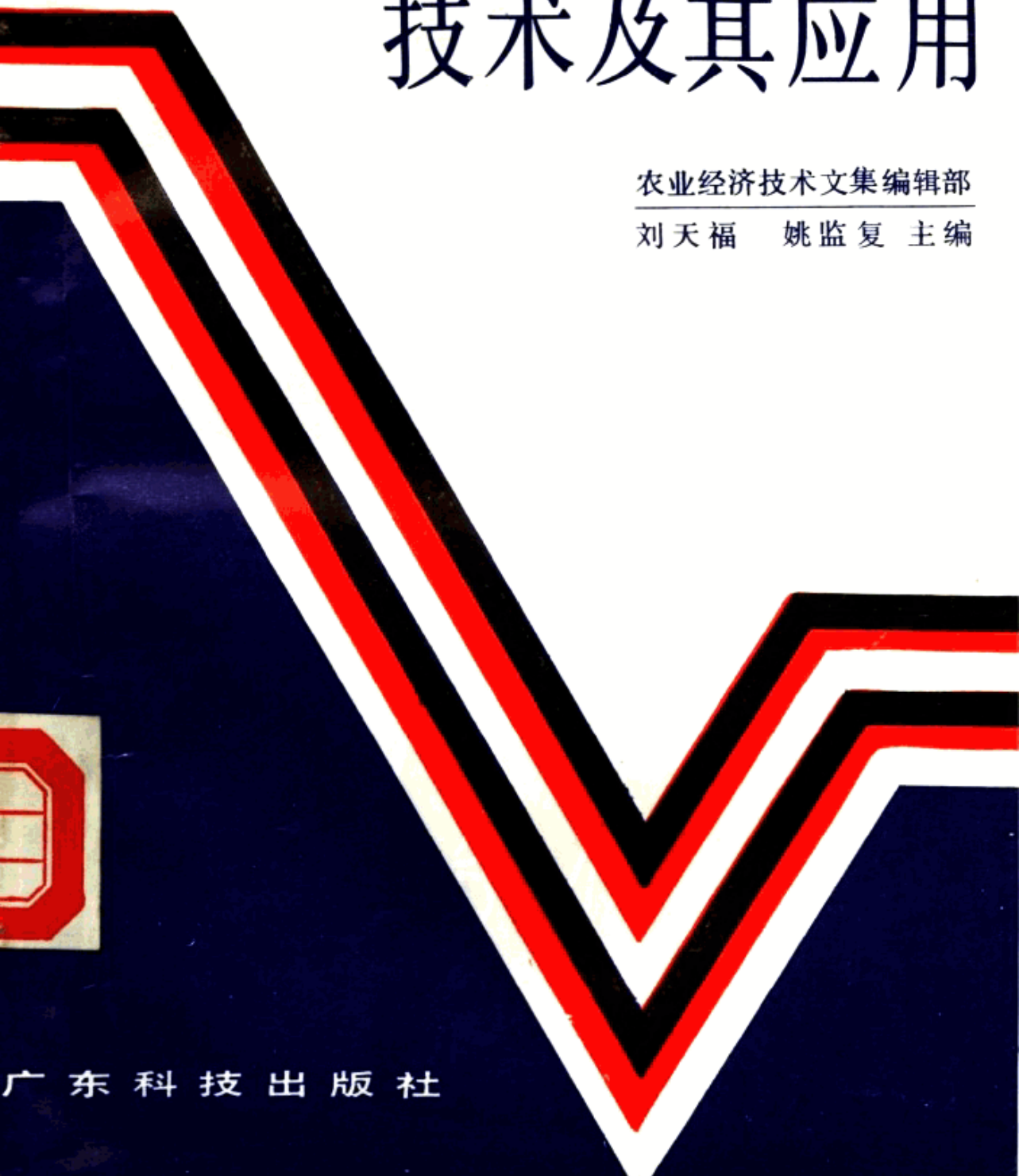


农业实用预测 技术及其应用

农业经济技术文集编辑部

刘天福 姚监复 主编



广东科技出版社

参加编写人员名单

主 编 刘天福 姚监复

副主编 吴科樑 梅方权 龚飞鸿 张 岳 易琼芝

编 委 姚家祥 韩亚珠 黄不凡 李崙绩 孔繁中
吴丽雯 王必强 张松明 黄文新 孙延琼
蒋 瑛 陈舜贤

参加编写人员（按姓氏笔划为序）

万兴亚	王必强	王玉东	孔繁中	刘天福
刘君望	李崙绩	朱美玲	孙延琼	吴科樑
吴丽雯	范炳有	易琼芝	侯立宏	龚飞鸿
姚监复	姚家祥	黄不凡	黄文新	黄在鸣
董佑福	董贞铭	张 岳	张松明	巢亚平
梅方权	葛致巍	杨建仓	赵暑东	蒋 瑛
鞠世昌	韩亚珠	陈舜贤		

组织、主持编写单位，

农业经济技术文集编辑部

前 言

我国的预测工作正在不断地发展、前进和完善。

我国农业预测工作是从气象预测、预报和农作物产量估产及抽样调查的短期预测开始的，在农业领域内对经济、技术及社会问题进行全面系统的预测工作，主要还是近几年来才开展。前一阶段农业预测的培训、宣传、研究和运用等工作取得了一定的成绩，并已引起人们的重视。但是由于经验不足，存在着定性分析与定量分析结合不紧密，综合评价较少和注意实用性不够等不足之处。农业经济技术文集编辑部根据我国农业经济发展的客观需要及广大读者的要求，组织全国部分从事农业预测有一定研究水平并有实践经验的科技人员编写此书。本书选用适于农业各行业的实用预测技术知识，在各章的研究方法的叙述中，注意介绍有关市场需求、信息、资源开发利用、科技进步、社会经济发展和条件的预测实例。为了便于农业不同行业、单位对预测技术正确掌握和实际运用，还选用各行业和各种预测方法中应用有效的具体方法和预测实例，并在各种预测方法中指出适用条件及注意事项，以增强运用的准确性。

全书分为上、下两篇，上篇叙述了农业预测基本理论及实用方法，共十九章；下篇选用了农业预测实用案例20个，并简要地介绍了有关概率统计、矩阵代数基础知识以及电子计

