

高等农业院校统编教材

耕作学

(西北本)

西北农业大学主编

宁夏人民出版社

高等农业院校统编教材

耕 作 学

(西北本)

西北农业大学主编

宁夏人民出版社

高等农业院校统编教材

耕作学

(西北本)

西北农业大学主编

*

宁夏人民出版社出版发行

解放军七二二六工厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 437千
1986年8月第1版第1次印刷 印数: 1—7,000册
统一书号: 7157·484 定价: 3.00元

主 编

杨春峰 (西北农业大学)

副 主 编

计 鑫 (宁夏农科院) 高炳生 (甘肃农业大学)

张珍余 (八一农学院) 王立祥 (西北农业大学)

编 写 人 员

绪 言	王立祥 (西北农业大学)
耕作制度基本原理	王立祥 (西北农业大学)
耕作制度演变及发展规律	王立祥 (西北农业大学)
作物布局	计 鑫 (宁夏农科院)
种植模式	高炳生 (甘肃农业大学)
	李雪屏 (甘肃农业大学)
作物轮作	赖先齐 (石河子农学院)
农田培肥	李春林 (内蒙古农牧学院)
土壤耕作	张珍余 (八一农学院)
防 水 蚀	杨春峰 (西北农业大学)
防 风 蚀	杨春峰 (西北农业大学)
防 杂 草 感 染	李泉沃 (青海工农学院)

定 稿 人 员

杨春峰 王立祥 李春林

前 言

为了使耕作学的教学理论联系实际,更好反映地区特点,一九八二年四月在杭州举行的全国耕作学教学研讨会上议定:在全国统编教材基础上,各地区分别编写出版地方教材。西北地区统编教材任务除由西北六院校承担外,还有内蒙古农牧学院参加。

西北地区各高等农业院校曾于一九六三年编过一次统编教材,在当时形势下对推动耕作学教学起了积极的历史作用。但时隔二十多年,已远远落后于形势发展的需要。

本次编写是在我国国民经济和社会发展第六个五年计划胜利完成和第七个五年计划进入头年的大好形势下进行的,我国的传统农业正在向现代农业转化,开发大西北的号角已经吹响,近代科学技术迅猛发展,作为发展中的耕作学科也有了长足进步,这对编写工作提出了更高要求。特别是当前全国各项工作都在改革声中前进,改革教材是改革教学的重要组成部分,我们本着三个面向(面向现代化、面向世界、面向未来),着眼西北,进一步完善体系、充实内容、提高质量的精神,在教材体系和某些章节内容上做了一些大胆地探索和尝试,使耕作学的面貌进入了一个新的发展阶段。

各章编写初稿按计划于一九八五年第一季度先后完成。同年五月在杨陵镇召开了初审会,经过修改,先出油印本试用;并于十一月间在银川举行二审会,会后再次修改定稿。

在教材编写过程中得到西北农业大学、宁夏农科院、宁夏农学院大力支持,提供多种条件;西北农业大学耕作学教研室范芳强同志、内蒙古农牧学院耕作学教研室刘国卿同志协助做了不少工作;西北农业大学农学系王金武同志利用业余时间,还为本教材绘制了大部插图,在此一并致谢。

本教材除可供高等农业院校农学和有关专业师生进行教学使用外,还可供农业技术人员参考。

由于我们的水平有限,加上时间仓促,错误和不妥之处在所难免,请在使用或阅读过程中提出宝贵意见,以便再版时改正。

编者

1986.2.

