

国家自然科学基金资助项目

农业自然资源可持续利用

谷树忠 等著

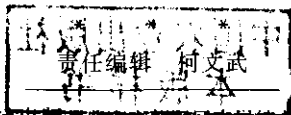
中国农业出版社
本版样书

中国农业出版社

国家自然科学基金资助项目

农业自然资源可持续利用

谷树忠 等著



中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行

北京科技印刷厂印刷

850mm×1168mm32开本 7.375印张 183千字

1999年6月第1版 1999年6月北京第1次印刷

印数 1·1000册 定价 30.00元

ISBN 7-109-05803-4/S·3774

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

生存与发展、和平与安全，是人类的主旋律。

可持续发展是人类社会发展的主题。自然资源问题、环境问题，以及人口问题、食物问题，等等，都时刻困扰着人类，特别是在包括中国在内的发展中国家时隐时现、兴风作浪。对此，任何一个负责的民族、一个负责的政府都不可能掉以轻心。

中国人民和中国政府均高度关注资源问题、环境问题、人口问题、食物问题。这些问题，特别是资源问题与食物问题，均与农业有着千丝万缕的联系。中国的农业、农村和农民问题，随着经济发展和社会进步，已愈发引起各界的重视，这本身就是一个进步。

农业可持续发展是社会经济可持续发展的不可或缺的基础，在我们这样一个人口众多的发展中大国，尤其如此。我国农业必须走可持续发展之路。

从高度理性的角度看，农业是典型的资源型产业。农业的这一特性在短时期内不会发生根本性变化。可持续发展强调可持续能力的保护与建设，农业自然资源是农业可持续发展能力的基础组成部分。农业的可持续发展须建立在农业自然资源可持续利用的基础之上。

对于农业自然资源的研究人们早已不厌其烦，成果也可谓不胜枚举。我们的研究，正是在此基础上，以引入市场机制、强调资源效率为突破口，围绕“可持续利用”这一主题而展开的。

本书是在国家自然科学基金项目“农业自然资源质量指数核算与自然资源势理论方法”研究成果的基础上扩展而成的。全书

共 10 章，第一章绪论，第二章资源市场与资源价格，第三章原位自然资源场，第四章资源效率至上论，第五章资源核算，第六资源产权制度与资源可持续利用，第七章农业自然资源产业化开发利用，第八章农业资源管理与立法，第九章农业资源信息化管理，第十章资源可持续利用与农业可持续发展。第一、二、三、四、五章，由谷树忠撰写；第六章由陈屹松撰写；第七章由刘爱民撰写；第八章由张德永撰写；第九章由谢高地撰写，第十章由李志强撰写。全书由谷树忠统稿。

我们均系不足 40 岁的青年科研人员，鉴于学识与经验的积累还十分有限，我们的著述还有许多不妥之处。需要特别指出的是，我们在书中所采用的数字有些可能不准确，但我们的目的不在于计算结果，而在于对计算方法及计算过程的说明，并希望在理论和方法上有所创新。我们诚挚地希望读者提出宝贵意见和建议。

作 者

1998 年底于北京

目 录

前言

第一章 引论 1

人类生存与发展,面临着十分难得的机遇,更面临着前所未有的挑战。资源短缺、环境破坏、生态恶化日趋严重,人口增长、工业化与城市化进程及不合理的国际政治经济秩序,更加重了这种趋势和挑战。能源短缺、水短缺、土地退化、耕地减少、森林消失、物种减少,诸如此类的坏消息时刻在困扰着我们。社会在期待着好的消息不断传来。这种等待是可以理解的,但更需要我们立即行动起来,实现自然资源的可持续利用、生态环境的改善,为自己营造一个和谐、洁净、安全、富足和轻松的生存与发展环境。农业自然资源可持续利用是农业可持续发展的基础。农业自然资源可持续利用是一系统工程,需要从市场、制度和管理等方面进行创新。

