

东北 农作制

孙占祥 刘武仁 来永才 主编

 中国农业出版社

东北农作制

孙占祥 刘武仁 来永才 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

东北农作制/孙占祥, 刘武仁, 来永才主编. —北
京: 中国农业出版社, 2010. 9
ISBN 978-7-109-14902-1

I. ①东… II. ①孙… ②刘… ③来… III. ①耕作制
度—研究—东北地区 IV. ①S344

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 165350 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 张 欣 姚 红

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 32
字数: 745 千字 印数: 1~1 200 册
定价: 65.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本书得到公益性行业（农业）科研专项经费“东北地区现代农作制模式构建与配套技术研究与示范”课题（课题编号 200803028）；“十一五”国家科技支撑计划“东北风沙半干旱区林粮综合技术集成与示范”课题（课题编号 2006BAD29 B06）资助。

主 编：孙占祥 刘武仁 来永才

副主编：刘 洋 齐 华 吕 杰 汪景宽

编 委（按姓氏笔画排序）

马 丽 王 麒 白 伟 冯延江

冯良山 刘 明 刘武仁 刘 洋

刘慧屿 吕 杰 齐 华 孙文涛

孙占祥 孙 羽 来永才 李双异

李志刚 李 炜 汪 仁 汪景宽

苏允平 杨 宁 张振平 张 坤

房家利 李开宇 李德新 郑金玉

郑洪兵 郑家明 宫 亮 钱春荣

韩晓燕 甄广田

前 言

农作制 (Farming System), 也称农作系统, 是指一个区域或农业生产经营单位农林牧种养等多种相互关联的亚系统的集合体, 它以农业生物和环境为主体, 从系统角度研究其结构、功能、战略等。自 20 世纪 70 年代以来, 农作制研究已逐渐成为世界各国关注的热点, 21 世纪初, 以联合国粮农组织 (FAO) 和世界银行联合组织的 40 位专家编写的《Global Farming System Study: Challenges and Priorities to 2030》一书为标志, 国际上农作制研究步入了新的阶段。我国从 20 世纪 80 年代起, 随着农业科研的不断深入和国家对农业生产需求多样化的发展, 一些耕作学界的前辈与有识之士将原来的“耕作制度”概念扩大到“农作制度”, 标志着我国农作制研究的开始。近 30 年来, 农作制的研究和实践得到了广泛的重视, 研究队伍不断壮大, 研究领域不断拓宽, 围绕农作制和相关配套技术研究的成果不断涌现, 为传统耕作制度向现代农作制度转变提供了理论支撑和技术指导。

东北地区包括辽宁省、吉林省、黑龙江省全境和内蒙古自治区东四盟, 是我国重要商品粮生产基地。新中国成立以来, 在党和国家惠农政策的支持下, 东北地区农业实现了跨越式发展, 为我国粮食安全和主要农产品供给做出了重要贡献。近年来, 随着农业产业结构和种植业内部结构调整的日益深入, 粮食产量不断增多, 粮食总产一直稳定在 1 000 亿 kg 左右, 约占全国粮食总产量的 20%, 商品率均在 60% 以上, 东北地区已成为我国商品粮供应最多的地区。

在粮食产量不断提高的同时, 也出现了许多亟待解决的问题, 如种植方式不合理, 资源利用率低; 耕地有机质减少, 地力下降; 土壤耕层变浅, 犁底层上升; 过量施用化肥和农药, 农业面源环境污染严重; 水土流失加剧, 生态环境恶化等等。针对上述问题, 立足东北地区农业可持续发展, 深入开展东北地区农作制度创新, 突破制约农作制度发展的关键技术, 逐步构建适合东北地区不同区域的现代农作制度模式, 建立与之相配套的技术体系, 加快技术成果的转化和应用, 已成为农业管理部门和科研单位迫切需要研究的重要课题。

