

傅伯杰 著

土地评价的理论与实践



国科学技术出版社

内 容 提 要

本书在系统总结国内外土地评价研究成果的基础上,着力于理论和实践的結合,运用现代科学方法,对土地评价的理论、方法和应用进行了全面深入的研究,提出了系统的土地评价理论体系,为较深层次的探讨提供了思路。全书重点探讨了土地评价的发展,土地评价的原理和过程,土地潜力评价,土地适宜性评价,土地经济评价,土地人口承载力,土地评价与土地利用规划,土地评价模型与土地资源信息系统。本书可供从事地理学、自然资源学、土壤学、生态学、土地管理、国土规划、农业区划等专业的科研和管理人员及高等院校的师生阅读参考。

土地评价的理论与实践

傅伯杰 著

*

中国科学技术出版社出版(北京海淀区学院南路86号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市密云县印刷厂印刷

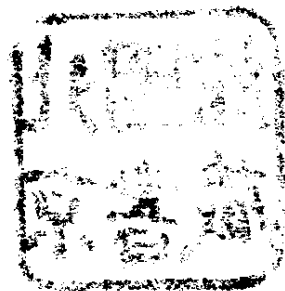
*

开本: 850×1168毫米 $1/32$ 印张: 6.75 字数: 200千字

1991年3月第一版 1991年3月第一次印刷

印数: 1—1000册 定价: 9.50元

ISBN 7-5046-0361-9/P.7



前 言

当今世界面临的几大问题——人口、资源、环境和粮食等等，无一不与土地有关。土地与人口，土地与环境，土地与粮食，土地合理利用与管理已为世界各国所关注，成为科学界研究的重要课题。土地评价是土地科学研究的主要内容之一，它是一个综合性的应用学科，涉及到地理学、生物学、农学、环境科学、经济学和社会学。土地评价是估价土地生产潜力和土地适宜性的过程。这一研究，既是一个理论问题，又是一个实践问题。前者通过探讨土地评价的原则、过程和方法，建立土地评价的科学体系来完善和丰富土地科学的理论，指导土地评价的实践工作，后者通过揭示区域土地的生产潜力和土地的适宜性，为因地制宜合理利用土地，为土地利用规划和国土规划提供科学依据。

近几十年来，国际上土地资源研究发展迅速，美国、英国、澳大利亚、加拿大、荷兰、苏联及联合国粮农组织（FAO）已建立了各自的土地评价体系，并在不同的区域进行着广泛的应用与实践。在我国，土地资源评价研究已被列为国家《1979~1985年全国科学技术发展规划纲要》重点科学技术项目的第一项。10年来，完成了全国1:100万土地资源图的编制，取得了一系列成果。目前，大规模的土壤普查与农业自然条件及资源调查已基本结束。这项工作为土地评价研究提供了大量的数据、图件资料并开拓了广阔的应用前景。为促进土地评价工作向纵深方向发展，很有必要借鉴和总结国内外研究的经验，引进新的技术手段，以不断完善理论，丰富实践。

基于上述，笔者在汲取国内外众多的土地评价理论的基础上，结合作者的实践，运用现代科学方法对土地评价的理论和实践作了全面的探讨和深层的构思，系统地论述了土地评价的理论、方法及其应用。全书分为上下两篇，上篇是土地评价的理论与方法，包括土地评价研究的回顾与展望；土地评价的基本原

理；土地潜力评价；土地适宜性评价；土地经济评价；土地评价的方法与技术；土地人口承载力研究；土地评价与土地利用规划等。下篇主要是对陕北黄土高原土地评价研究，在土地评价理论的指导下，通过建立陕北黄土高原土地资源信息系统中的数据库、模型库和知识库，进行土地评价研究，提出土地合理利用的模式和控制水土流失，改善生态环境的途径与措施。

本书是在作者博士学位论文的基础上进一步提炼而成的。值此之际，特向我的导师，北京大学地理系林超教授和英国Stirling大学环境科学系 D. A. Davidson教授致以衷心感谢和崇高敬意。在他们的悉心指导下，使本书得以顺利完成。在成书过程中，承蒙赵松乔教授、陈传康教授的指导和帮助，中国科学院生态环境研究中心系统生态开放实验室提供了部分出版经费。对此作者深表谢意。

