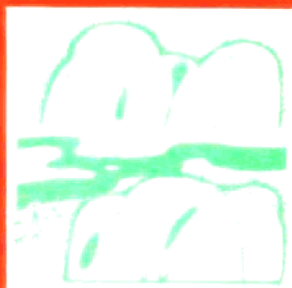


中国农业

问题·潜力·道路·效益

王宏广 著



农业出版社

内 容 提 要

本书系统地论述了中国农业的问题（现实困难与长远危机）、潜力（自然资源潜力、技术潜力、经济潜力和社会潜力）、道路（近百种农业模式的比较及选择道路的理论与方法）与效益（经济、能量、肥料及水分效益）等四大问题。既有近四十年历史资料的系统分析，又有在全国近三十个省、市、自治区考察的典型材料。本书可作为从事农业宏观研究、教学与推广、管理与决策工作者的参考书，也可作为农业管理干部培训、高等学校大学生、研究生的教学参考书，对基层农业生产领导者也很有参考价值。

前 言

“农业是国民经济的基础”，是人民健康、经济发展、国家自立、社会稳定的基础。农业是我国最大、最主要的产业，1990年农村社会总产值已占全国社会总产值的1/2，农业收入占国民收入的1/3，农业产值占工农业总产值的1/4，社会商品零售额的1/2以上在农村，潜力亦在农村；总出口额的1/2来自农产品及其加工品。近四十年来农业增加的国民收入达48212亿元，占国民总收入的37%，我国的农业基本解决了十一亿人口的吃饭问题、九亿农民的致富问题、四亿劳动力的就业问题。是见，农民与农业问题过去是中国革命的首要问题，今天和将来则是中国建设的首要问题。

我国主要农产品产量已达历史最高水平，人民生活从总体上越过了温饱线。而要在人口不断膨胀（年增1500—1700万）；耕地不断被占（年减少700—800万亩）的严酷条件下，要满足人们对农产品不断膨胀的需求，“三不断”已构成尖锐矛盾。

我国的农业现实困难是什么？长远危机在哪里？农业综合生产力的潜力在哪里？自然资源、科学技术、经济系统及社会政策方面有没有潜力？综合潜力有多大？能否养活未来15—17亿人民？可否安排5—7亿劳动力就业？面对近百种农业模式、名称与名词，农业的出路在哪里？如何选择正确的农业发展道路？战略对策与措施是什么？各种措施的效益又如何呢？未来农业特征是什么？未来的农村是什么样子？未来的农民又应具备什么样的素质呢？如此等等，都是我国农业现代化中一直争

论的热点问题。作为农业现代化研究中的一个新兵,我像一个初到海边,而未真正入海的小孩,将自己拣到的“贝壳”视为珍宝,将它奉献给前辈与同行,以求“鉴定”与指导。

本书是在作者博士学位论文的基础上改写而成的。因此,自始至终都倾注了我的导师刘巽浩教授、韩纯儒教授及黄青禾研究员的心血。

在博士论文研究过程中,得到我国著名农学家、中国农业学会会长卢良恕教授,中国农业经济学会理事长刘志澄研究员,胡恒觉教授,沈阳农业大学校长朱道华教授,以及北京农业大学董恺忱教授、林培教授、韩湘玲教授、刘少伯教授等先生的指导和启发。

湖南省粮油局吨粮田办公室、四川省科协、四川省农科院、河北省农科院、吉林省农业厅、黑龙江省农垦局等单位提供了大量的研究及生产资料。调查中还得到黑龙江省农业厅、湖南省农业区划办公室、河北省农业厅、山东省农科院、云南省农科院等十余个省区的有关农业与科技部门的大力支持。

农田第一性生产潜力计算中得到王青立、王恩利同志的大力支持。九〇届本科生李一平、刘瑞涵、魏玉清、谢宗权、九一届本科生金利、邢玉新以及张澜、张学芝、周丽同志的辛勤劳动为百万个数据、数千万数运算的巨大工作量的完成奠定了基础。同事郑风田、陈阜、孟兆华、刘铁斌、成升魁、赵春江、王东阳等也给予不少帮助。

谨在此一并表示衷心感谢!