算机在农业预测中的应用。本书内容力求理论与实践相结合，在理论指导下进行分析预测，为研究人员和实际工作者提供有一定科学依据的具体方法。

本书适用于农、林、牧、副、渔业、农机、水利、区划、科技及乡镇企业等部门的生产、销售、管理、研究及教学单位中级水平的实际工作者、研究人员及院校师生，并可作为业务参考书和培训教材。

本书在编写过程中吸取了许多现有的预测资料的成果，并得到了中央有关部门和有关省、市、自治区的科研、教学及管理部门的大力支持。张巧玲、余大权、周启才、马杰三、平欣、蒋建平、陈厚基、岑起才、马丽文、王文玺、张志东、梁其俊、刘慧君、陈秀颜等同志为本书的编写工作做了贡献，在此谨致谢意。

由于编者水平所限及统编时间的仓促，一些农业方面成功的预测方法和实例，未能完全收集编入本书。书中难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

1987年4月

目 录

上篇 农业预测基本理论及实用方法

第一章 农业预测概论	(1)
第一节 我国农业发展趋势.....	(1)
第二节 农业预测的发展.....	(1)
第三节 农业预测的意义和作用.....	(4)
第四节 农业预测的概念和内容.....	(8)
第五节 农业预测技术的分类.....	(12)
第六节 如何提高预测精度.....	(15)
第七节 农业预测工作程序.....	(17)
第二章 农业经济信息	(22)
第一节 信息的产生和发展.....	(23)
第二节 信息与农业经济信息.....	(26)
第三节 农业经济信息流与信息特征.....	(31)
第四节 农业经济信息的类别和内容.....	(39)
第五节 农业经济信息流通和网络.....	(45)
第三章 农业调查分析	(50)
第一节 农业调查分析的意义和作用.....	(50)
第二节 农业调查的范围和内容.....	(52)
第三节 农业调查的步骤和方法.....	(55)
第四节 抽样调查和抽样误差.....	(60)

