

农业概论

——全国高等农林专科统编教材

● 徐绍英 主编

● 农林副渔各专业用

● 四川科学技术出版社



全国高等农林专科统编教材

农 业 概 论

徐绍英 主编

农林副渔各专业用

四川科学技术出版社

1990年·成都

农业概论(全国高等农林专科统编教材)

徐绍英 主编

四川科学技术出版社出版 (成都盐道街三号)

成都电脑激光印书公司排版

四川省新华书店发行 温江人民印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 20.5 字数 490 千

1990 年 11 月第一版 1991 年 5 月第二次印刷 印数 1—1800 册

ISBN 7-5364-1754-3/S·268 定价: 6.65 元

主 编 徐绍英(浙江农业大学)
副主编 李巧菊(辽宁省熊岳农业专科学校)
编 者 杨勇正(河北农业技术师范学院)
于汝元(北京林业大学)

审稿 陈锡臣(主审 浙江农业大学)
周荣刚 (南京农业专科学校)

出版说明

高等农林专科教育是高等农林教育体系中一个相对独立,不可缺少的层次。

我国高等农林专科教育,自进入 80 年代以来,有了长足发展,在校人数迅速增加。为适应发展的需要,改变教学多年来一直借用本科教材的局面,建设具有农林专科教育特色的教材体系,经国家教委批准,于 1986 年 7 月成立全国高等农林专科基础课教材委员会,并在全国高等农林专科教育研究协作组制定的农林专科生培养基本要求和部分专业教学计划以及课程教学基本要求的基础上,首批组织统编了 49 门教材。

本批教材力求体现农林专科生培养基本要求,突出应用性,加强实践性,强调针对性,注意灵活性,遵循教学规律,具有科学性、系统性,由浅入深,循序渐进,理论联系实际;既具有广泛的适应性,又具有先进性和时代特征。

这批教材在适用农林专科教育的修业年限上,兼顾了二、三年制的需要,同时可供电大、函授等专科教育和中等专业学校教师,以及有关科技人员参考。

这批教材的编审出版是在国家教委高教司直接领导下进行的,并得到农业出版社,高等教育出版社、中国林业出版社、四川科学技术出版社、广西科学技术出版社的通力合作与大力支持,在此深致谢意。

本教材的编审出版,不仅是为了解决部分课程教学所用教材的有无问题,而更重要的是在新的历史条件下,为建设具有高等农林专科教育特色的教材体系探索路子,试图提供一些有益的尝试,故缺点错误在所难免,恳望各校在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时作进一步修改。

全国高等农林专科基础课程教材委员会 1990 年

前 言

农业科学是为农业生产服务的综合性科学。广义的农业包括农、林、牧、渔等各业,并在客观上处于一个统一的生态系统之中。农业科学的任务就是探索和指导农、林、牧、渔等各业协调发展,形成良性循环,既要实现高产、优质、低成本,又要保护生态环境。如果各业只顾本业的发展,就会破坏生态平衡,受到自然规律的惩罚,造成严重的后果。当前我国的农村产业结构调整,就是基于这种新的形势开展的。所以,农业专科院校的学生,都必须具有广泛的农业科学基础知识,树立正确的整体农业观。

《农业概论》就是为了这一目标编写的。本书纵向追溯了我国农业的发展历史,横向阐明了国内外农、林、牧、渔各业的发展概况和提高产量的主要技术措施。另外,扼要叙述了农业生产的基本条件,作物栽培的过程和措施,农业资源与农业区划,农业生态与农业生产,农业生产与能源,农业生产与人口,以及新技术在农业上的应用等问题,以利学生从总体、综合、系统、全面的观点来分析和研究农业生产问题,帮助学生了解农、林、牧、渔各业的基本生产知识,为农业经营管理打好基础。本课是一门专业基础课程,教学时数为120学时左右。

《农业概论》的特点是专业面广,深浅适度,概念清楚明确,重点突出,注意先进性与实践性相结合。本教材主要作为农林院校专科的农业经济、农业教育、农业机械、农田水利等专业的教材;畜牧、兽医、水产、蚕学、茶学等专业,则可省略本专业有关内容进行教学。本教材也适合作各类农林院校及函大、刊大有关专业的《农业概论》课教材,也可供农业管理干部和农民自学之用。由于我国幅员辽阔,各地自然条件和生产内容不同,因此,教学时要因地、因专业制宜,突出重点,密切联系当地实际。