为促进东北地区农业持续健康发展，推进东北地区农业现代化进程，加快东北地区现代农作制度建设步伐，辽宁省农业科学院会同吉林省农业科学院、黑龙江省农业科学院、沈阳农业大学和内蒙古民族大学等科研和教学单位，在总结和借鉴以往研究成果的基础上，结合正在实施的农业部公益性行业专项课题“东北地区现代农作制模式构建与配套技术与示范”和“十一五”国家科技支撑计划课题“东北风沙半干旱区林粮结合技术集成与示范”的最新研究进展，编著了这本书。期望为各级政府、科研院所、大专院校等不同层次农业管理者和研究者提供科学参考，进一步为东北地区农业增产、农民增收和农村经济社会发展提供技术支撑。

本书较系统地总结和展示了多年来东北地区有关单位在传统耕作制度与现代农作制度研究方面取得的成果。为便于广大读者了解情况，本书分为基础与背景篇、发展与演变篇和理论与实践篇三部分，其中基础与背景篇系统介绍了农作制的概念，分析了东北地区在全国农业中的地位，提出了东北地区农作制度区划；在发展与演变篇中总结了东北地区农作制度的现状和演变规律及未来发展趋势，提出了农作制度发展的战略优先序和技术优先序，同时分地区进行了详述；在理论与实践篇中按照不同区域农作制度区划的实际情况总结了农作制度理论和实践研究的成果，初步探索了不同农作制度模式下地力评价和农作制度模式评价等方面的研究进展。

本书出版得到了中国农业出版社的大力支持，在此深表谢意！

农作制度研究日新月异，成果层出不穷。由于我们水平有限，加之时间仓促，书中的缺点、错误和不足之处在所难免，诚恳希望广大读者和科技人员对本书提出批评指正，愿本书成为编者与读者沟通的桥梁。

本书编委会

2010年8月

目 录

前言

第一篇 基础与背景篇

第一章 农作制概述	2
第一节 农作制概念	2
第二节 农作制组成、特性、功能与研究内容	6
第三节 农作制类型	11
第二章 东北地区在全国农业中的地位	18
第一节 东北地区自然概况	18
第二节 东北地区农业发展现状	23
第三章 东北地区农作制度区划	40
第一节 东北地区农作制度分区原则	40
第二节 东北地区农作制度分区及各区特征	42

第二篇 演变与发展篇

第四章 东北地区农作制度演变与发展	64
第一节 东北地区农作制度现状	64
第二节 东北地区农作制度演变规律	87
第三节 东北地区农作制度发展趋势	92
第四节 东北地区农作制主导模式与发展优先序	100
第五章 辽宁省农作制度演变与发展	107
第一节 辽宁省农作制度现状	107
第二节 辽宁省农作制度演变规律	117
第三节 辽宁省农作制度演变经验及发展对策	135
第六章 吉林省农作制度演变与发展	138
第一节 吉林省农作制度现状	138

第二节	吉林省农作制度演变规律	148
第三节	吉林省农作制度演变经验及发展对策	160
第七章	黑龙江省农作制度演变与发展	163
第一节	黑龙江省农作制度现状	163
第二节	黑龙江省农作制度演变规律	173
第三节	黑龙江省农作制度演变经验及发展对策	179
第八章	内蒙古东部农作制度演变与发展	185
第一节	内蒙古自治区东部农作制度现状	185
第二节	内蒙古自治区东部农作制度演变规律	194
第三节	内蒙古自治区东部农作制度演变经验及发展对策	201
第三篇 理论与实践篇		
第九章	辽宁省农作制理论研究与实践	206
第一节	辽宁省平原农作制理论研究与实践	206
第二节	辽宁省山地农作制理论研究与实践	224
第三节	辽宁省沿海农作制理论研究与实践	237
第四节	辽宁省西北部农作制理论研究与实践	258
第十章	吉林省农作制理论研究与实践	284
第一节	吉林省平原农作制理论研究与实践	284
第二节	吉林省山地农作制理论研究与实践	310
第三节	吉林省西部农作制理论研究与实践	320
第十一章	黑龙江省农作制理论研究与实践	332
第一节	黑龙江省平原农作制理论研究与实践	332
第二节	黑龙江省山地农作制理论研究与实践	347
第三节	黑龙江省中西部农作制理论研究与实践	356
第十二章	内蒙古自治区东部农作制理论研究与实践	371
第一节	内蒙古自治区东部平原农作制理论研究与实践	371
第二节	内蒙古自治区东部山地农作制理论研究与实践	389
第三节	内蒙古自治区东部生态脆弱区农作制理论研究与实践	407
第十三章	不同农作模式区地力评价	423
第一节	中部平原区——昌图县	423