傅伯杰

1990年10月于北京

目 录

前 言

第一章 绪 论	(1)
一、土地的概念和功能.....	(1)
二、土地的特性.....	(3)
三、土地利用与合理利用土地.....	(5)
上篇 土地评价的理论与方法	(8)
第二章 土地评价研究的回顾与展望	(8)
一、土地评价研究的初级阶段.....	(8)
二、土地评价的发展.....	(9)
三、土地评价的研究现状与发展趋势.....	(16)
第三章 土地评价的基本原理	(21)
一、土地评价的概念.....	(21)
二、土地评价的目的与任务.....	(21)
三、土地评价的类型.....	(23)
四、土地评价的原则.....	(24)
五、土地评价的过程.....	(25)
第四章 土地潜力评价	(31)
一、以气候要素为主的潜力评价.....	(31)
二、以土壤为主的潜力评价.....	(36)
三、土地潜力综合评价.....	(38)
第五章 土地适宜性评价	(54)
一、土地适宜性评价的概念.....	(54)
二、联合国粮农组织的土地评价纲要.....	(54)
三、土地适宜性评价的步骤与方法.....	(57)
四、土地诊断和设计土地适宜性评价.....	(67)
第六章 土地经济评价	(73)
一、土地经济评价的概念.....	(73)
二、国内外土地经济评价方法概述.....	(73)
三、土地经济评价指标体系的探讨.....	(81)

四、土地经济评价指标的应用·····	(85)
五、城市土地经济评价·····	(87)
第七章 土地评价的方法与技术·····	(94)
一、景观生态和土地系统分析法·····	(94)
二、参数法·····	(96)
三、模型方法·····	(98)
四、土地资源信息系统·····	(117)
第八章 土地人口承载力研究·····	(125)
一、土地资源与人口·····	(125)
二、土地人口承载力的概念与原理·····	(127)
三、土地人口承载力的研究方法·····	(132)
第九章 土地评价与土地利用规划·····	(143)
一、土地利用规划·····	(143)
二、土地评价与土地利用规划·····	(147)
三、土地评价与环境管理·····	(147)
下篇 陕北黄土高原土地评价研究·····	(150)
第十章 陕北黄土高原区域特征分析·····	(150)
一、地质与地貌·····	(150)
二、大陆性季风气候·····	(154)
三、地表水与地下水·····	(157)
四、土壤与植被·····	(158)
第十一章 陕北黄土高原土地利用分析·····	(164)
一、土地利用现状分析·····	(164)
二、土地利用的特点·····	(166)
三、土地利用存在问题·····	(168)
第十二章 陕北黄土高原土地评价信息系统·····	(172)
一、评价目的·····	(172)
二、评价系统·····	(172)
三、土地评价信息系统的建立·····	(174)
四、评价结果及经济分析·····	(181)
第十三章 陕北黄土高原土地合理利用的途径与措施·····	(184)
一、优化土地利用结构模式·····	(184)

二、植树种草, 改善生态环境.....	(190)
三、建设基本农田, 培肥地力.....	(192)
四、小流域综合治理, 控制水土流失.....	(194)
五、加强土地管理.....	(195)
附图.....	(196)
参考文献.....	(199)

第一章 绪 论

土地是人类生活和生产建设的场所，是人类赖以生存的物质基础。土地作为一种资源，在人类生产和生活中发挥着重要作用。随着人口数量的增加，人类活动范围的不断扩大，土地已成为一种稀缺的资源，要求人类充分而合理地利用土地。而社会的发展和科学的进步，也不断为发掘土地的生产潜力开辟新的前景。但是，人类利用土地或改变土地的利用方式，可能产生巨大的效益，也可能造成重大的损失。这些损益利弊，有的表现在经济方面，有的则表现在环境变化方面。因此，有关土地利用的决策是一项综合性和战略性的工作。它受到土地的自然特征、区位特点和社会经济条件的影响。土地在地质、地貌、气候、土壤、植被、水文等方面及区位特征、社会经济条件上都存在着极大的差异。从这些方面入手，充分认识土地所提供利用的适宜性和限制性是进行土地利用决策的关键。土地评价正是指出了土地可供某种利用的可能性和限制性以及生产潜力。