绪 言

(Introduction)

耕作学是研究建立合理耕作制度的理论和技术体系的科学，是一门综合性的农业技术科学。

耕作制度 (farming system) 指人们在特定的自然条件和社会条件下，为了农田持续增产所采取的一整套用地与养地相结合的农业技术体系。它是随社会生产力的发展，自然条件的改造而逐步完善的，但也同时具有相对稳定性。

农业生产是以植物生产为基础，同时又是包括动物饲养和生物残体分解等方面在内的生产体系。植物生产是第一性生产，它利用光、热为主体的太阳辐射，水分和矿质营养物质等资源条件，通过光合作用转化成为有机物质，以供人类及饲养家畜的需要。因此，植物生产的水平及规模，决定后续生产部门的水平和规模。近代生态学观点表明，农业生产是一个能量转化和物质循环系统，在这个系统中，植物生产是能量与物质进入生态循环的源头。所以，植物生产乃是农业生产中的至关重要的基础生产部门。

植物生产是以自然资源为基础的，耕作学任务之一就是在全面分析资源存在状况前提下，使耕作制度与自然资源相适应，既要利于充分利用自然资源，也要利于保护自然资源，农业生产不仅是自然再生产的生产过程，也是社会再生产的生产过程，是自然再生产和社会再生产的综合体。因此，耕作学的又一任务是使耕作制度与社会资源相适应，以期取得较好的生产效益。

足见，耕作制度是以整体的观点组织农业生产，它既要认真分析“气候—作物—土壤”系统中各组成成分的内在联系，也要正确认识整体生产中的农、林、牧等各关联部门在总体中的地位 and 作用。

简言之，科学的耕作制度，应能充分利用和合理保护自然资源和社会资源，组成以农田植物种群为主体的生产结构体系，运用相应的养地措施，实现农作物全面稳产、持续增产，使农业生产各关联部门得以协调发展。

因此，耕作制度的研究任务应是：揭示农业生产的本质和特点，阐明农业持续增产增收的基本规律，探讨农业生产的决策技术并制订优化方案，研究不同条件下的用地与养地技术体系的最优组合，以及研究并阐明耕作制度形成规律及其改革途径。

耕作制度的组成部分，主要包括与农业整体结构相适应的农田作物种植制度以及与种植制度相适应的养地制度和农田防护制度等技术体系。与此相应，耕作学基本内容包括：耕作制度基本原理、作物布局、种植模式、作物轮作、土壤耕作、农田培肥、农田防护等。

我国农耕历史悠久，西安半坡和浙江余姚河姆渡的原始社会遗址发掘表明，黄河流域和长江流域早在六、七千年前已开始了原始农耕活动，长期的生产实践积累了大量的宝贵经验，保留迄今的众多的古代农业著作，记述了大量的有关耕作制度的内容。春秋战国时期成书的《吕氏春秋》任地篇中就有“息者欲劳、劳者欲息”的用地与养地关系的见解；审时篇

中有“夫稼，为之者人也，生之者地也，养之者天也”。阐述了劳动者对“气候—作物—土壤”系统的能动作用。

汉代的《汜胜之书》有“凡耕之本、在于趣时、和土、务粪泽、早锄早获”的论述。作者认为富于成效的合理的农耕，应是把握农时，确立相应的土壤耕作、施肥、适时中耕等技术，以及各项技术的综合运用。后魏成书的《齐民要术》更是我国古农著作的精华，书中有关耕作制度的论述很多，诸如“谷田必须岁易”，“麻欲得良田，不用故墟”轮作经验的论述；“地势有良薄，山川有异宜，顺地时、量地力则用力少而成功多，任情返道、劳而无获”，是关于因地制宜、合理布局的认识；“凡耕高下田、不问春秋，必须燥湿得所为佳，若水旱不调，宁燥勿湿”，指明根据土壤水分、掌握土壤耕性，确立宜耕时期。此后宋代的《陈旉农书》（公元十二世纪）、元代的《王祯农书》（公元十四世纪）、明代徐光启的《农政全书》（公元十八世纪）、清代翰林院修编的《授时通考》（公元十八世纪）等，分别记述了当时的生产经验，反映了当时的生产水平和理论认识水平，其中许多关乎到耕作制度的论述是相当丰富和辩证的。然而，由于历史条件的限制，长期未能在我国形成一个完整的科学体系。

