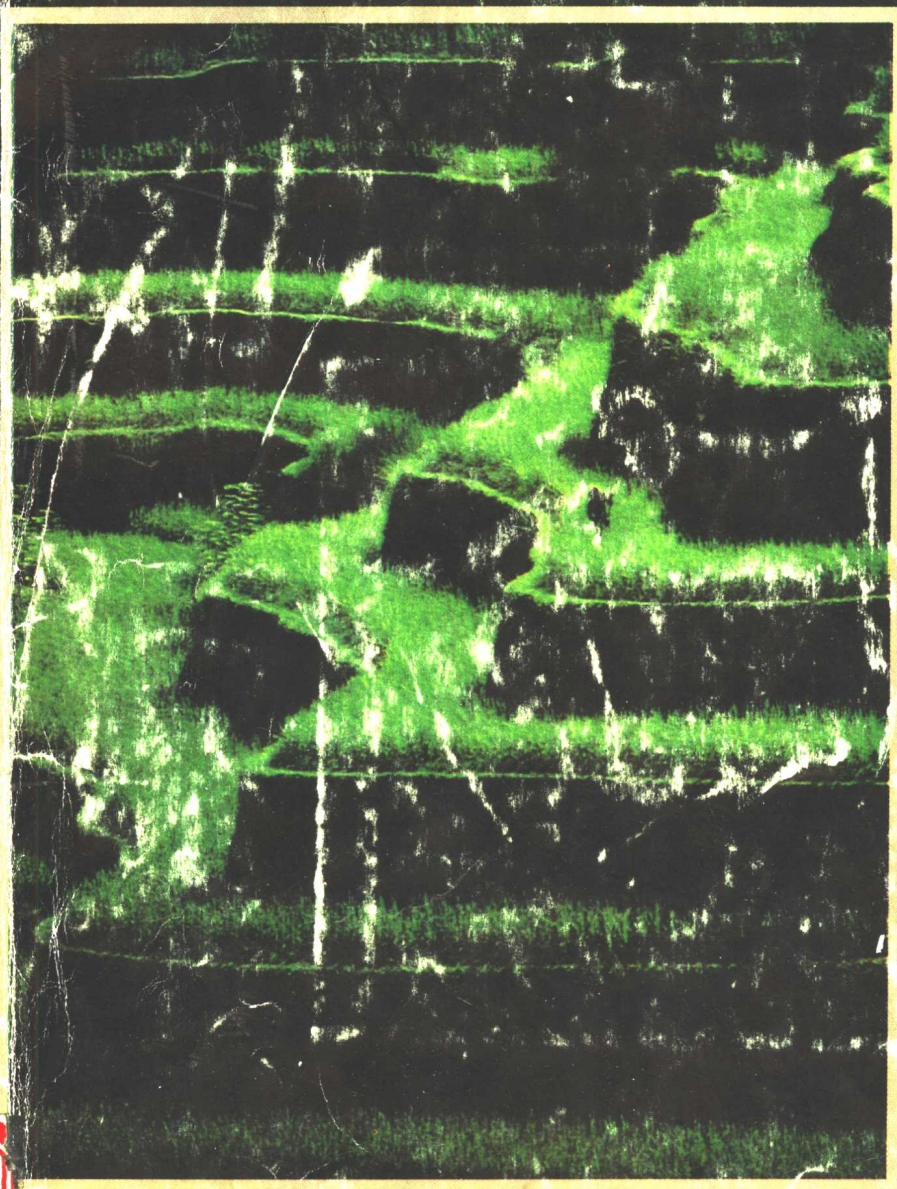


栽培与耕作

ZAI·PEI·YU·GENG·ZUO



34 芳

孙敦立 主编

中原农民出版社

栽 培 与 耕 作

(下 册)

主 编 孙 敦 立

中 原 农 民 出 版 社

(豫)新登字07号

栽 培 与 耕 作

(下册)

孙敦立 主编

责任编辑 汪大凯

中原农民出版社出版

荥阳高中印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 1/6开本 12.5印张 290千字

1993年6月第1版 1993年6月第1次印刷

印数 1—4000册

ISBN7-80538-571-8/S·89 定价 7.25元

前 言

为了满足我省高等农业院校的教学需要,我们本着实用的观点,在原来我教研室编写使用教材的基础上,又组织了本教研室有关教师修改和编写了《栽培与耕作》一书。

该教材在基础知识方面,简明扼要地阐明了栽培与耕作的理论,以便于学生学习和掌握;在专业知识方面,不仅照顾了我国北方农业生产的特点,更重要的是突出了河南地方特色和实用性。

