

中国博士专著

农业领域



Monographs
by China's Ph.D.s
• Agriculture

农作制与粮食安全

Farming System and
Food Security

■ 蔡承智 著

中国农业出版社

中国博士专著

农业领域



Monographs
by China's Ph.D.s
· Agriculture

农作制江苏粮学院图书馆

藏书章

Farming System and Food Security

蔡承智 著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农作制与粮食安全/蔡承智著. —北京: 中国农业出版社, 2006. 7

(中国博士专著. 农业领域)

ISBN 7-109-11065-6

I. 农... II. 蔡... III. ①耕作制度-研究-中国②粮食-问题-研究-中国 IV. ①S344②F326. 11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 070896 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 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 舒 薇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 13 插页: 1

字数: 326 千字 印数: 1~1 500 册

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序 一

我国自 1981 年建立学位制度以来，已陆续授予近万人以博士学位；同时，留学政策开放后又有大批青年学子出国深造，现已有不少人回国工作。不论国内或国外培养的博士都学有所成，业有所专，在各个学科领域做出了重要贡献。农业领域与其他领域一样，已有一批学有专长的博士在学术上有很深的造诣。中国农业出版社邀请了一部分在农业领域工作的年轻博士撰写《中国博士专著·农业领域》丛书。这部丛书将反映我国培养博士学位制度的成就，并反映我国跨世纪人才的成长，是一件意义十分重大，值得特别庆贺的事。

本丛书选题广泛，涉及农业领域的各个方面，概括了农业经济及政策、农业生物技术、作物及园艺理论、畜牧兽医基础、动植物资源以及农业高新技术应用等。这些专著的作者均为年轻博士，他们思路开阔，取材新颖，能反映当前国内外农业领域有关学科的最新成就，并阐述了作者在各自学科中的学术观点，有其独到的见解。因此，本丛书的出版必将对提高我国农业科学及农业生产技术起到推动作用。今后还将继续出版各学

农作制与粮食安全

科的专著，预期本丛书将成为我国农业领域的重要学术著作。

中国科学院院士
国务院学位委员会委员
中国博士后科学基金会理事
中国农业大学植物生理学教授

阎隆飞

1994年7月

序 二

自从 80 年代初我国建立学位制度以来，1984 年农科第一位博士生毕业，至今全国高等农业院校和中国农科院系统共培养了六百余名学有专长的博士研究生，同时通过国家公派，国内外双边联合培养等多种渠道在国外又培养了一批国内力量薄弱、新兴学科的博士，有些已学成回国，这些中青年博士在国内科研、教育、管理岗位上崭露头角，脱颖而出，成为农科各学科的学术和业务骨干，其中不少人已成为新的学科带头人，有 4 人被国家教育委员会评为 21 世纪青年学科带头人（农科约占全国总数的 10%）。他们勤奋好学，治学严谨，成绩卓著，并在其学术领域中获得显著进展和突破。为了展示成果，促进学术交流，推动学科发展，繁荣科学，鼓励中青年博士著书立说，发表新的观点，新的理论，新的技术，新的成果，农业部教育司与中国农业出版社共同出版《中国博士专著·农业领域》系列丛书。通过专著的出版，可以对我国博士学术研究成果进行一次公开的展示和检验。

这次专著的出版通过广泛征集选题，再由全国知名教授、博士生导师组成的编委会审定，这一过程也是对 21 世纪科技队伍和中青

农作制与粮食安全

年学术队伍人才库的建立过程，为繁荣农业科技、教育、出版事业做好人才储备。

祝贺《中国博士专著·农业领域》系列丛书的出版。

感谢中国农业出版社和为本书出版付出辛勤劳动的作者和工作人员。

中国农业大学植物营养学教授 毛达如

1994 年 7 月

内 容 提 要

本书系作者博士学位论文的充实之作，主要内容如下：

一、农作制体系及我国农作制总体特征

在评述中外农作制研究基础上提出了现代农作制体系构想。我国生产投入不断增加，但种植效益逐渐下降，进一步提高作物单产越来越困难，重点必须转向依靠基础设施如水利建设来提高农田生产力及作物总产。面临的主要问题是：资源环境压力日益增大、农村经济落后、劳动力素质低。发展方向主要为：优化区域布局，推进技术进步及现代化进程，大力发展农村副业尤其是农产品加工业，提高产品质量、强化市场管理，保护资源、治理环境，改善农村社会经济条件。

