

中国房地产丛书

夏克强 总主编

土地资源学

刘卫东 编著



百家出版社

内 容 简 介

本书在汲取国内外土地科学理论与方法的基础上,根据土地管理专业和房地产专业教学需要,运用系统科学思维对土地资源学进行归纳、总结。它全面系统地阐述了土地资源形成、演替和地域分异的规律,对土地潜力评价、适宜性评价、经济评价、生产潜力评价的理论与方法进行了具体介绍;同时阐明了土地资源与人口增长、经济发展的关系,探讨了土地资源合理利用、开发、保护与治理的方向与途径。

本书既可作为高校土地管理和房地产专业教材,也可供有关研究和管理人员参考。

土 地 资 源 学

刘卫东 编著

百家出版社出版发行

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所经销 江苏深水印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18.75 字数 443000

1994年12月第1版 1994年12月第1次印刷

印数: 1—4000 册

ISBN7-80576-453-0/F·56 定价: 19.20 元

(沪)新登字 120 号

中国房地产丛书编委会

总主编 夏克强
副总主编 张小华 谢家瑾 谭企坤 张重光
编委 (以姓氏笔划为序)

王国海 张小华 陈阳元 吴报璋
陆剑鸣 张重光 赵财福 夏克强
彭再康 谢家瑾 储继明 蒋维疆
谭企坤

编委办公室

主任 樊炳奎
副主任 应兴国 施建刚
执行编委 (以姓氏笔划为序)

叶克强 白征东 刘卫东 陈龙飞
何芳 余志峰 赵小虹 周明
楼江 胡丛玮 姚坤一 洪炳隆
顾孝烈 侯国富 钱瑛瑛 崔裴
鲁伯霖 彭俊 程效军

责任编辑 曹桂珍 姜逸青

总 序

房地产作为房屋和土地的社会经济形态，是人类活动的空间和重要的生产要素。房地产业是指从事房地产开发、经营、管理和服务的行业。房地产业涵盖面广，涉及面多。因此，世界上许多国家都把房地产业作为国民经济的支柱产业之一。

在我国，现代房地产业的兴起虽然还是最近几年的事，但是其发展之迅速、规模之巨大，正为世人所瞩目。房地产业现在已成为我国一项基础性、先导性的产业。它的迅速发展反映出我国国民经济持续高速发展，深化改革开放的良好势头。并且在推动我国城市建设，促进社会生产力迅速发展，改善人民居住条件，以及完善市场机制方面，发挥着愈来愈重要的作用。

任何一项大事业的发展，必然伴随着对从事此项工作的大批专业人材的需求。就上海的房地产业现状来看，相当多的从业人员都是“半途出家”的，这给房地产业的规范运作带来一些问题。因此，必须对这部分从业人员进行培训，使他们通过学习，能掌握和运用房地产的基础理论、实践经验和政策法规，以做到科学管理、规范经营，从而推动房地产业的健康发展。

从长远来看，要使我国的房地产业持续而健康的发展，必须造就一支素质好、业务精的专业队伍。这是高等学校责无旁贷的任务。令人高兴的是，近年来我国一些大专院校已设置了房地产专业。由于我国房地产业还处于刚起步的阶段，理论滞后于实践的现象十分明显，迄今未有一套全面系统而又较为成熟的教材问世。

同济大学是我国开设房地产专业较早的高等院校之一，他们根据自己多年的教学实践，并会同兄弟单位的专家、教授，编写了这套房地产专业系列教材(共23本)，涵盖了房地产业的开发、经营、管理、服务等各个方面，甚至包括专业英语和微机应用等，体系完整，内容丰富。作者们都以严肃的科学态度，借鉴国内外较为成熟的房地产理论，并结合我国的实际情况，进行全面、系统、深入浅出的阐述，既注重理论，又注重可操作性。我相信，这套系列教材的出版，将有助于我国大专院校房地产专业的教材建设和人材的培养，并对我国房地产的健康发展产生良好的影响。

夏克强

前 言

土地是人类赖以生存的基础，是一切社会物质财富的源泉。当今世界上面临的几大问题——人口、资源、环境和粮食等，无一不与土地相关。我国人口众多，人均土地面积少，珍惜每一寸土地已成为我国的基本国策。随着土地使用制度与住房制度改革的深入，房地产业在社会主义市场经济中也占有重要的地位。开展土地资源学研究，以土地合理利用为目标，揭示土地的形成、发展及其地域分异规律；阐明土地的自然特征与社会经济性质；分析土地开发利用的适宜性与限制性；探讨发挥土地生产潜力与利用效益，保证土地资源持续利用的措施与途径，在新的形势下更具重要的理论与现实意义。