编 者

1991年3月4日

致 谢

本文是在刘巽浩教授、韩纯儒教授及董青禾研究员（原国务院农研中心秘书长）的指导下完成的。

研究过程中，在几次全国性会议中，得到我国著名农学家、中国农学会会长，原中国农科院院长卢良恕教授，中国农业经济学会理事长，原中国农科院副院长刘志澄研究员，土壤肥料专家，原中国农业科学院付院长刘更另研究员及水利部原副部长张季农的指导。

研究过程中还得到中国耕作制度研究会理事长马世均教授，副理事长、甘肃农大校长胡恒觉教授，著名农经专家、沈阳农业大学校长朱道华教授，以及本校农经系董恺忱教授，土地资源系林培教授，农业气象系韩湘玲教授，畜牧系刘少伯教授等先生的指导和启发。

湖南省粮油局吨粮田办公室、四川省科协、四川省农科院、河北省农科院、吉林省农业厅、黑龙江省农垦局等单位提供了大量的研究怀生产资料。调查中还得到黑龙江省农业厅、湖南省农业区划办公室、河北省农业厅、山东省农科院、云南省农科院等十三个省区的有关农业与科技部门的大力支持。

光温生产潜力估算中得到王青立、王恩利同志的大力支持。九〇届本科生李一平、刘瑞涵、魏玉清、谢宗权、九一届本科生邢玉新、金利及张学芝、周丽同志的辛勤劳动为百万个数据、数千万数运算的巨大工作量的完成奠定了基础。师

兄弟郑风田、孟兆华、刘铁斌、成升魁、赵春江、王东阳、陈阜等也给予不少帮助。

谨在此一并表示衷心感谢！

王宏广

1990年8月24日

目 录

前言

1. 引言	1
1.1 问题的提出	2
1.1.1 本书的基本思路	3
1.1.2 基本内容	4
1.2 世界农业面临的两类问题、两种道路、一种思潮	5
1.2.1 发达国家的过剩危机及自然农业思潮、道路	6
1.2.2 发展中国家的短缺危机及传统农业改造	8
1.2.3 国外农业发展道路基本理论	10
1.3 中国农业发展道路及有关理论综述	12
1.3.1 我国农业现代化道路及其问题的历史考察	12
1.3.2 近十年我国农业发展道路讨论的热点问题	15
2. 中国农业国情的基本判断——不要悲观、更不容乐观	21
2.1 农业是我国最大最重要的产业	21
2.2 农业人口数量多，质量差，农村劳力处半失业状态	23
2.3 人口与资源矛盾日益尖锐——人均耕地将小于1亩	24
2.4 粮食短缺压力长期不得缓解，人均粮400公斤，是低水平高难度的目标	27
2.5 农业投入水平低，尚处非均衡态传统农业阶段	

.....	35
2.6 农业生态环境问题严重,但不可草木皆兵	39
3. 超载土地上的生存之道——百余种农业发展模式比较研究	45
3.1 百余种模式、名称、名词的分类研究	46
3.2 国外主要农业模式的内容、措施与实质	49
3.2.1 有机农业	49
3.2.2 国外生态农业	53
3.2.3 生物农业	57
3.2.4 生物动力农业	58
3.2.5 自然农业	59
3.2.6 持久农业	59
3.3 国内主要农业模式比较研究	72
3.3.1 “生态农业”在中国	73
3.3.2 立体农业	83
3.3.3 其它农业模式简评	91
3.4 超载土地的生存之道——集约、持续农业 (精久农业)	94
3.4.1 概念与特征	94
3.4.2 标准	98
3.4.3 精久农业的内容	99
3.4.4 精久农业是符合未来国情的模式	101
3.4.5 精久农业的战略对策	107
4. 我国农业第一性生产潜力	111
4.1 我国耕地面积及复种潜力宏观分析	111
4.1.1 可新垦耕地2亿亩,可净增耕地1.2亿亩	111
4.1.2 复种指数有10—15%的潜力	111
4.1.3 我国农业的技术潜力	114
4.1.4 与国外现实产量比我国的生产潜力较大	115

4.1.5 我国耕地面积比统计数多41.5%，表明种植业单产 低于统计数字	116
4.2 我国粮食单位面积生产潜力估算	116
4.2.1 估算方法的选择	119
4.2.2 光合潜力及机制	122
4.2.3 光温潜力 (Y_t) 及机制	123
4.2.4 光温水生产潜力 (Y_i) 及机制	133
4.2.5 光温灌水生产力 (Y_i) 及机制	140
4.2.6 光温水土生产力 (Y_s) 及机制	144
4.2.7 光温水土肥潜力 (Y_f) 及机制	150
4.2.8 光温水土肥技潜力 (R_t) 及机制	154
4.2.9 光温水土肥技经潜力	156
4.2.10 社会潜力及机制	162
4.3 我国第一性生产潜力总量	167
4.4 我国粮食生产潜力的地区分布与产量结构	180
5. 农业资源组合现状与模型——要素匹配理论与实践	184
5.1 我国不同耕作制度区资源组合模型	186
5.2 精久农业的种植业模式	201
5.3 精久农业的综合模式	206
6. 农业发展的效益与代价	208
6.1 近四十年农业生产系统能量分析	208
6.2 我国农业生产系统能投与国外比较	221
6.3 不同耕作制度区的能量分析	226
6.4 能量投入的报酬最高点、临界值与适宜区	230
6.5 肥料效益与水分效益	239
6.6 农业的经济效益	256
6.7 农业的社会效益及宏观经济效益	263