二、我国四大区域农作制

面临的主要问题为：东部沿海地区是受加入 WTO 关税及绿色壁垒影响、农产品技术含量低且市场狭窄、农业产业化程度及比较效益低、耕地资源递减且生态环境日趋恶化；中部平原地区是黄淮海地区水资源供需矛盾突出、长江中下游地区水旱灾

农作制与粮食安全

害并存、东北平原农业生产呈徘徊态势、农业效益及产业化水平低、农民增产难增收；西北（半）干旱区是过度开垦放牧造成严重草场退化和水土流失、水资源的过度开发及不合理利用带来严重的水生态问题、种植业的高产追求加剧区域干旱；丘陵山区是坡地水土流失严重、农业现代化尤其是机械化水平低、农村基础设施如交通条件差、农民贫困。针对存在问题提出了区域农作制发展的重点方向：东部地区是发展农产品加工贸易，中部地区是加快农业的产业化进程，西北地区是生态环境治理，丘陵山区是开发特色产业和发展农村副业。

三、我国农作制分区

我国农作制分为以下十个大区：1. 东北平原山区半湿润温凉雨养一熟农林区。2. 黄淮海平原半湿润暖温灌溉集约农作区。3. 长江中下游及沿海平原丘陵湿润温热水田集约农作区。4. 江南丘陵山地湿润温热水田二三熟农林区。5. 华南湿热双季稻与热作农林区。6. 北部低中高原半干旱凉温旱作兼放牧区。7. 西北干旱中温绿洲灌溉农作制兼荒漠放牧区。8. 四川盆地湿润温热带二熟集约农作区。9. 西南中高原山地湿热水旱二熟粗放农林区。10. 青藏高原干旱半干旱高寒牧区兼河谷一熟农林区。

四、典型县域农作制案例

对贵州省正安县、河北省藁城市、北京市

顺义区进行的县域农作制实证分析表明：交通落后是制约南方山区农村经济发展的瓶颈，农作制发展的方向应该是大力发展特色产业及农村副业；平原粮食主产区重点是加快农业产业化步伐，华北平原必须走节水农作制可持续发展道路；城郊农作制表现出明显的多功能性，即生产功能（提供农产品）、生态功能（改善环境）、社会功能（旅游观光），应大力发展农产品加工及储藏，提高产品质量、完善市场机制。

五、我国主要作物农作制区划潜力与粮食安全

运用国际应用系统分析研究所开发的 AEZ 模型，计算了我国 41 个农作制亚区的水稻、小麦、玉米、马铃薯、大豆、油菜的生产潜力。结果表明，这 6 大作物总生产潜力可达 7.14 亿吨，能够确保我国 2030 年 6.2 亿吨的粮食需求。其中总产最大潜力主要分布为：水稻在两湖平原丘陵、华南沿海平原丘陵及江淮江汉平原丘陵；小麦在环渤海山东半岛、江淮江汉平原丘陵及黄淮平原南阳盆地；玉米在环渤海山东半岛、松辽平原及黄淮平原南阳盆地；马铃薯在秦巴山区旱坡地、黄淮平原南阳盆地及川中丘陵；大豆在三江平原、黄淮平原南阳盆地及松辽平原；油菜在川中丘陵、黄淮平原南阳盆地及江淮江汉平原丘陵。分析不同因子对作物产量的贡献差异，提出了我国未来粮食安全对策，即：兴修水利保证农田灌溉、开发作物

农作制与粮食安全

良种高产潜力、保障耕地及粮田面积、提高种植效益和种粮积极性、依靠科技进步减缓资源环境压力。

目 录

第一章 农作制体系	1
第一节 中外农作制研究评述	1
第二节 现代农作制体系	13
第二章 我国农作制总体特征	31
第一节 农作制背景	32
第二节 农作制特征	34
第三节 农作制主要问题	52
第四节 农作制发展方向	57
第三章 我国四大区域农作制	61
第一节 东部沿海外向型农渔制	64
第二节 中部平原集约型农牧制	82
第三节 西北生态保护型农作制	100
第四节 丘陵山区立体型农林制	115
第四章 我国农作制十大分区	145
第一节 东北平原山区半湿润温凉雨养 一熟农林区	145
第二节 黄淮海平原半湿润暖温灌溉集约 农作区	158
第三节 长江中下游及沿海平原丘陵湿润 温热水田集约农作区	174
第四节 江南丘陵山地湿润温热水田 二三熟农林区	188
第五节 华南湿热双季稻与热作 农林区	198
第六节 北部低中高原半干旱凉温旱作 兼放牧区	210