该书除可作为农学、土化、植保、烟草、农经、园艺等专业的本科教材外,也可作为专科、函授和中等专业学校的选用教材,还可作为农村职业中学教师的参考书。

由于我们的经验不足,水平有限,不妥之处,敬请各位读者不吝赐教。

河南农业大学栽培与耕作教研室

1992.10

主 编 孙敦立

副 主 编 姚向高

参编人员（以姓氏笔划为序）

马新明 王同朝 张根森

孙敦立 姚向高

目 录

绪 论

一、耕作学的性质、任务和内容	(1)
二、耕作学在国内、外的发展	(2)
三、耕作学与其它学科的关系	(3)
四、耕作学的研究方向、内容及方法	(3)

第一章 建立耕作制度的基本原理

第一节 耕作制度在农业系统中的地位	(5)
一、耕作制度在农业生产上的意义	(5)
二、耕作制度在农业系统中的地位与作用	(6)
第二节 制定合理耕作制度的基本原理	(10)
一、集约利用农业资源, 提高光能利用率	(10)
二、保护土地资源, 用地养地结合	(12)
三、适应社会需要, 提高经济效益	(14)
第三节 农业资源与耕作制度特点	(17)
一、我国和河南省农业资源特点	(17)
二、我国和河南省耕作制度特点	(19)

第二章 作物布局

第一节 作物布局的意义与原则	(21)
一、作物布局含义	(21)
二、作物布局在农业生产上的意义	(21)
三、作物布局的原则	(22)
第二节 作物的生态适应性	(28)
一、作物对光的适应性	(29)
二、作物对温度的适应性	(30)
三、作物对水分的适应性	(32)
四、作物对土、肥的适应性	(32)
五、作物对地貌的适应性	(33)
第三节 河南省作物结构与布局	(34)
一、河南省作物结构分析	(34)
二、河南省主要作物的布局	(35)
三、河南省作物布局的调整	(37)
第四节 作物布局的方法	(38)

一、作物布局的内容与步骤	(38)
二、作物布局的方法	(41)

第三章 复种

第一节 复种的意义与发展动向	(49)
一、复种及其有关概念	(49)
二、复种在农业生产上的意义	(50)
三、复种在国外的动向	(51)
第二节 复种效益原理	(52)
一、增加光合时间, 发挥农业资源增产潜力	(52)
二、复种与地力	(54)
三、促进农业全面发展	(54)
第三节 复种的条件	(54)
一、热量条件与复种	(54)
二、水分条件与复种	(56)
三、肥力条件与复种	(58)
四、劳畜力、机械条件与复种	(58)
第四节 复种的农业技术	(59)
一、选择适宜的作物组合和品种	(59)
二、争时技术	(59)
三、生长发育调控技术	(60)
第五节 华北地区及河南省主要复种方式	(60)
一、复种方式中作物类型分析	(60)
二、复种方式及其分析	(61)

第四章 间套作

第一节 间套作的意义与发展动向	(65)
一、间套作及其有关概念	(65)
二、间套作在农业生产上的意义和作用	(66)
三、间套作在国内外的动向	(67)
第二节 间套作的效益原理	(68)
一、空间上的互补与竞争	(69)
二、时间互补	(70)
三、地下因素的互补与竞争	(70)
四、生物间互补与竞争	(71)
五、减少竞争原理	(74)
第三节 间套作的农业技术	(74)

一、作物与品种选配	(74)
二、复合群体田间结构的配置	(76)
三、生长发育调控技术	(78)
第四节 华北地区和河南省间套作的主要类型和方式	(79)
一、间作主要类型和方式	(79)
二、套作主要类型和方式	(82)
三、立体种植的主要类型和方式	(85)