第一节 自然资源与可持续发展和国家安全 1

第二节 自然资源可持续利用 5

第三节 全书的安排 9

第二章 资源市场与资源价格 15

市场和价格无疑对农业自然资源的可持续利用具有决定性的重要作用。中国经济体制正在由计划经济向市场经济转变,经济增长方式亦正由传统的粗放型向现代集约型转变,此两种转变将对中国经济和农业发展产生

革命性的影响。在这场历史性变革中，建立健全包括自然资源在内的市场体系，成为问题的关键，也是实现自然资源可持续利用的必由之路。

第一节 资源市场及其运行与调控	15
第二节 资源价格及其评估	20
第三节 耕地资源价格评估	26
第四节 农用水资源价格的评估与运用	35

第三章 原位自然资源场 46

自然资源型产业的布局和发展，取决于原位自然资源的空间分布格局、数量和质量性状。原位自然资源场是对由原位自然资源起主导作用的自然资源空间分布格局的形象描述；原位自然资源势反映原位自然资源场内自然资源的分布、比较态势及资源与作业间的关系。二者的提出，有助于优化产业布局，有助于平衡自然资源利用及其能力与自然资源基础之间的关系，有助于消除自然资源利用过度 and 利用不充分及其两者并存的现象，从而有助于自然资源的可持续利用。

第一节 自然资源场概念的引入	46
第二节 资源势及其测度	51
第三节 农业有效空间	58
第四节 中国农业自然资源利用中的空间问题	61
第五节 资源场势的应用——以山东省为例	68

第四章 资源效率至上论 76

人口膨胀、资源消费水平提高、环境压力增大、国际生存空间竞争等，要求重新审视发展方式，转变观念。资源效率至上应成为资源可持续利用的中心内容。资源效率至上战略适用于中国，但目前农业自然资源效率还很低，提高资源效率的任务很艰巨。为切实实施资源效率至上战略，应从树立全新意识、建立健全资源节约激励机制、实现资源利用技术创新等方面入手。

第一节	资源效率至上论的由来与含义	76
第二节	中国农业资源效率及其与国际水平的比较	86
第三节	中国农业发展中的“资源效率至上”战略	91
第五章	资源核算	95
	资源核算包括资源数量核算、价值量核算和质量指数核算，具有防止自然资源基础过度消耗、防止泡沫经济、判定资源利用可持续性和有效约束政府及企业资源非持续利用行为的作用。资源核算须以资源统计和估价为基础，为此需要建立健全资源统计制度和资源估价制度，并切实将自然资源核算与经济核算有机结合起来。在中国开展资源核算尚面临资源统计不准、价格扭曲、核算主体不明等问题。克服这些问题有助于顺利开展资源核算，并由此而推进农业自然资源的可持续利用。	
第一节	资源核算的基本原理	95
第二节	农业自然资源核算及其方法	99
第三节	中国农业自然资源核算面临的问题	104
第四节	中国农业自然资源数量核算	109
第五节	中国农业自然资源价值量核算	112
第六节	中国农业自然资源质量指数核算	116
第六章	资源产权制度与资源可持续利用	123
	资源产权是对与资源相关的一系列权利的总称，或称之为权利束；资源产权制度是指对资源产权的一系列安排及与之相关的政策和法规。资源产权及其制度，对资源利用的配置和利用具有重要影响，从而对资源利用的可持续性具有重要影响。中国资源产权制度以资源公有制基础之上的资源权利分配、行使和转让为主要特征，从资源可持续利用角度看尚存在许多问题，为此需要进一步改革和完善中国的资源产权制度。	
第一节	有关产权制度的基本理论	123
第二节	中国自然资源产权制度的发展和变迁	128

第三节	自然资源公有制对可持续发展的影响	135
第七章	农业自然资源产业化开发利用	142
	农业是典型的资源型产业。农业自然资源最适于产业化开发利用和管理，这是由经济学和生态学及资源科学的理性思维得出的结论。	
第一节	农业自然资源产业化开发利用的生态原理	142
第二节	农业资源产业与农业资源可持续利用	145
第三节	农业资源产业化开发利用及其管理	149
第八章	农业资源管理与立法	159