一、土地的概念和功能

1. 土地的概念

长期以来，人们从不同方面给土地赋予不同的概念和含义。我国古代学者管仲定义土地为：“地者，万物之本原，诸生之根苑也”。英国经济学家马歇尔（Alfred Marshall）认为：“土地的含义指的是大自然无偿地资助人们的地上，水中，空中，光和热等物质和力量”。而肯特（Kent）从法律概念上对土地的定义是：“土地不仅包括地面或土壤，而且也包括附着于地的任何东西，不管是自然长成的，如树，草和木，或者是人工造成的如房屋以及其它建筑物；它所包括的范围向上或向下是无限度的，以致可以包括地上或地下的每样东西”。

近几十年来,地学和生态学理论的建立和完善,扩大了人们认识土地视野,在各种实践活动中逐步加深了对土地的认识。1972年在荷兰瓦格宁根召开的土地评价专家会议上,给土地的定义是:“土地包括地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤、基础地质、水文和植被。它还包括这一地域范围内的过去和现在人类活动的种种后果,以及动物就它们对目前和未来人类利用土地所施加的重要影响(Brinkman and Smith, 1973)”。这一观点也出现在联合国粮农组织1976年出版的《土地评价纲要》中,目前已为众多的学者所接受。但是,人们对土地的认识也并非完全一致,例如,一般认为土地是一个垂直系统,具有垂直结构,但垂直厚度究竟多大,认识就不尽统一。有的笼统地把“空中环境直到地下的地质层”都归于土地这一“立体垂直剖面”中,有的从农业利用的角度出发,认为“大致从土壤的母质层到植被冠层”或者“上至绿色植物层顶,下至植物根系分布层的下界”。

综上所述,土地的概念可定义为:“土地是地球表面的特定地域,包括地质、地貌、气候、水文、土壤、植被、动物以及人类活动结果组成的综合体。土地的性质取决于全部组成要素的综合特征,而不从属于其中任何一个单独要素。土地的水平范围包括陆地、内陆水域和滩涂,垂直范围取决于土地利用的空间范围。若从农业土地利用考虑,是土壤母质层到植被冠层,若从工矿土地利用出发,则是地下的岩石层到地上建筑物的顶部。

2. 土地的功能

土地之所以能够成为人类赖以生存的基础,成为人类不可缺少的资源,就在于它具有特殊的功能。表现在以下几个方面:

(1) 生产性功能:指的是在不产生永久性破坏和退化的情况下,土地为植物或动物提供生存和生长的能力。耕地、园地、林地、草地、淡水养殖地及滩涂养殖都是人类利用和发挥土地生产性功能的结果。

(2) 承载性功能:在工业、建筑业、交通运输业中,土地被

当作地基，当作场所，当作空间的操作基础来发挥作用。这是土地承载性功能的体现。

（3）提供原料的功能：在矿区、砖厂、盐田，土地主要是提供生产原料，土地是作为原料地而发挥作用的。因此，在矿产用地评价中，土地自身的岩石类型、矿物组成、品位高低、埋藏深度、储量大小等都是土地质量高低的评价指标。

（4）观赏性功能：某些土地类型，自然或人文景观、特殊地貌、地势险峻、水流异常、建筑景观等，是人们观赏、旅游、度假的好场所。旅游地的开辟和建设是人们利用土地观赏性功能的结果。

人们应合理的利用、改造和开发土地的功能，使其为人类的生活和生产服务。土地评价就是对土地功能的综合评价，是全面的认识土地功能的过程，为合理利用土地提供科学依据。

二、土地的特性

土地是自然本身的产物，又经常受到人类活动的影响和作用。土地的形成过程和其物质组成使它具有区别于其它生产资料的特性。对土地特性的认识，有利于合理的利用和改造土地。

1. 土地具有一定的生产力

在农业生产上，土地能够生产人类所需要的动植物产品，就是因为土地在植物生活过程中，能满足并调节植物对光、热、水、气和养分等生活因子的需要，使绿色植物通过光合作用，将无机物中的二氧化碳制造成碳水化合物。同时，把光能转化为化学能储存起来，成为人类能够食用的化学能。另外，牧草等绿色植物又是畜牧业生产的基础，陆地水域是水产养殖的场所。土地生产力的高低，取决于土地本身的特征和人类生产技术水平两方面。不同类型的土地，具有不同的特征，适宜于不同的作物、牧草、森林、牲畜的生长和繁殖；因而具有不同的适宜性。提高人类的生产技术水平，就能更有效地利用光热条件，调节水分和养分，从而提高土地的生产潜力。在合理的利用、改良条件下，土

