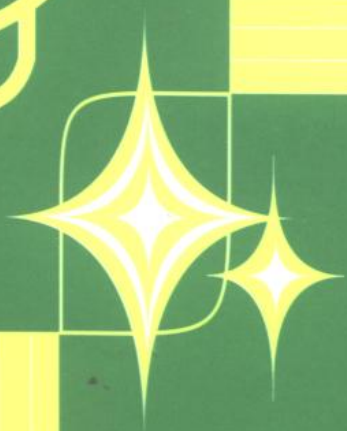




全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定



土地资源评价

● 徐盛荣 主编

● 土化、土地、地理、城乡建设规划、农学专业用

F301-43

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

土地 资源 评价

徐盛荣 主编

土化、土地、地理、城乡建设规划、农学专业用

中 国 农 业 出 版 社

审 编 人

主 编 徐盛荣(南京农业大学)

副 主 编 李永昌(山东农业大学)

参 编 (以姓氏笔划为序)

冯 永 军 (山东农业大学)

东野光亮 (山东农业大学)

陈 介 福 (山东农业大学)

吴 珊 眉 (南京农业大学)

吴 毅 文 (河海大学)

施 洪 云 (山东农业大学)

熊 德 祥 (南京农业大学)

赵 庚 星 (山东农业大学)

潘 剑 君 (南京农业大学)

主 审 龚子同(中国科学院南京土壤研究所研究员)

参 审 徐 琪(中国科学院南京土壤研究所研究员)

胡 锋(南京农业大学副教授)

前 言

土地是人类赖以生存的宝贵自然资源,我国人多地少,十分珍惜和合理利用每寸土地,切实保护耕地,是我国的一项基本国策。然而,要合理利用土地,必须要先对各类土地的数量和质量,做出周密的调查,摸清其底细,再按它们在利用上的适宜性和生产力,进行科学的评价,给予分等划级,为合理利用规划及实施,提供科学依据及蓝图。这就是《土地资源评价》课程的作用和任务。

教材由徐盛荣教授主编,李永昌教授副主编。共十四章及绪论,内容是:第一章,土地资源评价的理论基础(吴珊眉编);第二章,土地资源评价的技术方法(徐盛荣、吴珊眉编);第三章,土地资源评价图的编制(东野光亮、赵庚星编);第四章,土地资源评价中电子计算机技术的应用(吴毅文编,潘剑君修改);第五章,土地资源评价的工作程序(徐盛荣编);第六章,农耕地评价(熊德祥编);第七章,经果园地评价(冯永军编);第八章,林地评价(冯永军编);第九章,牧地评价(冯永军编);第十章,城镇用地评价(施洪云编);第十一章,废弃土地评价(施洪云编);第十二章,旅游地评价(陈介福编);第十三章,海涂评价(陈介福编);第十四章,内陆水域评价(陈介福编);绪论(徐盛荣、李永昌编)。

本教材以农业土地评价为主,也涉及到各类非农业土地的评价。编写中,强调了评价的理论基础,阐述了电子计算机、遥感等新技术对土地资源评价、制图的应用,介绍了国内外各种评价的技术方法。因此,构成了全书内容丰富、全面、结构合理、方法先进、取材新颖等特点。适用于土化、土地、农学、地理、城乡建设规划等专业的教材及参考书。

在编写中,王志明同志完成了全书的线划清图,王志明、刘晓磊、武心齐、张庆刚、李友华等同志帮助校改稿件,谨此致谢。

编 者

1995. 3. 31

目 录

前言	
绪论	1
第一章 土地资源评价的理论基础	8
第一节 土地资源的生产性是评价的应用基础	8
第二节 土地资源的自然及经济属性是评价的理论依据	9
第三节 参评因素的抉择是决定评价质量的重要环节	16
第二章 土地资源评价的技术方法	19
第一节 文字评述法	19
第二节 参数法	19
第三节 几种数理统计技术的应用	37
第三章 土地资源评价图的编制	48
第一节 土地资源评价图底图要素规范的编制	48
第二节 应用遥感技术测制土壤图等基础图件	52
第三节 土地资源评价图的编制	62
第四章 土地资源评价中电子计算机的应用	68
第一节 电子计算机的主要作用概述	68
第二节 电子计算机在数据处理中的应用	72
第三节 电子计算机在土地资源评价中的应用——土壤信息系统	76
第五章 土地资源评价的工作程序	85
第一节 准备工作	86
第二节 野外土地资源调查与制图	87
第三节 资料与基础图件的整理	88
第四节 提供土地资源评价成果	88
第六章 农耕地评价	91
第一节 概况与特点	91
第二节 参评因素及其指标的抉择	94
第三节 评价应用	100
第七章 经果园地评价	112
第一节 概况与特点	112
第二节 评价因素及其指标的抉择	113
第三节 评价应用	116
第八章 林地评价	119
第一节 概况与特点	119
第二节 评价因素及其指标的抉择	119