第五节	抽样调查在农业经济现象方面的应用	(73)
第四章	经验判断预测	(88)
第一节	概述	(88)
第二节	调查判断预测法	(91)
第三节	集合意见预测法	(95)
第四节	专家(行家)调查法	(99)
第五节	主观概率法	(116)
第五章	时间序列分析预测	(122)
第一节	时间序列预测的一般问题	(122)
第二节	移动平均预测法	(127)
第三节	二次移动平均法	(131)
第四节	加权移动平均法	(138)
第五节	指数平滑预测法	(139)
第六章	季节分析预测	(159)
第一节	季节波动分析的意义	(159)
第二节	季节分析的作用	(160)
第三节	季节变动指数	(162)
第四节	季节预测模型	(173)
第五节	季节预测模型的改进	(177)
第七章	一元线性回归预测	(180)
第一节	回归预测的概念	(180)
第二节	一元线性回归模型的建立	(181)
第三节	一元线性回归方差分析	(188)
第四节	相关分析与回归分析	(192)
第五节	一元线性回归统计检验	(197)

第六节	一元线性回归预测精度及置信区间	
	估计	(200)
第七节	自回归预测法	(208)
第八章	多元线性回归预测	(217)
第一节	多元线性回归预测概述	(217)
第二节	二元线性回归预测	(219)
第三节	三元线性回归预测	(232)
第四节	多元线性回归预测	(248)
第五节	多元自变量(解释变量)的选择	(271)
第六节	多重共线性检验及其克服方法	(278)
第七节	多元线性回归预测的问题	(290)
第九章	非线性回归预测	(297)
第一节	非线性回归预测概述	(297)
第二节	双曲线型回归预测	(300)
第三节	对数函数回归预测	(305)
第四节	幂函数回归预测	(310)
第五节	指数函数回归预测	(314)
第六节	二次抛物线型回归预测	(318)
第七节	龚伯兹曲线预测模型	(323)
第八节	修正指数曲线预测模型	(330)
第九节	逻辑斯缔曲线预测模型	(336)
第十节	对数抛物线预测模型	(343)
第十一节	道格拉斯生产函数	(348)
第十二节	马尔柯夫链预测法	(353)
第十章	消费水平预测	(359)
第一节	需求供给模型	(359)

第二节	需求弹性系数的计算确定	(362)
第三节	消费水平预测实例	(372)
第十一章	投入产出分析预测	(377)
第一节	引 言	(377)
第二节	投入产出模型	(380)
第三节	投入产出法在农业上的应用	(388)

第一章 农业预测概论

第一节 我国农业发展趋势

农业是国民经济的基础。农业部门是社会物质生产中重要的产业部门，是人类生活资料和生产资料的基本来源。

农业又是古老的产业部门，它在不断地发展。从狩猎业转为种植业，这是人类物质文明的第一次大的产业革命，它奠定了社会进一步分工和其他产业部门出现和发展的基础。随着农业经济和科学技术的不断发展，我国农业的层次和内容也在不断地发展和丰富。

在现代生活中，农业的范围已实际扩展到农业再生产的全过程，它包括农业生产领域的活动，以及为农业生产过程服务的产前产后各种经济活动。因此本书农业预测的研究范围，涉及到种植业中粮食及主要经济作物产量预测，饲料生产结构、配方及其调运的优化方案，农业技术进步因素的定量计算、拖拉机及排灌动力机械发展趋势、农业投资、农业能量的投入产出、农村能源、林、牧、副、渔业发展趋势、农产品销售及消费水平、消费结构的预测等方面的内容。

