

粮农组织

土壤丛书

旱地农业土地评价指南

52



联合国

粮食及农业组织

前 言

联合国粮农组织土地及水利开发处多年来一直以各种形式参与土地开发工作。其工作的目的是通过将额外的土地变成耕地和土地更集约化的利用,帮助各个国家满足对足够的粮食作物和经济作物的需要;通过增加生产改善农民的生活水平;同时为后代的利益保护水土资源;为规划土地改革、土地重新分配和居民点以及旨在帮助农村穷人的其它开发提供必要的土地资源基础资料。

有效的土地开发和改良技术的引进需要关于自然资源的详尽的知识以及它们能够生产什么的可靠的估计,以便作出可靠的预测和建议。

这样的方法的基础必然是适当的土地资源调查和对特定用途的土地适宜性评价。有了这一方面的资料,在土地使用者的合作下就可以系统地制订土地利用规划,以保证这些规划能被农民和其他使用者接受。对这样的规划在其实施期间和实施后应进行监测,以便通过迅速改变建议和规划对应地平衡在自然条件或在社会经济范围内可能发生的不利的或有利的变化。

为了改进评价土地适宜性的技术,在国际合作的基础上,FAO出版了“土地评价纲要”(FAO, 1976, Framework for Land Evaluation)。以后的评议会(FAO, 1977a, 1979a)建议编写一本关于旱地作物土地评价的实用手册。本出版物就是这些建议的结果,它为在野外按提出的作业方式进行土地评价提供了指南。作为从中选择适宜于当地环境的方法的来源,对为了农业的发展,特别是雨育条件下的农业发展而从事土地适宜性评价的任何人都是有益的(特别论述灌溉农业和林业的其它出版物正在编写中)。

过去研究出了各种不同的评价方法。美国农业部土地利用能力分类(USDA Land Capability Classification)及其衍生的方法效果很好,但它们没有提供今天发展中国家进行不同比例尺的集约型土地开发所需要的详尽的解译资料。《纲要》和这些《指南》打算提供对任何比例尺和任何精度水平都可以利用的普遍可接受的方法。所建议的技术包括一些非常复杂的技术,但在适当情况下也同样主张采用较简单的方法。在某些情况下,简单方法可能产生令人满意的结果,但如果这些结果不可靠,为节省时间或资源而采用它就可能是一种假经济。

这本出版物是从许多来源的投稿编写成的,这里不能一一列出来,但对他们不断的关心和帮助深表感激。草稿是由A. Young博士起草的,并广泛传阅,征求意见。此草稿由D. Rabcliffe先生作了修改和补充,供出版的版本是由M. F. Purnell先生和Young博士编写的。

现在出版了数量有限的这些《指南》供全世界,特别是发展中国家实际应用和试验。欢迎对这本书的适用性提出批评和改进的建议,这些批评和建议将作为出版具有最大实用性的第二版的指导。

R. Dudal
(土水开发处主任)

目 录

	页次
第一章 引言.....	(1)
1.1 目的	(1)
1.2 指南的编排	(1)
1.3 本指南与《土地评价纲要》的关系	(3)
第二章 土地评价的目标.....	(3)
2.1 土地评价的必要性	(3)
2.2 目标	(3)
2.3 土地评价的原理	(3)
2.4 土地评价在农村发展规划中的作用	(5)
2.5 土地资源基础调查	(5)
2.6 土地评价的系统方法	(6)
2.7 程序概要	(7)
第三章 制定评价计划.....	(10)
3.1 引言	(10)
3.2 评价的目标	(10)
3.3 数据来源	(10)
3.4 评价所依据的假设	(11)
3.5 制定评价计划	(12)
3.5.1 活动的范围和阶段划分.....	(12)
3.5.2 将要评价的土地的范围和界限.....	(12)
3.5.3 适于考虑的土地利用种类.....	(12)
3.5.4 基础调查: 内容、深度和比例尺.....	(13)
3.5.5 土地适宜性分类的类型.....	(14)
3.5.6 两阶段法和平行法.....	(15)
3.5.7 工作人员及时间安排.....	(16)
3.6 问题的模型及其提出的解决方法	(17)
第四章 土地利用.....	(18)
4.1 引言	(18)
4.2 土地利用方式	(18)
4.2.1 土地利用大类和土地利用方式.....	(18)
4.2.2 土地利用方式的构成是什么?	(18)
4.2.3 土地利用方式在土地评价中的作用.....	(19)
4.2.4 土地利用方式的分述.....	(19)