第三节	评价应用	122
第九章	牧地评价	125
第一节	概况与特点	126
第二节	评价因素及其指标界限的抉择	128
第三节	评价应用	130
第十章	城镇用地评价	135
第一节	概况与特点	135
第二节	评价因素及其指标的抉择	136
第三节	评价应用	141
第十一章	废弃土地评价	145
第一节	概况与特点	145
第二节	评价因素及其指标的抉择	146
第三节	评价应用	151
第十二章	旅游地评价	154
第一节	概况与特点	154
第二节	评价因素及其指标的抉择	156
第三节	评价应用	159
第十三章	内陆水域评价	161
第一节	概况与特点	161
第二节	评价因素及其指标的抉择	164
第三节	评价应用	166
第十四章	海涂资源评价	169
第一节	概况与特点	169
第二节	评价因素及其指标的抉择	172
第三节	评价应用	174
主要参考文献		177

绪 论

一、土地资源评价学科的发展概况

(一) **土地与土地资源的概念** 土地是指地球表面一定范围内由近地面气候、岩石、地貌、水文及水文地质、土壤、植物、动物及微生物等要素组成的相互联系、相互作用并受人类长期影响的不断发展的自然综合体。土地资源则是与人类生产活动相联系，成为人类劳动和生产的对象，是人类藉以生产和发展的可开发资源。它可以为农业生产所利用，也可以为城镇道路、桥梁建设，甚至为旅游开发所利用的资源。本课程的重点是对农业土地资源开发利用进行评价。

(二) **土地资源评价学科的发展概况** 土地作为人类开发利用的一种资源，对它们开发利用的目的不同，评价的依据、指标以至方法技术都会有所区别。当然，土地资源自身的质量，包括自身的自然属性，所处的社会经济条件和技术因素，则是评价的基础。归结起来，对任何目的和用途的评价，都存在着利用适宜程度、生产能力（潜力）大小和经济效益高低（包括改良前后效益增长的比率）等问题，无论国外或国内，均无例外。只是评价的学术思想和级次划分在逐步明朗，评价依据及指标在逐步完善，评价技术在不断发展。

1. 国外：目前对土地资源评价的学术观点和方案很多，但主要可归结为三类。

(1) 以美国农业部土壤保持局为代表的土地利用可能性分级（或称土地潜力分级）。它基本上是以大农业利用为目的的一种评价体系，适用于高度集约化和现代化经营的土地。这个体系按照土壤利用的可能和限制性因素将土地分为三个等级，即：自上而下，最高级为土地生产力级（又称土地潜力级）；第二为土地生产力亚级（又称土地潜力亚级）；最低级为土地生产力单元（又称土地潜力单元）。它们的具体划分是根据土壤制图单元而确定的。

① 级(图1)：通常用土地生产力分级来确定某种土地属于一级或二级。或者促进更集约的发展农业，或者防止优良的农田改作非农业用地。它可以作为土地资源清查质量或总体规划的一种依据。

项 目	土地 生产 力 等 级	土地利用的集约化程度增加							
		野 生 动 物 场 所	森 林 经 营	放 牧			耕 种		
				有 限 的	中 等 的	集 约 的	有 限 的	中 等 的	集 约 的
限制与危险性增大，利用选择的自由和适宜性减少	I								
	II								
	III								
	IV								
	V								
	VI								
	VII								
	VIII								

图 1 土地生产力分级图

由上图可知，土地利用可能性级是根据土壤性质和气候这两个影响土地利用、经营管理及生物产量等因素划分的，共分八级，用罗马数字表示。I—Ⅷ级土地在利用时受到的限制因素和破坏程度逐级增加。其中 I—Ⅳ级土地在良好的管理措施下适于农耕，可生产多种农作物以及林、牧和野生动物；Ⅴ级土地即不适宜农作物，但Ⅴ和Ⅵ级中的某些土地，如果加强水土保持和合理经营管理，还可以林牧业用，或勉强种植大田作物和果木、观赏植物等等，然而一般情况只适宜于放牧、林业等经营；Ⅶ级土地适于有限的放牧和林业；Ⅷ级土地只适于旅游业及野生动物的活动，若无重大的土壤改造和环境治理等措施，不适于大农业的经营。

② 亚级：土地生产力级的续分，它又是土地利用单元的组合。亚级划分主要依据四方面的限制因素，它们是：

第一，侵蚀作用(e)，作为土地利用中的主要问题。根据目前正在侵蚀的敏感性造成危害的程度，予以具体评定级差。

第二，水利状况(w)，作为土地利用中的主要限制因素之一。根据排水不良、洪涝、渍水、地下水位和泛滥等状况划分级差。

第三，土壤条件及含石量(s)，也作为一种限制性因素。根据根系层深浅、含石量、持水容量、肥力、可溶盐或钠质含量等划分级差。

第四，土地温度，也作为一个重要的限制性因素。

③ 单元：亚级内的续分。表示一组土地，它们对于植物的适应性和对同一土地经营的反应效果都很相似，具体依据是：

第一，耕作管理措施的异同。

第二，同类植被条件下，水土保持措施和耕作方法的异同。

第三，生产潜力相似，即土地平均产量的变幅不超过 25%。

这种评价思想及其体系的优点是：首先，对复杂的土地类别仅以八级概括，易于掌握。第二，在解译土壤特性的基础上，只要参考土地的其它特性和质量，即可对土地作出评定，易于实施。第三，仍属定性评价范围，而且主要是一种土地自然属性的评价，应用范围广，级别也稳定，不像经济评价变动太大。