我国建国以来三十多年的农业发展过程，几经曲折，有

高速发展时期，也有多年徘徊时期，总的看来，是取得了可喜的成就。我国农业发展历史，为今后农业发展预测提供了丰富的史实和宝贵的调查统计资料。

我国农业有很多特点是开展农业预测工作应当重视的。中国农业资源绝对量大，但人均相对占有量小，有的资源质量也较差，而且分布不均。这就决定中国的种植业生产，主要是走在提高土地生产率的前提下提高劳动生产率的路子。中国农业劳动力约剩余三分之一，这就需要广开就业门路，既要提高劳动生产率，还要充分就业。作为一个发展中国家，资金短缺是一个重要的制约因素，因此要不失时机地多搞资金积累，千方百计筹集资金，提高资金利用率。在发展道路上，要坚持继续调整产业结构，坚持推行农业技术改造，坚持农村经济体制改革等等。作为一个农业预测工作者，既要熟练地掌握预测的基本理论和方法，更要深入地调查和全面了解我国的国情和农业的特点、发展趋势，才有可能对农业问题做出较为科学的预测。

第二节 农业预测的发展

农业预测的思想古已有之。古代的预测只是作为一种推测未来的活动。早期的狩猎业就有观看天气的需要。农作物栽培业和养殖业活动就更多地注意到天气对于农业生产的影响。中国的许多农谚就同预测思想有关系。例如“瑞雪兆丰年”，是人们在多年实践中总结的经验。降雪多的年份，一般都带来五谷丰登、六畜兴旺的丰收年景。在生产中人们进

一步认识到，降雪多是通过增加土壤水分，冻死土壤中病虫害等多种原因，使得第二年的农作物获得丰收。这是一种简单的因果预测。

到了春秋战国时期，对农业变化规律的认识上升到一个新的水平。越国范蠡为了在经商中取胜，他对农业收成的变动趋势进行了分析，他认为，农业的丰歉决定于有规律的天时变动。这种变动，大体是六年一次大丰收，六年一早，十二年一大饥；较小的变动，是三年一次循环。掌握了农业变动的这种规律性，就可以指导国家和个人的经济活动。他进而认为这种有规律的变动，会影响到市场价格的变化，万物之行情都可由此发生相应变动。据此得出结论，经商要想取得成功，就在于顺应这种规律，掌握市场情况的变动。

农业预测成为一门科学，是近代的事情。特别是在本世纪30年代以来，预测学形成了科学的体系，并陆续研究出一些实用的预测方法和预测模型之后，农业应用预测得到了很大的发展。70年代国外出现了一批大规模的农业预测项目。有代表性的是联合国粮食和农业组织提出的《二十世纪末的世界农业》；美国国务院提出的《公元2000年的全球——给卡特总统的报告》，做出了世界性的农业预测；还有欧洲文化基金组织提出的《走向2000年的欧洲》中也做出了欧洲农业预测。此后，很多国家也对本国农业做出了中、长期预测。一些国家还坚持每年对本国和世界的农业或农产品国际贸易进行了预测。

中国的农业预测研究起步较晚。使用现代化技术手段及数理统计方法来进行预测，是从八十年代初期逐步开展起来的。虽然预测工作原有基础比较薄弱，但由于发挥了社会主

义协作的优越性，初期的预测工作规模也很大。其中有代表性的工作是：我国农机化发展预测、2000年的中国农业、中国粮食和经济作物发展研究、中国农村产业结构研究、中国种植业结构模型、农业投入产出表以及全国农机市场调查预测等等。与此同时，大部分省、市、自治区也对本地区的未来农业进行了预测。

在预测方法研究上，从简单的生产指数推算，发展到使用移动平均法、指数平滑法、线性和非线性回归、投入产出模型、线性规划，进而运用灰色系统理论、系统工程动态模型、仿真可行性动态计算和敏感性分析等科学方法与计算机手段，并从单因素分析计算到定性定量相结合进行多因素综合分析，有效解决实际问题，使农业预测真正进入了实用阶段。部分预测成果，已被国家制定农业长远发展规划、计划、农业技术政策所采纳和应用。与此同时，也出现了一批令人注意的农业预测方面的著作和论文。对农业预测理论和方法的应用起到了一定的推动作用。