4.2.5	土地多种利用方式和土地综合利用方式	(21)
4.3	作物和土地利用方式的鉴定	(21)
4.4	土地利用方式描述	(22)
4.4.1	概述	(22)
4.4.2	种植的作物	(22)
4.4.3	市场方向	(22)
4.4.4	资本集约度	(22)
4.4.5	劳力集约度	(23)
4.4.6	技术知识和态度	(23)
4.4.7	动力	(23)
4.4.8	机械化	(23)
4.4.9	农场规模和形状	(24)
4.4.10	土地权	(24)
4.4.11	基础设施要求	(24)
4.4.12	种植制度特征	(24)
4.4.13	物质投入	(26)
4.4.14	栽培措施	(26)
4.4.15	家畜	(27)
4.4.16	林业	(27)
4.4.17	其它非作物生产的产出	(27)
4.4.18	单产和总产量	(27)
4.4.19	经济资料	(28)
第五章	土地	(29)
5.1	引言	(29)
5.2	土地资源调查	(29)
5.2.1	概论	(29)
5.2.2	调查采用的比例尺和深度	(29)
5.2.3	遥感和计算机数据分析	(30)
5.3	土地单元	(30)
5.4	土地质量和土地特性	(31)
5.4.1	概述	(31)
5.4.2	作为评价基础的土地质量和特性之间的选择	(32)
5.4.3	土地质量的核对表	(32)
5.4.4	土地特性核对表	(36)
5.5	评价时土地质量的选择	(37)
5.6	土地质量的测定和计量: 诊断因素	(39)
5.6.1	概述	(39)
5.6.2	选择诊断因素	(40)

5.6.3	应用限制性程度描述土地质量	(40)
5.6.4	土地质量评价中的时间变异	(41)
5.7	摘要: 关于土地单元和土地特征的资料	(42)
第六章	土地利用要求	(43)
6.1	概述	(43)
6.2	因素分级	(43)
6.2.1	概述	(43)
6.2.2	应用限制性程度评定土地利用要求和适宜性分级	(47)
6.2.3	适宜性分级的经济方法: 平行法	(48)
6.3	作物要求	(48)
6.3.1	引言	(48)
6.3.2	作物要求清单的完成	(48)
6.3.3	作物要求分级可供选择的形式	(51)
6.3.4	建立作物要求的模型	(51)
6.3.5	种植制度的要求	(52)
6.4	管理系统的要求	(53)
6.5	土壤保护方面的要求	(53)
6.6	结论	(53)
第七章	土地质量及其评价	(56)
7.1	引言	(56)
7.2	土地质量	(56)
LQ1	辐射状况	(56)
LQ2	温度状况	(58)
LQ3	水分有效性	(59)
LQ4	氧对根的有效性(排水)	(61)
LQ5	养分有效性	(62)
LQ6	保肥能力	(66)
LQ7	生根条件	(67)
LQ8	影响发芽或出苗的条件	(69)
LQ9	影响生长的空气湿度	(69)
LQ10	成熟的条件	(70)
LQ11	洪水危害	(71)
LQ12	气候危害	(72)
LQ13	盐分过量	(73)
LQ14	土壤毒性	(74)
LQ15	病虫害	(75)
LQ16	土壤适耕性	(75)
LQ17	机械化潜力	(75)

LQ18	土地平整和清理的条件	(76)
LQ19	影响贮藏和加工的条件	(77)
LQ20	影响农时的条件	(77)
LQ21	生产单位内的交通	(77)
LQ22	可能的管理单位的规模	(78)
LQ23	位置	(79)
LQ24	侵蚀危害	(81)
LQ25	土壤退化危害	(85)
7.3	通过农业气候区对气候质量的初次评价	(89)
7.3.1	引言	(89)
7.3.2	主要气候带	(89)
7.3.3	生长期	(91)
7.3.4	农业气候区	(92)
7.3.5	农业气候区划程序和方法摘要	(92)
7.4	特殊情况	(92)
7.4.1	深水稻	(92)
7.4.2	有机土	(92)
7.5	结论	(93)
第八章	土地利用要求与土地质量的匹配	(96)
8.1	土地利用与土地作比较的阶段	(96)
8.2	匹配: 引言	(96)
8.3	土地利用方式的成分的分解	(98)
8.4	匹配: 作物要求	(99)
8.4.1	组合土地适宜性等级	(99)
8.4.2	作物单产数据的利用	(103)
8.4.3	组合作物适宜性	(105)
8.4.4	作物适宜性分类匹配程序的摘要	(105)
8.5	与管理有关的质量的匹配	(106)
8.6	与环境保护要求有关的土地质量	(106)
8.7	土地利用方式的适宜性: 作物、管理以及保护评价的组合	(106)
8.8	阶段评论和反馈	(107)
8.9	结论	(109)
第九章	核对土地利用和土地: 进一步的程序	(110)
9.1	引言	(110)
9.2	土地改良	(110)
9.3	环境影响	(111)
9.4	经济和社会分析	(111)
9.4.1	前言	(111)

