

农业土地评价的理论与方法

戴 旭 著

科 学 出 版 社

1995

(京)新登字092号

内 容 简 介

本书是国内一部比较完整地介绍土地评价的论著。全书共六章。内容包括三部分：第一、二章系统地探讨了土地评价的有关理论；第三、四章对土地评价的方法进行了较全面的总结，并以丰富的实例加以说明；第五、六章从评价成果应用的角度，对土地资源的合理利用与保护、土地资源整治的必要性和有关理论作了简要论述，并就我国土地资源整治的几个具体问题进行了讨论。

本书可供土地研究工作者、土地管理和规划部门，以及地理学等研究人员和大专院校有关专业师生参考。

农业土地评价的理论与方法

戴 旭 著

责任编辑 刘卓澄

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

江苏省句容县排印厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

*

1995年4月第1版

开本：787×1092 1/16

1995年4月第1次印刷

印张：12 3/4 插页1

印数：1-700

字数：218 000

ISBN 7-03-004332-4/S·142

定价：15.50元

目 录

序

前言

第一章 概论	1
第一节 土地	1
一、土地的基本概念	2
(一) 对土地认识过程的发展	2
(二) 关于现代土地概念的认识	3
(三) 概念的逻辑分析	5
二、土地的属性	6
(一) 土地的自然属性	6
(二) 土地的社会经济属性	7
第二节 土地评价	7
一、土地评价的概念	8
二、土地评价的范畴与内容	8
(一) 土地评价的对象	8
(二) 土地评价的内容	9
(三) 质量鉴定因素与鉴定指标	10
三、土地评价的目的	10
四、土地评价的基本原则	11
五、土地评价的类型	12
(一) 按评价的性质分类	12
(二) 按评价的服务目的的分类	13
(三) 按质量鉴定体系分类	14
第三节 土地评价研究发展简况	15
一、我国土地评价研究工作的发展	16
(一) 古代土地评价思想的萌芽	16
(二) 近 40 多年来我国土地评价工作的进展	16
二、国外土地评价研究发展概述	19
(一) 澳大利亚的土地资源调查与评价	20
(二) 英国与西欧的土地评价	21
(三) 美国、加拿大的土地评价研究	22
(四) 日本的土地生产潜力分级	23
(五) 原苏联的土地评价	25
(六) 联合国粮农组织的土地评价工作	25
(七) ITC 的土地评价	26
三、土地评价研究当前发展的几个特点	26
第四节 几个重要的相关术语	28
一、土地类型	28

二、土地资源和土地资源调查	29
三、土地适宜性与限制性	30
第二章 土地质量及其鉴定	31
第一节 土地质量	31
一、土地质量的概念	31
二、土地质量结构	32
(一) 生态质量	32
(二) 改造质量	33
(三) 保护质量	34
(四) 空间质量	34
(五) 时间质量	35
(六) 区位质量	36
(七) 管理质量	36
三、土地的稀缺价值	37
第二节 土地质量鉴定	37
一、土地质量鉴定概述	37
二、鉴定方法	38
(一) 直接法	38
(二) 间接法	39
(三) 鉴定指标	41
三、土地质量等级的确定	44
(一) 滑准法	44
(二) 计算法	45
(三) 质量结构分析法	46
第三节 土地质量鉴定系统	46
一、土地适宜性分类系统	48
(一) 联合国粮农组织的适宜性分类系统	48
(二) 我国的土地适宜性分类	51
二、潜力分类系统	52
(一) 美国的土地潜力分类系统	52
(二) 澳大利亚的土地潜力分类结构	54
(三) 我国的土地潜力分类系统	54
(四) 讨论	55
三、原苏联的发生-生产分类系统	57
第三章 评价程序与评价方法实例	59
第一节 评价程序	59
一、室内准备	60
(一) 业务准备	60
(二) 组织准备	62
(三) 后勤保障准备	63
二、野外调查与制图	63
(一) 调查研究	63
(二) 制图	64
三、成果的整理与提交	65