缺点是：第一，这种分类体系对土地经营水平高的国家比较适用，而对经营水平低的国家难以应用。第二，在土壤资料欠缺的地区，则无法应用，而且不能评出对某种特定作物的适宜性。第三，各级别之间在利用方向上容易引起混乱，尤其是相近的级别。

这一分类体系问世至今，已经受到世界土壤学界、农学界、地理学界以及土地利用规划者的普遍重视，世界上许多国家均纷纷采用这一分类系统，如英国、加拿大、澳大利亚等国家。然而，在各国的实施中，也都结合本国的情况作了修改。主要是在理论上给予补充，内涵上给予充实和指标化，使之更加完善、具体和实用。

(2) 以荷兰和联合国粮农组织(FAO)为代表的土地适宜性分类。这个评价体系是因为在非洲等发展中国家，对美国所做的土地利用可能性分级难以适用而提出的。因为这些国家的土地尚未开发，或者用于土地方面的投资很少，而且技术落后。所以，荷兰的毕克(Beek, K. J.)提出的土地适宜性分类，在这些国家则比较实用。它的主要内涵是把土地制图单元与一定的土地利用方式联系起来，所考虑的土地利用方式是与一个地区的自然条

件和社会经济条件相适应。在经济不发达的发展中国家,社会经济条件常常影响土地利用方式,进而也影响了土地的评价。例如,从自然条件考虑,某地块应该集约化地种植某种作物,但因投入水平低,市场距离远,交通运输工具落后,加之当地农民技术水平差,就只能因地因时和因人而制宜。

在本评价体系中,提出了土地属性的概念,即土地特性和土地质量的综合。土地特性是可测量或度量的土地属性,如地面坡度、地域雨量、土壤质地、有效土层深度、土壤排水等级和土壤含氮量等等。土地质量的含义则比较广泛,它是土地的综合属性,可以是自然属性,也可以包括经营管理和投入有关方面的质量,如可通行性(即对机械操作有影响的地形)、可进入性(运输条件)、基础设施、资金集约度、劳动集约度、动力来源、市场距离、抗洪涝灾害能力和抗侵蚀性能等等。从广义上讲,这些因素都对土地开发利用的方式、水平、经济效益等产生作用,因此,也应该被列入土地的属性,作为评价土地优劣的参评因素。毕克的土地评价体系不断地得到发展,已经从土地对农、林、牧的适宜性,逐步具体到旱作物中的一年生大田作物;混合农业中的大田作物和人工牧草;灌溉农业中的一年生水果蔬菜和大田作物等等。

自从介绍本体系的《土地评价纲要》发表以后,世界上许多国家均采用这一体系。例如,英国的安东尼·扬和戈德·史密斯曾试用《土地评价纲要》中的适宜性系统,在非洲中部马拉威进行土地评价工作,他们认为,这个系统在对自然条件方面是适用的,在对经济管理方面是可行的,在对环境治理方面是可以接受的。

这一评价的最大特点是把土地的自然属性和土地所在的社会经济条件相结合,这样可能更加全面而切合实际,实用性则更强。自然,如果考虑的因素过于繁杂,涉及的条件的性质过于相异,则给评价结果的明确性和专一性也会带来困难。应该对评价体系中的诸级次予以明确的函义和划分,从高级到低级,每一级别的依据和指标,做出具体的规定。否则会引起混乱,或者不能突出影响评价的主要因素。

该评价系统将土地分为纲、类、亚类和单元4级。

- ① 土地纲:划分出土地适宜纲和不适宜纲。
- ② 土地适宜类:分为高度适宜、中度适宜、临界适宜。
- ③ 土地适宜性亚类:根据水分、侵蚀等限制性因素进一步续分。
- ④ 土地适宜性单元:根据生产潜力和管理措施的异同划分。

(3) 以原苏联为代表的土地生产—发生分类方案。这是70年代末,原苏联农业部土地利用与土地规划部门为使用于国家地籍而拟订的。它以土壤性质的农业—生产鉴定指标为主要依据,将原苏联各自然地带的土地划分为土地类、土地级、土地亚级和土地种。

① 土地类:反映土地的主要利用方式,共划分成7类。它们包括:耕种的土地;饲用刈草场土地;改良后可用作刈草场的放牧地;经过根本性的重大改良后可作为农用地的土地;很少适用于农用的土地;不适用于农用的土地;被破坏了的土地。