西方国家耕作制度发展比较晚近。西欧中世纪所盛行的以休闲为特征的“三圃制”是耕作制度发展的重要转折。十九世纪随着资本主义兴起，促进了农业科学的发展。李比西（J. Von. Liebig 1803—1873）的矿质营养学说，初步奠定了按作物营养类型轮作的基础，著名的诺尔富克四区轮作（Norfolk four-year rotation）在英格兰的出现大约始于1730年。而耕作学成为一门独立的科学，应归之于苏联农学家B. P 威廉斯（B. P. Вильямс 1863—1939），他总结了俄国先辈农业科学家B. B. 道库恰耶夫（B. B. Докучаев 1846—1903），Л. A. 柯斯特切夫（Л. A. Кос Тблчев 1845—1895），K. A. 季米里亚捷夫（K. A. Тимирязев 1843—1920）研究成果和他本人创立的土壤团粒的肥力学说后，第一个把耕作学从土壤学中独立出来，并在苏联乌克兰黑土地带创立了著名的草田耕作制。并使苏联成为高等农业院校最早开设耕作学的国家。

西方国家关于耕作制度的研究也不少，如著名的英国洛桑试验站已进行100多年有关作物连作和轮作的长期定位研究，建立在1876年的美国伊利诺斯州的莫洛试验区（Morrow plots），经过100多年的长期研究，充分肯定了作物轮作对玉米产量和土壤改良的有益作用，有关少耕—免耕法的研究也有三、四十年的历史，并有多熟制等研究的专著。设在菲律宾的国际水稻研究所集中大量的力量从事水稻多熟制的研究并收到显著效果。日本致力于轮作与水田耕作的研究也卓有成效，大久保隆弘著的《作物轮作技术与理论》是一本反映世界轮作水平发展的专著。目前，美国、日本以及西欧的农业高等学校也开设了诸如《作物种植制度》、《作物轮作》、《多熟种植》、《作物适应性与分布》以及《轮作中的施肥制》、《土壤耕作》等有关耕作学、耕作制度等的课程。

解放后，随着我国社会主义制度的建立、经济建设的发展，促进了耕作制度发展。本着古为今用、洋为中用的原则，广大农业科技工作者认真总结我国耕作制度发展的基本经验和规律、学习和引进包括耕作学在内的国外近代有关学科理论和技术，逐步地创立了以农田用养结合为核心的、种植制度为主体的、利于农林牧整体发展的，具有我国特色的耕作学。对推动我国耕作制度的研究和发 展我国的农业生产做出了贡献。

耕作学是一门综合性的应用技术科学。广泛涉及有关的基础理论和应用技术。它与土壤学、农业化学、土壤微生物学、作物栽培学、农业技术经济学、农田水利学、农业生产机械化以及气象等学科关系至为密切。近代学科的发展，特别是七十年代以来，农业技术经济学、农业生态系统学以及系统工程学和电子计算机在农业生产领域中的运用也推动了耕作学的发展，耕作制度研究方法和手段也都得到了长足的进步。

耕作学作为高等农业院校的一门专业课，在于使学生建立生产的整体观点，掌握组织农业生产，制订合理耕作制度的基本原则和方法，为有效地建立与资源存在状况相适应的农业生产结构和研究生产中带有全面性的技术问题，对促进耕作制度改革奠定必要的基础。