由于农业资源对人类生存和发展的决定性作用，古往今来，各国政府都特别重视对农业自然资源的开发利用和保护管理。我国人口众多，农业资源人均占有量少，加强农业资源的保护管理，对我国农业、社会经济和民族兴衰都至关重要。然而，我国目前的农业资源管理工作仍很薄弱，农业自然资源的法律制度还不健全，不合理占用、浪费资源的现象仍大量存在。因此，研究和分析我国农业自然资源法律制度的现状、特征和问题，探讨进一步完善农业自然资源法律制度，依法强化农业自然资源管理，具有特别重要的意义。

第一节	资源管理的概念	159
第二节	农业自然资源法的基本特征	163
第三节	国外农业自然资源法律制度	165
第四节	我国农业资源法律制度	171
第五节	我国农业自然资源法律制度的问题与建议	175
第九章	农业资源信息化管理	183

农业资源信息化管理是农业资源管理的发展趋势。农业资源信息化管理系统须由农业资源信息和管理系统两部分有机地组成，农业资源信息的获取是农业资源管理信息化发展不可或缺的基础，农业资源管理系统须建立在规范化的农业资源信息系统基础之上，并由农

业资源管理专家系统和农业资源决策支持系统组成。基于以上考虑,我们还对典型案例进行了实际分析。

第一节 资源信息理论与技术	183
第二节 实践与应用:土地资源管理信息系统	192
第十章 资源可持续利用与农业可持续发展	201

农业自然资源是农业可持续发展不可或缺的自然物质基础。资源的特点和态势对于资源可持续利用目标和途径的选择,对于农业可持续发展目标和途径的选择,均有着重要影响。中国农业自然资源有着鲜明的特点,农业发展亦呈现出鲜明的特点,这些特点是资源利用决策、农业发展决策的基础。同样,无论是资源可持续利用还是农业可持续发展,均须遵循经济学原理。

第一节 中国农业自然资源态势	201
第二节 中国的农业资源与农业发展	205
第三节 农业资源与农业可持续发展目标	211
第四节 物质能量投入与农业可持续发展	215
第五节 农业可持续发展的战略选择	219

图 表

表 2—1 山东省单位耕地面积纯土地收益计算	33
表 3—1 世界各洲及主要国家土地的农业利用情况	62
表 3—2 中国耕地资源势的计算	64
表 3—3 中国农业作业势的计算	65
表 3—4 中国农业资源—作业势差	67
表 3—5 山东省各地区 NRP 计算表	69
表 3—6 山东省农用水资源 NRP 的计算	71
表 3—7 对山东各地限制性农业资源的确认	72
表 3—8 山东省各地区农业自然资源总 NRP 的计算	73
表 3—9 山东省农业作业势	74
表 3—10 山东省各地农业资源—作业势差	74
表 4—1 中国能源消费水平与结构	78
表 4—2 中国营养水平与结构变化	79

表 4—3	世界若干国家矿物燃料燃烧产生的二氧化碳	81
表 4—4	中外耕地资源效率比较	87
表 4—5	世界主要国家耕地灌溉条件的比较 (1995)	89
表 4—6	中外农业经营集约度比较	90
表 5—1	耕地数量核算账户设置	104
表 5—2	中国耕地资源数量核算 (1994)	111
表 5—3	中国耕地资源数量核算 (1995)	111
表 5—4	中国耕地资源数量核算 (1996)	111
表 5—5	耕地纯收益计算	114
表 5—6	中国耕地资源价值量核算 (1991—1996)	114
表 5—7	中国农业水资源价值量核算 (1991—1996)	115
表 5—8	中国农业资源价值量综合核算 (1991—1996)	115
表 5—9	中国农业资源利用效率 (1991—1996)	116
表 5—10	根据有效土层厚度划分土地等级	119
表 5—11	根据土壤盐碱化程度划分的土地等级	119
表 5—12	耕地资源质量指数核算账户	121
表 10—1	世界各洲及主要国家土地的农业利用情况	202
图 4—1	世界总人口每 10 年增长情况	77
图 5—1	中国农业自然资源核算制度框架	107
图 5—2	以耕地为核心的农用地数量变化流程图	109
图 5—3	农用水变化流程	110
图 9—1	土地资源管理信息系统总体框架	195
图 9—2	属性数据库与空间数据库关联结构	196
图 9—3	空间信息结构框架	197
图 9—4	系统功能框架	198