(一) 资料的分析处理	65
(二) 评价系统的订正	66
(三) 图件整饰	66
(四) 面积量测	66
(五) 编写评价报告	66
(六) 鉴定验收	67
第二节 经济分析在土地评价中的位置	67
一、经济分析的意义	67
二、经济分析的主要内容	68
(一) 区位在土地适宜性分析中的作用	68
(二) 土地改造中的社会经济分析	69
(三) 土地利用中的经济效益分析	69
三、经济分析在评价程序中的处理	71
(一) 经济分析的步骤	71
(二) 评价程序中的两阶段法和一步法	72
第三节 评价制图方法实例	74
一、土地系列制图	74
二、生产力测定法——直接法	82
(一) 区域概况	82
(二) 测产——土地潜力分级	83
三、质量结构法评价制图	90
(一) 质量鉴定因素的选取与综合土地单元图的编制	92
(二) 质量评定	95
第四章 新技术在农业土地评价中的应用	99
第一节 遥感技术的应用	99
一、遥感概述	99
二、遥感技术的发展简况	100
(一) 航空遥感的发展	100
(二) 航天遥感技术的发展	102
三、判读与判读标志	103
(一) 判读	104
(二) 判读标志	104
四、遥感技术在土地研究中的应用	105
(一) 应用程序	105
(二) 在土地利用与土地覆盖中的应用	106
(三) 应用遥感技术进行土地评价的方法	109
第二节 计算机与地理信息系统在土地评价中的应用	112
一、工作程序	113
二、综合土地单元图的编制	113
(一) 综合土地单元图的概念	113
(二) 综合土地单元图的编制	114
三、应用ARC/INFO系统进行农业土地评价	119
(一) 评价因素及因素评分	119
(二) 农业土地资源评价	121

(三) 土地资源特征分析·····	123
第五章 土地资源的合理利用与保护 ·····	125
第一节 土地资源的合理利用 ·····	125
一、土地利用规划·····	125
(一) 制订土地利用规划的基本原则·····	125
(二) 土地规划的内容·····	127
(三) 土地规划工作的步骤·····	128
二、土地合理利用·····	129
(一) 土地利用分类·····	129
(二) 实现土地合理利用的主要途径·····	131
五、当前土地利用研究的基本特点·····	133
第二节 土地资源保护 ·····	134
一、土地资源保护的必要性·····	135
(一) 土地资源不足日趋严重·····	135
(二) 人口与粮食的矛盾·····	140
二、土地资源保护的基本内容·····	143
三、土地资源保护的战略与战术·····	143
四、土地资源保护的一般原则·····	144
五、土地资源保护的主要措施·····	145
第六章 土地资源整治 ·····	152
第一节 综述 ·····	152
一、土地资源整治的概念·····	152
二、土地资源整治研究的内容·····	153
(一) 考察·····	153
(二) 开发与利用·····	153
(三) 保护·····	154
(四) 立法·····	154
(五) 规划与治理·····	154
三、土地资源整治的基本理论·····	155
(一) 综合性·····	156
(二) 地域性·····	156
(三) 生态系统理论·····	156
(四) 单因素效应·····	157
(五) 技术经济后盾论·····	157
四、国外土地资源整治的典型——美国田纳西河流域的整治·····	157
第二节 我国土地资源的主要特点 ·····	158
一、我国土地资源的基本特点·····	158
二、我国土地资源利用的特点·····	162
第三节 我国土地资源的整治 ·····	164
一、我国土地资源整治工作简况·····	165
二、我国土地资源整治中的几个重大问题·····	165
(一) 三江平原的开发与整治·····	166
(二) 黄淮海平原旱涝盐碱综合治理·····	168
(三) 黄土高原的综合治理·····	173

(四) 西北干旱区的开发与治理	175
(五) 山地的整理与开发	179
(六) 南水北调	183
(七) 三峡工程与土地资源整治	185
参考文献	190

第一章 概 论

土地学是一门新兴的科学。它具有高度的综合性,比“原来涉及陆地形态的地貌学、地质学、气候学、植物学、地理学,以及其他的科学内容要复杂得多”^[1]。

一般认为,土地科学的研究范畴,包括土地类型、土地评价、土地规划和土地利用四个重要部分。在这四部分内容中,土地评价担负着承上启下的作用,是当前土地科学研究中的热点。作为土地科学组成部分的土地评价,其复杂性不仅在于它和多种自然科学的相互交织,需要利用多种自然科学的研究成果,还在于评价目的的高度实践性,而且与社会科学、特别是与经济学有着密切的联系。为此,当进行土地评价时,不仅要立足于土地自身固有的自然属性,还必须考虑到社会经济特征赋予土地的社会经济属性。由于土地与其环境紧密的相关性,在解决土地评价中的每一个具体问题时,不能只看局部,忽略整体,而是要从评价系统的设计与评价指标的选取时开始,根据它的复杂性与综合性的特点,以系统的观点作指导,透彻地认识土地的本质,揭示土地的属性,才能真正为土地利用提供科学依据,实现土地评价的目的。