第二节	西部低山丘陵区——阜蒙县	447
第三节	南部半岛丘陵区——庄河市	458
第十四章	农作制模式评价	472
第一节	农作制模式评价概论	472
第二节	东北地区新型农作模式评价实证研究	481
第三节	新型农作模式应用效果评价研究——以辽宁 阜新地区保护性耕作模式为例	490

第一篇

基础与背景篇

第一章 农作制概述

农作制研究是面向农业生产综合管理的一个新领域，主要是针对单项技术推广应用因缺乏相适应的系统环境及社会经济条件支撑，技术综合效果难以充分体现，技术改良与农民参与和农村发展联系不密切等问题开展的。随着我国现代农业建设步伐加快，协调国家粮食安全与增加农民收入、集约化生产与保护资源环境、提高农业生产力与节本增效等诸多新的难题与矛盾，迫切需要构建符合我国国情和有区域特色的现代农作制研究与示范体系，改变传统的就作物论作物、就资源论资源、就单项技术论技术的研究与推广模式。

第一节 农作制概念

一、国际农作制研究背景

农作制研究（farming system research）是 20 世纪 70 年代兴起的，其背景是，在发展中国家推行的绿色革命遭遇了一定的困难与障碍：一是单项技术与品种推广缺乏相适应的系统保证，如生产条件（如水、肥）、生物与环境的适应等，推广效果很不理想；二是从单纯技术着眼，缺乏社会与经济角度的考虑与支撑，技术效果难以体现，技术革命难以促进农村的全面发展；三是单方面技术人员的研究与试验站的试验，缺乏与农村实际的联系及农民的参与，即或是良好的技术也往往被农民所拒绝。20 世纪 70 年代初以来，国际农业研究中心、国际水稻中心、国际半干旱热带作物研究所、国际热带作物研究所、非洲国际家畜中心、干旱区国际农业研究中心、国际小麦与玉米研究中心等纷纷开展了农作制研究。

20 世纪 80 年代以来，国外在农作制研究的理论和实际操作上做了大量的探讨，国际发展研究中心、联合国粮农组织（FAO）等许多有关农村发展研究把焦点集中在发展中国家的小农身上，对农作制研究模式的实地操作进行了许多开创性的探索，农作制研究项目得到了众多机构的资助。美国国际开发署共资助了 75 个包括 FSR 的农业项目，对 FSR 方法作了全面的总结评价，连续召开了 12 次农作制研究与推广的国际学术会议。除了针对发展中国家的 FSR 项目以外，一些发达国家，如美国也成立了全国性的农作制研究网。以上这些活动极大地推动了世界范围内各国对农作制的研究。

21 世纪初，为了适应经济全球化的挑战，FAO 和世界银行组织了 40 多位专家立项研究并编写的《Global Farming System Study: Challenges and Priorities to 2030》一书。该研究目的是评价全球各大区今后 30 年主要农作制发展趋势和问题，提出农作制的运行战略、路线方法与技术；研究内容涉及全球 6 大区域 72 个农作制类型。从综合多学科角

度分析了各区域农作制的背景与类型特征、农户生产与经营活动特点、农作制发展趋势、机遇与限制因素等，提出了 2030 年前区域农作制自然资源利用、科学技术、政策及投入等战略优先序。