目 录

绪 言

第一篇 耕作制度	(1)
第一章 耕作制度的基本原理	(2)
第一节 农业生产分析	(2)
一、农业生产的实质	(2)
二、农业生产特性与规律	(4)
三、农业生产体系及其组成	(6)
四、农业生产结构及调整	(8)
第二节 植物生活因素及调控	(15)
一、基本生活因素的同等重要与不可代替性	(15)
二、限制因素及其克服	(16)
三、因素的综合利用	(18)
四、植物生活因素学说的运用	(20)
第三节 农业资源的开发利用	(22)
一、农业资源的类别	(23)
二、农业资源基本特性及合理利用	(23)
三、农田资源生产潜力	(25)
第四节 用地与养地结合是建立合理耕作制度的基本原则	(31)
一、土地是农业的持续生产资料	(31)
二、用地与养地结合的必要性	(32)
三、用地与养地结合的可能性	(34)
四、培肥地力、开发农田生产潜势	(29)
第二章 耕作制度演进及发展规律	(36)
第一节 耕作制度的历史演进	(36)
一、撩荒耕作制	(36)
二、休闲耕作制	(37)
三、轮种耕作制	(39)
四、集约耕作制	(40)
第二节 耕作制度发展规律	(42)
一、社会需要是推动耕作制度发展的动力	(42)
二、土地利用率的提高是耕作制度发展的标志	(43)
三、土地的用养结合是耕作制度发展的重要内容	(44)
四、社会生产条件的改善是耕作制度发展的必要条件	(44)

五、耕作制度的地区发展不平衡性是客观存在	(44)
六、继承与发展结合是耕作制度演进的重要原则	(45)
第三节 耕作制度的改革	(45)
一、耕作制度改革的一般准则	(46)
二、解放后我国耕作制度改革的基本情况与成效	(47)
三、发展的总趋势	(49)
第四节 西北及内蒙主要农区耕作制度简况	(50)
一、甘、青、新内陆干旱农业区	(51)
二、宁夏——内蒙干旱引黄灌溉农业区	(52)
三、黄土高原及内蒙半干旱旱作农区	(52)
四、伊犁河——湟水——西辽河——土默特平原半干旱灌溉农业区	(53)
五、陇东、渭北半湿润旱作农区	(54)
六、泾、洛、渭河谷阶地半湿润灌溉农区	(54)
七、秦巴山地半湿润——湿润旱作农区	(55)
八、陇南、陕南河谷盆地湿润灌溉农区	(55)

第二篇 种植制度 (57)

第三章 作物布局 (58)

第一节 作物布局的涵义、地位和生产作用 (58)

- 一、作物布局的涵义 (58)
- 二、作物布局的地位 (58)
- 三、作物布局的生产作用 (59)

第二节 作物布局的依据 (59)

- 一、作物布局的适应范围 (59)
- 二、作物生态适应性与合理布局 (60)
- 三、生产条件的改善与作物布局 (67)
- 四、社会需要对作物布局的决定性影响 (68)

第三节 种植业结构的调整 (68)

第四节 作物布局方案的拟定 (71)

- 一、基本资料的调查与收集 (71)
- 二、作物适宜种植区的划分 (72)
- 三、作物布局方案的制订 (74)
- 四、评价作物布局优化方案的方法 (78)
- 五、示例 (78)

第四章 种植模式 (83)

第一节 种植模式的概念、类型及其与土地利用的关系 (83)

- 一、种植模式的概念 (83)

二、种植模式的基本类型·····	(83)
三、种植模式与土地利用·····	(86)
第二节 复种·····	(88)
一、复种在我国农业生产中的地位·····	(88)
二、复种与光能利用·····	(90)
三、复种的条件·····	(93)
四、复种的栽培技术·····	(97)
第三节 间混套种·····	(99)
一、间混套种在农业生产中的意义·····	(99)
二、间混套种发展概况·····	(100)
三、间混套种增产的分析·····	(102)
四、间混套种的农业技术原则·····	(108)
五、西北地区间混套种的主要模式·····	(117)
第五章 作物轮作·····	(121)
第一节 轮作的意义·····	(121)
一、轮作的概念·····	(121)
二、轮作在农业生产中的地位·····	(122)
三、轮作的效益·····	(124)
第二节 连作及连作的运用·····	(128)
一、连作的利弊·····	(128)
二、不同作物类型对连作的反应·····	(129)
三、连作的运用·····	(131)
第三节 轮作成分及其在轮作中的地位·····	(131)
一、养地作物·····	(132)
二、用地作物·····	(134)
三、兼养作物·····	(135)
四、休闲在轮作中的地位·····	(135)
第四节 西北、内蒙地区的轮作类型及轮作模式·····	(136)
一、轮作类型及其划分·····	(136)
二、西北及内蒙地区的主要轮作模式·····	(138)
第五节 轮作制的建立·····	(139)
一、建立轮作制的意义·····	(139)
二、制定轮作计划的程序和方法·····	(140)
三、轮作计划方案的评定·····	(142)
四、轮作区的划分·····	(145)
五、轮作计划的实施·····	(145)