第五章 轮作与连作

第一节 轮作的意义和作用	(88)
一、轮作与连作的概念	(88)
二、轮作在农业生产上的意义	(89)
三、轮作的基本作用	(89)
第二节 连作的应用	(93)
一、生产中连作的普遍性及其存在问题	(93)
二、不同作物对连作的反应	(93)
三、连作的应用及相应技术措施	(95)
第三节 作物的茬口特性和轮作	(97)
一、作物茬口特性的形成	(97)
二、各类作物的茬口特性及在轮作中的地位	(97)
三、轮作的应用和建立	(100)
第四节 华北地区和河南省主要轮、连作类型	(101)
一、禾本科粮食作物轮作与连作	(101)
二、禾本科和豆科作物的轮作	(102)
三、薯类和禾本科、豆科作物的轮作	(102)
四、经济作物和禾本科、豆科作物的轮作	(102)
五、大田作物和蔬菜的轮作	(103)
六、农牧结合饲料绿肥作物和大田作物的轮作	(103)

第六章 农田培肥与保护

第一节 农田培肥	(104)
一、农田培肥与农业持久发展	(104)
二、低产田改造与高产田建设	(104)
三、农田物质循环与养分平衡	(106)
四、不同种植制度下农田养分平衡动向	(109)
五、农田培肥的途径与措施	(111)
六、种植制度中养分平衡体系的建立	(116)

第二节 农田保护	(121)
一、农田保护与高产稳产	(121)
二、农田水土保持	(123)
三、农田防护林建设	(127)
四、保护耕地，防止土壤污染	(130)

第七章 土壤耕作

第一节 土壤耕作技术原理	(132)
一、土壤耕作的概念、实质和任务	(132)
二、作物对土壤耕层的要求	(133)
三、气候—作物—土壤关系的调节	(136)
四、土壤特性与土壤耕作	(136)
第二节 土壤耕作措施	(139)
一、土壤耕作的基本作用	(139)
二、基本耕作	(140)
三、表土耕作	(143)
第三节 少耕和免耕	(145)
一、少耕、免耕的产生和发展	(145)
二、少耕、免耕的概念及原理	(145)
三、少耕、免耕的应用条件和效果	(146)
四、少耕、免耕的优点和存在问题	(146)
五、我国的少耕和免耕	(147)
第四节 土壤耕作配套技术	(148)
一、一年一熟土壤耕作的配套技术	(148)
二、一年两熟土壤耕作的配套技术	(150)
三、二年三熟土壤耕作的配套技术	(150)

第八章 农田杂草及其防除

第一节 农田杂草的危害	(152)
一、农田杂草的概念	(152)
二、农田杂草的危害	(152)
第二节 农田杂草的生物学特性及其分类	(154)
一、农田杂草的生物学特性	(154)
二、农田杂草的分类	(156)
第三节 农田杂草的防除	(157)
一、预防杂草侵入农田	(157)
二、合理轮作	(158)
三、土壤耕作	(159)

四、生物和物理的防除·····	(159)
第四节 化学除草·····	(159)
一、化学除草的发展概况·····	(159)
二、化学除草剂的分类·····	(160)
三、除草剂的作用原理·····	(161)
四、几种主要大田作物化学除草技术·····	(162)

第九章 耕作制度的发展与改革

第一节 我国耕作制度的演变·····	(166)
一、耕作制度的形成及其条件·····	(166)
二、耕作制度的历史演变进程·····	(167)
三、耕作制度的演变规律·····	(169)
第二节 我国和河南省耕作制度改革·····	(171)
一、耕作制度的改革概况·····	(171)
二、耕作制度改革的基本经验·····	(172)
三、耕作制度改革展望·····	(174)
第三节 我国各地区耕作制度特点和改革·····	(175)
一、青藏高原喜凉作物一熟轮歇区·····	(175)
二、北部中高原半干旱凉温作物一熟区·····	(179)
三、北部低高原易旱喜温凉作物一熟区·····	(179)
四、东北平原丘陵半湿润温凉作物一熟区·····	(179)
五、西北干旱灌溉温凉作物一熟兼二熟区·····	(180)
六、黄淮海平原、丘陵水浇地二熟与旱地二熟一熟区·····	(180)
七、西南中高原山地水田二熟、旱地二熟一熟区·····	(181)
八、江淮平原，丘陵麦一稻二熟区·····	(181)
九、四川盆地水旱二熟兼三熟区·····	(182)
十、长江中下游平原丘陵水田三熟二熟区·····	(182)
十一、东南丘陵山地水田旱地二熟三熟区·····	(183)
十二、华南丘陵沿海平原晚三熟热三熟区·····	(183)
第四节 河南省各地区耕作制度·····	(184)
一、豫北太行山麓平原粮棉二熟及二年三熟区·····	(184)
二、豫东北黄淮海平原粮棉油二熟及二年三熟区·····	(184)
三、豫西黄土丘陵粮棉夏闲二年三熟及二熟区·····	(185)
四、豫中平原粮烟二熟及二年三熟区·····	(185)
五、淮北平原粮油二熟及二年三熟区·····	(186)
六、伏牛山杂粮一熟及二年三熟区·····	(186)
七、南阳盆地粮棉二熟及二年三熟区·····	(186)
八、淮南水田稻麦二熟区·····	(187)