本教材在编写过程中,曾请游修龄教授编写第二章,刘恩朴副教授、孙汐本讲师审阅果树,杜述林副教授审阅蔬菜,童启庆副教授审阅茶叶,陈毓蓁讲师审阅渔业,丁子筠同志绘制全书除第六章以外的所有插图,谨此表示谢意。

由于编写时间匆促,本书定有不当之处,望广大读者在使用过程中予以指出,以便再版时改正。

编者

目 录

第一章 绪论	1
第一节 农业的含义.....	1
第二节 农业的性质和特点.....	3
第三节 我国农村的产业结构.....	5
一、我国农村产业结构的状况	5
二、农村产业结构调整 and 合理结构的标准	6
三、当前我国农村产业结构调整的方向	7
第四节 生态农业是农业发展的方向.....	8
一、生态农业的概念和特点	8
二、如何建设生态农业	11
第二章 农业的起源和发展历史	14
第一节 农业的起源	14
第二节 原始农业	15
一、原始农业的生产内容.....	15
二、原始农业的特点	15
三、原始农业的历史地位.....	17
第三节 传统农业	17
一、传统农业的特点	17
二、传统农业的局限性	19
第四节 现代农业	20
一、现代农业的成就	20
二、农业现代化过程中应注意的问题	23
三、世界先进国家实现农业现代化的路子.....	24
第三章 农业生产的基本条件	26
第一节 光能	26
一、光对作物生长发育的影响	26
二、作物产量与光能利用率	27
第二节 温度	30
一、地球表面的温度变化规律	30
二、温度对作物生长发育的影响	31
三、作物对温度要求的表示方法	32
四、极端温度对作物的危害	33

第三节 水分	34
一、水对作物生长发育的作用	34
二、作物的需水规律	35
三、旱害与涝害	36
第四节 养分	37
一、作物需要营养元素的种类	37
二、各种元素的营养作用	38
三、作物对营养的吸收	40
四、作物的需肥规律	41
五、常用肥料的性质及使用	42
第五节 土壤	45
一、土壤组成成分	45
二、土壤的质地与结构	46
三、土壤的酸碱度	48
四、土壤有机质	49
第六节 农业生长基本要素的相互关系	50
一、基本生活因素的同等重要性和不可代替性	50
二、限制因素及其相对限制作用	50
三、基本生活因素的综合作用	51
第四章 作物栽培的过程和措施	53
第一节 播种前土壤耕作	53
一、土壤的宜耕期	53
二、播前土壤耕作措施	54
三、免耕与少耕	55
第二节 作物的栽培方式	56
一、单作	56
二、间、混、套作	56
三、复种	58
四、连作与轮作	59
第三节 播种与育苗移栽	60
一、播种	60
二、育苗移栽	64
第四节 田间管理	65
一、一般田间管理	65
二、特殊田间管理	66
第五节 收获与贮藏	70
一、收获	70
二、收获后的处理与贮藏	71
第五章 作物生产	73

第一节 概述	73
一、作物生产的概念和意义	73
二、作物的分类	73
三、作物繁殖方式	74
第二节 禾谷类作物	76
一、禾谷类作物种类与形态特征	76
二、禾谷类作物的生产概况	77
三、禾谷类作物的营养价值和用途	79
四、禾谷类作物的栽培特点	80
第三节 豆类作物	83
一、豆类作物的种类与形态特征	83
二、豆类作物的生产情况	83
三、豆类作物的营养价值和用途	84
四、豆类作物的栽培特点	85
第四节 薯类作物	88
一、薯类作物的种类	88
二、薯类作物的生产概况	89
三、薯类作物的营养和用途	90
四、薯类作物的栽培特点	91
第五节 油料作物	93
一、油料作物的种类	93
二、油料作物的生产情况	93
三、油料作物种子含油量和碘价变化	96
四、油分形成和环境、栽培条件的关系	97
第六节 糖料作物	97
一、糖料作物的生产概况	97
二、甘蔗、甜菜的分类	99
三、甘蔗、甜菜栽培技术要点	100
第七节 纤维作物	101
一、纤维作物的分类和用途	101
二、纤维作物生产概况	102
三、植物纤维的特征	104
四、纤维作物栽培技术要点	105
第八节 烟草	106
一、烟草的生产概况	106
二、烟草的分类	107
三、烟草主要生物学特性和栽培要点	107
第九节 茶叶生产	109
一、茶叶的分类	109

