

土地评价

TUDI PINGJIA

原著者〔英〕S·G·麦克雷 C·P·伯恩翰

5.2

中国地质出版社

B205/02

F323.2

16

3

[英]S.G. 麦克雷 C.P. 伯恩翰 著

厉为民 译

郑振源 校

土地评价

中国展望出版社 1986 · 北京

B 420502

土 地 评 价

[英]S.G.麦克雷 C.P.伯恩翰合著
厉为民 译 郑振源 校

*

中国展望出版社 出版

(北京西城区太平桥大街4号)

黑龙江省土地利用管理局印刷厂印刷

北 京 新 华 书 店 发 行

开本787×1092毫米1/32 3 印张 插页

160千字 1986年5月 北京第1版

1986年5月第1次印刷 1—5,000册

统一书号: 16271·007 定价: 1.55元

目 录

第一章 引 论	(1)
§ 1.1 土地评价.....	(1)
§ 1.2 土地的定义.....	(1)
§ 1.3 土地评价的直接方法和间接方法.....	(2)
§ 1.4 间接土地评价的步骤.....	(3)
§ 1.5 体系的制定和实施.....	(5)
第二章 农业生产率的测定	(7)
§ 2.1 引 言.....	(7)
§ 2.2 产量数据的搜集.....	(7)
§ 2.3 农业生产率的经济评价.....	(17)
§ 2.4 作物产量模型.....	(20)
§ 2.5 利用土壤图预测产量.....	(21)
第三章 土地评价的土壤和立地资料	(23)
§ 3.1 引 言.....	(23)
§ 3.2 所需资料的种类.....	(25)
§ 3.3 土壤资料.....	(25)
§ 3.4 气候资料.....	(28)

§ 3.5	地形资料·····	(30)
§ 3.6	综合环境资料·····	(32)
§ 3.7	社会经济资料·····	(37)
§ 3.8	资料使用的一般原则·····	(38)
第四章 各种作物和农业措施的土地适宜性·····		(45)
§ 4.1	引 言·····	(45)
§ 4.2	为特定作物选择适宜的土地·····	(46)
§ 4.3	按作物适宜性和管理措施解译土壤图·····	(47)
§ 4.4	粮农组织的《纲要》·····	(53)
§ 4.5	评定土地改良的可行性·····	(62)
§ 4.6	草场生产率和牲畜放牧潜力·····	(65)
第五章 农业土地利用能力 类别体系·····		(75)
§ 5.1	引 言·····	(75)
§ 5.2	土地利用能力的分类·····	(77)
§ 5.3	在美国以外的地方应用时的修订·····	(85)
§ 5.4	土地利用能力分类的优缺点·····	(96)
§ 5.5	土地利用能力分类的应用·····	(99)
§ 5.6	土地评价的其他类别体系 ·····	(104)
§ 5.7	类别体系和其他土地评价体系 ·····	(107)
第六章 农业土地利用能力 参数体系 ·····		(110)
§ 6.1	引 言 ·····	(110)
§ 6.2	累加体系 ·····	(111)
§ 6.3	乘积体系 ·····	(123)

§ 6.4	复合参数体系.....	(130)
§ 6.5	参数体系的优缺点.....	(132)
§ 6.6	参数体系的校正.....	(136)
§ 6.7	参数评分向分级类别的转换.....	(136)
第七章 灌溉土地的评价.....		(138)
§ 7.1	灌溉方法和工程设计.....	(138)
§ 7.2	所需资料.....	(139)
§ 7.3	土壤调查资料的简单说明	(141)
§ 7.4	参数方法.....	(143)
§ 7.5	美国垦殖局的灌溉适宜性分类	(144)
§ 7.6	调查的深度和地图比例尺	(153)
第八章 林业土地的评价.....		(161)
§ 8.1	引 言.....	(161)
§ 8.2	树木生长的估测.....	(161)
§ 8.3	影响森林生产率的环境因素	(164)
§ 8.4	林地的评价体系.....	(171)
§ 8.5	环境因素和森林经营.....	(184)
§ 8.6	林地的非商品利用.....	(184)
第九章 非农业利用土地的评价.....		(186)
§ 9.1	引 言.....	(186)
§ 9.2	用于土木建筑的土壤定量分类	(186)
§ 9.3	非农业用途的土壤图的说明	(195)
§ 9.4	自然资源的调查	(217)