绪 论

一、耕作学的性质、任务和内容

耕作学 (Science of cropping system and soil management) 亦称农作学。是研究建立合理耕作制度的技术体系及其理论的一门综合性农业应用科学, 是农学的一个重要分支。

耕作制度 (Cropping system and soil management) 亦称农作制度 (Farming system), 是耕作学的研究对象, 是指一个地区或一个生产单位的作物种植制度以及与之相适应的养地制度的综合农业技术体系。这一概念表明, 建立合理的耕作制度是以当时、当地所具有的自然条件、生产条件和科学技术水平为前提, 而不是随意决定的。研究耕作制度的目的是合理利用资源, 提高作物生产力, 持续增产, 满足社会对农产品的各种需要, 增进经济效益; 保护资源、培养地力, 实行用地与养地相结合。

耕作学在自然科学中是一门农业生产战略性学科, 是一门综合性很强、涉及面很广的指导农业生产的应用科学, 为了获得农作物的全面持续增产, 它要求用辩证的观点、系统的观点、长远的观点和综合的观点来研究农业生产以及所属的各类作物之间、作物与家畜之间、作物与当地农业资源之间的关系。并把与耕作学关系密切的农业生态学、农业气象学、土壤学、作物栽培学、农业化学、农业工程学、农业经营管理学及农业区划等学科的有关理论和技术, 综合地应用到建立合理的耕作制度中去, 以获得农业生产的最佳产量效益、生态效益和经济效益。

耕作学的任务是: 研究并阐明在各种自然条件和生产条件下, 建立合理耕作制度的原理和技术体系及其实施的方法。通常认为, 合理的耕作制度应该是遵循自然规律、生态规律和经济规律, 在农、林、牧相结合的前提下, 以作物种植制度为中心实行用地与养地相结合, 保持农田生态平衡, 以获得农作物的优质、高产、高效为目的, 从而促进农业各部门的全面发展, 为发展农业生产服务。

耕作学阐述的基本内容是耕作制度, 其中主要包括种植制度和养地制度两大部分。种植制度 (Cropping system) 是指一个地区或生产单位的作物组成、配置、熟制、与种植方式的总称。包括种什么作物 (粮食作物、经济作物、饲料、蔬菜、果树、绿肥、牧草等), 各种多少, 种在哪里 —— 即作物布局问题; 作物在耕地上一年种一季还是种几季? 还是哪个生育季节或哪一年不种? —— 即复种或休闲的问题; 种植各季作物时, 采用什么样的种植方式? —— 即单作、间作或套种的问题; 不同生长季节或不同年份作物种植顺序如何安排? —— 即轮作与连作问题。

作物布局是解决如何在平面上合理安排作物的种类、比例及配置地点, 单、混、间作是进一步解决如何在空间上组织作物的种植方式, 而复种、套种与休闲、轮作与连作则是解决如何在时间上合理安排作物的种类、数量及序列。各项技术各自独立, 有质的不同, 但又彼此联系, 相互制约, 成为一套作物种植的综合技术体系。其中, 作物布局是种植制度的基础, 制定种植制度时首先要确定作物布局。确定作物布局时, 要考虑到当地实行复种、采用

间作套种的可能性以及轮作或连作的必要性，经反复平衡才能最后确定下来。而具体确定本单位的复种、间作套种和轮作连作的具体类型和方式时，又必须依据已初步确定的作物布局。

养地制度是指与种植制度及其用地程度相适应的以培养地力为中心的一系列技术措施。包括全面改善农田营养物质循环，土壤培肥与保护；解决本单位水分供求平衡的农田水分管理制度；改善耕层构造，以调节土壤中水、肥、气、热之间矛盾的土壤耕作制度；在水土流失严重地区，防止风蚀、水蚀的农田保护制度也是必要的内容。