第一章 引 论

生存与发展是人类的永恒主题。当今人类的生存与发展，面临着十分难得的机遇，更面临着前所未有的挑战。资源短缺、环境破坏、生态恶化日趋严重，人口增长、工业化与城市化进程及不合理的国际政治经济秩序，更加重了这种趋势和挑战。能源短缺、水短缺、土地退化、耕地减少、森林消失、物种减少，诸如此类的坏消息时刻在困扰着我们。社会在期待着好的消息不断传来。这种等待是可以理解的，但更需要我们立即行动起来，实现自然资源的可持续利用、生态环境的改善，为自己营造一个和谐、洁净、安全、富足和轻松的生存与发展环境。

自然资源问题是一个战略性问题。包括农业自然资源在内的自然资源的可持续利用，是实现社会经济可持续发展不可或缺的基础。农业自然资源可持续利用是农业可持续发展的基础。农业自然资源可持续利用是一系统工程，需要从市场、制度和管理等方面进行创新。

第一节 自然资源与可持续发展和国家安全

可持续发展已成为人类社会发展的主题，国家安全问题也已引起社会各界的高度关注。自然资源既是可持续发展不可或缺的基础，也是国家安全的重要方面。对自然资源问题应提高到人类未来发展和国家安全的高度来认识。

【理解自然资源】

资源 资源是资财的来源，是万物之源。资源既可以自然形态存在，亦可以人文形态存在，前者称为自然资源，后者称为人文资源。资源也大抵分为此两类。在此我们更关注对人类社会的长期可持续发展起主导作用的自然资源。自然资源是人类社会可持续发展不可或缺的自然物质基础，故又称为自然资源基础。

自然资源 广义的自然资源是指对人类有用的一切自然物品，涉及地表、地下和地上等三个层次。就目前人类控制能力而言，自然资源更多地是指地表及地下的自然资源，包括土地及土壤、矿产、地表及地下水、生物等。

自然资源的条件 从狭义的角度看，一种自然物品要称之为自然资源须具备两个不可或缺的条件。其一是具有稀缺性，自然资源是稀缺的，任何非稀缺的自然物品不能算作自然资源，而只能视为自然条件；另一方面，自然资源须是人类在现有科学技术条件下可以控制的，任何超出人类控制能力的自然物品也只能视为自然条件。在此，我们更关注狭义的自然资源范畴。

农业自然资源 农业自然资源，是自然资源的主要组成部分之一，主要是指农用土地资源、农用水资源、农村能源、农业生物资源等。其中既有可更新资源如生物资源，也有不可更新资源如化石能，但更多的是介于二者之间具有一定可更新能力的资源如土地资源、浅层地下水资源等。

【认识自然资源基础】

自然资源基础 自然资源是人类生存和发展不可或缺的自然物质基础，是国家和民族生存与发展之本。资源与科技、资本、人力和文化等一道，共同作为支撑和推动社会经济发展的五大要素。科技、资本是人类的后天财富；人既是生产者又是消费者，既是发展的使动者又是发展成果的受用者；文化是人类或一个民

族发展的思想精粹的沉积和继承。无论是科技还是资本，抑或人力和文化，皆人类自身发展的产物；唯自然资源，主要是自然的恩赐和人类既有的自然禀赋。

自然资源功效 自然资源的功效是多方面的，也是最基本的。其一是空间功效，特别是土地资源更是空间的同义词；其二是原材料功效，是生产活动的作用对象；其三是社会经济活动的动力源，提供人类必需的能源；其四是人类的食物源，提供所需的动植物食物；其五是自然环境的主要组成部分，决定着环境的演化与发展；其六是生态系统中最基本的组分，为系统的运行与演化提供物质能量。