土地资源学是高等院校土地管理专业的骨干课程，也是房地产专业重要的基础课程。本书是笔者在汲取国内外众多的土地科学理论与方法的基础上，根据土地管理专业与房地产专业教学需要，结合自己的土地科学研究和教学实践，运用系统科学思维对土地资源学进行系统总结，形成教材的一个尝试。全书共分四篇十章。第一篇，绪论。简明扼要地论述土地资源学的概念、理论框架和研究方法。第二篇，土地资源的形成、发展和地域分异。通过土地资源构成要素分析，土地类型研究的理论与方法阐述，揭示土地资源形成、发展与地域分异的规律。第三篇，土地评价。全面介绍国内外土地评价的理论与实践，对农用土地评价（包括土地潜力评价、土地适宜性评价、土地生产潜力评价、土地利用效益评价）和城市土地评价（包括城市建设用地适宜性评价、城市土地生产布局适宜性评价、城市土地分等定级及土地估价等）作了详细的论述，对土地评价的方法论和新技术应用也作了一定的探讨。第四篇，土地资源的持续利用。结合中国土地资源持续利用存在的问题，面向世界资源与环境的挑战，提出了土地资源合理开发、利用、保护与改造的方向与途径。

本书适合于作为高等院校土地管理专业和房地产专业的教材。也可供从事地理、自然资源学、国土规划、城市规划、土壤学、生态学、农业区划等专业的科研和管理人员，以及相关学科的教学人员参考。

本书的写作，笔者不时感到力不从心，错误与不到之处在所难免，敬请读者批评指正。

本书在写作过程中，承蒙同济大学房地产与测量系王国海教授和上海市土地估价所杨国诚副所长审阅，樊炳奎教授和彭俊女士提供了热情的支持与帮助，在此敬致谢意。

编 者

1994年3月

目 录

第一篇 绪 论

第一章 概述	1
第一节 基本概念.....	1
第二节 土地的特性.....	4
第三节 土地资源研究的理论与方法.....	5
第四节 土地资源研究的程序与步骤.....	8

第二篇 土地资源的形成、发展及其地域分异

第二章 土地资源形成要素分析	9
第一节 土地资源的气候学特征分析.....	9
第二节 土地资源的地质地貌条件分析.....	19
第三节 土地资源的水文条件分析.....	24
第四节 土地资源的土壤条件分析.....	27
第五节 土地资源的植被生态特征分析.....	33
第六节 人类活动对土地资源的作用及其反馈.....	36
第三章 土地资源的形成、发展与地域分异	43
第一节 土地类型国内外研究概况.....	43
第二节 土地类型的划分.....	45
第三节 陆地自然地带性和土地类型形成与分异的实质.....	49
第四节 土地类型的演替.....	54
第五节 土地类型研究的方法.....	57
第六节 土地类型结构与综合自然区划.....	62

第三篇 土地评价

第四章 土地评价的基本原理	68
第一节 土地评价的目的与任务.....	68
第二节 土地评价的类型.....	70
第三节 土地评价的原则.....	71
第四节 土地评价的程序.....	73
第五节 土地评价研究的国内外概况.....	77
第五章 农用地评价	82
第一节 农用土地的特点.....	82
第二节 农用地评价的内容.....	83

第三节	农用土地评价单元的选择	84
第四节	农用土地的适宜性评价	85
第五节	农用土地生产潜力评价	112
第六节	农用土地的经济评价	117
第六章	城市土地评价	133
第一节	城市土地的特点	133
第二节	城市土地的合理利用	134
第三节	城市土地的适宜性评价	136
第四节	城市土地的分等定级	151
附:	城镇土地定级因素分值计算方法	170
第七章	土地评价的方法与技术	180
第一节	土地评价的主要方法	180
第二节	数学方法在土地评价中的应用	187
第三节	土地资源信息系统及其应用	217

第四篇 土地资源的持续利用

第八章	土地资源的持续利用	233
第一节	土地资源持续利用的概念	233
第二节	中国土地资源的特点	234
第三节	世界土地资源与农产品的供给	243
第四节	中国土地资源持续利用存在的问题	251
第九章	土地人口承载力研究	258
第一节	土地人口承载力的基本概念	258
第二节	土地人口承载力研究的途径	259
第三节	粮食生产能力的计算	260
第四节	FAO关于发展中国家的土地人口承载力的研究	261
第五节	中国土地人口承载力的研究	265
第六节	城镇合理规模及其用地容量研究	271
第十章	土地资源的保护与治理	274
第一节	土地资源的保护	274
第二节	土地资源的治理	277
第三节	采矿土地的垦复利用	282
第四节	城市土地利用扩张及其土地保护与治理	284
主要参考文献		288