农作制与粮食安全

第七节	西北干旱中温绿洲灌溉农作制 兼荒漠放牧区	229
第八节	四川盆地湿润温热麦稻二熟集约 农作区	242
第九节	西南中高原山地湿热水旱二熟粗放 农林区	253
第十节	青藏高原干旱半干旱高寒牧区 兼河谷一熟农林区	270
第五章	县域农作制案例	283
第一节	贵州省正安县——丘陵山区立体型 农林制	283
第二节	河北省藁城市——平原粮区集约型 农牧制	323
第三节	北京市顺义区——城郊多功能 农作制	339
第六章	我国主要作物农作制区划潜力 与粮食安全	354
第一节	我国粮食需求预测	355
第二节	主要作物农作制区划潜力	356
第三节	我国未来粮食安全对策	373
第七章	结语	377
附录	我国农作制区划范围	382
	主要参考文献	397

第一章 农作制体系

农作制度 (farming system) 已提出数十年, 但目前学术界对农作制体系的理解存在争议, 尤其国内外在农作制度基础理论 (内涵、外延及核心)、分类及区划、管理体系等方面差异较大, 国际上尚缺乏统一的农作制体系。随着我国加入 WTO, 农业全球化发展趋势加快, 我国农业现代化进程也不断加速, 我国耕作学界普遍认为“耕作制度”应向“农作制度”方向发展, 从而与国际接轨。因此, 进一步探讨农作制体系, 对促进耕作学科发展有重要意义, 对一些农业宏观调控政策的制定也具有一定参考价值。

第一节 中外农作制研究评述

一、国内农作制度基础理论的形成和发展

国内对农作制度的研究大致经历了如下几个阶段:

第一阶段 (新中国成立以前), 农作制度基本上是指农作物种植技术体系。原始社会, 人们靠打猎和采集为生, 谈不上农业; 后来出现了农业, 但早期的农业主要为种植业, 目标

农作制与粮食安全

是解决人们最基本的吃饭需要，世界各国都如此。随着社会的发展，人们生活水平提高，对食物的要求也提高，农业中开始出现畜牧业和渔业。在中国，农业较落后，林业、畜牧业、渔业和副业不发达，农业以种植业为主，所以农作制度的活动主要以农作物为对象，内容基本上是简单的作物生产技术与土壤耕作措施。如 1936 年由中华书局编印的《农作学》（陆费执、刘崇佑编），其内容主要是作物栽培、土壤施肥、除草、灌溉、收获及储藏，没有今天的耕作制度内容（间套作、复种、轮连作等）。

第二阶段（20 世纪 50—60 年代），主要是学习前苏联的土壤培肥（土壤耕作、杂草防除等）理论与技术。如，1958 年南京农学院印制的《农作学》定义为“人们为了栽培农作物而耕种土地，也就是经营和利用土地来从事农业生产，叫做农作”，前一句话主要指种植粮食作物和经济作物，后一句话的外延较宽，如经营和利用土地进行林业、畜牧业和园艺生产，超出了本意中的农作范围，称“农作制度是建立和保持土壤肥力条件的农业技术措施的总体系”。书中还提到：任何一种农作制度，其产生和发展都依一定的自然、经济和社会（科学技术）条件转移，农作制度的发展同时应该为畜牧业建立巩固的饲料基地，使农牧紧密结合起来，全面发展农业生产。说明农牧结合很早就受到了学术界的重视。1959 年高等教育出版社出版的《农作学》^[1]（俄语直译是农业，A. A. 维尔宾等著，孙渠等译）定义为“正确的农作制应该理解为适应具体的自然和经济条件、用不断提高土壤肥力和增加产量的方法来保证扩大一切栽培作物的生产的一套农业技术措施”，农作制度的发展应该为畜牧业创造稳定的饲料基地，书中特别提到 A. B. 索维托夫把历史和社会经济内容引入农作制度。即国外（如当时的苏联）比国内更重视农作制度的社会经济条件。1962 年由浙江农业大学、南京农学院和广西农学院等 10 所农业院校合编的《农作学》（讲义）称“农作制度（耕作制度）简单地说，就是人们栽培农作物耕作土地的总的方式”，直接地