地生产力可以大幅度的提高。但是，如果开发利用不当，只用不养，土地的生产力将会不断衰竭。因此，必须遵循自然和经济规律，利用和保护相结合，用地和养地相结合，充分发挥土地的生产力，并使其永续利用。

2. 土地面积的有限性

由于受地球表面陆地部分的空间限制，所以，土地面积是有限的，在不合理利用的情况下，土地资源还会产生退化，甚至达到无法利用的地步，使可利用的土地面积减少。所以，人类必须充分、合理地利用全部土地，不断提高集约化经营和生产程度，使有限的土地生产出更多的物质财富，以满足人类社会的需求。

3. 土地位置的固定性

分布在地球各个不同位置的土地，永恒地固定在一定的地理位置和地形部位上，使土地具有明显的地域性特点。因此，土地的利用与改良也具有鲜明的地域特点，必须根据当地的自然生态环境，土地的特征，社会经济和技术条件，因地制宜，确定合理的土地利用结构。

4. 土地的自然与经济统一性

土地是自然和经济的统一体，从人类在地球上出现以来，绝大多数土地都打上了人类活动的烙印，它是人类创造财富的基地。在人类活动的作用下，土地的各种自然成分已不能保持自己的原始面貌。这种作用集中反映在农业生态系统和城市生态系统中。农业生态系统在人为控制作用下，为了提供人类所需要的产物，不断地按与天然演替相反的方向受到改造。人类通过对气候、土壤、地表形态的影响，大规模地改变自然环境；控制生物体及其数量，以便获得尽可能高的生产量。土地越来越受到人类经济活动的影响，自然与经济因素有机融为一体。因此，对土地的研究，既要考虑它的自然特征，区位因素，还要考虑它的经济利用特征和条件，研究土地的综合特征。

5. 土地动态性与相对稳定性

土地各要素有随时间变化的特点，表现在两个方面。其一是

自然界自然规律变化及年度间的周期性变化，其变化时间十分缓慢，在变化的时间内，土地各要素是相对稳定的，所以，可充分利用变化时间内的相对稳定性来衡量土地评价工作各阶段情况及对比情况。其二是人类的开发、利用和整治改造的变化，这种变化是较为迅速的，变化周期短。由于社会性的变化，对土地的评价就要客观地以近期的社会经济及利用状况加以分析。人们对土地资源的利用，就要充分掌握土地要素有随时间变化这一特点，积极扩大社会性变化的幅度，提高土地生产效率。

三、土地利用与合理利用土地

1. 土地利用的重要意义

土地利用是指人们以土地为对象，为一定利用目的而从事的土地经营或经济活动。人们利用土地的目的，不外从土地获得各种生活资源和生活与生产基地的供应两种。因为土地是一切社会经济部门必要的共同财富，又具有不同于其它生产手段的特性，故在利用土地进行各种经济活动中，必然产生各利用单位之间如何恰当分配土地的问题以及对土地怎样进行科学利用才能获得较好利用效果的问题。所以，土地利用包括土地关系的处理和正确地利用土地资源本身两方面的内容。

由于土地这个自然历史综合体，是个很复杂的系统。系统中某些组成部分因利用不当而受到破坏，土地生产力就会产生不良变化，影响土地利用的最终目的。所以，人们在农业生产中采用什么样的土地利用方式，是关系土地资源能否永续利用并不断推动农业发展的重要问题，从而引起全世界普遍重视。

我国有11亿多人口，平均每人占有土地数量低于世界大多数国家，随着经济建设的发展，人口的增加，加上利用不当而荒废的土地，按人口平均的土地面积，特别是耕地面积，还在继续减少。单位面积产量，在生产技术相对稳定或没有突破性发展提高的一定阶段，不能随追加投入而大幅度增加，从而使土地承载力日益加重，以致一些地区的土地利用过度，导致大量土地的生产

力严重下降。由于土地管理制度不健全，许多非农业部门占用农田缺乏严格计划，多占和占而不用情况屡见不鲜。此外，在农村经济大发展的形势下，广大农村正在大规模地进行居民点建设，也要占用大量宝贵的耕地。所有这些，都说明重视土地利用问题在我国更为迫切。如果不从现在开始采取严格措施阻止农地年复一年被大量侵吞的过程，势将出现难以挽回的严重后果。因此，在加强对控制人口增长研究的同时，一定要重视对土地的管理工作，注意保护和珍惜每一寸土地，不断提高土地利用的集约化水平。