第十章 土地评价、土地利用规划和资源普查…… (222)

§ 10.1 土地利用规划…… (222)

§ 10.2 资源的普查…… (224)

§ 10.3 利用计算机处理资源数据…… (229)

§ 10.4 土地评价数据的电子计算机处理…… (229)

附 录: …… (233)

1、英汉术语对照 …… (233)

2、英汉人名对照 …… (241)

第一章 引 论

§ 1.1 土地评价

人类的任何活动几乎都要使用土地。随着人口数量的增长,人类活动范围的不断扩大,土地已经成为一种稀缺的资源。改变土地的利用性质,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,有的则表现在不大明显的环境变化方面。因此,有关土地利用的决策是一种政治活动。它常常激起人们强烈的情绪,并受到社会经济形势的重大影响。土地在地形、气候、地质、土壤、植被等方面都有极大的差异。清楚地认识这些相对稳定的环境因素所提供的利用可能性和限制性是改变土地用途的理论探讨的重要内容。

土地评价就是说明土地的这些利用的可能性和限制性,并把现在积累起来的有关土地的大量资料转化为实践者可利用的形式。例如,农民会问:“这块地我能用来种胡萝卜吗?”工程师会问:“在这条路线埋设钢管,在施工和养护方面有无困难?”计划工作者和政治家们,在修建一条道路、提供一笔农业资金或计划大面积种植花生之前,也会提出这样一些实际问题。

§ 1.2 土地的定义

一块土地,地理学上定义为地球表面的一个特定区域,

其特性包括与这一区域上下垂直的生物圈的相当稳定或可以预见的、周期循环的所有属性，包括大气、土壤和下面的地质、水文、动植物种群的属性，以及过去和现在人类活动的结果，这些属性对人类现在和将来利用土地有重大的影响（勃林克曼和史密斯，1973）。

所以土地和土壤不同。其他一些自然性状也影响着土地的性质和用途。土地还有面积，一块土地是否适用还要看其大小、形状和位置。评价土地通常需要有地图。

§ 1.3 土地评价的直接方法和间接方法

土地可以直接通过试验进行评价，比如种植某一种作物或埋设一定长度的管道，然后看其结果。严格地说，这种试验结果，仅仅适用于试验区或某一特定用途。实际上，这种结果往往可以推广，而应用到自然环境相同的整个区域。

直接评价的意义是有限度的，除非评价者能够搜集到大量的资料和有关数据。现成的资料往往是不够的，或者是带有偏见或者是可质疑的。甚至一些表面看来站得住脚的评价（如土地售价、商定的地租），也会受到许多不合理因素的影响，因而并不一定同土地固有的生产力密切相关。这种估价可能在半合法的条件下造成使人不得不信的先入之见（如在决定土地补偿费时），实际上，它们并不能为合理的土地规划提供一种可靠的依据。

因此，土地评价体系多数是间接的。这些体系，就是根据一定的土壤和立地性状，便可以比较好地预测出一种特定的土地用途的成败，并且可以从这些性状的观察中推断出土地的质量。

§ 1.4 间接土地评价的步骤

间接土地评价的过程可分为六个连续的解釋性步骤（图 1.1）。第一步，应当确定哪些土地性状是合适的，不用很大力气就可以进行测定和评定的，这些性状叫做“土地特性”。在实践中，有关这些特性的数据包括地形、气象和生态学方面的。它们通常是在土壤调查中搜集的。