人口的膨胀、资源的紧缺、环境的日趋恶化,即所谓人口、资源、环境问题是人类当前面临的三大严峻问题。人类为了自身的利益,就对人类生存有着决定意义的土地进行深入的研究,即广泛开展土地分类、评价与制图、科学规划,以便服务于农业、工业、交通、居民点(包括城镇与乡村)与矿业建设、旅游及军事等诸多部门,真正做到地尽其用,最大限度地发挥土地生产潜力。土地科学由于有这种高度的科学性与实用性,以及广泛的应用前景,引起了许多不同学科的科学家的极大兴趣,因而发展迅速。

本书的重点是从农业(包括种植业、牧业和林业)土地利用的角度出发,就有关农业土地评价的理论、方法及其应用作比较深入的讨论。

第一节 土 地

土地是人类赖以生存的基础。即使在空间科学高度发展的今天,甚至在遥远的将来,人类社会这个整体,包括生产活动与社会活动在内,很难想像能脱离土地而存在。

由于土地对人类生存显而易见的重要性,在人类整个社会发展史上,土地一直受到了高度关注。例如,在我国古籍《孟子尽天下》中就有“诸侯之宝有三:土地、人们、政事”之记载。把土地置于三宝之首,具有高度的哲理。马克思在《资本论》中曾精辟地指出,“劳动力与土地,是财富两个原始的形成因素”,对土地的重要性作了高度概括。

人类社会发展的实践证明,土地不仅是发展农业生产的基本资料,也是工业乃至整个国民经济发展的重要物质基础。由于土地在人类社会发展中重要的、不可替代的地位,人们在利用土地的过程中,从资源的永续利用和获得更丰厚的物质财富的角度出发,对其不良的性状进行不断的改造,使其能更好地符合人类社会的需要。另一方面,土地作为一种财富,自私有制产生以来,一直被作为争夺、兼并的对象,直至成为战争的主要根源。

尽管人类有着悠久的土地利用史,但对土地的科学认识,则是近几十年来的事。本世纪中叶以来,随着世界资本主义的迅速发展,许多国家为适应农业、工业、交通运输、旅游、休憩和军事的需要,对土地开展了广泛而系统的研究,诸如土地资源考察、土地清查、土地类型研究、土地质量评价、土地规划与土地利用,以及国土整治等一系列的考察与研究、利用与整治活动。通过这一系列的工作,使人们对土地的认识逐渐深化,由表及里,由浅而深。

为满足生产需要进行的考察,也推进了土地理论研究的发展,初步形成了独立的理论体系、研究方法和研究领域。为此,土地研究逐渐被冠以土地学的头衔,视为地理学的新兴的分支学科。更有人把其视为地学、生物学和环境科学的边缘科学。但更多的地理学家则偏向把土地研究作为地理学的核心研究内容之一。这里我们暂且撇开“土地学”在科学分类体系中的位置争论,但土地问题与当前的人口、资源、环境这一世界性问题密切相关则是普遍公认的,因而成为当前的研究热点。研究者们都试图通过自己的工作,在缓解人口、资源、环境之间的矛盾方面作出贡献。可以肯定,加强这一研究将是社会发展的需要。

近几十年来,尽管土地研究获得了长足的发展。但也不能不看到,直至今天,有些基本理论问题仍有待深入探讨,许多方面需要取得共识,如当前对土地的概念的理解和内涵甚至大相径庭,不少研究方法也有待进一步完善。

一、土地的基本概念

涉及土地的科学概念,由于不同的研究者从自身的研究角度出发,受制于学科的局限,给土地下的定义也迥然不同。

(一) 对土地认识过程的发展

在土地研究过程中,对土地有着不同的理解:有人把土地看作“不变的、数量固定的三维空间”;从土地受自然过程的影响和人工生态系统的观念出发,又把土地视为“自然界”、“基因资源”,或与生态系统等同起来;也有人把土地和劳动力、资本联系在一起,把土地看作“生产因素”或“生产资料”;还有人联系到土地的法律及经济含义,把土地当作资本和商品。上述种种认识的共同点是都没有涉及到土地的属性,更谈不上系统地揭示其本质。

很长时期内,不少研究者没有从概念上区分开土地与土壤,甚至把两者视为同义词。时至今日,即使在概念上已将两者加以区别,但又只承认土壤是土地全部组成因素之一,似乎综合体的概念取代了土壤的概念,但在具体处理或阐述上却仍有部分人将两者混为一谈。如把肥力作为土地的基本特征的提法就是混淆土地与土壤的明显例证,因为肥力是土壤的基本特征。显然,这种观点又不自觉地把土地回复到与土壤的概念等同上来了。按照这种观点,基本不具备肥力特征的戈壁与裸岩等空间就被排斥在土地的范畴之外了,这是令人不能接受的。