9.4.2	经济活动的时间安排	(112)
9.4.3	数据来源	(112)
9.4.4	财务和经济分析	(112)
9.4.5	概略的经济和社会方面的考虑	(112)
9.4.6	详细的经济分析	(113)
9.4.7	经济评价的结果	(119)
9.4.8	用经济指标作为土地适宜性分级界限	(120)
9.5	复查和外业检验	(121)
9.6	土地适宜性分类	(121)
9.6.1	土地适宜性纲	(121)
9.6.2	土地适宜性级	(121)
9.6.3	有条件的适宜性	(123)
9.6.4	土地适宜性亚级	(123)
9.6.5	土地适宜性单元	(123)
第十章	成果表示	(125)
10.1	土地适宜性图和图例	(125)
10.2	土地评价报告	(128)
10.2.1	报告的形式和内容	(128)
10.2.2	表格	(128)
10.3	土地利用方式的描述	(130)
10.4	土地适宜性评级的说明	(130)
10.5	有关土地利用系统的资料	(130)
10.6	管理的建议	(131)
10.7	大型土地改良	(132)
10.8	环境影响报告	(133)
10.9	经济和社会分析	(133)
10.10	基本调查的结果	(133)
10.11	建议	(133)
附录:		
A.	土地评价程序的分步指南	(135)
B.	土地利用方式的实例	(138)
C.	土地利用要求实例	(144)
D.	作物耐盐度	(148)
E.	土壤肥力分类的代号	(149)
F.	农业气候适宜性分级实例	(151)
G.	贴现值	(154)

词汇表

参考文献

第一章 引言

1.1 目的

这本指南打算对根据粮农组织《土地评价纲要》(Framework for Land Evaluation)^①的原理为旱地农业进行土地评价的实地工作人员给予帮助。本出版物是提出旱地农业土地评价所必需的程序和方法,对《纲要》的基本概念有所扩展。它对土地评价中各个步骤的计划和实施,从对基本数据的解译到形成土地利用规划和项目实施的基础的最后建议,都提供了实用的指南。

“农业”这一术语,从广义上讲包括畜牧生产,但是本指南只涉及作物生产,包括一年生作物(作物栽培)和多年生作物(树木和灌木)。

所提出的程序可以根据土地评价的目的和比例尺以及可利用的人力和财力在不同的复杂和详细的水平上应用。这些程序尤其可以在所有比例尺上应用,从洲或全国规模到地区和区域规模,直到地方项目、村级设计和农场规划都可以应用。

本《指南》除对已从事土地评价调查的人员给予帮助之外,还可以与《土地评价纲要》相结合作为土地评价培训课程的基础。

土地评价人员既不应被所介绍的一些程序的复杂性所吓倒,也不应因长长的核对清单而胆怯。土地评价中的详细程度,根据目的和时间以及开展工作所具有的资金,差异是很大的。为了作到使内容较为全面,本指南包括了最大范围的程序或方面。某些程序在大多数评价中将被省略或只是简单地涉及到。同样,有意将核对清单列得很长,以保证有关方面不被忽略,但是,由于许多项目与调查地区或考虑中的土地利用关系不大,预期将被省略。

1.2 指南的编排

图1.1显示了土地评价中的作业顺序。它也是这些指南编排的向导,涉及作业顺序中每个阶段的章节示于图中。顺序如下:

第2章叙述土地评价的总目标和“FAO纲要”所依据的原理。指出土地评价在制订土地利用规划过程中的作用,并概括了土地评价的程序。

第3章包括旱地农业土地评价目标的定义。提出了制定土地评价计划的指南,包括需要调查的范围、将要使用的土地评价类型和分阶段进行的活动。

第4章是土地利用。概括了一些基本概念,特别是土地利用方式的概念。提出了确定和描述土地利用方式的指南。

第5章是关于土地利用要求。概述了按作物管理制度和保护的决定土地适宜性等级要求的方法。适宜性等级用在第7章中作了更详细论述的土地质量作描述。

第6章叙述土地评价、土地的其他主要组成部分。简单地概括了基础调查。这些调查能产生一种或几种土地单元图。对土地质量的概念以及土地质量与各个土地特性之间的相互关系一起作了解释。

第7章对与旱地农业有关的各个土地质量作了说明,并叙述了评定每种质量的方法。本

^①土地评价纲要(A Framework for Land Evaluation),土壤丛刊第32期(FAO,1976)