将“农作制度”等同于耕作制度。从那以后，国内耕作学界基本上沿袭这一认识。1957年东北农业科学研究所印制的《普通耕作学》（果列洛夫著），定义为“农作制度就是建立和保持土壤肥力条件的农业技术措施的总称”，实质是指养地制度（属于土壤耕作制）。可见，这一阶段，土壤耕作内容在农作学（耕作学）中受到前所未有的重视。

第三阶段（20世纪70—80年代），在两次绿色革命的推动下，作物种植制度在耕作学中占据主导地位。20世纪60—70年代，由水稻的矮化育种和杂交三系配套带来的两次绿色革命，使农作物产量连上台阶，对缓解粮食紧缺状况起了巨大作用，相应的作物高产种植模式和技术受到空前重视。1981年由北京农业大学等编写的《耕作学》^[2]，称“所谓耕作制度是指在农业生产中，为了农田持续高产所采用的全部的农业技术措施体系”，将耕作制度看作一种体系，应该说是一次重要和具有深远意义的认识飞跃。1981年由浙江农业大学（沈学年等）编写的《耕作学》^[3]，其耕作制度内容上主要指种植制度。反映了一个学科波浪式前进的发展规律。1989年由北京农业大学等编写的《耕作学》^[4]（第二版），称“耕作制度是耕作学的研究对象”，可以理解为：农作制度是农作学的研究对象。

第四阶段（20世纪80—90年代），以种植制度为主体、养地制度为辅助。1993年由北京农业大学刘巽浩等主编的《中国耕作制度》^[5]，定义为“耕作制度或农作制（farming system）：一个地区或生产单位作物种植制度及与之相适应的养地制度的综合技术体系”，提出土地用养并重的理论。1996年由北京农业大学（刘巽浩等）编写的《耕作学》^[6]，以及《中国农业百科全书》，定义为“耕作制度（farming system），也称农作制，是指一个地区或生产单位的农作物种植制度以及与之相适应的养地制度的综合技术体系。即，包括种植制度与养地制度两部分，以种植制度为中心，养地制度为基础”。这是迄今为止在国内使用最

广泛的农作制度和耕作制度概念，也是一个比较完整的耕作制度概念。这是学科走向成熟的重要标志。

第五阶段（20 世纪 90 年代后期至今），开始重新认识农作制度。改革开放以前对国外农作制度的发展了解较少，是认识上不能与国际接轨的主要原因。随着 20 世纪 90 年代改革开放的不断深入，与国外的学术交流增多，逐步开始意识到国内外在农作制度理解上的差异，而且农业综合生产体系发展及市场化趋势越来越突出，要求对农作制度的体系管理等更加予以重视，于是国内一些学者开始重新审视并探讨农作制度的内涵、特征及层次结构。如，陈阜：21 世纪“要求耕作制度研究不能单纯局限于种植业系统内，应把种植制度与养殖业、农产品加工业联系起来考虑，适应农业产业化、现代化发展要求”（见《面向 21 世纪的中国耕作制度》^[7]，1998）；“农作制度（Farming System）一般认为是耕作制度（Cropping System and Soil Management）的延伸或更高一级的系统，两者在涵义、内容及理论方法等方面都有明显不同。农作制度从农业生产系统角度，从协调各相关子系统（种、养、加等）关系及其生产要素分配等角度出发，进行结构配置和技术优化组合”。这里农作制度不仅涉及种植业（狭义农业），而且涉及与其相关的养殖业和农产品加工业等，是一种农业综合体系（见《中国集约型农作制可持续发展》，2000）。呼吁借鉴国外模式和经验，改进我国传统耕作制度的内容和理论方法，形成有中国特色的现代农作制度。

归纳起来，国内对耕作制度的认识，经历了从简单的作物栽培技术与土壤耕作措施，到学习前苏联的偏重土壤耕作技术与理论，再到两次绿色革命后的突出作物高产栽培模式与技术，最后发展到重视土地的用养结合、同时追踪国际农作制度发展动态，这些认识推动耕作学在中国的诞生、成长和成熟。然而，将农作制度局限在耕作制度上，难以适应我国加入 WTO 后农业不断全球化的发展趋势。