“土地”科学概念的形成,经历了较长期的发展和提炼过程。1968年澳大利亚的Stewart正式给土地下了如下的定义:土地是地表以上的大气至地表以下的整个自然资源剖面。主要的自然资源属性包括气候、地形、土壤、植被、动物群和水^[2],并把 Land 和 Terrain

视为同义语。同年,他还与图卢瑟、克里斯钦等人把土地称为“真正的资源”。斯图尔特的上述定义,赋予了土地巨大的三维空间特征,概括了它的自然属性,但仍未涉及社会属性的一面。其后,在澳大利亚综合考察中使用的土地概念,基本上是沿用着斯图尔特的定义,它是指地表及所有它对人类生存和成就的重要特征,全部这类因素的总合,而不是某些比较明显地观察得到的特点间的异同,而是决定着土地利用潜力空间划分的异同。该提法强调了它的综合特性,虽然没有明确指出其社会属性的一面。

在原苏联,尽管使用过土地生产类型学^[3](Производственная типология земля)与土地类型学^[4](Типология земля)的术语,意在把划分的地段当作综合体来对待,但却没有赋予土地明确的定义。实际上,自俄国著名学者道库恰也夫创立土壤学以来,不少学者就将土地与土壤的概念等同起来。至今,他们的土地评价仍是以土壤品质鉴定为基础,但也承认土壤发生分类不能代替土地分类。在实际工作中,一方面他们注意到要把实际上比较相似的土壤在土地评价时在绘图时合并成一个图斑,另一方面,又要根据其他自然因素的不同,把相同的土壤分属于不同的土地等级。在目前的土地发生-生产分类中,虽然仍以土壤质量评价为基础,但同时也考虑到了地形的影响、排水程度、土地利用现状等。实际上,在某种程度上考虑到了构成土地的各种自然因素的总和而具有综合的概念。

美国接受综合的思想比较晚。直至1969年举行的大平原农业会议时才把土地与土壤的概念明确区分开来,第一次把土地作为“土壤-植物-大气的统一体”。

荷兰学者I.S.索内凡尔特认为¹⁾,土地是总括的、整体的东西,与景观生态学和景观学中所说的“景观”的使用方法相同。实际上,这也是许多原苏联地理学派的观点。在他们看来,地理综合体或自然综合体在某种程度上类似土地的概念。景观一词源于德文Landshaft,俄文Ландшафт是由德文音译过去的。景观学中的地理综合体或自然综合体是指“地球表面所有自然要素相互间密切制约和作为统一的物质体系各部分发展的结果。每个地理综合体都是许多要素(地表岩石及其固有的地形、接近地面的空气层及其气候特征、地表水和地下水、土壤、植物群落和动物)在历史上有规律的相互制约和地域上的有机结合”^[5]。显然,这一概念类似Stewart的概念。

(二) 关于现代土地概念的认识

联合国粮农组织1972年提出的土地概念是,土地包含地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤及地质基础、水文和植物。它还包括地域范围内人类活动的种种结果,以及对目前和未来土地利用所施加的影响。这概念还指出,纯粹的社会经济特征并不包括在土地的概念之内。这是在土地概念之内首次引入了人类活动的影响。在《土地评价纲要》一书中,进一步定义土地为“是由影响土地利用潜力的自然环境所组成,包括气候、地形、土壤、水文和植被等”^[6]。并强调,土地是比土壤更为广泛的概念。土地是否适宜于某种用途,不能离开其他环境因素孤立地去估价。所以只有土地才能用来作为适宜性评价的基础。

以布林克曼(Brinkman)和史密斯为代表的学者指出,土地是地表某一特定的地域,其

1) I.S.索内凡尔特,土地评价。《国外土地资源调查译丛——土地评价与土地利用研究》,农牧渔业部土地管理局、中国科学院地理研究所编译,1984。

(2) 土地具有自然属性和社会经济属性的双重特点。虽然自然属性是土地最基本的特征,但社会经济属性在某些情况下,对土地的质量,特别是在土地利用中却起着重要作用。

(3) 任何自然地理要素,都只是土地的组成要素,不管它在土地特性的形成中起着何等重要的作用,它绝不能替代土地整体,更不能在概念上等同起来,尤其要把土壤和土地区分开来。根据土壤发生学观点,气候、地形、母质、生物和时间,只是土壤的形成因素。而按照土地学观点,包括土壤在内的所有环境因素,均是土地的组成成分。除此而外,土地与土壤一样具有其自然属性,但土地还具有土壤所不具有的社会属性。因而土地科学是属于社会-自然科学的范畴,而土壤科学则属于纯自然科学领域。