② 土地级:土地类以下的组成单元。主要根据土地利用的限制性因素所表现的限制程度划分。包括地形影响、排水状况、土壤盐碱化程度等因素。在7个土地类中共划分出20个土地级。

③ 土地亚级:在土地级内按照表现明显的土壤自然属性划分。包括土壤水分、盐渍化

程度、土壤机械组成、成土母质等因素。它们反映了土地的生产利用，更加趋于同一性。它有 36 个亚级，而且显示出逐级的经济效益在依次降低。

④ 土地种：在土地亚级内的续分。它常常包括一个或几个拥有不同土壤种类而在农业利用上却极为一致的土壤组合。

构成这种对土地资源评价的级别体系，它在依据土地的自然属性（土壤性质发生）方面，与美国的土地生产能力评级有相似之处；而在土地利用方式方面，又与毕克的土地利用适宜性评价相吻合。只是对社会经济条件，未予过份地强调。

2. 国内：我国早在夏商禹贡时代，由于赋税需要，对地力和农垦已经提出要求，对农用地已在进行评价，但一直未形成完整的体系。解放以后，第一次触及到对土地的评价是为了发展橡胶，曾在华南做了橡胶宜林地的调查和规划，并围绕橡胶树的越冬，对热量、水分、风力、土壤等产地条件的要求，做出过荒芜宜橡胶地的评价。此后，结合区域性或流域性的土地资源调查，对农业土地也曾进行过各种目的及方法的评价。并逐步完善到根据气候、土壤、地形、水文及水文地质等影响土地质量的自然因素，结合土地的利用方向、生产力水平等问题，归纳出了一个土地分类系统，它们是纲、亚纲、类、级、组等 5 级。

纲：有条件适宜纲、不适宜纲。

亚纲：按农、林、牧等利用方向划分。

类：按种植方式的适宜性划分，各农田中宜水稻，宜旱作物等。

级：按限制性因素强度划分。

组：按具体的某项限制因素划分，如水分、温度等因素。

全国第二次土壤普查对土壤肥力状况曾经依据土壤的主要养分水平做过评价及定级。全国为八个级别，是全国性第一次土地评价分类。全国土地资源调查，主要按照利用现状，也曾做过分类及评定。山东省在 1985 年完成了全省 1:50 万土地资源图，也建立了自己的土地评价分类系统。全国协作中国科学院综考会主持在 1983 年后，全国编制 1:100 万土地资源图曾对全国土地进行土地生产力评级，分为：潜力区（水热条件）、适宜类（适宜性）、适宜等（适宜程度）、限制型（限制因素）、资源单位（制图单位），共五个级别。并已编制中国 1:100 万土地资源图在 1987 年出版应用，是全国性规模最大又细致的一次评价工作，也是国际上全国编制土地资源图的国家。

作者在前人工作基础上，结合在南京市傅家边村试验样区的实践，对农业土地资源评价也曾提出过构思和级次划分的方案。评价的主要指导思想是与土地的定义相连结。可以认为，由于诸因素对农业土地作用的重要性的专一性不同，因而，自然而然就呈现出了评价的层次性，即级次。而且，不同的因素，虽然对土地资源利用方向和生产能力及经济效益的影响有所交叉，但每一种因素，诸如气候、地形、土壤、社会经济条件等等，它们对土地利用的影响范围、影响所表现的特征等方面都不一样。这样就构成了一个系统，它们是区、域、级、亚级等 4 级。每一级都抓住了 1—2 个主要影响因素，而且由大而小，由综合而具体，由自然而经济，逐一地排列。

区：主要按照气候条件来评价和划分土地的差别。因为气候条件支配农业植物的组合类型或利用方向，制约生长期的长短和熟制，决定潜能积累的数量。

域：在区以内，主要按照地形、水文及水文地质等条件来评价和续分。地形、水文及

水文地质条件支配农业土地利用的方式或种植的适宜性。因为任何类别的土地都分布在固定的地理位置上,有的是山地、残丘,有的是岗、阶地,也有的是谷地、平川。所在地势不同,水文及水文地质条件、土体物质类型及状态都会出现差异,进而必然影响不同类别植物的立地条件和适宜性,以至形成不同的农业利用方式。

级:在域以内,主要依据土壤及其下垫物质性质来评价和续分。因为土壤条件是决定植物根系舒展和水分、养分供给的主要物质基础。也就是众所周知的土壤肥力条件,它支配着土地生产力的高低。

亚级:在级以内,主要依据社会经济条件和技术水平来评价和续分。因为对农业土地的生产,最终还是要考虑它的经济效益,或者是产投比,不能把土地作为一种纯自然体看待。当然,也不宜完全不考虑土地的自然属性,即土地的质量特征。