7. 农业持续发展的对策与物质需求	268
7.1 近四十年农业发展的代价	268
7.1.1 总产上升500亿公斤台阶的代价	270
7.1.2 单产上升25公斤台阶的代价	271
7.2 未来农业持续发展的物质需求与代价	273
7.2.1 第一方案	273
7.2.2 第二方案	276
7.2.3 第三方案	278
7.3 农业持续发展的基本规律	279
7.3.1 要素组合规律的概念	279
7.3.2 要素组合规律的内涵与方法	280
7.3.3 用要素组合规律指导农业现代化	284
7.4 我国农业持续发展的四大障碍	286
7.4.1 资源丰度下降	286
7.4.2 技术疲软	286
7.4.3 经济不力	287
7.4.4 社会难题不少	287
7.5 农业持续发展的对策与困惑	288
7.5.1 持续对策	288
7.5.2 几点困惑	289
8. 几点讨论	294
8.1 生产潜力估算方法的问题及讨论	294
8.2 关于道路选择问题的讨论	295
8.3 关于效益分析问题的讨论	295
8.4 关于农业国情基本判断的问题分析	296
参考文献	298

1. 引言

——农业问题研究的现状与热点

美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者西奥多·威廉·舒尔茨在其著名的《改造传统农业》一书序言中，第一句话就写道“当我看到大多数国家在增加农业生产方面收效甚微时，我就懂得了为什么人们会深信，精通农业是一门可贵而又难得的艺术。”在该书第一章中，他写道“一个像其祖辈那样耕作的人，无论土地多么肥沃或他如何辛勤劳动，也无法产出大量食物，一个得到并精通运用有关土壤、植物、动物和机械的科学知识的农民，即使在贫瘠的土地上，也能产出丰富的食物。他无须总是那么辛勤而长时间地劳动”。

我国古农书《齐民要术》“种谷”篇中就指出“地势有良薄、山泽有异宜，顺天时、重地利，则用力少而成功多，任情返道，劳而无获。”说明选择适宜的农业方法与道路，对发展农业生产、提高农业效益是至关重要的。

当今世界面临人口爆炸、环境耗竭、能源危机、粮食短缺、环境污染五大危机，发展中国家还要加上经济危机，处于六大危机之中。六大危机无不与农业息息相关，人口增加，粮食短缺，迫使人们大力发展农业；农业发展消耗资源，需要大量能源投入；过多的投入，导致经济效益下降，环境污染等问题。可见，解决农业问题是摆脱困境与危机的主要出

路之一，在发展中国家更是如此。因此，农业如何发展，一直是一个至关重要的经济及社会问题。危机感与现实的压力，迫使人们不得不寻求与创造适合本国国情的农业发展战略，走适合本国国情的农业发展道路。由于不同国家的国情不同，农业问题的主要矛盾不同。因而，选择的农业战略与道路也就不同。

1.1 问题的提出

我国是一个经济基础薄弱、人均资源极少的一个农业国。农业是国民经济的基础，是社会稳定、经济发展、人民健康的基础，是我国最大的产业，其中安排了四亿劳力就业，解决了八亿人民生活与致富的问题，基本满足了十一亿人民的吃饭问题，提供了70%以上的轻工业的原料。尽管有足够大的剪刀差，农业总产值仍分别占社会总产值和工农业总产值的1/5和1/4，农业收入占国民收入的1/3。近四十年来农业仅以剪刀差的方式向国家提供了近6000亿元的资金积累，相当于1985年全民所有制企业固定资产原值（5956.2亿元）。可见，农业是国民经济的基础，也是社会发展的基础。只有稳定的农业，才有稳定的经济、稳定的政治和稳定的社会。

虽然我国的农业创造了用世界7%的土地，养活了世界22%人口的举世瞩目的成就。然而，展望未来，在人口不断膨胀，耕地不断减少的条件下，要实现不断提高人民物质文化生活水平的奋斗目标，“三不断”已构成尖锐矛盾，农业难度将不断增加。——目睹现状，农业滑坡；展望未来，奋斗目标可能落空；假定目标实现，困难仍将难以完全排除；两亿盲流何处去？这些农业的危机将长期困扰中华民族的健康、