由此可见，种植制度是耕作制度研究的中心环节，养地制度是与其相适应的培养地力的措施体系，即有什么样用地水平的种植制度就需要配合什么样的养地制度。例如，华北地区在排水不良的低洼地上，采用能够避开夏涝的一年只种植一季小麦的种植制度，夏季休闲则是其重要的养地手段。但如果兴修水利改善排灌条件，发展小麦—水稻一年两熟的种植制度后，施肥、灌排、土壤耕作等养地制度，则都要随着用地程度的提高相应提高其水平。

二、耕作学在国内外的的发展

耕作学在我国和其他农业科学一样，随着农业生产的发展及科学技术的进步，由我国古代朴素的农学中发展起来的。公元前770~221年在《吕氏春秋·审时篇》中就有“夫稼，为之者人也，生之者地也，养之者天也”。它指出了作物生产、环境条件和人类生产劳动三者之间的关系，揭示了农业生产的基本特点。又如公元前一世纪汉代的《汜胜之书》中写道：“凡耕作之本，在于趋时、和土、务粪泽、早锄、早获”。说明当时人们已认识到种田的根本法则是掌握农时，精耕细作，管理水肥，及时除草，收获等一系列综合技术措施。再如公元6世纪的《齐民要术·种谷篇》中有“地势有良薄，山泽有异宜。顺天时量地利，则用力少而成功多。任情返道，劳而无获”的说法。说明1400年前，我国农民已经强调作物布局，只有做到因地种植，因时制宜，才能获得丰收，违犯自然规律，将导致颗粒无收。这些记载都是我国农业科学的宝贵遗产，仅可作为耕作学有关内容的萌芽。

我国耕作学技术体系的形成及其系统性、完整性是解放后才逐步完善的，至今已经历了如下几个阶段：

50年代的引入阶段。1952年，北京农业大学孙渠教授等引入了前苏联农学院开设的课程Общие Земледелие（译为《普通耕作学》或《普通农作学》）。主要介绍前苏联农学家威廉斯所提倡的以团粒结构为中心的土壤肥力与草田轮作学说。

60~70年代中期的发展阶段。1960年后，我国的耕作学工作者，结合我国的特点，提出并逐步建立了以用地养地相结合为基本理论原则，明确了耕作学的研究对象是耕作制度，内容上增添了因地种植、间套作、复种等，推动了我国耕作学的发展。

70年代末到80年代初的中国特色阶段。70年代末到80年代初，我国耕作学工作者进一步综合世界各国有关耕作学的发展内容，吸收了大量的生产实践、教训与科学研究的成果，逐步形成了具有中国特色的崭新的耕作学科。强调农业生产从宏观着眼，立足于种植制度，充实了作物布局，丰富了间套复种，深化了养地制度等实体内容，使具有中国特色的技术体系渐趋完善。

80年代初至今的组织巩固和科研纵深发展阶段。在此期间，全国性学术团体——中国耕作制度研究会成立，1987年又成立了全国青年研究会，壮大了耕作学科研队伍。从科研上也强调了综合性与目标性，加强了方法学和量化的研究。

在国外，虽然还没有形成一门完整的耕作学，但已各有相应的学科。如前苏联、东欧等国开设的Общие Земледелие（普通耕作学），主要内容是轮作、土壤耕作和杂草。美国、印度、西德、加拿大等国开设有种植制度（Cropping system），农作制（Farming system），种植方式（Cropping pattern），作物生态适应性与分布（Crop adaptation and distribution），土壤培肥（Soil management）等。国际上一些研究机构，如国际水稻研究所（菲律宾），国际半干旱热带农作物研究所（印度），国际热带农业研究所（尼日利亚）等也在积极开展有关间套复种与农作制度的研究。