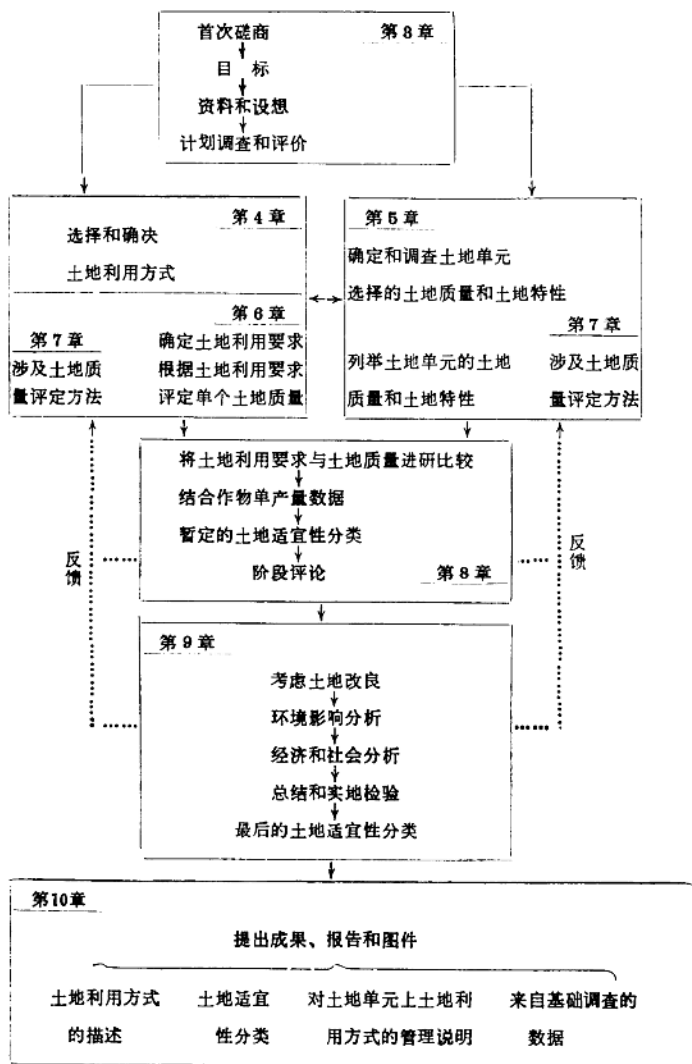


图1.1 土地评价的作业顺序

章详述了土地利用要求（第5章）和土地单元具有的土地质量（第6章）的描述方法。

第8章解释土地利用要求与土地质量相匹配的技术，导致土地适宜性分类的一次逼近。对匹配的中间成果进行了评论，考虑了投入和产出之间的关系。

第9章讨论土地利用与土地相比较的进一步阶段。这些阶段包括对土地改良的考虑、环境影响及经济和社会分析。这导致了对临时适宜性的修改，尤其是在经济分析的基础上的修改，修改的绝大部分出现在这一阶段。这些更进一步的程序得出最终的土地适宜性分类，给

出每个土地制图单元上每个规定的土地利用方式的适宜性。前几章经常参考的适宜性分类系统在9.6节作了概述。

第10章指出了土地评价调查结果的性质以及这些结果怎样描述才能对土地评价的使用者受益最大。

附录列举了评价程序和其成果的例子。完成土地评价中不同阶段所用的各种预先提供做制度的表格其简化的、逐步叙述的程序列于附录A。在参考文献前面还列出了词汇表。

1.3 本指南与《土地评价纲要》的关系

这些《指南》处于《土地评价纲要》与详细的地方土地评价手册中间的位置。《纲要》提出了土地适宜性评价所依据的原则和基本概念，并指出这些原则和概念应用的总战略。现在这本《指南》则提出了执行这些战略的详细的方法论。然而，它们并不提供适宜于特殊用途的土地属性的特定数值。自然和社会经济环境的差异，再加上评价中所作的大量不同的假设，使得提出具体的指标界限来说明具有普遍适用性的土地利用与土地的关系成为不可能。

在国家和地区一级，为选择恰当的土地质量及其用于确定用途的指标界限，起草一本有较具体评价标准的手册，应是可能的。希望这些《指南》将促进和帮助制定出国家和地区的这类手册。

这些《指南》的大部分读者可能对《纲要》已熟悉了。已尽了很大努力使本讲义能够不解自明，为此，重复引用《纲要》的基本定义。然而，一些基本的概念以及土地适宜性评价的总方法在《纲要》中解释得更充分。强烈建议对土地适宜性评价还不熟悉的学生和其他人员，至少首先应通读《纲要》的第1章到第3章。当应用于旱地农业的情况下，本讲义主要是《纲要》第4章“土地评价程序”的扩展。

第二章 土地评价的目标

2.1 土地评价的必要性

土地评价是当土地用于规定目的时对土地性能的评定。由此，它为根据土地利用和土地之间关系的分析作出土地利用决策、估算所需的投入和预计的产生，提供了合理的基础。

当人口迅速增长及城市不断扩大使可用于农业的土地变成相对稀缺的商品时，最佳的土地利用的必要性在目前是十分重要的。只有根据土地对不同用途的适宜性进行分类，才能在不破坏环境的条件下满足现有耕地的集约化和开垦新土地的不断增长的要求。