(三) 概念的逻辑分析

从上述土地概念看,作为自然地理系统子系统的土地系统,由于太阳能的输入与转化,热量与水分的循环,固体物质(如土壤颗粒与岩屑)和土壤化学物质的运移,光合作用把无机物转化成绿色植物而成为第一性生产,并构成第二性生产的基础。所有这些物质与能量的转化过程,都是在土地这个空间进行的,其中的任何组成要素都不能单独完成这些功能。如单独的大气子系统,不能单独完成光合作用的能量转化而产生绿色植物,单独的土壤系统不具备大气降水和光能转化,等等。因此,只有广义的土地空间和复杂的组成,才具有上述的能量与物质的传输与转化功能,完成生物生产的过程,赋予土地具有生产力的特性。也许有质疑者可能提出,既然太阳能是整个土地空间一切过程的原动力,那么是否可将土地的广义空间进一步扩大?我们认为这是不必要的,也是不可能的。因为一个系统应该有它独特的组成成分、特殊的过程和过程的综合效应。边界范围的进一步扩大,必然改变其组成,而更大的范围不仅超出了土地系统,也超出了自然地理系统的范围,而是更大的系统——宇宙系统的领域了,从而失去了土地系统作为自然地理系统子系统的地位。限定土地系统的边界,并不等于说土地系统是封闭的。恰恰相反,它与系统外有着密切的联系,系统之间可以进行物质与能量的交换。太阳能的进入土地空间,就是系统间能量交换与传输的表现。

狭义的土地空间,是决定土地生产力特性及土地利用方式与特点的关键部分。也就是说,这个空间能较全面地直接或间接表现出各土地组成要素赋予土地的属性,也是人类现阶段对土地进行改造力所能及的范围,较好地体现出各组成要素间相互联系、相互制约而联结成的统一体,是符合于系统概念的最佳范畴。

基于上述讨论,从系统论的角度看,土地概念的空间范畴是合理的。在这一范围内,有其特殊的组成和系统功能,其结果是表现为生物物质的生产。不仅任何单项要素不能执行这种功能,而且缺少某要素也不能圆满地完成这一功能。因此,作为具有独特功能的土地系统,必须包括上述全部组成成分,即所有的自然地理要素。也正是在这一空间范围内,能满足系统的这一要求。

在土地系统内,一切要素的存在绝不是孤立的,而总是处在相互作用、相互制约和渗透之中。作为组成成分的各要素,不断地处在运动和变化之中。某要素或某些要素的变化,必然引起其他要素相关的变化。这些变化,反映在土地特性上,可能是迅即的,也可能

是缓慢的,可能是显域性的,也可能是隐域性的。总之,土地要素综合作用的结果,是土地现阶段特性的表现。

从上面分析可以看出,定义较好地揭示了土地的空间和时间特性。

二、土地的属性

土地的属性是指土地所具有的特性的总和。一般来说,土地的属性是可以度量或直接测定的。如地面的坡度与坡长。

土地的属性,因土地组成因素的组合方式及在相互联系中所起作用强弱的不同而有不同的表现,是造成土地质量在空间上和时间上分异的根本原因。显然,研究土地属性空间上和时间上的分异,是进行土地评价的基础。

土地的组成因素,或换句话说,影响土地属性的因素可概括为自然因素和社会因素两大类,土地的属性亦可相应区分为自然属性和社会经济属性两种。

(一) 土地的自然属性

土地的自然属性是自然地理因素——土地组成因素,即地质、地貌、气候、土壤、水文、植物和动物群相互作用和制约的结果赋予土地的固有特性。自然属性不仅具有明显的空间规律性,在时间尺度上也是相对比较稳定的。

土地的各组成要素,本身就是个复杂的子系统。一方面,它们有的可以单独表现为土地的特性,如坡度与坡长。它们的变化可以导致土地属性的变化。但在更多的情况下,是各组成要素或它们的特性共同作用的结果表现为土地的特性。如土壤的渗透性就是受土壤质地、土壤结构、土壤孔隙度以及土壤水分状况所制约而形成的。这也表明,土地某因素特性的变化,必然要影响其他土地因素特性的变化,并最终导致土地自然属性的变化。

在土地学研究中,特别是土地评价中,土地的自然属性通常是研究的重心。尤其是早期的土地评价及大多数发展中国家的土地评价工作,土地等级的划分,几乎是单纯的依据土地的自然属性。