三、耕作学与其它学科的关系

耕作学是一门综合性很强的农业应用科学。它与作物栽培学、土壤学、肥料学、农业气象学、农业生态学、农业系统工程学、农业经济学等都有着密切的联系。但它又有其特定的研究对象和以种植制度为主体的技术体系。作物栽培学中的每一种作物也是耕作学中种植制度涉及的主要对象。但是，种植制度不具体解决单项作物的栽培技术和理论。耕作学与作物栽培学之间的联系表现为整体与部分的关系：种植制度是制订和改进单项作物栽培技术的重要依据。例如玉米因在种植制度中的地位不同，是春播或夏播或在麦田中套种，所选用的品种、播种密度、种植方式、水分管理、施肥技术等必然都要有所不同；另外，各种作物栽培技术的改进、产量的提高，又能推动种植制度进一步改革和发展。例如，薄膜覆盖对迟播小麦产量的提高，就有可能在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为 4400°C 的地区也采用小麦—水稻一年两熟。土壤学、农业气象学为制订合理的作物布局及采用适宜土壤耕作措施提供理论依据。农业系统工程及农业经济学则是制订和建立合理的耕作制度的量化手段。同时耕作学的发展又进一步丰富和充实着这些学科的内容。

四、耕作学的研究方向、内容及方法

至今，耕作学仍然是比较年轻的学科。我国耕作学的研究工作是随着各地耕作制度的改革逐渐开展起来的。以往的研究工作大量偏重于各地耕作制度改革经验的调查总结，试验研究较少，基础理论研究更显得薄弱。进行科学研究是我国耕作学进一步发展的关键。目前各地农业院校、农业科研机关和生产单位对耕作制度方面的研究工作虽然取得了不少成果，但发展很不平衡，远远不能适应生产发展的需求。1982年4月在杭州举行全国耕作学教学研讨会，建议各农业院校结合国家农业科研发展规划，积极开展全国各地耕作制度综合技术体系的研究，同时进行有关耕作学基础理论的研究。1991年南京召开的全国第二届青年耕作学会，对耕作学量化研究进行了尝试，同时要求耕作学的研究工作要由定性进入定量研究，使定性研究和定量研究相结合。

耕作学具有很强的生产实践性。所以研究工作必须从农业生产的实践中来，在生产实践中选课题，经过研究得出结果，然后再到实践中去检验、示范或推广。研究每一个具体问题，首先应具备全局观点，并注意各方面的联系。耕作制度是综合技术，涉及面广，研究耕

作制度应注意“立足于农田，着眼于农区”，“立足于土壤，着眼于作物，再联系其它”。其具体方法通常是定点试验与大面积调查相结合；田间对比与室内测定相结合；宏观与微观相结合；既搞单项试验，又搞多因素组装。

总之，合理的耕作制度是农业现代化必须具备的一整套技术体系，它在建设农业现代化的历史长河中有着不可忽视的作用。我国农业生产的特点是人口多，劳力充足，耕地少，底子薄，科技水平低，自然资源丰富，经济发展不平衡，各地情况千差万别。根据上述特点，应该是因地制宜，分清主次，农、林、牧、副、渔五业并举，在有限的土地上实行集约经营，不断提高劳动生产率，为加速实现我国的农业现代化进程而努力。

第一章 建立耕作制度的基本原理

第一节 耕作制度在农业系统中的地位

一、耕作制度在农业生产上的意义

(一) 实现作物全面增产和持续增产 农业是国民经济的基础,是社会基本生产部门之一。广义的农业生产包括农、林、牧、副、渔各业,狭义的农业生产是指作物种植业。它为人民提供粮食和棉、油、糖、烟、麻、杂等工业原料以及畜牧业、渔业所需的饲料和饵料。农业生产中的关键是提高作物种植业整体的生产力,促进农业全面发展,为此必须建立合理的耕作制度。

合理的耕作制度包括合理的种植制度和合理的养地制度两部分。合理种植制度是当地作物种植的最佳方案与技术。从生态角度看,它解决的中心问题是从全局处理好所有作物与环境的相互适应关系,作物之间的空间和时间的合理关系,以能通过作物种植本身最大限度地促进作物全面增产。合理的养地制度是当地养地最佳方案与技术,它适应用地的需要,合理调节、保护现有土地资源,提高土地生产力,实现作物全面增产,并为持续增产创造条件。所以,合理的耕作制度不只是求得一种或几种作物高产,而是要使本单位所有作物全面增产,也不只是求得一季、一年作物增产,而是要使作物能够稳定地持续增产。因此合理耕作制度在农业生产上的首要意义是能够实现作物全面增产和持续增产,并相应地增进经济效益。