第三篇 养地制度(147)

第六章 农田培肥.....(148)

第一节 地力.....(148)

一、地力的概念.....(148)

二、地力在耕作过程中的变化及其类型.....(150)

三、维持和提高地力的途径.....(155)

第二节 建立农田培肥制的基本原理.....(157)

一、地力再生产原理.....(157)

二、农田养分平衡学说.....(158)

三、施肥的经济效益与施肥后效.....(162)

第三节 农田培肥方案的制订.....(167)

一、农田培肥制的概念及任务.....(167)

二、制订农田培肥方案的原则.....(168)

三、制订培肥方案的步骤与方法.....(170)

第七章 土壤耕作.....(175)

第一节 土壤耕作的技术原理.....(175)

一、土壤耕作的概念与任务.....(175)

二、土壤耕作的实质.....(176)

三、土壤耕作的技术原则.....(176)

第二节 土壤耕作措施及质量要求.....(184)

一、土壤基本耕作措施.....(185)

二、表土耕作措施.....(187)

三、土壤耕作质量.....(188)

第三节 土壤耕作法.....(193)

一、翻耕法.....(193)

二、深松耕法.....(196)

三、少耕法和免耕法.....(199)

四、砂田耕作法.....(201)

五、旋耕法.....(201)

第四节 土壤耕作制.....(202)

一、土壤耕作制的概念及意义.....(202)

二、拟定土壤耕作制的原则.....(204)

三、土壤耕作制的改革.....(204)

第四篇 农田防护制(206)

第八章 防水蚀.....(207)

第一节 防水蚀的意义	(207)
第二节 产生水蚀的主要因素	(209)
一、降雨因素	(209)
二、土壤因素	(209)
三、地形因素	(210)
四、植被因素	(210)
五、耕作因素	(211)
第三节 土壤流失通用方程式	(211)
第四节 防水蚀的耕作措施	(214)
一、保护耕作法	(214)
二、保护种植	(220)
第九章 防风蚀	(225)
第一节 防风蚀的意义	(225)
第二节 影响风蚀的因素	(226)
一、风蚀方程式	(226)
二、影响风蚀的因素	(227)
第三节 防风蚀的农业技术措施	(233)
一、防风蚀的农艺措施	(233)
二、建立防风障	(235)
第四节 护田林带	(236)
一、建立护田林带的意义	(236)
二、护田林带的作用	(236)
三、护田林带的规划设计	(239)
四、护田林的农业效益	(243)
第十章 防杂草感染	(246)
第一节 农田杂草的种类及其危害	(246)
一、农田杂草的种类	(246)
二、农田杂草的危害	(253)
第二节 农田杂草的生物学特性	(255)
一、杂草的繁殖特性	(255)
二、杂草的生长发育特性	(258)
三、杂草种子的休眠习性	(259)
四、杂草的发生条件	(260)
第三节 农田杂草的综合防除	(262)
一、综合防除的意义	(262)
二、综合除草的主要措施	(272)
三、拟定农田杂草防除制度的基本原则	(263)

第一篇 耕作制度

(Farming system)