二、茶叶生产概况	110
三、茶的利用	112
四、茶树的栽培技术要点	113
五、国内外茶业科技上发展趋向	115
第十节 蚕业生产	115
一、蚕桑生产在国民经济中的地位	116
二、蚕桑生产概况	117
三、桑树栽培技术要点	118
四、家蚕饲养技术要点	121
第六章 果树与蔬菜生产	126
第一节 果树生产	126
一、概述	126
二、果树栽培技术要点	129
三、果树矮化密植栽培	139
四、植物生长调节剂的应用	140
第二节 蔬菜生产	140
一、概述	140
二、蔬菜保护地生产	142
三、蔬菜栽培技术要点	146
第七章 林业生产	151
第一节 概述	151
一、林业在国民经济中的作用	151
二、森林的特征	153
三、森林的种类	156
四、国内外林业发展概况	156
第二节 造林	158
一、造林树种选择与适地适树	158
二、造林地的准备	160
三、造林方法	160
第三节 森林的抚育间伐	162
一、抚育间伐的概念	162
二、抚育间伐的目的	162
三、抚育间伐的种类和方法	162
四、抚育间伐的技术要素	163
五、修枝和摘芽	164
第四节 森林主伐方式	165
一、皆伐	165
二、渐伐	167
三、择伐	169

四、主伐方式的比较	171
五、主伐方式的意义	172
第五节 矮林、中林作业	173
一、矮林作业	173
二、中林作业	174
第六节 次生林经营	175
一、次生林的概念和特点	175
二、次生林的分类和经营方针	176
三、低价值林分的改造	176
第七节 森林永续	177
一、森林演替	177
二、森林永续	179
第八章 畜牧业生产	181
第一节 概述	181
一、畜牧业在国民经济中的重要地位和作用	181
二、畜牧业生产的实质和特点	182
三、国内外畜牧业生产概况	183
第二节 饲养与营养基础	186
一、饲料的营养物质	186
二、饲料的分类及特点	186
三、配合饲料和添加剂	188
第三节 畜、禽的生产力	189
一、产肉力	189
二、产奶力	189
三、产毛力	190
四、产蛋力	190
五、繁殖力	190
第四节 家畜类	191
一、养牛	191
二、养羊	196
三、养猪	201
第五节 家禽类	205
一、家禽的品种	205
二、家禽的孵化	207
三、养鸡	209
四、养鸭	212
五、养鹅	213
第六节 经济动物类	213
一、饲养经济动物的意义	214

二、野生经济动物的类别	214
第九章 渔业	217
第一节 概述	217
一、渔业在国民经济中的地位和作用	217
二、水产养殖业的类型	217
三、我国渔业生产发展概况	218
四、国外渔业发展状况与趋势	221
第二节 鱼类的生长发育特点	222
一、鱼类和水环境的关系	222
二、鱼类的生长规律	223
三、鱼类的摄食特性	223
四、鱼类的栖息习性	224
第三节 淡水养鱼的高产技术	224
一、池塘养鱼	224
二、其他淡水养鱼类型及高产技术要点	229
第四节 我国今后发展渔业的趋势	232
一、有选择地逐步实现渔业机械化	232
二、调整近海作业,加速开发外海,稳步发展远洋渔业	232
三、发挥我国优势,大力发展养殖生产	233
四、加强渔业生态建设,提高水域生产力	233
五、提高水产品质量和利用程度	234
第十章 农业资源与农业区划	236
第一节 农业资源	236
一、农业资源的概念	236
二、农业资源的有限性和可更新性	236
第二节 我国的农业自然资源概况	237
一、气候资源	237
二、水资源	239
三、土地资源	241
四、生物资源	243
五、农业自然资源合理利用原则	243
第三节 农业区划	244
一、农业区划的基本概念	244
二、农业区划的内容和分级	244
三、我国种植业分区	245
第十一章 农业生态与农业生产	253
第一节 概述	253
一、生态学、农业生态学的意义	253
二、生态系统的组成因素和循环	254