自然属性是土地的综合属性。属性信息的获取,是依靠各项特性的综合分析和度量。因此,首先必须取得各项特性的数据。最基本的方法是对那些可以直接度量的特性,由野外实地考察获得,或在遥感信息研究中,通过像片判读获得。当然,借助已有要素成果的分析研究,也是获得某些特性资料的重要手段。对那些在野外不能通过直接度量而获取准确数据的特性资料,如土壤有机质含量、土壤盐分含量等,则应按一定的规范取样,再经实验室分析后获取。

在自然属性的研究中,常常会发现某一单项组成因素的性状并不佳,甚至是土地利用的严重限制因素,因而在土地评级中可能降级。但在生产实践中该土地又可能表现出良好的生产力的矛盾现象。例如北京山区的某些河谷地,砾石层上的有效土层厚仅 30 厘米左右,却成了当地的高产稳产地块。这种反常现象的关键原因,在于有良好的灌溉条件和充足的肥料,以及精细的管理,弥补了土层薄之不足。这一事实正好有力地说明,土地自然属性的好坏,不能仅以单因素来衡量,而应根据土地整体或从系统分析的角度来衡量,其结

果才更富有可靠性。要实现这一目的,就要求土地研究工作者既看到某因素的个性,也要注意因素间的互补使土地整体性能获得改善的情况。然而我们不能不指出,这样做大大增加了土地评价工作的难度。因此,在当前的评价中,几乎普遍运用的方法是分别以各项因素的特性对特定土地利用类型的影响,作为土地质量等级划分的依据或指标,而完全忽略了要素间相互补充的一面。如何把因素互补这一事实,运用到评价中去,在评价方法上还有待进一步探索。

(二) 土地的社会经济属性

土地的社会经济属性是人类的社会经济活动赋予土地的新的特性的总和。如土地所有权、区位、土地价格、土地利用现状、民族构成及传统的土地利用方式,以及有关的土地利用政策等,都将在不同程度上影响土地利用决策,或影响着土地的价值。但纯粹的社会经济特征往往不包括在社会经济属性之内。相对于土地的自然属性而言,土地的社会经济属性不是土地所固有的,而是外部社会环境所赋予的。一般来说,空间上的地带规律性不十分明显,时间上的稳定性较差,变化较快。

从社会经济属性所包含的特性成分看,它们虽不像自然属性那样,直接决定着土地本身的特性(故称自然属性为固有属性或内在属性),但却在很大程度上影响土地利用决策,所起的作用甚至先于自然属性的影响。

社会经济特征对土地社会经济属性的影响,有些是直接反映土地特性的,如区位特征,其中之一是可用交通状况、产品与市场的距离来表示,它们影响到土地利用的经济效益;有些影响则是间接的,如民族构成及传统的土地利用方式。表面看来,它们并不反映在投入与产出比上,但在很大程度上却决定着土地利用方式而不需作多种用地类型效益分析的比较。这类社会因素,大都不说明经济效益,而是受国家或地区当时的政策制约。因此,更确切地说,这些社会经济属性是影响土地的性质(质量),还不如说它们是制约着土地利用决策。

经济和科学技术发展水平在一定程度上可以改变土地的特性,这就是在经济的支持下,通过科技投入改良土地的某些不良性状,最终使土地总体性状获得改善,从而改变土地的质量。例如,我国东北大面积的积水沼泽,由于难以排水疏干,长期以来曾是不宜开垦的荒废土地,而今在强大的经济和先进的科学技术的支持下,完全有条件采取排水疏干等有效措施,可以改造为良田。三江平原低洼地的改造与开发就是良好的见证。再如滨海地区大面积的盐土地,一度因为含盐量太高而为不毛之地,如今通过排水洗盐而成为良好的稻田。上述事例表明,经济及科学技术条件一类的社会经济特征,可以改造土地的性状,从而使土地获得新的固有属性和利用价值。因此,正确地评价区域的社会经济条件,对于土地评价并作出适宜的土地利用决策是十分必要的。

第二节 土地评价

随着社会的发展,人口、资源、环境的矛盾日益突出,各业用地的竞争愈演愈烈。为缓解这一矛盾,要求我们把土地利用规划和决策建立在科学依据之上。要实现这一目的,就

要使土地的利用类型与利用方式最大限度地符合土地的适宜性,科学地分配各业用地,严格控制非生产性用地,真正做到地尽其用,最大限度地发挥土地生产潜力,既可获取更多的物质财富,又有利于土地资源的保护。为此,对土地资源进行质量评价是实现这一目的的最有效的手段。