农业——人类社会赖以发展的基础生产部门，是人类食物、畜牧业饲料以及多种工业原料的给源。它以独特的生产手段与生产方式使农业具有与工业等其他国民经济生产部门迥然不同的性能。揭示农业生产的本质，探查农业得以世代绵延、持续发展的共性规律，是建立合理耕作制度的基本任务。

近年来，耕作学引述了农业生态系统学的观点，把威廉斯的三个车间的理论与生态系统中的三个循环库结合起来，运用能量转化与物质循环的理论，阐明能量生产是农业生产的实质；有机质合成与分解是农业的两大任务；农作物丰产是植物诸多生活因素综合作用的结果；维护和增进地力是农业持续增产的基础；农田的用养结合是耕作制度的基本原则等，使耕作制度的理论依据得以发展和充实。按照建立与资源存在状况相适应的改善系统的生产结构，增进系统生产力的理论，调整农业整体结构及各关联部门的结构，使农、林、牧……得以协调发展，以增进生态效益和经济效益显得十分重要。

耕作制度的发展，经历了从低级到高级的一个逐步完善的历史进程，这是农业得以持续发展的基础。揭示耕作制度发展的规律，研究并建立合理的耕作制度是加速农业现代化进程的需要。

耕作制度的技术措施体系由种植制度、养地制度和农田防护制度三部分组成。本篇仅就耕作制度总的方面加以阐述，包括耕作制度基本原理和耕作制度演变及其发展的规律两个部分。

第一章 耕作制度的基本原理

(Fundamental theory of farming system)

建立合理耕作制度是耕作学科的主要任务。合理的耕作制度应能符合自然规律和经济规律，它以农、林、牧协调发展为前提，以农田作物种植制度为中心，以用地与养地结合为原则，通过科学的组织生产，实现农田作物持续增产，逐步达到稳产、高产、低成本、高效率的要求，为农业全面发展奠定基础。由于农业是自然再生产和社会再生产的综合体，所以耕作制度要受自然规律和经济规律双重制约，而作为一门自然科学的耕作学，主要从自然科学的角度研究和阐明合理耕作制度的基本原则和一般规律。

第一节 农业生产分析

一、农业生产的实质

太阳——地球生命能的给源，不停顿地剧烈地进行着释放能的聚变热核反应。它以每秒钟把 65,700 万吨氢转变为 65,300 万吨氦的速度，把失掉的 400 万吨质量变为能量，向太阳系辐射，按照爱因斯坦 (Einstein) 的 “ $E = mc^2$ ” 的著名公式，即物体的能量等于其质量乘光速的平方推算出每天由太阳向整个太阳系供应能量的数字，地球只获得总辐射量的二十亿分之一，地球所承接到的太阳辐射能，仍然服从热力学第一定律 “ $\Delta E = Q - W$ ”，即 ΔE 这一变量，它的增加值恒等于系统所吸收的能量，即系统所吸收的能量不是贮存起来、就是用来作功，其总量是不变的。现阶段，人类对太阳辐射能的利用率，仅仅是太阳对地球辐射量的百分之一，这种不高的转化效率，也是借助于绿色植物生命化学的方式得以实现的。

植物以它特殊的生命活动方式——光合作用，截获太阳能并转化为植物体组织中的化学潜在能。换言之，太阳辐射能只有在绿色植物以光合作用的形式进行有机物质生产过程中，才能进入生物循环。光合作用使光能微妙地转变为碳水化合物，它是所有生物必需的食品。在光合进程中，叶绿素运用太阳辐射能，吸收并分解水的分子，此时产生的氢再与碳及其它化合物化合成为糖，同时又把氧释放到大气中。植物的这个过程比现代石油化学合成物的生产过程要精巧得多，这种合成过程只是在绿色植物微小的细胞中，才能得以实现。研究证实，植物每同化一克分子二氧化碳，聚集 112 大卡热能；每形成一克分子葡萄糖，则蓄存 672 大卡热能。植物光合作用所聚集的全部能量，均直接或间接来自太阳辐射，估算表明：绿色植物每年同化 2×10^{11} 吨碳素，其中 60% 由陆生植物所同化，40% 由浮游植物同化，折合 4,500 亿吨有机物质。相当于 7.2×10^{17} 千卡 (3×10^{21} 焦耳) 的能量。绿色植物和固氮蓝藻还能光合放氢，又可作为燃烧能源。整个地球生命界，只有绿色植物具有如此强大的固定太阳辐射能的能力。按照 R.H. Whittaker 和 C.E. Likens 的说法，地球初级生产者——绿色植物固定的能量，相当于 1,640 亿吨有机物质，大约有 5% 的能量是由农业生态系统固定的，并直接成为万物种之一的人类利用。人类每年还要从化石燃料的储备中获取大约