二、我国农作制研究现状

我国农作制是在传统耕作制度研究基础上延伸和拓展的。随着我国现代农业建设进程加快，农作制研究队伍不断扩大，在种植制度、农牧结合、土壤耕作及农田生态、旱作节水农业、农业资源环境与可持续发展、农作信息技术等领域进行了大量研究，取得一批成效突出的成果。同时，已经在全国范围内建立了一批以国家和省部级重点实验室和研发中心为骨干的研发基地，以及以野外试验台、站为依托的技术示范基地。

1. 多熟农作制。围绕提高土地利用率和高产需求，开展以间套复种等多熟种植为主体内容的农作制改革一直是我国农作制研究的重要内容，对协调人多地少矛盾、提高土地利用效率、协调粮经作物（养殖业）生产，起到了十分显著的增产增效作用。近年来，多熟种植与现代农业新技术结合，并逐步拓展到农田复合系统领域不断深入研究，在南方三熟区冬闲田高效利用、西北一熟灌区夏闲田高效利用及华北、长江中下游及西南丘陵区多元多熟模式及技术开发方面取得一批有显著效果的技术成果。

2. 农牧结合农作制。进入 20 世纪 80 年代以来，随着农业结构调整的不断深入，农牧结合农作制起步发展。在农牧结合种植制度理论与技术研究方面，围绕农牧产品转化功能、增值功能、生态功能等，研究和开发种植业与养殖业相互促进的生物链及生产系统，构建农牧结合的生产模式。同时，在充分利用各类地区气候、土壤资源，开发季节性休闲农田，建设粮草、林草复合种植制度等方面开展了大量有成效的研究和示范推广。

3. 节水农作制。针对我国水资源严重紧缺、作物布局与水资源的空间分布错位、缺水地区高耗水作物种植面积大的现状和问题，探讨通过种植业结构优化，改善种植业用水结构，积极推进制度和管理节水技术，实现节水技术的低成本扩散等。近年来，在我国北方地区及南方季节性干旱地区，围绕优化农业用水结构，探索建立基于区域水资源约束的节水高效种植结构与布局体系等方面取得初步进展。

4. 保护性耕作制。紧密围绕减轻农田水土侵蚀、培肥地力和节本增效，建立起以少免耕技术和秸秆还田、生物覆盖技术为核心的粮食主产区保护性耕作技术模式。近年来，在土壤少免耕与残茬覆盖机制、不同类型秸秆直接还田模式与技术、不同土壤耕作对作物—土壤—环境系统影响效应，以及土壤轮耕模式等方面取得了一批有推广应用价值的研究成果。

5. 区域农业结构调整与持续高效发展。从农作制优化角度，在区域农业与农村发展、中国特色的可持续农业理论与区域化技术模式方面进行了大量研究实践。包括区域中低产田治理与农村发展模式、区域农业产业布局优化与技术配置、区域农村经济生态协调发展，以及中国农作制区划与发展战略、农业系统生产力耦合机制与资源环境保护等方面进行了大量深入研究，其研究成果在提供政府决策支持上发挥了积极作用。

三、农作制概念

在学术上,农作制尚缺乏公认的统一称谓与定义。往往对同一农作制范围内的事物有不同的称谓,农学家称其为“农业系统”(Agricultural System)或“农业生产系统”(Agricultural Production System),经济学家称“农作制”或“农作系统”(Farming System),生态学家称“农业生态系统”(Agro-ecological System)。其实,指的往往是一回事,只是强调的角度不同而已。农学家侧重于生产与技术,经济学家侧重于农户经营与效益,生态学家则侧重研究系统能流与物流,强调对自然资源的保护。这些不同的认识自然也就反映在对定义的叙述上。现举几个有关农作制定义的典例如下:

Cox G. W.: 生态系统就是有机体与其生存的自然环境相互作用的统一体。人类赖以生存并由人类管理的食物生产系统通常称之为农业生态系统(《农业生态学》)。

Ruthenberg Hans: 农作制是一些诸如作物、牲畜、加工、投资和交易活动等功能单位的集合。这些功能单位之所以相互关联在一起,是由于它们具有满足农民的共同目标并与环境之间具有共同的输入和输出(《Farming Systems in the Tropics》)。

Harwood R. R.: 农作制是一种农户经营的各种农业企业合理而稳定的特有部署。这种部署是与自然、生物、社会经济条件、农户的追求、爱好以及资源相适应的(《Small farm Development Understanding and Improving Farming Systems in the Humid Tropics》)。

International Agricultural Research Centre: 农作制是一种在农户范围内对土壤、水资源、作物、牲畜、劳力,以及其他资源和要素的总体安排,其经营方面包括作物生产、牲畜生产、非农商品生产(如手工艺品),还可能从农场外赚钱(《Farming Systems Research and Development Guideline for Developing Countries, FAO》)。

从上面的几个说法中可以看出,这里面有共同点也有不同点。共同认为:①农作制是指多种亚系统的集合、部署或总体安排,对一个区域或经营实体进行农作制的分析,有助于从全局上改善其经营与管理。②农作系统至少包括作物亚系统与牲畜亚系统。但进一步对农作制的边界扩大到哪里则分歧很大。有的认为边界是生物,有的认为还应包括非生物方面如加工、投资、市场,有的主张把千里之外的打工也算在内。不同之处包括:①对农作制研究的立脚点认识不同,经济学家以农户为载体,地理学家以地域为立足点,生态学家则以环境为本。②对农作制主线有不同认识。经济学家将主线放在经营与货币流上,生态学家将主线放在能流、物流上,农学家则将主线放在生产与技术上。③对“环境”有不同理解。生态学家重视环境,将环境看成是系统的组成成分,但强调自然环境,对人工环境(社会经济条件)虽也涉及但不强调;经济学家将环境看成是农作制的条件而不是组成成分,十分强调人工环境。④在研究农作制的目的上,生态学家强调对自然资源与环境的保护与可持续利用,农学家往往强调生产,而经济学家则将重点放在效益上。