2.2 目标

土地评价的主要目的是，考虑自然和社会经济情况以及环境资源的保护，以备将来使用，为每个规定的土地单元选择最佳的土地利用。

根据土地评价的目的和比例尺，其具体目标差异很大。然而，所有评价都应回答以下问题，对这些问题的答案应包括在评价的结果中：

- 目前土地是如何管理的？如果目前的措施保持不变将发生什么情况？
- 就目前土地利用来讲，管理措施方面哪些改善是可能的？
- 自然上可能的以及社会和经济上合适的其他土地用途是什么？
- 这些用途中哪一种具有持续生产或其他产出的可能性？
- 与每种用途相连系的自然、经济的或社会的不利影响是什么？
- 为达到所需的产量和使不利影响减到最小所必需的经常性投入是什么？
- 每种形式的利用的产出（产品、服务和其他效益）是什么？

如果引进新的用途使土地本身有很大改变，例如在水土保持或排水计划中，那么以下另两个问题也应解答：

- 哪些土地条件的改变是可行的和必要的？
- 如何导致这些改变？
- 实现这些改变需要什么非经常性投入？

土地评价过程本身并不决定将要进行的土地利用的改变，而是提供数据，在这些数据的基础上可以作出这样的决定。为使土地评价在这方面有效地发挥作用，评价的结果通常要对每块土地提出两种或两种以上可能的利用形式方面的信息，包括每种利用形式有益的和不利的后果。

2.3 土地评估的原理

《土地评价纲要》是专门为达到上述目的而制定的。《土地评价纲要》在概念上是动态的，其目的是通过对特定的地块及其用途之间存在的自然和社会经济的相互关系的了解预测土地利用变化的影响。因此，它优于以静态的因素（主要是自然因素）为基础的土地利用能力或土地适宜性分类系统。《土地评价纲要》基于下述6条原则：

（1）要针对特定的土地利用种类进行土地适宜性评价和分类。只有规定了土地的用途，土地适宜性的概念才是有意义的。土地用途可以广义地（例如旱地农业），或较精确地

(例如在改进的传统管理条件下的烟草—玉米轮作)作出规定。

(2) **土地评价要求对不同土地类型上得到的产出和需要的投入进行比较。**这种比较应用非常广,例如,通过一定量的肥料,农田排水工程类型或必需的劳力和机械投入,以获得一定的产量。经常遇到这种情况:对某种作物好地和坏地的差别不在于获得的产量,而在于为得到满意的产量所需要的投入。

(3) **需要多学科的综合研究。**除了土地评价专家之外,在旱地农业土地评价研究中可能最需要的一些学科是:土壤调查;农业气候学;地貌学;土壤保持;农学;土地利用;种植制度;经济学;社会学。

由大组进行的调查,可能包括这些学科的各个专家。在小组中,一些学科可能结合到另一个学科中去,例如,地貌学兼土壤调查,社会学兼经济学。即使在那些没有小组的地方,单个土地土地评价人员也应试图变成多学科的综合研究,或至少避免单学科研究(例如:土壤学或经济学)的不适当的偏差。这本指南的一个目的就是帮助实现这一目标。

(4) **评价要切合当地的自然经济和社会条件。**由于人工成本、资本可用量以及农民掌握的技术知识水平等方面的差异。一个国家的土地适合于某种作物在其他国并不见得适宜。

(5) **适宜性是指持续的利用而言。**这一原则的主要应用是适宜性评价应考虑土壤侵蚀和其他类型的土壤退化,即化学、物理或生物学性质的退化。

(6) **评价要在几种用途之间进行比较。**在包括几种不同的作物或农作制度的评价中要实行这一原则。当环境要求评价单个用途,例如,为小农种植茶叶的计划寻找土地,就要在将土地转变为特定的用途和保持现在的用途之间进行比较。

本出版物将把上述概念转化成一个切实可行的旱地作物生产土地评价系统。然而,在进行土地评价之前,必需了解它与农村发展规划的全部过程中其他阶段的关系。

2.4 土地评价在农村发展规划中的作用

在图2.1所说明的农村发展规划的周期中,土地评价在资源的基础调查和对土地利用规划和管理的决策之间起联系的作用。土地评价之后决策的结果可能是项目的实施或其他开发决策。或者,土地评价可能表明需要重新规定目标和进行更详细的调查和评价,就象反馈回路所指出的那样。典型的两阶段法的顺序包括概查和土地评价,其结果产生由地区和土地利用方式表示的“项目鉴定”(project identification),接着是更详细的调查和评价,结果是这些地区的“项目实施”(或舍弃)。