2. 合理利用土地的基本途径

(1) 合理确定每类土地的正确用途。衡量一个地区的土地资源是否利用得当的重要标志，要看是不是针对土地的环境条件、质量特征和经济发展的要求，合理确定了既符合经济效益又符合生态效益的要求的土地利用方式。要兼顾这两方面的利益来确定土地利用，首先要从土地的利用与保护相结合的要求出发，进行土地评价，根据每类土地的适宜性及其程度，分别研究规定其合理的利用方式。

(2) 科学地划分农业区域实现土地利用的区域分工。土地利用的地区分工和生产专业化是农业商品化的重要途径，也是近代先进农业的重要特征。根据一地区的自然因素和地域差异，科学地划分农业区域，就便于针对不同地区的具体条件和适宜性实行生产分工和地区专业化，做到地尽其利，充分发挥土地的生产潜力。这是从宏观角度有计划地开发利用土地资源的基本途径，也是解决微观土地利用问题的基础。

(3) 对土地利用进行科学的内部组织。现代农业和土地利用水平的提高，总是与科学技术的应用分不开的，必须有一定的土地利用组织形式与之相适应，土地的自然肥力，也只有不断进行技术投入，才能把它转化为经济肥力为农业服务。没有社会生产力和科学技术的发展，也就很难提高土地利用水平。然而，与提高土地利用分不开的各种技术条件，都必须按照一定的要求在

土地上加以合理组织和安排才能起到应有作用。例如，为便于机械耕作，基本耕作地块要有一定的规模和外形；为了提高田间灌溉排水效果，田间灌溉排水设施必须进行合理布局。只有这一系列“前提”条件通过具体的土地组织正确落实到土地上，土地利用问题才算获得有效解决。

（4）加强土地管理。土地利用是成千上万个土地经营实体在从事经济活动，一般从本单位利益看的多，从全面利益看的少；从眼前运筹多，从长远打算少。然而，作为人类生存基础的土地，不能像其它生产手段任人随便利用，任何土地经营活动都必须受制于一定的社会约束，不得违反社会整体的长远利益。因而，土地管理就成为合理利用土地的重要问题。

地权管理和土地利用管理是土地管理中两个重要组成部分，前者主要解决土地占有权分配和各土地经营或利用单位间的土地使用权分配问题；后者在于指导土地经营者按科学方法和社会要求利用土地。我国的土地管理是确立和巩固社会主义土地公有制的法律措施，也是为实现合理地组织土地利用，为国民经济各部门及时提供土地数量、质量的变化信息，为保护、改造土地而实行的一项经济、技术的综合措施。

上 篇

土地评价的理论与方法

第二章 土地评价研究的回顾与展望

土地评价是土地利用规划和合理利用土地的重要手段。它的产生已有2000多年的历史，但是，科学的土地评价研究仅有半个多世纪的历史，根据其特点，分为以下三个阶段。

一、土地评价研究的初级阶段

早期的土地评价主要用于赋税的目的，如德国财政部1934年提出的《农地评价条例》，美国1937年提出的斯托利指数分级。而以合理利用土地为目的的土地评价研究是随着资源调查与土地合理利用规划而产生和发展起来的，它的历史可上溯到本世纪30年代。30年代早期，在美国，尤其是中西部，由于严重的土壤侵蚀和大量的水土流失，很有必要根据自然环境特征，提出合理的土地利用和土地管理。于是，基于土地利用不导致环境退化的原则，提出了土地利用潜力分类。最初是以土壤分类为基础，按土壤、坡度、侵蚀类型和侵蚀强度划分了8个土地利用潜力级，目的是为水土保持服务。其后，美国进行了大范围详细的土壤调查，自从1945年，编制了一系列土壤图，为完善土地评价系统奠定了基础。1961年，美国农业部土壤保持局正式颁布了土地潜力分类系统（Klingebiel and Montgomery, 1961）。这是世界上第一个较为全面的土地评价系统，它以农业生产为目的，主要从土壤的特征出发来进行土地潜力评价，分为潜力级、潜力亚级和潜力单位三级。首先根据土地对大田作物或牧草的限制性强度将土地分为8个潜力级，从Ⅰ级到Ⅷ级，农业利用的限制性