为了避免抽象化,这里先以一个农户为例用以说明什么是农作制。从图 1-1 可见,在农户范围内的左面是生产部分,有稻田、旱地、菜地、果木、猪牛鸡舍、鱼塘等。右面

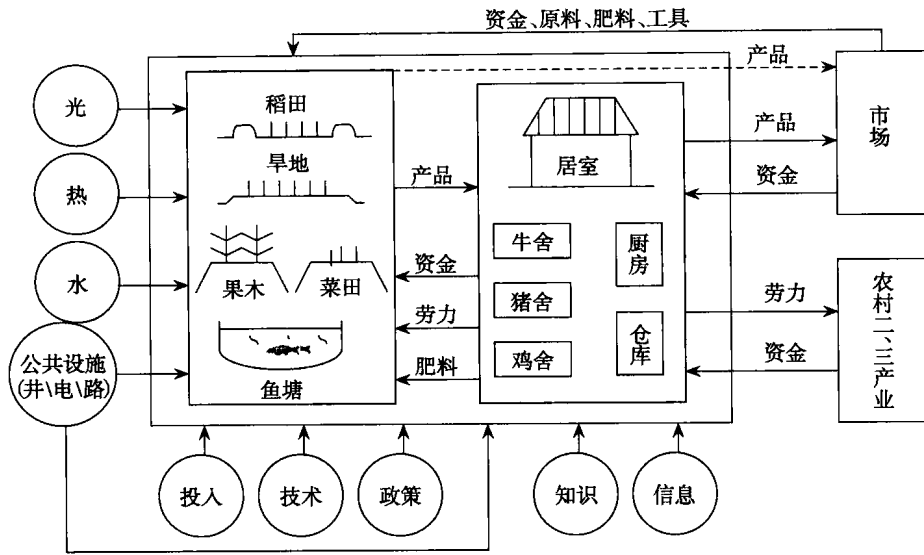


图 1-1 农作制（农户水平）示意图

是农户的生活部分，包括住房、厨房、仓库、庭院等，最重要的还有人（男人、女人、小孩）。农户范围之外有自然资源（光热降水）、公用水井、道路、电网、公用草地等，远一点的还有市场、二、三产业、城镇等。此外，还有肉眼看不见的软环境，如技术、政策、体制、信息、知识等。在农户内的生产与生活部分之间、在农户内与农户外的硬软环境之间有着千丝万缕的联系。农户的生计源是稻田、旱地、菜地、果木、鱼塘、畜禽、二、三产业赢利或劳务收入。农户的生产经营活动又为农户外提供了多种农牧产品。这样就形成了一个相互依赖的系统，所有的成员（人、畜禽、鱼、作物、果木等）都享有共同的周围资源与硬软环境，这就是一个微型的农作系统（农作制）。一群微形农作系统聚合在一起就形成了较高水平（社区、区域）的农作制。在农户水平下，一般拥有一种或一种以上农作制，而在广阔的区域水平下，可能拥有几个主要农作制。

任何一个概念总要有一定的涵义与边界，农作制不是万金油，它不能包揽农业的所有方面，不能将内涵与外延相混淆。2005 年刘巽浩提出农作制定义如下：

农作制指的是：一个区域或生产经营单位的自然和人工环境与各类农业生物组成的多种亚系统及其产后升级元的稳定统一体。分析研究农作制的目的在于，通过决策制定、技术组装、经营管理等手段，合理调整生物与环境的关系、农作制内各亚系统、子系统之间及其与产后升级元的关系、各层系统内组分之间的关系，改善农作制总体与各层系统的结构与功能，以提高系统的生产力（生产潜力）、经济力（增进经济效益的潜力）和生态力（保护并可持续利用资源环境的潜力）。

在这个定义中有几点值得注意：明确农作制的落脚点是区域或农户，不像生态学上那样笼统，也不仅是限于有的经济学家提出的农户；明确提出农作制的范围与边界，即“各类环境与各类农作物组成的亚系统”，这是主体，同时又加上了“直接关联的产后升级元”，但又不包罗万象；明确提出自然环境和人工环境的概念，不仅强调自然环境，而且

将人工环境放在同等重要的地位；明确农作制的主体是生物与环境组成的系统，不仅视作物或动物为主体的组成，而且将自然环境、人工环境也都作为系统的组成成分，而不仅是只将环境看作为一种条件或背景。这意味着，农作制的产出不仅包括农产品，而且环境既是对农作制的投入同时也是一种产出，人类在得到农产品的同时也要不断地改善环境；明确提出“农业生物”的概念，既区别于“一切生物”，又将生物范围由粮棉油扩大到对人类常用的林、果、菜、草等植物以及畜、禽、鱼等动物；初次提出了“产后升级元”这个新概念，并使它与环境+农作物组成的亚系统相结合成为完整的农作系统，它的边界主要限于加工、流通与交易等，至于政策、投入等众多因素则作为农作制的条件而不列入农作制的本身范围；明确提出农作制研究的目的既有宏观上的战略、布局、总体决策性的调整，也涉及微观上的为提高各亚系统和组成成分的功能的有关技术与经营管理措施，当然在实际研究中可以综合，也可以有不同学科的侧重点；最后，明确农作制的三重目的，即提高生产力、经济效益与资源环境保护，而不是只强调环境或赚钱的一个片面。

“农作制”与“农业”在概念与内涵上是有区别的。“农业”指的是利用土地生产农畜产品的一种经营活动。它的面比较广，包括生产、加工、销售、贸易、科学研究、技术推广、金融财政、教育、信息、市场，以及基本建设等各种活动。“农作制”则主要以农业生物与环境为主体，从系统的角度研究其结构、功能、战略等。两者各有特点而又相辅相成。在某些场合，两者往往难分难解而相互包容。