三、自然生态系统的特点	255
第二节 农业生态系统	256
一、农业生态系统的定义	257
二、农业生态系统的组成因素	257
三、农业生态系统的能量流和物质流	257
四、农业生态系统的特点	260
五、农业生产是一个以生态系统为基础的经济再生产	262
第三节 合理利用农业自然资源,维护农业生态平衡	263
一、农业生态平衡的概念	263
二、正确对待农业生态平衡	264
三、合理利用农业自然资源,维护农业生态平衡	265
第四节 农林复合生态系统的生产力	266
一、农林复合生态系统的概念和类型	266
二、农林复合生态系统的效应	267
第五节 农业生态环境的保护	269
第十二章 农业生产与能源问题	271
第一节 概 述	271
一、人类利用能源的简史	271
二、农业能源的消费类型	271
第二节 能源的种类和开发	273
一、能源的种类	273
二、各种能源的开发状况	273
第三节 发展生物能源	276
一、生物能源的种类	276
二、发展生物能源的可能性	277
三、发达国家生物能源的发展现状	277
四、积极发展沼气	278
第四节 提高能源的利用率和节约能源的途径	278
第十三章 农业生产与人口问题	280
第一节 我国人口的增长与问题	280
一、人口发展的历史	280
二、我国人口状况和基本特点	281
三、我国人口增长的原因	282
第二节 人口增长对农业的压力	282
一、人口增长对农产品的需求急剧增长	282
二、人口增长对农业自然资源的压力	283
三、人口增长对土地、水源等环境污染影响	283
第三节 控制人口的战略意义	284
一、关系到人民生活能否逐步提高	284

二、关系到国家建设能否逐年扩大	284
三、控制人口有利于提高劳动生产率,有利于加快四化进程	285
第四节 我国人口政策	285
一、限制人口的数量	285
二、提高人口素质	285
第十四章 新技术在农业上的应用	287
第一节 生物工程技术在农业上的应用	287
一、生物工程的意义	287
二、生物工程的内容	287
三、生物工程在农业上的应用与前景	289
第二节 电子计算机在农业上的应用	291
一、电子计算机发展概况	291
二、电子计算机在农业上的应用	292
三、我国目前存在的主要问题	294
第三节 核技术在农业上的应用	295
一、核辐射在农业上的应用	295
二、同位素示踪技术在农业上的应用	298
第四节 遥感技术在农业上的应用	302
一、遥感的概念和特征	302
二、遥感技术系统	302
三、遥感在农业上的应用	303
四、遥感的发展动态	305
第五节 激光技术在农业上的应用	305
一、激光的意义	306
二、激光的特性	306
三、激光技术在农业上的应用	306

第一章 绪论

第一节 农业的含义

什么是农业？总的来说，农业的定义和范围是随着农业生产的发展而不断扩大和深化的。

最早对农业的意义解释是耕种土地。开始只种植人类食用的粮食作物，即“辟田种谷曰农”。所以当时农业就是指粮食生产，这是最狭义的农业。随着经济作物的出现，农业即是包括粮食和经济作物的种植业。当动物生产发展后，农业则包括种植业和畜牧业两个部门，称为小农业。后来又把农（种植业）、林、牧、副、渔五业称为大农业。

种植业：是农业的主要组成部分。指利用植物的生活机能，通过人工培育以取得粮食、副食品、饲料和工业原料的社会生产部门。包括各种农作物、蔬菜、果树、药用植物等的栽培。

林业：培育和保护森林以取得木材和其他林产品，并利用林木的自然特性，以发挥其防护作用的社会生产部门。包括造林、育林、护林、森林采伐和更新，木材及其他林产品的采集和加工等。大量植树造林，发展林业生产，为人们提供建筑材料、工业原料（如纤维、树脂、橡胶等）、燃料、木本油料及果品等。并可涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候，改变自然面貌，保护和牧场，开辟饲料来源，保障农业稳产丰收。

畜牧业：也是农业的主要组成部分。指利用动物的生活机能，通过饲养、繁殖以取得畜产品或役用牲畜的社会生产部门。包括牛、马、猪、羊、兔、鸡、鸭等畜禽的“饲养业”和鹿、麝、狐、貂等经济兽类的“驯养业”。畜牧业为人们提供肉类、食品、乳品等副食品；为轻工业提供皮、毛、羽、骨等原料；并以牲畜的厩肥作为种植业的有机肥料，或用作沼气的原料。