同样数量的能。E.P.Odum 于 1975 年对整个生物圈内初级生产者固定的能量进行了估算，每年大致为 2,000 大卡/米²。

绿色植物的光合作用是把太阳辐射能和地球整个生命过程联系起来的唯一环节。它通过把光能转化为远比维持自身生活所需要的能量多得多的化学潜能。连同有机的载能物质以含能食物的形式，从一个生物种群传递到另一生物种群。当这些含能食物进入人类或动物以及微生物机体之后，通过呼吸作用、释放化学潜能成为生命活动能量。即是说，所有生物的生命活动能量，毫无例外地来自光合作用的逆转（图 1-1）。即是说，地球上全部动植物生命活动，是在碳和氧不停顿的循环之中，取得生命活动能。

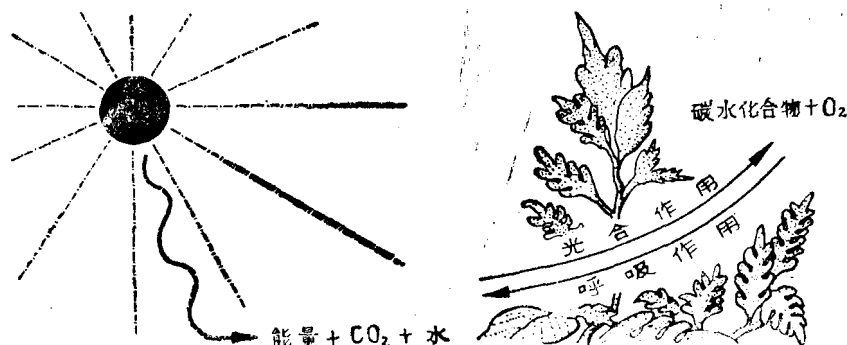


图 1-1 有机质的合成与分解矛盾对立的统一（仿 A.W.Haney）
（光合作用贮聚了能，而呼吸作用则释放了能）

显然，生命是由绿色植物所固定的有限量的太阳能来维持的。能量中愈来愈大的一部分正在转用来直接维持一个生活的物种——人类。

足见，绿色植物的光合作用和呼吸作用，互为条件，相互制约而又互相依存。它们的矛盾对立的统一，是使生物与环境之间能量转化和物质循环得以世代延续的基础。

人类，乃至整个动物界对食物的要求，归根到底，正是为了从中取得生命活动必需而又别无途径的能量。现阶段人类的全部的食物能毫无例外地都是来自植物现代的光合产物；而人类社会所耗用的巨额的工业能源，绝大部分源自远古时期的植物光合产物——现阶段的煤、石油等化石能源。

综上所述，从本质上看，农业生产是人类通过社会劳动，利用绿色植物的光合作用，转化太阳辐射能成为农产品潜在能，以满足人类社会对食物及其它增长中的需要，从而使农业生产成为社会再生产与生物再生产的综合体。这一点是农业与工业迥然不同质的差别，在组织农业生产时应予足够重视。