在土地评价和对土地利用规划、开发和管理作出决策之间没有明显的界线。土地评价程序本身不能作出这样的决策。然而,它能够并且应当提出建议。土地评价的主要目的是将对制订规划、开发和管理决策所必需的有关土地资源恰当信息提交给土地使用者进行处理,不论这些使用者是农民、规划制订者、政府官员还是政治家。因此,土地评价调查的最终结果,是一些关于适当的土地利用方式及其结果的明确的建议及选择方案。

2.5 土地资源基础调查

就其最广义上来讲,土地评价过程包括土地资源基础调查(例如:土壤调查、气候记录的分析),它形成其主要数据来源之一。就其狭义上来讲,土地评价是对所收集的资料从资源和土地利用的限制性上进行解释。其区别主要是语义上的;无论采用哪种观点,土地评价肯定不是一种“课桌上的练习”,而需要大量野外调查和数据收集活动。

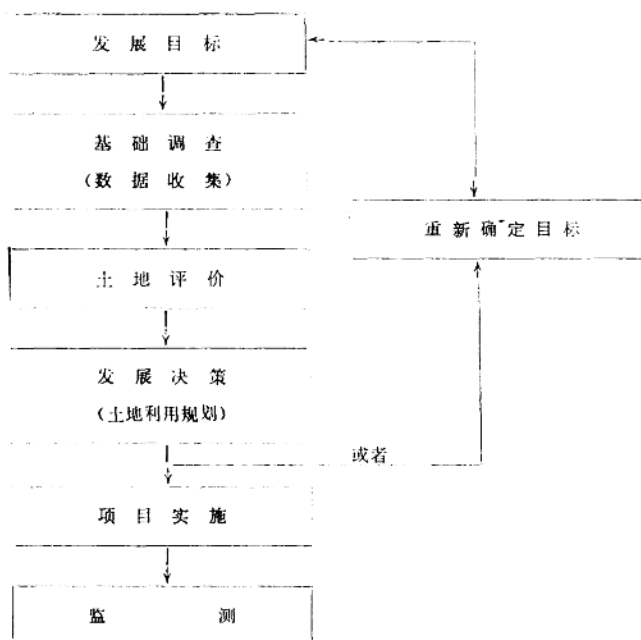


图2.1 一般制订农村发展规划的活动顺序

然而，有关基础调查方法的许多教科书是可以利用的，这本指南不包括这些方法的细节。3.5.4节和5.2节将简单地讨论基础调查的计划。

2.6 土地评价的系统方法

全面讨论系统分析在土地评价中的应用已超出本指南的范围。由于可以预料未来土地评价方面的一些发展将来自土地/土地利用相互关系的描述模型设计和确定模型设计，而这种方法大大方便了计算机化，因此，本文介绍了一些必要的概念。Beek (1987) 曾对此课题进行过较详细的研究。

一个系统是各种要素及其相互关系的集合，是为其对提出的问题或追求的目标的影响而选择的，并与它们环境中类似的系统相联系。一个系统具有边界、内部联系和外部投入和产出。

土地评价的中心系统包括两个要素，即土地和土地利用。土地利用系统受到土地的物质投入（象土地改良）和土地利用（象投入）的物质投入的影响，物质投入与系统要素相互作用决定了系统的产出或产品。图2.2描述了这些相互关系。

图2.2中所表示的土地利用系统按其最简单的形式，可以由“在900毫米降雨量，缓坡、铁质淋溶土的面积上，小农应用改良方法的玉米栽培”所构成。如果投入包括改良品种和200公斤/公顷肥料，产出可能是4000公斤/公顷玉米。这些变量中任何一个变量的改变都会导致其他变量的改变。如果土地单元不拥有铁质淋溶土而是不太肥沃的砂土，按200公斤/公顷的肥料投入可能只得到3000公斤/公顷的玉米产量。如果铁质淋溶土上的投入只有100公斤/公顷

肥料，其产出可能从4000公斤/公顷减少到3500公斤/公顷玉米。即使肥料保持在200公斤/公顷，所用种子品种的改变亦将影响产量。最后，在这个例子中明显的是如果土地利用方式不是玉米栽培，产出将不是玉米。因此，土地利用系统中每个组成部分都相互作用，影响产出。

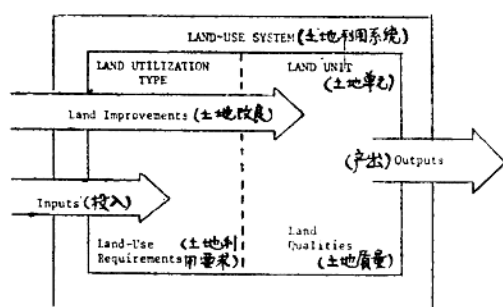


图2.2 土地利用系统的图解

引自Dent和Yount(1978)和Beek (1978)