综上所述,我国的土地资源评价虽然已经过多方面的工作和研究,但至今还缺乏系统的成果。因而可以说,至今没有形成一个为国内外公认的对土地资源评价的理论体系与完整方案。

二、全国土地资源分布概况与特点

(一) 分布概况 据1992年公布全国土地利用总结规划,全国土地总面积960万 km^2 ,折合144亿亩;其中农耕地12518万ha,折合18.78亿亩,占总土地面积13.2%;园地600万ha,折合0.9亿亩,占总土地面积0.6%;林地19655万ha,折合29.48亿亩,占总土地面积20.7%;牧业地26109万ha,折合39.16亿亩,占总土地面积27.5%;各类水域3596万ha,折合5.39亿亩,占总土地面积3.8%。居民点及工矿用地1987万ha,折合2.98亿亩,占土地总面积2.1%(其中农村居民点1260万ha,合1.89亿亩);交通用地(铁路、公路、港口、机场、农村道路)721万ha,合1.08亿亩,占总土地面积0.8%;全国未利用土地29682万ha(44.53亿亩),占土地总面积31.3%,其中沙漠、戈壁、石质山地、高寒荒漠17730万ha,折合26.6亿亩,占土地总面积18.47%。

(二) 土地资源利用特点

1. 人均占有各类土地面积少。全国(按11亿人口计)人均占有土地0.9ha合13.4亩,而全球人均占有土地为2.76ha合41.3亩;人均占有耕地1.4亩,而全球为0.29ha,折合4.4亩;人均占有林地0.12ha,折合1.8亩,全球人均均为0.8ha,折合12.6亩;人均占有牧业地0.25ha,折合3.7亩,全球人均均为0.65ha,折合9.7亩。所有指标均低于全球水平,堪称人多地少的国家之一。

2. 可垦殖的各类后备土地资源少。全国宜农荒地共约0.43亿ha,折合6.42亿亩,人均占有仅0.039ha,折合0.58亩。主要分布:东北,占25.6%;西北、内蒙古占47.9%;南方红黄壤低丘占17.5%;沿海占2.5%。

全国宜林荒地约0.67亿ha,折合10亿亩,主要分布在东北、华中、华南、西南等区域的山地丘陵区。

全国牧业地,除南方丘陵地区尚可被适量开发利用,已无太大的挖掘潜力。

3. 农耕地的复种指数和产量水平南北差异大,总体水平偏低。全国农耕地的复种指数明显地受气候带的制约。南岭以南的南亚热带,已达一年三熟或以上,复种指数230%—

280%；南岭与长江之间的中亚热带，一般二年五熟，复种指数200%—230%；长江以北，黄河—秦岭—白龙江一线以南，属北亚热带，一年二熟，复种指数160%—200%；黄河—秦岭—白龙江一线以北，长城以南，属暖温带，两年三熟，复种指数120%—160%；长城以北，属温带及寒温带，一年一熟或以下，复种指数100%左右；青藏高原、新疆北部、甘肃中部、内蒙古高原、东北山区，属于高寒地带，以牧业为主，农业一年不到一熟。全国农耕地的产量，高产和低产，南部与北部，水田与旱地，彼此之间的悬殊也很大。如以高、中、低产划分，各约占1/3，其中高产地，年均每公顷产达9000—12000kg；中产地6000—9000kg；低产地1500—3750kg。

林地，就面积而言，在不断缩小，森林覆盖率已由解放初的33%下降至12.98%。与其它地区或国家相比，其中亚洲为19%，西欧29%，苏、美、日等国则在30%左右，一般国家都能保持20%左右。至于单位面积的林木蓄积量，均低于全球的若干地区及国家。

牧业地虽称3.53亿ha（折合53亿亩），但其中0.67亿ha（折合10亿亩）很难利用。已利用的牧地，载畜量也比较低下，其中需要5—15亩才能养活一头羊的牧地为8.6亿亩（0.57亿ha），占20%；16—30亩养活一头羊的牧地为12.9亿亩（0.86亿ha），占30%；30亩以上才能养活一头羊的牧地21.5亿亩（1.43亿ha），占50%。

三、土地资源评价的目的、要求与任务

由上述土地资源的分布和特点可知，各类土地的人均占有量如此之少，可垦殖的后备土地资源如此短缺，复种指数和产量水平并不算高，而且要对付人口不断增长和耕地面积不断缩小的现状，怎样对这些有限的土地做出仔细的调查，揭示出各类土地的优点和问题，给予客观实际的评价，划等分级，进而提出合理利用和改良规划，并付诸实施，已成为一项刻不容缓的任务。其中对各类土地资源的评价，就是这一系统工程中的重要任务和环节之一。