增强,适宜选择愈来愈窄。然后在潜力级内部,根据限制性因素的种类分为四个亚级,分别表示侵蚀、水分、表层土壤和气候条件四种限制性类型。潜力单位则反映土地适宜于相似的作物种类,它具有相似的保护和管理措施及相似的潜在生产力。土地潜力分类系统客观地反映了各级土地利用的限制性程度,揭示了土地潜在生产力的逐级变化,便于进行所有土地之间的等级比较。该系统自发布以来,在全世界广泛流传,进行着大量的应用与实践。继美国之后,参照美国的系统与方法,加拿大土地清查中的土地潜力分类系统(1963),英国土壤调查局的土地利用潜力分类系统(Bibby and Mackney, 1969)相继推出。加拿大的土地潜力分类系统不仅用于农业用地评价,而且还有林业、牧业、旅游和自然保护等用地评价。根据对农作物生长的限制性强度,农业土地潜力评价共分为七级。这一研究的主要成就是土地潜力图的数值化,为加拿大土地数据库提供了大量的数据资料,并对土地进行多宜性评价,有助于土地利用规划(Davidson, 1984)。英国的土地利用潜力分类系统充分利用土壤调查资料,根据土地对农业生产的限制性分为七级,其主要目的是将土壤调查的结果提供给农民、规划者和土地利用工作者。该系统的特点是各土地质量级的定义比美国土地潜力分类系统更精确,规定了限制性因素值。

这一时期,土地评价都是结合土地清查而进行的,评价目的为土地利用服务,以美国的土地潜力分类系统为代表,评价考虑的是土地自然属性的变化,未涉及社会经济条件和技术因素的变化。评价针对广泛的标准化的土地利用,未能指出土地对特定作物的适宜性和土地的最佳利用方式。

二、土地评价的发展

70年代,随着更广泛着的资源调查和遥感等技术手段在资源调查中的应用,产生了一系列数据和自然要素图,而规划工作者和土地利用人员却急需较为综合的图件和资料,以满足土地利用规

划的要求。于是,土地研究开始从土地清查走向土地评价,从一般目的的土地评价过渡到有针对性的专门评价,土地评价研究进一步深化。评价工作在世界各地广泛开展,许多国家发展了自己的土地评价系统,采用了不同的分类和评价体系,这种情况造成了情报交流难以进行。因此,很有必要通过国际讨论来达成某种规范形式。而对出现的这股热潮,并针对美国农业部土地潜力分类系统的不足,联合国粮农组织力求建立一个大家公认的土地评价系统,应用于任何环境条件下的土地评价,于1972年10月在荷兰的瓦格宁根举行了国际专家会议,对土地的概念、土地利用类型、土地评价的方法与诊断指标等进行了热烈的讨论,会议对土地评价的大部分原则达成了协议,并出版了会议讨论纪要和建议(Brinkman and Smyth, 1973),在此基础上,联合国粮农组织起草了土地评价纲要的初稿(FAO, 1973),曾应用于粮农组织的许多土地开发项目中。经过几年的实践和经验总结,1976年颁布了“土地评价纲要”(FAO, 1976)。该纲要从土地的适宜性角度出发,分为纲、类、亚类和单元四级。首先分为适宜纲和不适宜纲,然后根据土地适宜性的程度(高度适宜、中等适宜、临界适宜),在适宜纲内,划分适宜类;其次在适宜类内,根据限制性因素(如水分、侵蚀等)的种类划分适宜性亚类;最后,土地适宜性单元则表示土地的生产特征和管理要求,同一适宜性单元具有相似的生产潜力和相似的管理措施。该系统弥补了土地潜力分类系统的不足,反映了土地的适宜性程度及土地的限制性因素和改良管理措施。这一系统的发布,大大促进了国际上土地资源评价的研究,在世界各地广泛应用。冯·德·克维在苏丹的土地适宜性分类(Van der Kevie, 1976),安东尼·杨等在非洲马拉维的土地评价工作(Young and Goldsmith, 1977)和毕克在拉丁美洲的土地评价工作(Beek, 1978)都是该系统应用的范例。在此之后,联合国粮农组织又组织了农业生态区计划的研究,从气候和土壤的生产潜力分析入手进行土地适宜性评价,并在非洲、东南亚和西亚实施应用(FAO, 1978—1980)。