第三节 农业预测的意义和作用

对未来发展进行科学的预测，已经成了当代社会的一大趋势。同样，对人类经济基础的农业进行预测，也成了各国共同关心的一项重要课题。及时正确地了解农业的发展动向，掌握农业未来的发展趋势，将会直接影响一个国家农业的进步水平。

科学的预测可以揭示农业的发展趋势，发现未来可能出

现的状态和问题，使人们能够主动地调节和控制它们的发展进程，为推进农业的改革和发展服务。

农业预测的作用主要表现在以下几个方面：

一、农业预测有利于决策的科学化、民主化。

建国三十多年来的农业发展史表明，正确的农业决策，对于农业以至整个国民经济的发展，起着决定性的影响。农业上的失误，一般都是按照少数人的主观愿望，缺乏对客观发展规律的深入认识，决策过程中缺少科学的论证和民主的讨论。当今世界，不仅西方国家把预测作为可行性研究和决策的第一步，而且苏联、东欧等国家也同样在努力加强预测工作。我国的农业预测工作过去十分薄弱，基础较差。但是，近几年来，农业上一些重大决策，一般都进行了一定程度的预测，并且在专家研究的基础上进行了集体论证。通过预测和可行性研究提出了若干个方案，供决策时选择。黑龙江、广东等省规定，没有进行预测和科学论证，没有两、三个以上的方案比较选择，不能作出决策。这些做法已经显示出农业预测在决策的科学化、民主化进程中起着越来越重要的作用。

二、农业预测有利于提高规划和计划的可行性

农业规划和计划确定了农业的发展目标、任务、途径和措施。但是规划和计划的可行性，又决定了它们的有效性。有不少规划和计划之所以最后未能实现，除了人为的高指标、浮夸风之外，一个重要的原因是缺少可行性分析。计划指标的提出，如果是靠主观臆想或简单的趋势外推，其可行性程度就很低，甚至会造成失误。我国第六个五年农业发展规划全面超额完成，反映出在制订计划前让更多的人参与

讨论和论证，让各方面科技专家参与议事，在广泛地讨论农业现代化、农业发展战略之后，对于制定计划就必然会产生较为深刻的影响。在近两年制订农业“七五”发展计划时，就组织了很多力量，对各项发展指标和措施进行了多种途径的预测，使整个计划建立在较为可靠的基础上，使农业的发展能够遵循一个统一的行动计划。

三、农业预测有利于更好地满足社会农产品的需求

社会主义生产目的是满足人民对于生活改善的需求。我国农业经过几年的发展，人民基本解决了温饱问题。目前，正在由温饱型向小康水平过渡，农业预测要掌握住这样一个总的发展趋势。从现在起到本世纪末，人民的食物结构最大的变化是动物性食品比重有较大幅度的增长，人民的衣着结构中纯毛、纯棉、真丝及皮裘等服装的比重将有明显提高，向高档化和多样化方向转变。这是近几年大量的预测工作所取得的成果。另一方面，某些农产品年度之间大起大落，造成需求不平衡，影响市场稳定和人民生活改善。需要通过预测，采取相应的措施，来解决这一矛盾。这也表明预测对于合理满足社会需求、保证社会安定具有重要意义。

四、农业预测有利于稳定协调地发展农业生产

我国正在大力发展社会主义有计划的商品经济，发展农业商品生产，调整农业生产结构，推进农业技术改造，改革农业经济体制。在这样一个重大的转变时期，要保证农业生产有计划按比例平衡地发展，就必须加强农业预测。根据对农产品需求的预测，动物性食品需求的增加，就要求在农业中加快畜牧业的发展。今后十五年，畜牧业发展速度将比

种植业快一倍左右，饲料粮占整个粮食的比重将由目前的近20%上升到30%左右。如果不通过预测掌握这样一种趋势，并纳入国家农业长远发展规划和纲要，就难以保证农业结构顺利调整，也就不能保证社会对畜牧业产品需求的满足。发展农业商品生产，要把市场机制引入计划轨道，把市场调节与计划指导有机地结合起来，以协调农业各部门、各种产品的稳定增长。国内外实践已经证明，商品化生产程度越高，对农业预测的要求也越高。