副业：一般指以农、林、牧、渔为主类以外的其他生产事业。副业除集体经营外，还包括社员的家庭副业。

渔业：通常指捕捞和养殖鱼类以及其他水生动物和海藻类水生植物，以取得水产品的社会生产部门。一般分为海洋渔业和淡水渔业。广义的渔业还包括水产品加工业。渔业提供副食品和工业原料，还可为畜牧业提供饲料。

但有些学者对大农业包括农、林、牧、副、渔五业中的副业有不同看法。认为副业的范畴太广，应按副业的内容分属于各个具体部门。广义的农业则包括农业、林业、牧业和渔业。

随着农业商品生产和农业生态学的发展，又提出了“十字形大农业”、“飞鸟型农业”、“立体农业”等的概念，农业的含义和范围更广泛了。

“十字形大农业”：1982年经济学家于光远提出最适合的农业应是“十字形大农业”。把农、林、牧、副、渔在内的农业，称为“一字形大农业”。在“一字形大农业”之上加上“农业服务业”，在下加上“农产品加工业”，这样就形成最广泛的、最完整的“十字形大农业”的概念。“十字形大农

业”的概念可以进一步扩大农业服务业,农产品加工业之间有机联系的认识,从而在工作中加强这种联系。这对我国农业的发展是有积极意义的。因发展“十字形大农业”可以最大限度地利用土地,因而可以得到最多的农产品。另一方面,通过发展“十字形大农业”可以最大限度地发展农业来发展农村经济。所以对农业的概念更扩大了。

“飞鸟型农业”:这是李昌同志根据黑龙江省海伦县(全国农业现代化基地县之一)的生产实践概括出来的农业模式。鸟的“主体”是种植业,是基础。鸟的“两翼”:一只翅膀是农、林、牧、渔全面发展,走大农业道路;另一只翅膀是农、工、商综合经营,即实现农村工业化,实质是发展商品生产。鸟头是社会主义精神文明,包括思想建设和科技文化建设。主体健壮,两翼展开,农村经济才能腾飞,这些都属于物质文明的范畴。还必须有精神文明这个鸟头的神经中枢导航,才能保证社会主义方向。最后,鸟是要有窝的,这就是水利、能源、交通、城镇和房屋建设。由于“飞鸟型农业”模式十分形象生动地揭示了农村经济发展的内在联系,引起了人们的浓厚兴趣和高度重视(图 1-1)。