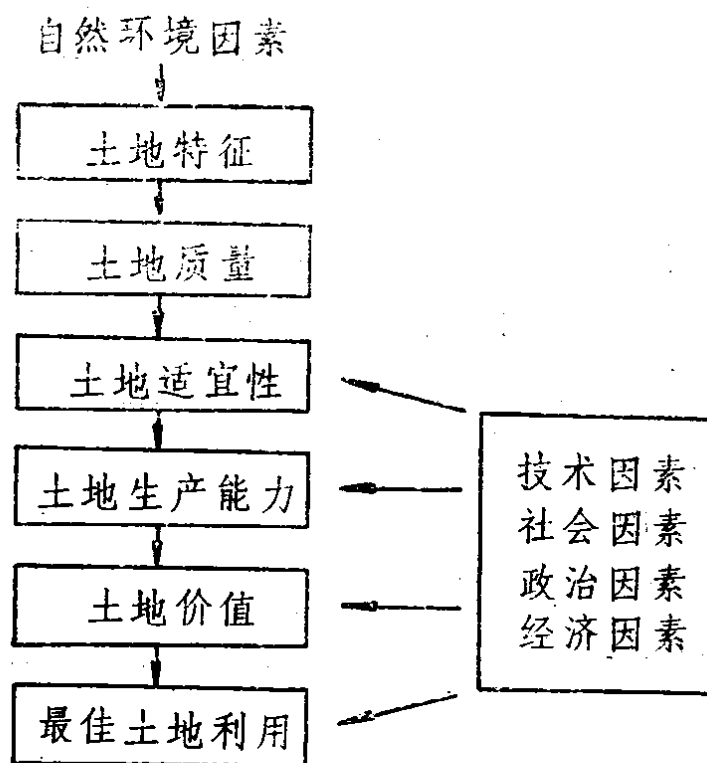


图 1.1 间接土地评价步骤示意图

土地特性对土地利用制度的影响很少是直接、简单而孤立的。例如，一种植物并不直接受降水量和土壤质地的影响，但它可受到水分和有效养分，以及由于渍水造成通气不良等因素的影响。在联合国粮农组织文件的术语中所称的“土地质量”，是指土地的综合属性。它是由一系列与土地

利用有关的互相影响的各项土地特性所决定的。

土地的有用程度可以从三个方面进行评价，即适宜性、利用能力和价值。适宜性，是对一种严格限定的用途而言的，如种胡萝卜，建高尔夫球场，修建污水排放系统。土地利用能力，是对一类用途而言，如农业、林业、娱乐场地。土地利用能力比适宜性更难评定，因为要在诸用途中确定优先的项目，例如，中等的耕地是否比不适宜耕种的高产草场更好？或者只能种植一种作物（但却是十分理想的）的土地是否优于（或劣于）什么都能种植，但又都不很理想的多宜性土地？适宜性与利用能力通常要加以区分。“加拿大土地普查”对农业、林业、娱乐、野生生物保护区都根据利用能力分类，而对一般大田作物、多年生牧草、有组织的野营地，则根据适宜性分类。“美国农业部土地利用能力分类”已被用于各种农业用地上，包括农业、牧场、林地。利用能力评价，通常包括一系列适宜性的判断，例如，“该地块不宜种植作物，或作改良牧场，而宜于作粗放的放牧业或林业”。但联合国粮农组织不用“利用能力”这一术语，而文克（1975）认为，土地的适宜性和利用能力之间，并无本质的差别。

“价值”这一概念是建立在货币或相类似的物质基础之上的，可以是一个年度的金额（如租金），也可以是一笔资本支出。在许多情况下，价值是名义上的，例如，为征税而作的估价。博廷顿（1978）雄辩地论证说：计划人员也需要把利用能力等级转换成经济术语，以便计算土地因建议改变用途而带来的损益。土地评价的最终结果，是作出“最佳土地利用”的决策，或者是个人的决定（“这块土地我是否应当