安定乃至生存、繁衍与发展，农业的出路在哪里？

回顾我国农业现代化的历程，在经历了初步良种化、化学化、水利化、机械化、电器化之后，进入八十年代以来一些专家认为，走传统农业道路解决不了中国十一至十三亿人口的吃饭问题，仿西方“石油农业”，我们没有那么多的投入，一搞不起，二没有必要。故提出生态农业是农业现代化的模式，是农业发展的第四阶段。然而生态农业的提出巧遇农业连年滑坡，后劲不足。因而，具有生物集约、技术集约、劳力集约、资金集约等特点的高效益、高产出、高就业的各种农业模式蜂拥而起，名称、模式和名词多达百余种。进入九十年代不少学者，受国外持续农业思潮的影响，认为持续农业代表了未来农业发展的方向。因而，中国农业应该选择什么样的道路，是摆在我们面前现实而又迫切的问题。

我国农业生产水平低，人均粮食不足 400 公斤，处于温饱水平的临界值，任何弯路和挫折，将会极大地影响人民的健康和社会的稳定。因此，未来的农业容不得半点失误和挫折，迫切需要选择一条适合本国国情的、实现国泰民康之目的的农业发展道路。而选择道路，就必须正确的认识农业面临的问题有哪些？农业还有多大潜力，挖掘潜力的措施是什么？效益又将如何？为此本书在作者博士论文的基础上，增加了一些新的研究结果，写成了这本书，以求教于前辈和同行。

1.1.1 本书的基本思路

道路是指地面上供人或车马通行的部分。而农业发展道路是涉及资源、环境、人口、技术、民族、文化、经济、政策、社会以及国际大循环等一系列重大问题的农业政策、技术与经营方式的综合体现。农业发展道路是这一系列因素综

合作用的结果。用系统科学的观点分析,可以将农业系统分为四个子系统。即生态系统、技术系统、经济系统和社会系统。

用控制论的观点分析农业系统,可以看出农业生产的过程实质是在一定社会条件下,运用经济学规律和一定的农业技术体系调节和控制的生态系统。因此,农业生产的本质是生态系统。农业的生产潜力决定于生态系统,而潜力的挖掘程度又取决于技术、经济和社会系统。

农业的本质是调控条件下的生态系统,是一个生物学的过程。这种生物学过程的运动与发展就必定遵循一个客观规律。本书的核心任务是探索这一客观规律,并以此来选择中国农业的发展道路,指导农业现代化进程,确定农业现代化的技术方向。

本研究的基本思路是我国农业的问题在哪里?→潜力有多大?→如何挖掘潜力(对策、措施与投入)?→挖掘潜力的道路如何走?→效益如何?抓准问题、摸清潜力、研究对策、提出措施、预测问题、对策、措施、理论模拟、实践检验。

1.1.2 基本内容

本书包括以下六个部分的内容:

1. 世界农业发展道路与模式的回顾与比较。着重研究现代农业与自然农业的理论与模式,为选择中国式的农业现代化道路提供借鉴。

2. 中国农业国情的基本判断。着重从资源、人口、耕地、粮食的动态分析中判断中国农业面临的现实问题与长远危机,明确当前任务与长远目标。

3. 超载土地上的生存之道。在总结农业现代化历程中的挫折与教训的基础上,对百余种农业道路的模式、名称或名

词进行比较研究，为农业现代化选择最佳模式，并探索指导农业现代化的客观规律和理论。

4. 中国农业的第一性生产潜力。用改进的联合国粮食组织提供的生态区域法估算全国 671 个样本县，九个主要农作物类型的光合、光温、光温水、光温灌、光温水土、光温水土肥灌、光温水土肥技、光温水土肥技经、光温水土肥技经社等九级生产潜力。为农业挖掘生产潜力，提供科学依据，估算人口的承载力。

5. 农业资源组合模型与精久农业模式研究。将全国 12 个耕作制度区的资源组合分成若干类型，根据资源模型的问题与特点，相应地匹配人工投入要素，形成不同的农业模式，制定相应的农业投入数量与结构，确定技术体系。

6. 农业的能量、水分、肥料、经济及社会效益与代价的研究。采用大范围考察、调查的方法，搜集不同耕作制度区现有精久农业模式的典型，对其形成的条件及效益进行研究。并预测不同模式的效益。系统考察建国四十年来我国农业每上一个 500 亿公斤总产台阶和一个 25 公斤的单产台阶所需的物质与能量代价，并用四十年农业投入的变化规律，预测农业发展不同方案的能量及物质的需求。