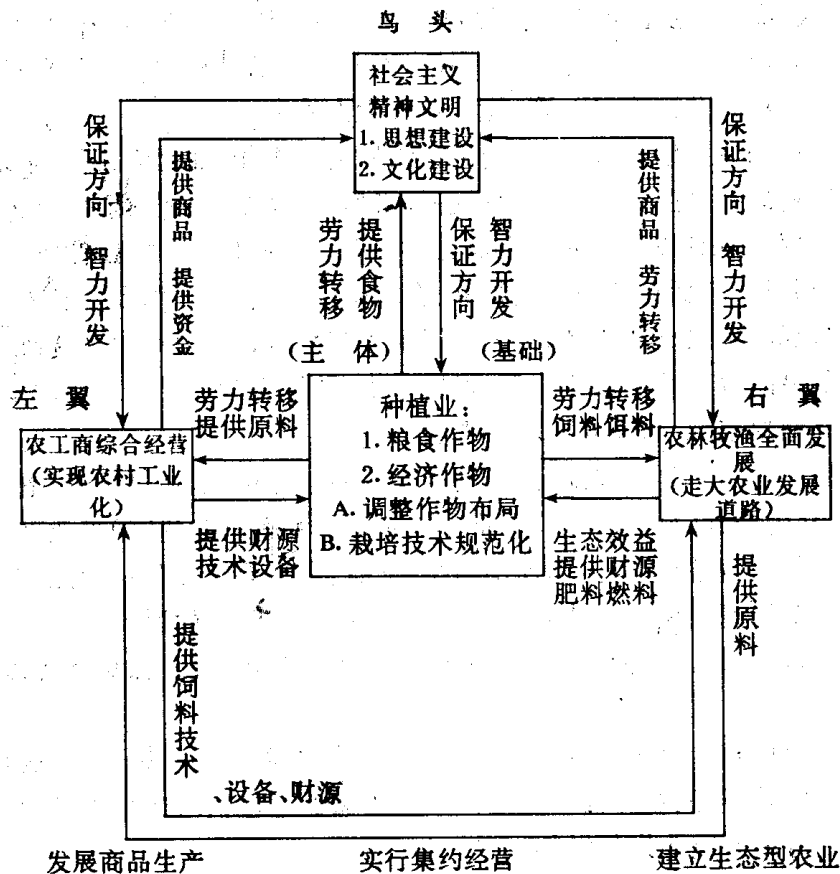


图1—1 “飞鸟型”农村经济发展模式示意图

另外,欧美等发达国家,根据当时发展农业的特点,又有石油农业、有机农业、生物农业和生态农业等的提法。

石油农业:国外现代农业进步除建立在科学化的生产和管理上外,主要是利用廉价的石油能量“投入”,使“产出”大大增加,提高了土地的生产力和劳动生产效率,据估测粮食产量提高1倍,石化能源需增加10倍,使以固定太阳能为主的农业,变成了以石化能源为主的石油农

业。在能源危机的今天,石油农业走进了死胡同。同时石油农业带来了食品和环境的污染。

有机农业:随着石油农业出现的一系列问题,发达国家掀起了有机农业运动。主张施用堆肥等有机肥料,种植豆科作物,少用或不用化肥、农药、除草剂等化学产品。认为肥料应该“喂”土壤而不是“喂”植物。主张用有机肥料代替无机肥料,主张生物本身的自我循环,以保护环境和健康。所以又称有机农业、替代农业、生物农业等等。目前欧美各国及日本均在呼吁和研究,但总的趋势看,尚处于探索试验阶段。初步结果是节省了能源约 40%,减少土壤流失约 1/3,地下水硝态氮污染减轻,农产品农药残留量减少,但是农产品产量降低 1/3(表 1—1)。又因不施化学氮肥,使农产品的蛋白质和氨基酸含量减少,草害严重。当前不少国家在寻求新的出路——生态农业,具体在第四节详细论述。

农业的含义,虽然有上述的种种解说,但总的说来,都包含着两种涵义。其一,农业是通过生物有机体的生活机能来获得有机物质。其二,农业是社会的生产部门,社会的生产部门即是一种经济行为。农业生产不但要考虑量多质佳的问题,而且在生产过程中要考虑速度快,成本低的问题。即农业生产不但包含技术的内容,而且也离不开经济的要求。因为生产事业是价值的实现。自然生长的植物和动物只是一种自然物,没有体现出价值关系,只有经过人们栽培和饲养,即通过生产过程而“产出”植物和动物产品,才成为有价值的东西。所以农业生产部门不仅是自然物形成过程,也是实现价值的过程。

表 1—1 欧洲有机农户与无机农户
生产情况比较(%)

项目	有机农户比无机农户 (%)
能源消耗	-40
小麦单产	-37
燕麦单产	-18
大麦单产	-36
菜豆、豌豆单产	-25

第二节 农业的性质和特点

农业生产的性质,马克思讲:“农业生产是一个自然再生产和经济再生产密切结合的一个物质生产的过程。所以农业生产也是一个有生命的生产部门。”从自然再生产来看,农业生产是一个生物的生产,是以有生命活动的动、植物还有微生物(如食用菌)为主要对象。农业生产可分为三个过程:第一个是植物生产过程,我们又叫它第一性的生产。绿色植物进行光合作用,把空气中的 CO_2 和土壤中的水分和矿质营养转化成有机物,同时把太阳能转化成为化学能。所以,植物生产的实质就是把太阳能转化成化学潜能的一个物质和能量的转化过程。煤炭和石油都是几万年前的植物埋在地下变化而形成的,是储藏在地下的过去的太阳能的能源。世界上没有植物就没有生命,所以是第一性的生产。农业生产的第二过程是动物生产,这是第二性生产,因为它以植物为饲料,是建筑在植物生产的基础上的。第三个生产过程就是有机物的分解过程,动植物残体、排泄物到了土壤,被微生物分解成为无机物,然后再被植物利用。这样三个过程:生产——消费——分解,再生产——再消费——再分解,循环往复,都离不开光、热、水、土等环境因素的影响和制约。

经济再生产,是人类通过劳动和智慧,对动植物进行养育,育种选种、栽培、对自然环境利用和改造,不断地提高生物的转化率。即提高它们对太阳能利用的效率,使生物的自然再生产过程,按照人类的经济目标进行,从而使自然再生产又和经济再生产过程结合起来。