开辟一个果园？”），或者是公共决定（“我们这个新机场应当建在什么地方？”）。

在制定适宜性和利用能力分类的时候，应当利用农业、林业、工程等方面的技术资料。社会经济因素也具有重要的意义，而且在决定土地价值和最佳用途时，它们通常会变成主导的因素。

社会经济因素包括容易定量的地理环境（如离居民点的位置、交通条件等）、政治和行政方面的决定（如是否符合计划批准条件或符合补贴条件），也包括不能定量的因素，如管理能力，有否宗教限制（如脏猪或圣牛）。本书主要涉及自然环境所带来的土地限制因素，这不是因为社会、经济、政治方面的因素不重要，而是因为只有首先对自然条件的限制因素做出客观的评价，才能使这些社会经济因素的讨论变得方便一些。

§ 1.5 体系的制定和实施

制定间接的土地评价体系，包括确定影响经营项目成败的那些重要的土壤和立地性状，然后把这些性状的值，或者定出分类类别（类别体系），或者用数学方法综合起来给出一个递减的指数（参数体系），这个体系才能建立起来。

在实践中，评价土地的人很少想另外搞一套全新的体系。一般地，他们都愿意按其评价的目的选择一种现成的体系，做某些修订，以适应当地的情况和所能获得的资料。

本书将对各种分类体系作广泛的介绍，评价者可以从中选择最合于自己目的的一种方法。然后，评价者应当根据特定的地块（人为划定的或自然形成边界的均可），判定它们

合适的类别或指数，来完成所选择的评价体系。如果评价者只打算评价一块或少数几块土地，可以把直接的 实际 调查（点的调查资料）同通过其他方法取得的资料结合起来。如果待评价的土地面积较大，就需要把点的资料用外推法推广到适合的较广大的地区去。

这两种方法都会出现误差，一些数据在评价过程中一旦合并起来，其精确度或数据就会变得模糊不清。土地评价图的图例、参数指数，尤其是计算机给出的数据的准确性，常常不能被地块的实况所证明。重要的是，评价者应当对自己的资料和方法有个明确的估计，并且还要注意使他的评价形式能够较完善地说明其准确性。应当指出，不管选用哪种方法，无论是用原来制定的评价方法，还是作了适当修订的方法，都必须对照土地的实际性能进行检验。

第二章 农业生产率的测定

§ 2.1 引言

对农民来说，好地就是产量高的地。生产率可以通过搜集作物产量的资料来计算，或者算出耕种土地的利润，那就更好。从少数地块得到的作物产量，可以用来推导出把产量和环境因素联系起来的数学模型。产量数据通常只涉及小面积的土地（小区、地块或农场），如果打算用这些数据来评价大面积的土地，则要用外推法。

§ 2.2 产量数据的搜集

产量资料的主要来源是：1、小区试验；2、盆栽试验；3、作物抽样；4、农场的记录；5、有关的农业统计资料；6、获得有关信息。

§ 2.2.1 小区试验

目前，进行的田间试验很多，其中有些已经继续了很长时间。通常，这些试验是用来研究某些专项的经营管理问题，如施用肥料或石灰，品种对比等，而且往往在较少数的地块上有大量的重复处理。在应用这种试验结果之前，应当有选择地进行检查，因为许多试验的地块和管理是不能令人满意的。如果时间和资金允许的话，应当根据下列原则订出一个

新的试验计划。

1、试验地块应当选在同一土壤类型里，并且还要在同一土壤类型里占优势的制图单元中具有代表性。

2、避免选择分布不广的制图单元。

3、试验地点，在重要的环境因素，诸如坡度（特别是在土壤侵蚀严重的地方）、方位、气象条件等方面，应当有可比性。如果这些不能取得统一的标准，至少也要把当地的数据记载下来。