五. 农业预测有利于提高农业经济效益、生态效益和社会效益

农业的发展只有认真地遵循自然规律和社会经济规律，才能取得全面的综合效益。农业生产如果片面地追求某项农产品的产量，而忽视对生态环境和整个经济的影响，就会出现耕地地力下降、草原超载过牧、水域酷渔滥捕、森林乱砍滥伐，经济效益也随之下降。长期的实践已经使人们认识到，提高经济效益有很多途径。农业物质投入就有一个提高经济效益的问题。到2000年，实现农业发展目标需要投入化肥1.2亿吨以上，如果依靠科技进步和改善经营管理，使化肥利用率由目前的30%左右上升到40%左右，即相当于节省或增施3600万吨化肥，相当于化肥施用总量的30%。同时，为了保护生态环境，保护食物链的安全，人们注意到大量增施化肥，将对土壤带来影响，如亚硝酸根对饮用水和食品产生的影响。由此进行考虑多种效益的长期预测，引起了政府部门和农业界的重视。反过来，又会推动农业预测工作的进步。

我国农业预测虽然起步较晚，力量也较薄弱，但近几年已引起了社会上的重视，农业预测工作的展开，将有利于我

国农业的稳定增长。

第四节 农业预测的概念和内容

随着经济、技术、社会的发展，农业预测的概念和内容也在不断丰富和深化。

一、农业预测的概念

农业预测是一种按照农业发展规律，即由农业的过去、现在推断未来，并受到农业演变实际进程检验的科学。随着时间的推移，农业预测概念的外延不断扩展，内涵也在不断加深。在农业现代化、商品化、社会化的发展过程中，农业预测的内容、形式与技术方法也在不断改进，而且日益多样化。

农业预测，从直观来看，似乎就是一种预计和推测。但在预测发展成为一门科学之后，就成了一种在大量调查研究和科学实验以及多年数据积累基础上的科学分析。对未来进行预测，就是要使人们的主观思想认识更为接近和符合农业发展的客观规律。

农业预测和一般的农业科学技术不同之处在于：农业预测重点是依据农业客观规律，由过去和现在去推断未来；一般的农业科学技术是要通过实验或调查去揭示农业生产和技术的发展规律，并将科学的基础理论和方法应用于农业的发展。

农业预测与农业决策、规划、计划的关系是：农业预测是对农业未来的发展做出客观的科学分析，并和主观判断密切结合。预测可以提出多种方案，供比较选择，是为决策、

规划、计划服务的。农业决策、规划、计划是对农业的发展做出一种选择和决断，是一种有目标的行动性质的谋略，是在多种方案中选择一种最佳方案。要使决策、规划、计划过程科学化、民主化，其中一个重要的环节，就是事先进行科学的预测。

由此可见，农业预测最基本的含义就是认识和运用农业客观发展规律去预测未来。要做好农业预测，既要认识农业一般发展规律，又要了解和认识预测对象的特殊发展规律。在这个基础上，才能有计划、有目的地进行大量的调查研究和收集分析资料，才能选择相应的方法，去实现农业预测。

二. 农业预测的内容

农村商品经济的发展，对农业预测的要求也将日益增长。现在的预测已经涉及到资源、生态、经济发展、技术改造、农业政策等许多领域，而且每一个领域的具体内容也在向广度和深度延伸。

(一) 农业资源的开发利用

光、热、水等自然资源和农作物产量的关系；平原耕地、丘陵山地、草原和草山草坡、林地、水域、滩涂利用演变趋势和开发潜力；农业资源利用和生态平衡协调演变的关系；劳动力资源的潜力和变化趋势。

(二) 农业生态系统的变化

耕地、草原、山地、水域生态系统结构和功能的变化趋势；人工开发利用、各种农业工程对不同类型生态系统产生的影响；作物种植制度和农田耕作、施肥、灌溉方式对农田土壤生态系统变化的作用；调整产业结构、发展乡镇企业、农业物质能量投入对生态系统、食物营养和人体健康产生影