这种研究方法大大增加了《纲要》的灵活性，使用其原理来解答一些在建议改变土地利用时可能出现的问题成为可能。回答这些问题可能不需要全面的土地评价，而只需应用以土地利用和土地的特定模型为基础的一两个简单程序就可以了。例子还可包括特殊管理措施的改变对作物产量或对侵蚀敏感性的影响。在这些情况下，有一个十分特定的目标，它可以通过模拟特定作物对少数因管理措施改变而影响的土地性质的侵蚀速率的反应而得到解答。

然而，土地利用系统的分析是非常复杂的。其困难包括组成成分的子系统(Component Subsystem)之间边界的确定和它们之间的相互作用。土地/土地利用之间相互作用的暂时差异性又增加了另一方面的问题。模型技术可用于某些有限的子系统，例如土壤水分有效性和可能的作物产量预测。整个土地利用系统的模型建立对土地评价当然还不是一种实用的技术。然而，图2.2中设想的土地利用系统无疑为土地评价提供了有价值的概念基础，并构成了本指南勾画程序的轮廓。

2.7 程序概要

表2.1是土地评价程序的概图。其活动大致分为三个阶段，即制订计划、野外调查、成果的整理。数据分析活动，同野外调查及成果整理两者又叠加在一起。在每个阶段中，有三种活动可区别出来：

- 主要与土地利用有关的活动；
- 主要与土地有关的活动；
- 涉及土地利用和土地之间的关系的活动。

初次协商是从委托调查者与负责执行调查者之间的讨论开始的。首先需要确定评价的目标，同时，对要作出的任何基本假设都要进行讨论和取得一致意见（例如，现在的土地使用者的权利方式就需要考虑到）。根据这些目标和假设，就可以初步提出所要考虑的土地利用方式。

然后负责调查的组织要重新审查一下研究区的范围，即它大概的自然、经济和社会条件，

以及现有的数据，例如有无土壤调查、气候资料，再结合评价土地利用方式的适宜性所需要的数据，这就可以确定即所需要的数据。

此时，将制订出问题的模型及其建议的解决办法。也就是说，调查组织将画出模型图，表示出需要收集哪些数据和其成果将以什么样的形式提出。这将与政府机构或其它代理组织进行讨论，必要的话可以修改，以满足他们的要求。

建立了基本的轮廓图以后，下一阶段就是制订详细的评价计划。这些将包括需要进行的土壤调查活动，包括其比例尺和深度等一类事情。然后要考虑工作人员和时间以及估算需要的费用。最终批准进行评价将延迟到这一时刻是可能的。

表2.1 土地评价程序概图

阶 段	与土地利用有关的活动	一般活动	与土地有关的活动
野外调查前 或制订计划阶段	所要考虑的土地利用方式， 评价需要的数据	• 初次商讨 目标 假设 需要的数据 模型、问题/解决方法 • 制订评价计划 制订调查计划 工作人员和选择时间	土地资源方面现有的数据
野外调查阶段	• 土地利用种类 研究目前和将来可能的 土地利用方式， 包括投入、生产及其 相互关系 土地利用条件 (修改土地利用方式)	• 土地利用与土地比较 匹配 土地改良 环境影响 经济和社会分析 对中间成果进行审查 野外检验 • 土地适宜性分类	• 土地调查 资源的基础调查 土地单元 土地质量和土地特性 (额外收集数据)
野外调查后或 作出结果阶段	土地利用方式， 描述、投入、产出、管理 措施说明	• 成果的整理 土地适宜性图 报告 制图和印刷 提出成果	基础资源的图 例和解释
评价之后		成果应用监测	

第二个和主要的阶段，即野外调查阶段，从讨论会提议的两种活动：土地利用方式的研究和资源的基础调查开始。土地利用方式的研究从起草不同土地利用方式，连同其投入的和产出的说明开始；这些可能要部分地依赖于对土地利用现状的研究，例如农作制的调查。这

得出土地利用要求的确定,即对每种土地用途相应地适宜和不适宜的土地性质。

与此同时,开始进行资源基础调查,例如,土壤调查、农业气候研究。从这些调查和研究得出评价所依据的表示土地单元的地图,这些土地单元可以是土地系统(Land Systems)和小斑(facets)、土壤组合或土系、个别气候和土壤性质,或其他适于调查比例尺和目的的制图单元。对每个制图单元在适宜性评价中将要使用的恰当的土地质量和特性都要测定或计量。