恩格斯早在一八八二年致马克思的信中明确指出：“植物是太阳光能的伟大吸收者，也是改变了形态的太阳光能的伟大贮藏者”。“只有农业才能靠劳动来积聚能量”^{*}。而农业以外的绝大多数工业及社会其它行业，只能是能的消耗者。因此，能量生产这个农业生产的基本任务，是国民经济任何其它部门所不能替代的。足见，农业生产是人类社会赖以生存与发展极为重要的基础生产部门。毛泽东同志说的“农业是国民经济基础”重要的科学依据就在

* 马克思全集第 35 卷，129 页，人民出版社。

于此。

二、农业生产特性与规律

鉴于绿色植物既是农业的生产手段，也是生产目的，是社会再生产与自然再生产的综合体现，从而使农业这个社会的生产部门，具有生产的两重性——生物性与社会性。这与多数工业部门简单的社会再生产，有着质的差别。农业不论它的范围广狭，它的劳动对象都是有生命的生物种群，它的生产过程远比工业多数部门物理的、化学的工艺过程要复杂得多，是一个生物物理的和生物化学的生物学过程。对此，农业必需遵循生物科学所揭示的生物种群繁衍的生物再生产规律，按照人类的经济目的，创造宜于植物生长发育的条件，满足生物种群的本能要求，极尽可能地提高太阳辐射能的转化效率。关于农业生产的社会性，必须遵照社会发展基本规律，正确处理生产关系与生产力关系，通过社会生产体制的变革与完善，提高劳动生产率，促进农业发展。

广泛的研究表明，无论目前还是将来，利用绿色植物的生命过程为人类提供食物以及满足其它方面的需要，仍然是经济有效的途径。

绿色植物的光合作用，不仅需要丰足的太阳光、热辐射源，还需要足量的水分、矿质营养等以组建驱体作为能的蓄存处所。这些连同太阳光、热辐射能源在内的全部植物生活条件，均得自环境，称之为环境资源。我国国土辽阔，拥有多种丰富的资源条件。然而，资源仅只是作为农业的一种潜在生产力，只有按照体现农业自然再生产的生物性，以及它所派生出的一些特性所显示的规律，正确地组织生产，方能使这种资源的生产潜力变为现实生产力。

（一）强烈的地域性

农业的地域差异，首先是自然条件的差异，这是由地带性和非地带性两方面因素造成的。地带性因素包括因地球与太阳的位置造成的纬度地带性差异，以及因距离海洋远近造成的海陆地带性差异。前者主要反映热量条件的差异，后者主要反映水分条件的差异。不同地带由于热量和水分条件的不同，其土壤和生物发展方向也不同。非地带性因素系指地质地貌，即海拔高度、地势起伏、地面坡度等对热、水、土等条件的影响，这些影响打乱了地带性有规则的分布，大大加强了自然条件地域差异的复杂性。这些自然条件的地域差异，必然导致各个类型地区土地利用方向，农业结构、耕作制度等方面都有其各自的特点，不仅如此，在较小的范围内亦存在着农田类型、肥力状况以及水旱差别。农业生产中的这种地域规律，决定了部署农业生产必须坚持“因地制宜”、“因土种植”的原则。

（二）明显的季节性

由于地球自转、公转等天体运行的规律性变动，使以太阳辐射为主体的农业自然资源条件——热量、光照、水分等呈现明显的冷暖、明暗、干湿等的季节变化。农业生产不得不依照这种季节变化，使植物生产与季节相适应，通过配置不同类型的植物种群不失时机地合理搭配，以充分利用全年的光热、水分条件，提高土地利用率。从而，把握农时，“因时制宜”地部署生产，则成为农业生产的又一原则。

贻误农时，会造成农业不应有的损失，甚而招致不可估量的损失。在人均占有耕地面积较少的我国南方多熟种植地区，把握农时，准确接茬争取时日，夺得季季均衡增产，是提高耕地生产力的重要前提；北方冷凉地区，有效生长期短，水、热条件不稳定，农时稍有疏