（一）目的

1. 评出不同类别的土地，其中又特别是大农业用地所适宜的利用方向、结构、布局 and 品种组合的配置，为制订农业生产计划、税收和土地利用规划及其实施服务。

2. 评出不同类别土地的生产能力和经济价值预测，为制订土地利用的生产潜力和产投比效益计划服务。为城乡土地资源的优化配置提供依据。

3. 评出不同类别土地存在的限制因素，需要改良的主攻项目和技术方向，以及投入和获利效益对比的估测，为制订改良计划提供科学依据。

4. 为工矿、交通、水利、风景区建设规划、选址服务。

（二）要求

1. 通过评价，提出的对土地利用的方向和方式要准确明朗，能真正成为符合实际的科学资料及蓝图。

2. 通过评价，提出的对土地生产力及经济效益级差要数量化、指标化，真正成为土地纳税和经营交易的权威性依据。

3. 通过评价，提出的土地限制因素要准确，改良任务要具体可行，经济效益估算要分析透彻。

(三) 任务

1. 能够对全国的各类土地资源,尤其是农业土地资源,按其土地质量,做出相应的利用适宜性和限制性评价,把土地资源类别图转变为土地资源利用适宜性类别图;把土壤图转变为生产力等级图。使土地利用能够比较好地做到因地制宜,合理利用,充分发挥其生产潜力。

2. 能够对在某种范围内适宜的土地资源,按其质量高低和肥力水平,以及限制性因素的性质及轻重程度,做出生产力评级,预测各类土地资源通过一定的培肥和改良措施可能挖掘的增产能力。

3. 土地资源评价还有一项战略性的总体任务,就是为区域性国土整治,改善人类生存环境及生态系统,以及为预测单位面积的人口负荷量等方面服务,为它们提供科学依据和基础蓝图。

此外,也是国民经济建设中的土地权属管理、土地资源评价资料的重要基础。

四、本学科及其技能在专业人才培养中的作用与地位

本学科是一门技术技能为主的课程,也是一门专业应用基础课程。在土地、土壤、农经、生态、地理、环境,以至房地产等专业都设有这门课程。

(一) 它是一门实用性很强的课程 可以从定性深入到定量地认识和评定土地,对提高土地利用的合理性和经济效益将会收到显著成效,因而它是一门很实用的技能。

(二) 它是一门综合性很强的课程 本课程涉及到地学、生物学、农学、经济学,以至社会科学等多个领域,对拓宽学生的知识面,增强宏观控制能力,具有重要的作用。

(三) 它也是一门技能性很强的课程 在对土地资源的具体评价中,涉及到若干数学、统计、电子计算机应用等技术,对增强学生的技术手段和应用能力具有较大的作用。

总之,它在土地资源调查—评价—规划—组织实施等系统工程中,成为一个不可缺少的环节,因此,它在许多专业中便成为一门提高专业技能的课程。

第一章 土地资源评价的理论基础

引言

构成土地资源的质量因素，应该是评价的理论基础和主要内涵。根据定义，土地资源是综合自然体及人为活动的产物，它主要受制于气候、地形、水文及水文地质、土壤及其下垫物质等自然因素，一经人为参与活动以后，社会经济条件和技术能力也对土地质量产生影响。因此，评价一个区域土地资源的优劣，既要考虑其自然属性，即自身所处的环境条件、土壤肥力、障碍因子等影响土地利用适宜性、生产力和改良技术等因素；也要考虑土地资源经营方向、难易、产投比等经济因素。当然，作为一门专业技能课，对土地资源评价的重点可以有所侧重。本教材的重点，拟着力于以大农业土地资源评价为主，兼顾非农经营的土地；以土地的自然属性为主，兼顾社会经济因素。否则，会使一门教材弄得过于庞杂、分散和变形。

第一节 土地资源的生产性是评价的应用基础

土地资源作为综合自然体及人类活动的产物，所具有的特点很多，但是，与评价有关系的特点主要表现在三个方面，即生产性、多用性和可更新性。

一、土地资源的生产性

土地资源无论为农业所用，或为城镇、道路、矿业开发所用，抑或为旅游业所用，它们都能够或是产出产品，或是产出经济效益。

(一) 农业土地直接生产农业产品，创造物质财富 将种子或幼苗播种入土壤，通过施肥、灌溉、培育管理等措施，经由光合作用，即可将光热能转化为化学潜能，有的直接以食品形式供人类食用；也有的以饲草形式喂养牲畜、禽鱼，转化成动物肉类为人类食用；也有的是构成各种建筑材料，供人类衣、住、行。这些都是供人类生存和延续的主要物源。到目前为止，还没有迹象表明，人类大量的食、衣、住、行等材料，其中又特别是食物，可以不经过土壤的生产而获得。

(二) 工业生产的若干原料是由土地所供给 轻工业，诸如棉纺工业、食品工业，它们的原料棉、麻、果品、糖、烟、酒等来自土壤直接或间接的生产所提供。然而，即使重工业原料，例如冶金、采矿、机械等也都是由土地提供的。因为铁、铜、煤等矿业资源，也都属于土地的范畴。

(三) 城镇、道路、桥梁等区位的选址及建设也都以土地为依托 乍看起来，城镇、道路等建设与生产并无直接关系。但是，一个复杂的人类社会，创造财富的形式多种多样。例

如，城市建设以后，工、商、社会服务等各业必须要发展，它们所创造的财富是无法用一块农地相比较的。一条铁路，使人员、物资交流，更是无法计量它的经济价值。

(四) 旅游业的发展 很多国家和土地是靠旅游业作为重要的财政收入，这也直接反映了土地的经济价值。通过旅游，使人身心健康，再转化成良好的生产积极性，去从事业务活动，便可以创造更多的物质财富。这也可以作为土地具有生产性的一种特殊表征。