一、土地评价的概念

英文术语 Land Evaluation 和 Terrain Evaluation 都是土地评价的意思。Land Suitability Classification 和 Land Capability Classification 分别表示土地的适宜性分类和土地潜力分类。有些学者认为上述两术语是土地评价的同义词。为了弄清这一观念,有必要先阐明土地评价的概念。

大多数土地评价工作者认为,土地评价是以某种或某些利用类型为目的,对土地性状进行评价的过程^[1,2,6-12]。或者说土地评价是估价土地生产潜力和土地适宜性的过程。然而,荷兰的 I.S. 索内凡尔特将土地评价区分为广义的和狭义的。广义的定义是指从资料的收集(编制土地资源清单)、经过系统化(分类)、判断和制订最佳的土地利用的过程;狭义的土地评价是指对某块土地用于某种目的是否妥当作判断的过程¹⁾。仔细将索内凡尔特的广义和狭义的土地评价与前述定义作对比,不难发现,那些定义是狭义和广义土地评价的概括。只是广义的更加强调过程,狭义的是强调判断,而终极意义都是通过评价过程,确定土地是否适用于特定的土地利用类型,并选出最佳土地利用方式。从这一意义看,可以把土地评价视为土地规划或土地利用过程的一部分。

二、土地评价的范畴与内容

弄清评价的范畴与评价的内容才能使评价具有针对性。我们已经指出评价是一个过程。作为一个过程,不仅要分析土地的自然、经济与社会属性特征及时空变异,而且还要分析土地利用类型对土地的要求。

(一) 土地评价的对象

严格地说,土地评价的空间范畴应该是包括整个地球表层在内的四维(包括时间)空间。基于条件限制,在目前的评价实践中,着重于陆地部分,而且是狭义的土地空间。C.W. 米切尔在谈到这一问题时指出^[1],有三大现象在土地评价时一般可以不予考虑:①大气,大气是瞬息万变的客体,不能划分得非常小,从而使它完全符合地球表面的确定地段;②永久辽阔的水域;③深度大于 6 米的那部分地壳。这一考虑总的观念是对的。如大气不但瞬息万变,而且是范围广大的三维空间,不可能作与地表某细小地段的对应划分,但这应不否认对较大范围内的大气活动状况和规律进行分析,以及由此而形成的气候特征,尤其是由微地形造成的小气候特征,明显地反映在土地利用中。但对大面积评价区域来说,

1) I.S. 索内凡尔特,土地评价,杨郁华译,《国外土地资源调查译丛》,农牧渔业部土地管理局、中国科学院地理研究所编译,1984。

其小气候资料的获取是相当难的,除作规律性分析外,很难逐地块考虑。但米切尔的有些提法是值得商榷的。他把土地空间垂直方向的下限机械地限定在地壳表面6米以内,显然是欠妥的。不少灌溉农业涉及井灌时地下水的深度,大型工程建设时考虑的地基基础,都远远超出了6米;相反,在某些情况下又不必涉及6米的深度。

我们曾经专文讨论过土地资源评价的对象与实质^[13]。从当前的研究实际看,认为土地综合体是唯一合适的评价对象是主流。现在的问题应该是什么状态下的综合体。《土地评价纲要》(以下简称《纲要》)曾区分出当前适宜性和潜在适宜性。我们认为最好是当前自然属性和社会经济属性下的土地综合体,而不应过份强调改造后的土地条件。理由如下:①在科学技术高度发达的今天,除大规模改造气候条件尚属困难外,大都可通过一定的工程技术措施,使土地达到预期的利用状态,甚至获得预期的经济效益。一些在自然状态下本来不宜农业利用,或适宜程度(等级)较低的土地,一旦改造之后,变成等级升为可以农用的状态。这样不但不能反映土地当前的本来面貌,而且也会使土地评价本身复杂化。不可否认,按改造措施的难易(或投资额)评价土地也是当前很流行的评价方法,然而它所针对的仍是当前的土地条件;②一个评价区域,往往存在多种不同性状的土地,为各种利用所需的改造措施及措施的难度可能很不同,有的甚至不需采取任何改造措施即可利用。结果造成一部分的评价标准是需要改造,针对的是土地潜在状态,而另一部分土地则是不需改造的当前状态,在理论体系上难免显得混乱。我们认为,最好是将改造措施的难易程度,作为土地综合评价指标之一,而不是全部。限于认识的发展,过去的某些评价工作就有这种混乱的情况。