第二节 农作制组成、特性、功能与研究内容

一、农作制组成

农作制的组成与结构如图 1-2 所示。首先要从农作制的视野角度将在这里使用的几个概念介绍一下：

环境 →		农业生物			→ 产后升级元			
自然 环境	自然资源	植 物	人工植物	大田作物	储 藏 加 工	流 通	交 易	
	非资源性环境			园艺作物				
				饲料作物				
				人工林木				
			自然植物	天然牧草				
				原生林木				
人 工 环境	生活因素	动 物	饲养动物	畜禽				
	生产条件			鱼类				
			社会经济 技术因素	野生动物				捕获动物
								捕捞鱼类
			微生物					

图 1-2 农作制的组成

1. **环境** 指生物生存所处的周围物化与非物化的种种因素。包括自然环境与人工环境。

2. **自然环境** (physical environment)。包括生物生存密切有关的自然资源与非资源性自然环境。

3. **自然资源**。常指对生物必须的一些自然因素,包括光、热、水、空气、土地、自然养分等,也包括林地、草地以及非农用生物等。

4. **非资源性自然环境**。农业生物并不直接需要的自然因素,如,地势、地形、坡度、灾害性天气、有害生物等。

5. **人工环境** (manipulated environment)。指与农用生物有关的人类活动创造、控制的各类环境。包括生活资料、生产条件以及影响动植物生产的社会经济技术因素等。

6. **生活资料**。指人类提供的直接与生物生命活动所需的种子、肥料、灌溉水、农药、饲料等。

7. **生产条件**。指与动植物生产有关的各种物化条件,如资金、劳力、农业机械、燃料、电、灌溉设备、加工、道路、交通、通讯、信息等。

8. **社会经济技术因素**。指非物化的间接影响生产活动的各种因素。如人口、政策、法律、市场、贸易、科学技术、教育、推广、文化传统、居民生活习惯、社团、国际关系等等。

9. **农业生物**。指的是生长在土地上常被人类利用的生物,包括植物、动物、微生物等。不同区域有不同的农业生物群。

10. **植物**。包括许多被人类利用的一年生与多年生栽培植物(作物, Crops)或自然植物。常见的有:大田作物、园艺作物(蔬菜、瓜类、果树)、饲料作物与牧草、林木等。

11. **动物**。指的是被人类利用的各种饲养和自然动物。常见的有:牲畜、家禽、鱼类等。

12. **亚系统**。农作系统是多层次的,一个农作制的大系统内存在着许多亚系统。它是由特定的环境与特定的生物相组成。常见的亚系统有:植物生产亚系统、动物生产亚系统等。亚系统还可以进一步划分为若干子系统。例如,特定的光、热、水、土等环境与特定的作物组成了特定的种植业亚系统,它还可分为水田子系统、旱地子系统等。实际上,农作制的研究内容,很大程度是研究诸多亚系统间的关系(尤其是农牧结合)、亚系统子系统内环境与生物的关系,以改善其结构与功能。

13. **产后升级元**。这里的“元”指的是一项活动单元,“升级”指的是产后增加产品的产值或提高产品的质量。促使产后农产品升级增值的因素很多,但直接关联较多的限于储藏加工、流通、交易等环节。这些环节组成了作为农作制一员的辅助系统。

从图 1-2 可见,与自然生态系统不同,农作制是一种人工系统,它是生态、经济、技术体系的综合。它的组成是在自然的基础上具有强烈的人工特征,诸如人工环境、人工生物、人工的产后升级元等。因此,对农作制的分析研究需要具有自然与人工的系统观,避免单纯用自然生态观去处理人工系统的种种问题。

二、农作制特性

认识农作制的固有特性,对建设农作制的理论、制定农作制的发展战略与指导实践是