由上述可知，无论从哪一个角度看，土地的生产性是明显的。土地既有生产性，由于不同类别土地自身质量的差异，对它们的利用方向、利用适宜性和生产力，以至经济价值，就不会是相同的。这样，就会给土地资源评价带来繁重的任务。我们评价工作的任务，就是要通过各种方法和技能，将各类土地的差异客观、准确地给予评定出来，并且尽可能数量化、指标化，作为利用规划时的科学依据及蓝图。

二、土地资源的多用性

由于土地是供人类生存延续、社会经济活动以至精神生活的主要承载者和环境，因此，土地资源对人类的用途便具有多用性。既可以用于农、林、牧业；又可用于工矿、交通和城镇建设，也可用于旅游、文化娱乐等场所。如果对不同类别土地做出评价，就会选择不同的评价项目和指标。譬如，对农用地，总是要求土地平坦，土层深厚肥沃，灌、排条件良好等项目，作为重要的评价依据及项目。又如，对旅游区的评价，则要求有优美的山水，郁郁葱葱的林木，作为衡量的优胜条件。为大家公认的最适宜的农地，就不一定是适宜的旅游地；反之亦然。即使在农用地内部，由于利用方向不同，参评项目及指标也会有区别。如农粮用地、林业用地和牧业用地，都各有其好坏衡量的标准。这种对土地利用多用性的状况，在制订土地评价的技术规范时都要有所反映。当然，对土地资源评价，首先应该依据土地自身的属性作为评价的主要内涵。然而，也有另一种情况，就是先决定要在哪里发展城镇，在哪里建造房屋、道路和桥梁，要求土地评价工作者做出施工难易、工程质量效果和资金投入效益等方面的评价及预测。

三、土地资源的可更新性

土地资源与植被资源一样，都是可更新的。土壤中的养分和水分被植物不断吸收，同时植物的枯枝落叶又归还给土壤。土壤水分因植物蒸腾及地面蒸发而丧失，但大气降水又给了土壤以水分。就这样，使土壤中的水分和养分永远处于不断的动态循环之中。人类采用耕作、施肥、灌溉、排水等一系列措施，以维持土壤肥力的更新，使之不断保持持续生产的能力。对土地的这种可更新的特性，在评价时，首先要考虑不同类别土地更新的难易，第二要考虑更新效益的大小。凡是某种土地资源的更新实施容易，经济效益又高的，便属于比较优良的土地类别；反之，就会是较差的土地类别。

第二节 土地资源的自然及经济属性是评价的理论依据

土地资源评价的依据主要是土地自身的质量。在这里，还是要重温一下土地的含义。它是地球表面一定范围内，由近地面气候、岩层、地貌、水文及水文地质、土壤、动植物以

及人为活动形成的综合体,它也是地球表层的复杂的生态系统。一切生物(包括动植物,饲养畜禽和人类)都生长活动和繁衍在土地上。从某种含义上讲,它又可被当作是人类对之索取财富的一种黑箱。因此,在对它做评价时,虽然评价的目的可以不同,但都要按其自身的属性,将利用的方向、利用适宜性、生产力水平及经济效益给予评定出来,分等划级,作为土地利用规划的依据。

所述土地自身的属性,是受构成土地的诸多因素制约的。由于不同因素对土地作用的性质及影响力大小不同,便构成了作用功能的专一性。在评价时,就会呈现出高低级别的层次,构成土地评价的分类系统。同时需要做出规定,根据诸因素作用力的大小,某些因素只能对某个层次起主要作用,作为该层次类别或级别划分的主要依据。这也可以作为土地分类系统的理论依据。本教材所拟土地资源评价的分类系统是4级制,即土地利用区、土地利用适宜性域、土地利用生产力级和土地利用效益亚级。

一、气候条件是构成土地利用方向及生物潜能转化效率的决定因素

土地都分布于一定的地球空间,对土地上部生长的生物起决定性制约作用的自然因素首先是气候。因为气候中的光、温热、水量等要素,可以决定生物组合的类别(表1—1、1—2)。例如,在寒湿的区域,主要是针叶林,温湿区是落叶阔叶林,热湿区为常绿阔叶林;在干旱区域,分别由生草、草原和漠境植被所占据。就农作物而言,积温与宜种作物有较明显的相关性。 0°C 以上的积温可以反映一个地区农时季节的总热量。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 是一般喜温作物(水稻、棉花、高粱等)生长的起始温度,也是喜凉作物积极生长的温度(表1—3)。