4、在土壤制图单元有待考察的地方，如果地理条件和气候条件变化较大，应当在每个试验点搜集相应的气候资料。

5、试验应当持续足够长的时间，以便包括气候变异中有影响的样本，至少要进行5年。在湿润地区甚至要进行10年，在少雨或降雨量波动较大的地区，可延长至20年。

6、管理制度应当标准化，以便能够成为一个地区农业措施的典型的或良好的代表。但是，农场的产量（即使管理水平较高）通常也只是田间试验产量的75~95%。因此，施肥量、播种日期和作物品种等都应当标准化。

7、全面地记录产量、管理因素和其他各种有关资料。有条理地搜集、保存这些资料是十分重要的。无论如何，必须避免零碎不全和单凭记忆的数据。

8、一块地内的各小区的实际位置，应当考虑到实验员和农民工作的方便（如留出步道，灌溉的地块应靠近水源）。试验小区设在地块的中央会使农民感到不便；而对试验员来说，应谨防采取土样不够典型，老试验地应考虑到小气候的影响，并且还要防止野生动物的危害或其他不利因素

的影响。

9、为了对试验结果进行有效的统计分析，试验应当进行多次重复。如果抽样技术掌握不好，统计分析的结果将会变得毫无价值，因此，在试验开始之前，应当征求统计学家的意见。

理想的试验小区，通常称作“标准小区”。它的数据可以用于整个制图单元；另外，作少许调整后，也可用来代表试验区以外而与此相类似的制图单元。要特别注意保护这些标准小区，以确保能获得尽可能全面的结果。斯蒂尔（1967）指出：“最好在几种典型的土壤上进行田间试验，以取得完整的田间和实验室的研究数据，这比由多种土壤上取得一些零散的数据要好得多。”另一方面，由于资金有限，增加供试土壤类型的数量，可能要比在每一个地块上增加不同处理的数量要好些。只要在每个地块上建立起一套完整的试验处理，那么这一建议同斯蒂尔的说法并不抵触。需要避免的是，从许多地块上取得一些不完整或缺乏可比性的数据。豪泽（1970）和皮尔斯（1976）都曾就田间试验的设置和分析方法分别提出了切实可行的建议。

§ 2.2.2 盆栽试验

盆栽试验比较容易管理，因为所有的钵钵都可以放置在同一个地方，并且能够排除由于地点不同而产生的气候差异。人为的环境是盆栽试验的重大缺点。正是由于这个原因，盆栽试验不能作为预测产量的实际手段。盆栽试验，如果用土壤整体剖面标本而不是从表土层零乱地取样，那么其用处势必更大些，但这要抵消盆栽试验方便的这个优点。还

有一种比较麻烦的做法，就是把温室里的盆栽试验的优点与比较真实的田间条件结合起来，即在一个较大范围的试验地点重新建立一些土壤剖面，或者把标准土壤装盒放在气候条件不同的试验点上。

§ 2.2.3 作物抽样

在作物生长正常的农场的条件下，从田间、果园等地块采取少量的标本，就可以得到有关产量的数据。这些产量真正能够代表一般农业生产上的产量。另一方面，必须要有多次重复以克服因管理水平不同而造成的变异。根据管理水平将这些数据分组，可以缩小这个变异。1951年，美国农业部土壤调查人员建议，按三个管理水平来搜集数据。

水平 I—为大多数农民采用的，在这种土壤上应用最普遍的综合管理措施。

水平 II—约有1~10%的先进农民采用的，在这种土壤上应用先进的综合管理措施。

水平 III—试验站（如果有的话）制定的最佳综合管理措施，或其他农场在现有的农业技术条件下最好的综合管理措施。

还可以分出第四类，即低水平的农业。但是，“几乎无人愿意不怕麻烦地去阅览和利用这种低水平农业的土壤调查资料，或寻求在此基础上的建议”。即或仅仅是为了识别两种不同的管理水平，也不是一件轻而易举的事。

低水平的经营管理在某些发展中国家是常见的，杨（1973）认为，可以规定三种水平。

水平 I—普通的管理。这是现行的最常见的农业措施。