(二) 协调和促进农业各部门全面发展 耕作制度研究的主要对象是作物种植业。作物种植业是农业生产中能够提供人类赖以生存的粮食和油料、蔬菜、水果等其它植物性食品的主要生产。粮食目前占每人每日摄入热量和蛋白质量的85%以上。今后在相当长的时期内,仍将是人们食物结构的主体。在广大农区,作物种植业也是提供养殖业所需饲料(饵料)、饲草的主要来源。而且还可提供棉、麻、烟等轻工业和其它生产部门所需要的原料以及人们生活所需要的建筑材料、燃料等等。因此,耕作制度的合理与否不仅关系到能否在数量上和质量上满足人们所需要的粮食、有关生活资料和增进经济效益,还直接关系到牧、副、渔业的发展。林业与作物种植业都要占用土地,如何合理安排作物种植业与林业用地的矛盾,也是耕作制度要涉及的内容。因此,合理耕作制度可以促进当地农、林、牧、副、渔业协调发展,是调整农业生产结构,进行农业区划,农业规划的基础,进而与农村经济中农、工、商等产业结构的调整也有密不可分的联系。它在农业生产发展中有着奠定基础的重要战略地位。

特别需要指出的是,随着我国农业现代化的不断发展,科学种田水平的不断提高,耕作制度的重要意义会越来越显示出来,对促进农业生产所起的作用将会越来越大。

(三) 耕作制度的功能及其意义

1. 宏观布局功能 对一个生产单位(农户或地区)土地资源利用与种植业结构进行全面

的安排。从耕作制度的战略目标出发，根据当地自然与社会经济条件，作出土地利用布局（农林牧配置）、作物结构与配置、熟制布局、养地对策以及耕作制度分区布局的优化方案。要求统筹兼顾、主次分明，既从当前的实际需要出发，也考虑到长远目标的需要。

宏观布局功能有重要意义：①妥善处理各类矛盾，减少片面性。农业生产上存在种种矛盾，如粮、棉、油的关系；灌溉与旱农关系；农牧关系；农林关系；供求关系；低产田与高产田关系；一熟与二熟三熟关系；轮作与连作关系；用地与养地关系；多耕与少耕关系；资源利用与保护关系等等。处理不当就会扯皮、抵销，轻则减产减收，重则影响农业与国民经济发展的全局。②协调利用各种资源与投入，包括自然资源以及劳力、资金、固定资产以及物质、金钱、科技等各方面的投入。处理得当则协调发展，处理不当则有的白白浪费，有的成为增产增收的限制因素。③有利于统筹安排国家、地方与农民之间的利益，调整城乡与工农之间的关系，促进农业与国民经济协调发展。

从系统科学出发，耕作制度要强调系统性、整体性与地区性。 $1+1$ 可能小于2， $1+1$ 也可能大于2，这就是耕作制度宏观布局功能的理论依据所在。

2.技术功能 耕作制度不仅是软科学，它是以技术科学作为基础的。离开技术体系耕作制度宏观布局的功能可能被削弱，甚至得出不符合实际的错误结论。与某一种具体作物不同，耕作制度研究对象是侧重于全面持续增产稳产技术体系，如作物生态适应性分布、复、间、套、轮技术、养地技术、土壤耕作技术等等，它涉及作物与气候、作物与土壤、作物与作物、作物与投入等方面。

