再只是悲壮的理想,新技术革命推动农业排山倒海地大步前进着	208
进入 21 世纪,人类农业的观念正在发生变化;生物技术加速品种改造及更新	209
太空育种具有广阔的开发前景,中国已经获得成功	209
人工种子技术将为作物生产带来巨大的效益	210
种子的包衣处理,具有多种用途和不同类型	210
各国政府和科学家都十分关注种子的贮藏技术	210
工厂化育苗是农作物生产未来发展最为重要的方向	211
实施种子工程,促使良种繁育基地化	211
稀土研究应用于农业生产,正在取得显著的成效	212
新型微生物肥料的研究不断创新,应用日趋广泛	212
各国广泛重视复合肥料	212
合理使用植物生长调节剂对农业生产具有积极意义	213
氨技术在生产中的应用开辟了农作物增产新途径	213
除草剂正在向高效低毒、广谱和易降解的方向发展	213
农药发展的方向:大力开发绿色化学技术和绿色农药制剂已经成为世界潮流	214
综合防治是未来农业病虫害防治的主攻方向	214
水稻旱作技术是发展节水农业的主要途径;国外水稻旱作的几种新式的方法	215
21 世纪农业电气化时代到来,大规模普及电子技术以及计算机技术是其核心	215
灌溉技术和设施正在不断有所创新,大规模普及的有喷灌、滴灌、微喷灌等	216
农业装备发展方向是智能化等一系列高技术应用,它将从根本上提高生产率	217
农产品的深加工是提高农业综合效益的重要途径	217
中国目前的农产品深加工落后于发达国家,在许多农产品深加工方面大有可为	218
经济作物的深度加工,可以创造出巨大的商业价值	218
经济林将实现生产区域化、专业化、集约化、商品化	219
森林的综合管理及灾害防治正在不断趋向高新技术	219
中国享有“竹子王国”的美誉,高新技术可为竹藤产业打开广阔的发展空间	220
人造板和人造木材是节约木材和木材综合利用的重要途径	221
竹材人造板工业:适合中国国情的林业加工领域	221
林产化学加工是森林资源综合利用的一个重要方面	222
未来的造纸工业发展对原材料提出新的技术要求	222
运用高新技术大力发展林副特产品加工业	222
中国生态林业工程技术发展迅速,成绩斐然,四大生态林业工程令世人瞩目	223
生物技术普及为畜牧业生产带来革命性的巨大变化	223
中国的科学研究人员已经成功地绘制出了世界上第一幅鲤鱼的遗传连锁图谱	224
新一代高效添加剂成为饲料研究方面主攻目标之一	224
饲料工业面临高速度、高效益、高质量的挑战	225
法国畜牧业按照国家和“欧盟”的有关标准组织生产	225
发达国家的畜牧业生产集约化程度正在不断地提高	225
微生物工程把玉米变成化纤原料,新的化纤产品正在被制造出来并进入应用	226
微生物的多种利用可以创造巨大的商业价值,并对环境和生态具有保护意义	226
禽蛋乳制品加工市场空间巨大,高技术需求紧迫	227
利用畜骨资源研制和开发骨糊新产品,具有极大的国内国际市场的发展前景	227
特种动物养殖的前景乐观,目前急需优化品种,进行深度开发,提高科技含量	228

目 录

昆虫开发有望成为新产业,这个方面的技术研究将成为十分重要的科研领域	228
特种动物肉类加工的国际发展趋势	229
集观赏、保健、美味于一身的特色蔬菜在高技术的推动下不断出现在国际市场上	229
食用菌将在 21 世纪成为更加普及的食物资源,深度开发产品会创造惊人价值	230
利用高新技术对果品和重要经济作物进行品种改良已经成为世界发展的潮流	230
无土栽培技术对节省土地、保护环境、改良作物、发展设施农业具有重要意义	231
植物脱毒技术将被广泛应用在农业生产中	231
农业机器人:中国农业大学研制的蔬菜嫁接机器人	231
现代园艺已成为综合应用各种高新科学技术成果以促进生产实践的重要领域	232
快速繁殖技术的最大优点是:作物在一个较短的时间里可实现大批量繁殖	232
果蔬保鲜技术目前还是制约果蔬深加工的瓶颈,有待于应用新技术加以解决	233
果蔬深加工成为各国农业科技人员深入研究的课题	233
世界茶叶生产的“无公害化”标准正在形成潮流	234
用于农副产品深加工的设备具有重大开发潜力	234
技术创新推动茶产业深加工向更高水平发展	234
糖副产品综合利用已成为农产品深加工的重要分支	235
农产品深度加工衍生而来的酿酒工业需要高新技术	235
具有高度观赏价值和经济价值的温室花卉,已经成为农业领域高附加值产品	236
如何利用高新技术加快对中草药的开发利用,已经成为一个十分重要的课题	237
海洋农牧产业是 21 世纪人类开发海洋的重要领域	238
海洋捕捞作业已经开始全面地实现自动化和智能化	238
海水养殖大国正在发展工厂化渔业生产系统	239
海水养殖业已成为技术密集的新兴海洋产业	239
海水增养殖工程正在发达国家迅速发展不断创新	240
人工建造海洋牧场	240
日本的“海藻林带计划”和其他国家的藻类生产	241