综上所述,我们认为土地类型是最能反映土地综合的特性,它应该是土地评价最具体的评价对象,在土地类型图的基础上编制土地评价图是最可取的评价制图方法之一。

(二) 土地评价的内容

土地评价的内容通常包括土地资源的质量鉴定、土地资源制图和各类土地资源的数量估算三个方面。但核心部分是土地资源的质量鉴定。

鉴别土地的质量,重要的是鉴定方法和鉴定指标的选取。为了准确地反映出土地的质量,需要作大量的“中间”工作,如评价指标的选取和评价系统的建立等,以便以“等”、“级”的形式把土地质量的优劣表现出来。可见,围绕质量鉴定而进行的许多工作,都只能是整个评价工作的过程。

土地资源制图是把上述质量鉴定的结果以地图的形式表现出来,反映出不同等级土地资源的空间位置。

数量估算是以土地资源图为基础,采用适当的方法,获取各类土地资源的数量。

上述三个方面的研究内容是相辅相成的。缺一不可。然而鉴于质量鉴定是土地评价的核心这一点,有人则认为,“土地评价,多数是从质量上观察分析土地的,并评出土地级差,不如叫土地质量评价更为确切些”^[34]。研究者的这一看法,突出了质量鉴定是评价的核心观点,但若因此将土地评价改称土地质量评价,似有欠妥之处。因为质量鉴定只是土地评价的部分内容(当然是核心部分),而不是全部。土地质量评价的叫法,容易使人忽略数量观念。如果没有数量,也就无所谓质量了。

(三) 质量鉴定因素与鉴定指标

从理论上说,应以综合的指标来鉴定土地的质量,然而目前还没有探索到理想的方法与途径,这样不得不从土地组成因素入手。但是,土地的组成因素十分复杂,选择哪些因素作为土地质量的鉴定因素,既能比较准确地鉴别土地的质量,在方法上又是比较简单易行的,这是因素评价法遇到的第一个问题;其二是,有些因素可以进一步分解为多项子因素,如何分解?其三,各项因素在土地特性的形成中,以及由各种特性总和所决定的土地质量中所起的作用是否等价?如果不等价,在质量鉴定中如何体现这种差异?其四,在评分法中,通常是先对选定的评价因素进行评分,困难的是评价因素鉴定值段的划分,其依据是什么?从理论上来说,这个值是应该客观地存在着,问题是如何获取这个值。从目前来看,比较理想的是通过试验。但土地的类型是如此复杂,试验又因人而异,因条件而异,无疑增加了试验的难度。鉴于这种情况,因素适宜性分值段的划分,目前多仰赖于研究者的经验和借鉴其他学科已有的成果。这样一来,难免掺合评价者的主观成分。

在某些情况下,可能会产生因素评分总和所决定的土地等级与该土地的实际生产力不相符合的事例。这种情况的产生,往往是由于因素互补,即某种(或某些)因素的强限制作用可能因另外的某种(或某些)因素的优越性所削弱,使土地的实际生产力与因素法所评定的等级不符所致。对此,在评价方法中如何体现这种互补作用,使其评定的等级能与实际的生产力更好地吻合,还有待进一步研究。

下一个面临的问题是如何将单项评价因素的分值转化为代表土地质量的总分?目前的处理方式虽然有很多方法,严格说来,都不能令人十分满意,在很大程度上是属于公式化。在获得评价总分以后,如何划分质量分值段,以及各分值段与土地适宜性(或潜力等级)的关系,大多仍是凭评价者的经验,亦免不了或多或少的主观成分。

据此看来,土地评价的核心问题——质量鉴定,由于方法问题,很难十分准确地反映土地的真实质量,只能是尽量接近土地的真实质量状况。

三、土地评价的目的

土地评价的总的目的是指导土地利用,即为土地利用规划提供科学依据,为土地利用决策提供基础,使土地利用类型最大限度地与土地特性相适应,从而实现最充分而合理地利用土地资源,最大限度地发挥土地生产潜力而又有利于土地资源和环境的保护,并维持土地的持续生产力。

但是,由于土地利用类型的多种多样,不同的服务对象,评价目的亦有很大差别。作为以大农业土地利用为评价服务对象的土地评价,至少要做到如下几点:

(1) 土地适宜哪些利用方式,在自然条件上是否可能,在经济上是否合适,在社会上是否可行?如何利用最适宜?从而可以获得最佳的经济效益?

(2) 这些利用方式中有哪些能提供持续性生产,土地被长期使用后,会产生哪些自然的、经济的和社会的不利后果?土地本身及周围的土地会发生哪些变化?

(3) 为顺利地按特定目的使用土地,克服不利后果,需要采取哪些预防或改造措施?