表 1—1 植被纬度地带分布表

植被地带	分布地域	植被特征
寒温带落叶针叶林地带	大兴安岭北部北纬 49°C 以北地区,永冻层广布,为中国最冷的地区	主要为耐寒的兴安岭落叶松林为代表性植被类型,冬季落叶,结构简单。有小片樟子松林。伐后大多为桦木、山杨等落叶阔叶次生林所代替
温带针叶阔叶混交林地带	主要分布在小兴安岭和长白山地区,近海、气候较湿润	主要分布有红松等海洋性针叶林为主的针阔叶混交林。阔叶树有枫桦、紫椴、槭、水曲柳、花曲柳等。原始林破坏后生长山杨、白桦林;再次演替为杂木林,在山麓南坡尚有蒙古栎纯林
暖温带落叶阔叶林地带	主要分布在辽东半岛及华北的丘陵山地。夏热多雨、冬冷干燥	以栎类为主,主要包括辽东栎、槲栎、栓皮栎、麻栎等各种落叶栎类和其他落叶阔叶树。还有温性针叶林如赤松、油松等。冬季落叶又称夏绿林
北亚热带落叶、常绿阔叶混交林带	长江以北、秦岭、淮河以南的低山丘陵	以含青冈栎等常绿阔叶树的落叶林(麻栎、栓皮栎、白栎等)为主,针叶树以马尾松为主。在现状植被中,由于群落的次生性较强,因而外貌近似落叶阔叶林
中亚热带常绿阔叶林带	江南丘陵及云贵高原东部	由青冈、栲、石栎和茶科 木兰科、金缕梅科等常绿树种为主。叶面多革质,光滑发亮,亦称“照叶林”。针叶树有马尾松、云南松、杉、柏等。毛竹林分布很广。茶、油桐、柑桔等亚热带经济林多

(续)

植被地带	分布地域	植被特征
南亚热带季风常绿阔叶林	粤桂滇南部、闽东南及台湾中南部	为常绿阔叶林。森林上层以槭、栲、樟为主，中下层以大戟科、芸香科最多，并有附生、寄生植物和藤本植物
热带季雨林	滇南谷地、海南岛、雷州半岛、台湾等地。热带周期性干湿交替的地区	以无患子科和楝科的属种特丰，柿科的属种也不少。雨林中常见的龙脑香科、肉豆蔻科的较少见，沿海海滨为中国红树林最集中的地区。与雨林植物群落相比，上层乔木较矮，一般在30m以下，树干尚直，但分枝较低，树皮较厚而粗糙，除榕属外板根多不发达，藤本和附生植物数量与种类都比雨林少。群落外貌特点是上层乔木以落叶树为主，林冠有旱季落叶、雨季郁闭的季相变化，不像雨林常年郁郁葱葱
热带常绿阔叶雨林	台湾南端、海南东南部，云南、西藏南部局部湿热的山谷和低地	在树种组成上有龙脑香科的龙脑香和坡垒、青皮、望天树、娑罗松。此外有梧桐科、肉豆蔻科、橄榄科、棕榈科、茜草科、楝科、无患子科、山龙眼科、藤黄科等植物，种类十分丰富。乔木层结构复杂可分为三或四层。乔木高大，在30m以上，有的达到50m，分枝很高，树皮光滑而薄，具有板根，树叶多大、中型，常形成显著的滴水叶尖。林内藤本植物丰富，树上附生植物密生。乔灌木藤本植物均有老茎生花现象

表 1—2 植被经度地带分布表

植被地带	分布区域	植被特征
温带草原、草甸草原地带	大兴安岭西麓的低山、丘陵，以及东北平原的黑土、黑钙土区	主要由禾本科草类和杂草类组成。如贝加尔针茅和羊草等。草原外貌华丽，季相变化显著，草层较高，可达100cm。常见乔木有蒙古栎、白桦、山杨、柳、榆等
暖温带森林草原地带	黄土高原南半部	乔木以辽东栎、杨、桦为代表，亦有油松、侧柏分布
典型草原地带	内蒙古高原东部、鄂尔多斯高原东部、黄土高原西北部	建群植物主要为禾本科草类，地带性植被是几种针茅，如大针茅、克氏针茅、本氏针茅、短花针茅等。草层一般高30—50cm
荒漠草原地带	内蒙古高原西部、荒漠区的山地下部。极端干旱的昆仑山、阿尔金山有分布到海拔很高的地区	典型植被为旱生性较强的小针茅，如沙生针茅、戈壁针茅、石生针茅、短花针茅等。超旱生矮半灌木和半灌木也较多。如冷蒿、旱蒿、灌丛菊等。草层矮，高仅10—20cm，生长稀疏，总覆盖率不超过15%—30%
荒漠地带	阿拉善平原、河西走廊、准噶尔盆地等温带荒漠和噶顺戈壁、塔里木盆地等暖温带荒漠、柴达木盆地等	植物种类非常贫乏，具有适应干旱生境的生态特征，并以灌木或半灌木为主。其中以藜科的属种最多，蒺藜科、柽柳科、菊科、豆科、麻黄科、藜科也占相当的比重

• 11 •

416729