创新农业经营模式

利用知识经济的力量创新农业生产	242
精准农业是可持续发展农业的重要途径	242
精准农业列入中国“863”计划,它将对中国的农业产生意义深远的巨大影响	243
设施化农业是现代种植业、畜牧业和水产业发展史上的一次革命	243
中国的设施农业保持强劲发展势头,为实现可持续发展的战略发挥重要作用	244
生物高技术奶牛胚胎产业化重大示范工程将加快中国奶牛改良速度 20 余年	244
农业系统是一个复杂的大系统,农业系统工程包括四个研究方面	244
农业集约化是农业现代化的必然趋势	245
中国农业由传统向现代转变,规模经营是必由之路	245
农工商一体化已经成为一种行之有效的经营模式	245
农产品国际贸易:历史和现状;21 世纪农产品消费需求总趋势仍呈增长之势	246
郑州商品交易所:从事农业生产和经营的就业人群要熟悉掌握新知识、新技术	246
WTO 关于农产品贸易的规定成为一道令箭:开放你的市场,必须让我进来	247
体制转变,方法创新,“订单农业”促使中国的农业生产向市场化整体转型	248
“订单农业”将使中国农业生产水平和农民收入水平得到稳定地提高	248
“公园农业”在日本广泛兴起,大地锦绣繁花,将不再是“伊甸园”里的美丽传说	249
“都市农业”推动人与自然、都市与农村的和谐发展	249
草地农业:每年创造 500 亿美元的产值,它被称为“美国十大支柱产业”之一	250
山地农业:转变生产模式,应用高新技术,因山制宜,综合开发,大有可为	250
观光农业:德国、法国、美国、日本、荷兰等和中国的台湾省已经开始积极推广	251
“伊甸园计划”,展示了未来农业发展的一种理想	252
壮丽诗篇:怀抱大禹治水、愚公移山的伟大壮烈精神,我们万众一心奋斗不止	253
后记	254

无边大地：文明兴衰的壮阔舞台

那是一个令无数后人遐想起来都不能不百感交集的悠远岁月
发现种子、家畜和火，人类从采集者转变为生产者
苏美尔人在农田灌溉技术的基础上创建美索不达米亚文明的时候
两河流域的生态破坏使它随着亚述帝国的灭亡和匆匆来去的加勒底人而消亡
埃及人构筑水利设施，灌溉、开垦和航运，在一个千年纪里
金字塔骄傲地俯瞰广袤草场上游云般的羊群
不过，滥灌滥牧，还有撒哈拉沙漠的舞蹈
埋葬了帝王谷的辉煌，不可挽回
从直布罗陀海峡进入地中海，大麦和果园的甜蜜气息弥漫着竖琴朗朗的雅典
古希腊人创造了一个数千年后仍使欧洲大陆为之激动不已的文明
响亮的、灿烂无比的大剧落幕，罗马，一个名不见经传的村落崛起
当它的兵农制孕育的雄壮方阵登上帝国权力的峰巅时
它的著名学者竟不无感慨地悲叹：“广大的农田毁灭了意大利！”
这时，恣情奔放的黄河一如既往，中国的帝王们风雨兼程，演绎春秋
废“井田”、改“辕田”、创“代田”、兴“区田”
秦汉王朝以“重农”的铁犁和一个小小的“鼻环”为唐宋时代的灿烂丰收驰骋耕耘
风流遍地，江山多娇，兴衰弹指之间事，英雄竟折腰……
最后，“诺曼征服”使盎格鲁撒克逊的古老封地分崩离析
土地四轮制、新莱斯特羊、4000多个圈地法案终于引发震撼世界的工业革命
这个时刻，无人预见在新大陆发生的产业革命最先涉足的是农产品加工
无边大地上回旋许久的古老牧歌骤然融入新技术崛起的汽笛