【解析可持续发展】

可持续发展 可持续发展已成为当今人类社会发展的主题。其思想主要起源于自然资源破坏和耗竭问题及与此相关的环境问题。但从实质上看，可持续发展是一个老问题新概念。众所周知，人们给出的可持续发展定义很多，多达百个以上，但其中最公认的可持续发展定义，是在不损害后代人满足其需求能力的基础上来满足当代人需求的发展【世界环境与发展委员会，1987】。

可持续发展的真谛 可持续发展的真谛是建立并发展一种平衡能力，这种平衡既包括世代间的平衡，当代人不能以牺牲后人的利益来满足自己；也包括地区间和人群间的平衡，具有公平的含义；更具有在索取与给予间的平衡，对大自然的索取不得逾越其自然恢复的阈限。这种平衡能力，主要由思想和制度两方面构成，平衡的思想指导方针、政策、规划和方案的制定和实施，指导人的行为方式；制度用以约束人的行为方式，寻求一种平衡点。

可持续发展构成要素 可持续发展的主要构成要素是：自然资源可持续利用，环境保护及生态恢复和重建，包括制度建设与完善、技术支撑、人力资本投资及基础设施等在内的可持续发展

能力建设等。自然资源可持续利用是可持续发展的核心内容之一，从较大时空范围看亦是可持续发展的重要基础。

【国家安全释义】

对国家安全问题的关注 当今世界是一个多变的世界，是一个充满不确定性的世界，是一个存在诸多非安全因素的世界；同时当今世界又是一个多极化发展趋势愈来愈明显的世界，是一个全球化联系日益密切的世界，是一个各国努力在国际上重塑形象的世界。故而，无论是政治家还是经济学家或者是军事家，都几乎无一例外地关注国家安全问题。

国家安全的构成 国家安全一般包括军事安全、政治安全、经济安全和社会安全在内。还应当包括食物安全和资源安全在内。对于人口众多、地域辽阔的大国来说，食物安全和资源安全尤为重要。

【食物安全】

食物安全 粮食安全及更广意义上的食物安全问题由来已久，且成为一个永恒的主题。所谓食物安全，是指“所有人在所有时间都有得到安全、有营养的食物来过健康和积极的生活的状态”。从中可以看出，既有量的含义，又有质的含义，还有购买力的含义【World Food Summit, 1996】。

食物安全对中国的含义 谁来养活中国的国际性疑问，给中国的社会经济发展造成了前所未有的压力，也给中国的国际政治环境造成了巨大压力。食物安全问题已经并将继续长期困扰着人口众多的中国，对此，人们应当给予高度关注。

【资源安全】

资源安全的概念 是一个国家或地区自然资源可持续保障的程度；或者是指一个国家或地区战略性自然资源可持续保障的状

态；或者是指一个国家或地区可以持续、稳定、及时和足量地获取所需自然资源的状态；或者是指一国或一地区自然资源保障的充裕度、稳定性和均衡性。

资源安全的含义 资源安全具有三方面的含义，其一是量的含义，即，既可用资源总量来衡量，特别是用资源供给量与资源需求量间的关系衡量，如用石油资源的储采比来衡量石油资源的相对充裕度；又可以人均占有量来衡量，如用人均水资源量、人均耕地资源量等可以反映二者的充裕度。量的含义是最基本的。其次是结构的含义，是指资源供给来源的多样性或多元性。一般而言，多样性是资源供给来源稳定性的基础，特别适用于国际资源贸易的场合；在有些场合，也可将资源替代机会的多少视为资源供给结构的重要方面，特别是指能源的替代机会。其三是均衡性，指资源供给在地区、部门和人群间的均衡性，是否每个地区、每个部门及绝大多数人都可以及时足量地获取所需资源。从根本上讲，数量充裕度和贸易稳定性是资源安全的主要方面。

第二节 自然资源可持续利用

资源可持续利用是基于现实和未来的理性选择，是中国的必然选择。资源可持续利用是一种非常规的资源利用方式，需要技术、制度、管理和意识观念等方面的多重支持。然而不幸的是中国包括农业自然资源在内的自然资源可持续利用面临着严峻的问题，解决这些问题需要付出艰苦的努力。