1.2 世界农业面临的两类问题、 两种道路、一种思潮

第二次世界大战之后，世界农业生产取得了巨大进步，农产品数量增加近 3 倍。生产结构发生显著变化，高产作物及细粮的比重上升。由二元结构向三元结构改变；农业劳动生产率提高 61.3%。世界农产品总量，基本能满足人类的需

求，但由于资源、技术与财富的分配不平衡，在农业上巨大的成功的同时，又伴随着两类现实的困难和问题。即发达国家生产过剩和发展中国家食物短缺两类不同的矛盾。

1.2.1 发达国家的过剩危机及自然农业思潮、道路

1. 财政补贴负担重。发达国家，如美国，加拿大，德国，人均耕地多，农产品过剩，导致国际市场价格下跌，为保持粮价稳中有升，这些国家采用了鼓励土地休闲的政策，设法降低农产品总量。另一方面，这些国家农业投入较高，成本较高，为了以较低的市场价格，占领世界农产品市场，同时又要保护农民或农场主的得益，不得不采取大量的补贴政策。产品越多，补贴就越多。而农场主为了自己的切身得益，获取利润，又不得不扩大再生产。这样，总产的增加，加重了政府财政补贴的负担，使政府背上了沉重的经济包袱。美国年补贴近 300 亿美元，每个农民的补贴高达 5 万美元。欧共体的补贴也接近 300 亿元。农产值补贴等值，美国为 20%、欧共体为 33%、日本高达 72%。巨额补贴使农业陷入危机之中。以致 1990 年 7 月召开的西方七国首脑会议，将农业补贴问题作为与军事、政治问题同等严重的问题来讨论，经过近两年的多次讨论，至今尚未达成任何协议，可见问题难度之大。

2. 大量地消耗化石能源。发达国家农业现代化的过程，都是以工业品及现代科学技术来装备农业。大量的化肥、农药、和农业机械，农业基础设施等都是石油能源为基础的。能源已经成为发达国家农业发达的“粮食”。例如美国每公顷玉米生产，需要消耗 760 升石油，能量产比仅为 2.4 : 1，而手工生产的玉米产投比达 15 : 1。Pimentol 估算，如果全世界 40 多亿人口，都采用美国的生产方式和生活水平，每年仅农

业耗能将增加 5 万亿升，目前已探明的世界石油贮量只能养活世界人口 13 年。可见，大量的化石能投入使发展国家的“石油农业”进入死胡同。

3. 严重的水土流失。据估计在过去 100 年内，地球上有两亿公顷土地遭受侵蚀，约占可耕地面积的 27%。保守估计，世界耕地的表土流失量大约为 230 亿吨，已经超过了新生表土量。每公顷土壤的年流失量在 10 吨以下时，约可平衡土壤的自然再造速度，但是现在每公顷的年流失量高达 92 吨以上。美国土壤流失入海的速率比世界平均值高出 2.5 倍，据美国土壤保护局 1979 年调查，耕地每公顷流失量大于 10 吨的占 1/3 以上，约 1.657 亿公顷，年流失土壤 15.3 亿吨。前苏联的水土流失接近 23 亿吨。今日美国水土侵蚀问题与三十年代“黑风暴”时期一样严重。

4. 化肥农药用量增加。目前世界化肥消费量已达 1.338 亿吨，其中发达国家氮磷钾化肥的用量，分别占世界总消费量的 55%，66% 和 80.4%。美国目前的化肥用量为 1950 年的 10 倍，玉米生产每公顷用纯氮 128 公斤，磷素 72 公斤，钾素 80 公斤。英国的粮食单产翻了一番，而化肥的用量增加了 20 倍。1985 年全世界化肥平均用量已达 87.1 公斤/公顷，美国为 93.7 公斤/公顷，日本为 430.4 公斤/公顷，联邦德国为 437.3 公斤/公顷，新西兰高达 892 公斤/公顷。超额的化肥，使农业成本倍增，造成农产品土壤及地下水污染。据美国农业部对粮食和农业的预测，到本世纪末，化肥的用量比 1970 年增长 1.6 倍。美国每年大约用去 5 亿公斤农药控制作物病虫害，保守估计到本世纪末将再翻一番，达到 10 亿公斤。而美国对全世界杀虫剂用量的估计则认为，要在 1970 年的基础上增加 10 倍，其中发达国家增加 2 倍。