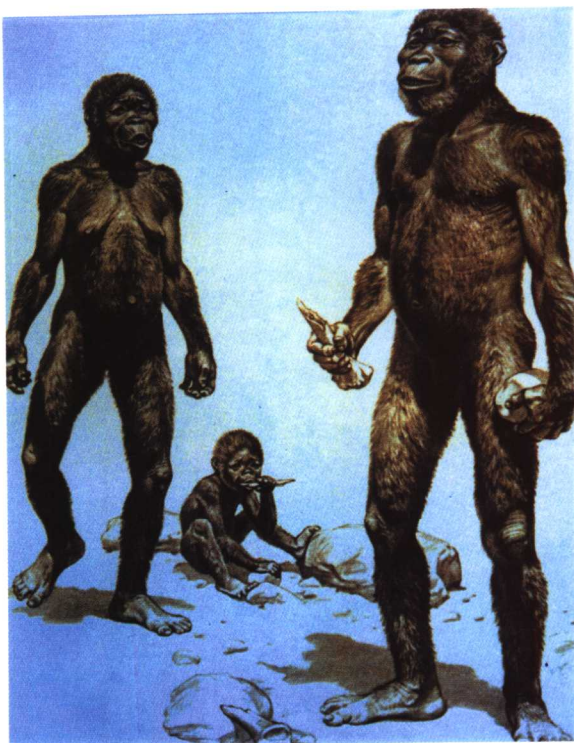


人类祖先终于成群结队地走下地面，为此，他们历尽数千万年的苦难和磨砺



左图：人类的远祖是一些生活在约数千万年以前的古猿，生态的演变使他们从密林走向更为广袤的原野

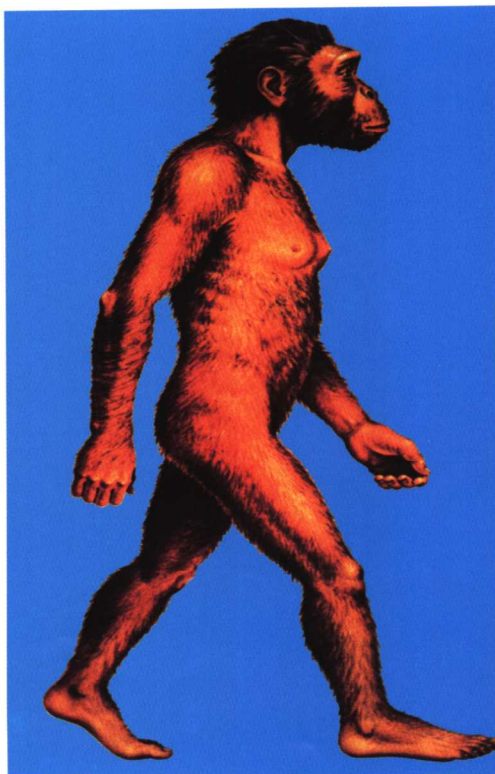
右图：非洲的南方古猿正在开始利用工具采集和狩猎



人类作为一种地球生物，自诞生以来就如同地球上其他的生物一样，需要从周围环境中持续地获取能量，以此保证自身的生存和发展。根据人

类学家的研究，人类的远祖是一些生活在约数千万年以前的古猿，那时，整个地球森林茂盛，他们栖息在树上。后来，由于气候的变化，森林减

少，草原扩大，他们为了寻找更多的食物，终于成群结队地走到地面上来。由此，渐渐演变为用后足直立行走的猿人。



那是一个令无数后人遐想起来都不能不百感交集的悠远岁月，距今已有 200 万年以上。人类的祖先在地球的不同角落，赤身裸体地在雷电交加中采集和狩猎。共存共亡的依赖关系使他们有了信息交流的需要，言语于是产生。与猛兽的血腥搏斗使他们学会了借助外力，他们逐渐使用工具。当最早的智者发现了火并自觉地使用了火的时候，人类从此开始从茹毛饮血的野蛮中获得了提升自身的力量。这是人类旧石器时代所产生的最为壮观的技术革命。为此，人类经历了数千万年的苦难磨砺。

左图：1974 年 11 月，美国人类学家 D·约翰逊在埃塞俄比亚发现了一个雌性猿人的遗骨，她被称为“露茜”

右图：“露茜”的复原像，她被认为生活在约 300 万年前。一些学者称她为人类之母