【资源可持续利用是中国的必然选择】

人口众多和人均资源相对匮乏，是我国的基本国情。我国粮食压力将长期存在，但耕地仍以每年数百万亩的速度在锐减；我国已成为石油净进口国，随着汽车社会拥有量的增加，石油短缺将进一步加剧，并有可能成为我国经济可持续发展的瓶颈；由水

资源分配不当和严重浪费所引致的黄河断流时间越来越长、影响面也越来越大，我们的母亲河已有沦为季节河、内陆河的危险；全国缺水城镇数量在剧增，水源短缺限制了许许多多城镇的进一步发展，甚至已成为不少外资企业撤离的主要原因。耕地危机，石油危机，水危机，还有其他资源危机，正以前所未有的速度在迫近我们！面对这迫在眉睫的资源危机，我们每个有历史责任感的公民，都不得不思考这样一个问题：资源利用应朝什么方向发展？答案只能有一个，这就是走资源可持续利用的道路！

【正确理解资源可持续利用】

何谓资源可持续利用 与目前只注重当代人需要和眼前利益的资源利用方式不同，资源可持续利用，是在不损及后代人满足其需求之自然物质基础的前提下，来满足当代人需要的资源利用方式。换句话说，资源可持续利用是代际分配合理，部门配置得当，空间布局合理，经济、社会和生态综合效益最佳的资源利用方式。

代际分配合理 资源，尤其是不可再生资源（如煤炭、石油等矿产资源和土地资源等）的耗用速度要合理，既要着眼于满足当代人的需要，让现代人生活得越来越好，也要为后人的生存和发展留有足够的余地，是谓资源代际分配合理。

配置合理 由于社会对各部门产品（包括工业产品和农产品等）的需求是多样的，以及由于各部门的资源产出率不同（如农业用地的产出率和收益低于工业和商业用地的产出率和收益），因此，资源在产业或部门间的分配，应在满足社会对各种产品市场需求的基础上，将资源分配给资源产出率较高的产业或部门，以谋取较高的资源利用效率，实现资源利用的节约和高效，是谓资源配置得当。

空间较为均衡 资源利用存在空间和地域的问题，资源与社会经济活动、生态环境条件间的空间关系如果处理不当，可能导

致资源过度利用与利用不充分并存的现象，资源及资源产品供需地区分布不均的现象，以及资源开发利用环境破坏。

综合效益最佳 资源利用在资源配置得当和资源利用空间布局合理的基础上，用最适宜的技术、最佳的利用目标组合及最有效的管理手段，来实现资源利用的经济、社会和生态等综合效益的最优化。在经济效益一定的前提下，应尽可能地使资源利用所产生的生态正效应最大，如通过改进耕地利用方式而减少水土流失，通过资源的再利用甚或循环利用而减少废弃物及其危害等；另一方面，亦应尽可能地减少或避免资源利用对环境所产生的负效应，如利用清洁能源替代常规能源来减少对空气的污染，通过合理采伐森林以减轻水土流失和地力衰减等。同时，还应考虑到资源利用、特别是资源分配和资源保护，对社会的公平、稳定与发展的影响，是谓资源利用的综合效益最佳。

简短的概括 从根本上说，资源可持续利用，是一种技术可能、经济可行、社会可接受和无生态负效应的资源利用方式。显然，资源可持续利用不仅仅涉及资源利用本身，或只局限于资源的利用过程，也涉及资源的勘查、开发、保护及管理诸方面。因此，资源可持续利用涉及到人类开发利用资源的全过程。

【中国自然资源可持续利用问题】

我国正处在一个高速发展的时期。由于自然、历史、社会、经济、文化、科学、技术及教育等多方面的原因，我国资源可持续利用面临一系列问题，主要表现为：

主要资源均较为短缺 几乎所有资源的人均占有量均低于世界平均水平。在资源利用方面，留给我们中华民族施展聪明才智的空间已很有限，留给我们思考问题和选择的时间也已很有限。说到底，在资源可持续利用问题上，容许我们犯错误的机会要别人少得多！

公民资源稀缺意识普遍淡薄 只知国家资源总量多，不知人