耕作制度的技术功能是耕作制度与耕作学研究的主体，我国在这方面积累了丰富的实践经验与科研成果，在世界上也有重要的地位。

二、耕作制度在农业系统中的地位与作用

（一）农业系统分析 系统指的是“处于一定相互联系中的各组成部分的总和”。这是一个相对的概念，现实世界中有着相互联系的某些部分，或大或小，都可划为一个系统。

农业系统由农业生态系统、农业经济系统和农业技术系统等三个子系统所组合而成的综合大系统（图1—1）。

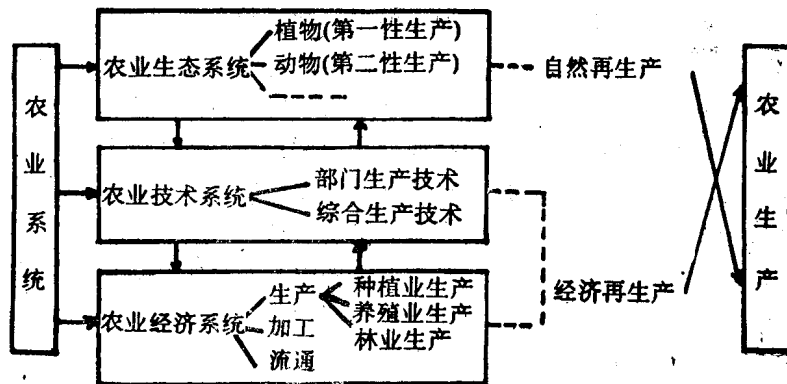


图1—1 农业系统组成示意图

农业生态系统，既是农业生产的环境，又是农业生产的“工厂”，进行着自然能量与物质的转换和生产。其中，植物（作物、林木、草原）是第一性生产，动物为第二性生产。绿色植物吸收大气中的二氧化碳和土壤中的水分和养分，通过光合作用，将太阳能转变成化学能，使无机物转变成有机物。动物不能直接吸收利用太阳辐射能，只能转化植物有机物质而合成肉、蛋、乳、皮、毛等动物有机物质。

农业经济系统主要由生产、加工、流通三部分组成。从事生产，通过投入更多的物质、能量，不断提高作物种植业、畜牧业、渔业和林业的生产力，以获得更多农产品是农业经济系统中基本的经济活动。加工是农产品增值，增加农民收入的重要途径。流通，则是农副产品成为商品的保证。只有生产而无适当的加工和流通，生产将只停留在自给基础上，商品生产将受到阻滞。在从事生产的经济活动中，耕作制度研究的主要对象——作物种植业是基础。作物种植业的内容与生产水平将决定农区畜牧业、渔业、加工业以及资金、商品、劳力流通的方向与数量。研究作物种植业生产的目的是：①提高光能与土地等资源的利用效率，全面提高作物产量。②保护环境资源，促进物质的良性循环，持续增产。③通过合理安排种植业，提高其功能来促进农村中牧、副、渔、林等各业的综合发展。作物种植业中的生态效益与经济效益有时一致，有时不一致。例如，在合理水肥条件下的作物多熟高产，产量高，经济收入高，同时增加了秸秆、糠麸、饼粕等农副产品，又为发展畜牧业和提高地力提供了基础，表现为生态效益与经济效益一致；相反，在山区陡坡地上，开垦农田，往往面积越多，眼前经济效益越高，而水土流失越厉害，生态资源破坏越严重。所以，研究作物种植业还必须处理好生态效益与经济效益的关系，在全面提高产量的同时，增进经济效益。

农业技术系统的主要内容包括科学技术与信息。在现代农业生产中，缺乏应有的科学技术与信息，无论是作物种植业生产还是养殖业生产，无论是加工还是流通都将受到严重的阻碍。因此，农业技术系统这个生产力是提高农业生产系统效率和农业经济系统效率的重要保证。它与农业经济系统共同构成经济再生产过程并与农业生态系统的自然再生产过程结合起来，组成农业生产整体。农业技术系统可分为部门生产技术（如品种、作物栽培技术、畜禽饲养技术、植物与动物病虫害的防治、土壤改良等）与综合生产技术（包括土地利用、农业区划、种植制度、养地制度等），前者以研究微观与单项技术为主，后者以研究宏观与综合技术为主。两者应相辅相成，缺一不可。耕作制度是研究作物种植业的技术系统，它是农业技术系统中的重要一环，它要涉及到部门生产技术，但更多的是涉及全面发挥种植业生产功能的综合生产技术。通过耕作制度的研究可以很好发挥作物种植业在农业生态系统和农业经济系统中的效率。

据上可见，研究耕作制度时，必须紧密与农业生态系统和农业经济系统相联系。

（二）耕作制度的系统性 耕作制度是从作物生产的全局上着重研究作物与环境（自然与社会经济）资源的关系，是农业系统中的重要环节，它的结构与功能受着农业生态系统、农业经济系统以及其它农业技术系统的制约，而它本身又具有以下系统性特点：

1. 结构性 凡系统必有结构。耕作制度研究的对象——作物种植业的系统结构是指系统内作物的空间和时间结构以及物质、能量在其中转移循环的途径。作物空间（横向、水平）结构是指各种作物在空间中的数量、比例和结合方式。涉及到农、林、草的布局，农田中粮、经、饲、绿肥、蔬菜、果树等的布局，粮食作物中主粮、副粮的布局，养地作物与耗地作物