由于调查的土地质量和特性是为了评定所选择的土地利用方式的适宜性,这两部分野外调查者之间经常进行必要的接触是重要的。这应是一个反馈过程或连续地推敲的过程,靠这个把土地的要求和限制性反复地与进行中的土地调查进行比较。这一点在概要中表示为中间评论,包括称作匹配的过程的开始。

在土地利用与土地的比较中,上述活动完全汇集在一起。当土地利用要求和土地特性之间进行比较时匹配过程便开始了,这种比较可能导致土地利用方式描述上的一些改变。

土地利用和土地之间的比较还要继续进一步在另外三个步骤上进行,从其广义上来讲这三个步骤可以看作是匹配的一部分。要考虑是否可通过土地改良的方法使土地质量得到有益的改变,通过资本投资使土地得到实质的变化。进行环境影响分析,要特别注意对暂时划分为适宜各种用途的土地可能产生的影响。即使在自然评价中,也要进行一定程度的社会经济分析,即概略地评论所提出的土地利用方式可能产生的社会经济影响。在土地经济评价中,这个阶段对决定结果是很重要的。然后是复查和实地检验。对临时结果的复查通常包括与土地使用者的讨论。对由农民、农学家和负责进行分类的专家评定为适宜的土地要在实地对各种土地利用进行复查。这些进一步比较的过程可能导致土地利用方式和土地适宜性评定的修改。

最后一阶段是评价结果的整理和提出。虽然土地适宜性分类经过不久前实地调查阶段的连续逼近,但现在才是最终定案。评价结果的整理包括绘制地图和写报告。总会有土地适宜性图和土地利用方式的描述,连同其管理措施的详细说明,所需的投入和预计的产量。报告应提出评价结果所依据的资料。地图和基础资源台账一般都要包括或附在评价调查的成果内。

土地评价的最后一步是提出成果。接着将是一些成果应用、土地开发项目或规划。土地利用开发应经常进行监测。负责评价的组织和工作人员最好在成果应用和监测中起积极作用。他们对改变的环境和未预见到的结果最有资格作出反应,并提出修改建议。这种活动不是评价本身的一部分,但是对达到评价的目标是极其重要的。

第三章 制定评价计划

3.1 引言

本章介绍从与委托人的初次商讨到制订评价计划的活动顺序，相当于表2.1说明的程序概图中的野外调查前或制订计划阶段。

初次讨论应尽可能地全面，包括对调查的目标和为达到这些目标而进行的各种评价种类双方交换意见。职责范围应当灵活，容许在调查或评价过程中根据中间成果进行重审。初次商讨的结果应当是：

- (1) 对目标明确的和毫不含糊的叙述；
- (2) 对土地评价所依据的数据和假设的了解；
- (3) 进行调查和收集数据的工作计划以及工作阶段的划分；
- (4) 提出最终成果的形式说明，并说明如何才能符合目标。

3.2 评价的目标

首先需要确立所建议的开发的目標和为达到这些目标需要注意的制约以及确定的目标所依据基本假设。在同意委托人的最终目标之前，土地评价小组应当请教计划人员、有关学科的专家、可能受影响的当地群众代表。

虽然目标总应明确地叙述，但其详细程度在研究之中差异很大。研究目标的说明可以区分为两种概括水平：多种目的和特定目的。

多种目的的土地评价 (General-purpose land evaluation) 是评定一个地区所有有关利用形式的适宜性。这些包括现有的利用形式和新的利用形式，例如，引进新的作物。可以按土地利用大类进行评价，但通常最好至少在某种程度上，引伸到概略规定其管理水平的单个作物上。因为多种目的的评价的目的之一是确定、调查和描述可能的新用途，但决不是在调查之始就要给出所有的土地利用种类。

在**特定目的的土地评价** (special-purpose land evaluation) 中，所要考虑的土地利用种类受到限制及至少部分地在评价目标中作了说明。这种情况通常应用于项目一级的评价中，也可能应用于区域规模的评价中。概查水平的例子有：确定最适于旱地农业地区的调查、潜在的可耕地调查、或者为发展某种作物的调查。在更详细的水平上，评价目标可能包括一种特殊粮食作物（例如玉米）达到一定总产量或小农获得一定的农场收益。当前的趋势是面向更具体和时常是短期的目标。这就限制了土地评价中所要考虑的可能的土地用途的数量。

经验表明，对只有一种用途的适宜性分类可能使人误入歧途。对至少一种供选择的利用形式进行分类大概总是合意的。这不一定需要涉及改变土地利用，也可能是管理措施经过改变或不改变的当前土地利用的继续。在处女地的情况下，作为比较的基础，有可能要评定把这些土地保持现状所得到的好处。

3.3 数据来源

在对调查目标和工作计划最后同意之前，应当对与研究地区和所建议的土地用途有关的地图、技术报告、刊物和其他情报作一次检查。如果在开始阶段没有充足的时间深入研究有关