第一篇 绪 论

第一章 概 述

第一节 基 本 概 念

一、土地

① “有土斯有人，万物土中生”，这是古今中外，人所皆知的道理。但要给土地下一个科学的定义，则古今中外各有其说。

通常人们把土地称作地面，这是最简单的概念。我国古代学者管仲定义土地为：“地者，万物之本源，诸生之根菀也。”（《管子校正》卷十四，水地第三十九，《诸子集成》第五册，第237页，中华书局，1954年）。随着社会生产力的发展和科学技术的进步，人们对土地的认识和理解在逐步加深。例如，从事农业生产活动的人们，发现农作物不限于与土壤或者地貌发生关系，而是与某个地段的整个自然环境发生关系；从事房产开发的人们，发现建筑房屋和各种工程，不能只限于考察地貌和地质基础，还要考虑气候、排水、地表和地下水文特征，以及动植物的美化；从事旅游地规划设计的人们，发现旅游地也不是简单地由山（地貌）和水（水文）构成的，而是一种由地貌、气候、水文、土壤和生物等自然要素构成的统一整体。关于土地的概念，便由此逐步深化。

英国经济学家马歇尔(Alfred Marshall)认为：“土地是指大自然无偿地资助人们的，在陆地、水中、空中，光和热等物质和力量”。

澳大利亚学者克里斯汀(C.S. Chrestin) 等人在其所著的《综合考察方法论》中，曾指出：“土地一词是指地表及所有它对人类生存和成就的重要特征”。“必须考虑土地是地表上的一个立体垂直剖面，从空中环境直到地下的地质层，并包括动植物群体以及过去和现在与土地相联系的人类活动”。

1972年在荷兰的瓦格宁根(Wageningen)召开的为农村进行土地评价的专家会议上，拟定的《土地与景观的概念及定义》一文中，提出：“土地包含地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤及基础地质、水文和植物。它还包含这一地域范围内过去和目前的人类活动的种种结果，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。”这一定义，以后又写进了联合国粮农组织1976年编写的《土地评价纲要》，影响最为广泛。

我国地理学者认为，土地是一个综合自然地理概念，它是地表某一地段包括地貌、岩石、气候、水文、土壤、植被等全部因素在内的自然综合体，还包括过去和现在人类活动对自然环境的作用在内。土地的特征是土地各构成要素相互作用相互制约的结果，而不从属于其中任何一个要素。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。

综上所述，土地概念的含义主要有以下几个方面：

第一,土地是地球表面一定地段所有自然地理要素相互作用,相互制约形成的自然综合体。

第二,土地有一定的空间位置,是地球表层中物理过程、化学过程和生物过程最为活跃的层次,处在岩石圈、水圈、生物圈、大气圈和智慧圈的结合部。

第三,土地性质主要取决于综合自然特征,但人类活动也给土地深刻的影响。土地是一个受多种因素作用,具有不断变化动态特征的物质体系。

第四,土地具有为人类利用的价值,是一种自然资源。

应当指出,土地和土壤不是一个概念,土壤是指地球陆地表面具有肥力、能够生长植物的疏松表层。显然,土地的涵义要比土壤广泛得多。土地和国土,严格地说也并非一个概念,国土是指一国主权管辖内的版图,包括领土、领海和领空。显然,土地的涵义比国土要狭窄。

二、土地资源

所谓资源,顾名思义,是指生产资料与生活资料的来源。土地资源是指在一定技术条件和一定时间内可为人类利用的土地,是一种重要的自然资源。

严格地讲,土地与土地资源是有区别的。土地既可以是一种生产条件,即自然条件,也可以作为一种自然资源。自然资源与自然条件是两个不同范畴的科学概念。自然条件是指作为人类生存发展并从事经济生产活动的场所与环境,而自然资源则是生产与生活的物质前提。自然资源是指在一定时间、技术条件下,能够产生经济价值,以提高人类当前和将来福利的自然环境条件。至于自然条件能否成为自然资源,有着明确的质和量的规定性。土地资源是指经过人们投入,从土地上得到收益的土地,即产生了价值的土地。有些土地即使大量投资,所得的收益也很有限,例如,远离居民点和交通线,而又没有任何矿藏的高大流动沙丘、戈壁和裸岩,它虽然都是自然综合体,是土地,但却很难称之为资源。

当然,“资源”是一个发展的概念,有些土地在当前看来是用途极少,甚至无用的,随着科技进步,人类需求多样化,将来会是有用的,甚至是宝贵的资源,这是完全可能的。从这个意义上讲,土地与土地资源相提并论,泛泛而用并无不可,但讲土地资源较土地考虑经济范畴多些。

从上述可知,土地资源可分为两个所指范围不同的理解:广义的土地资源是指人类社会各项生产和生活所使用的土地以及行政管辖的土地。如农业用地、工矿用地、旅游用地,甚至一些没有经济价值的土地。狭义的土地资源仅指人类社会各项生产和生活用地,这些用地有明显的经济价值。

三、土地科学

土地的研究源远流长,但将土地为对象,形成一门科学尚是二十世纪中叶以后的事情。土地科学根据大多数学者的意见,它是以土地合理利用为目标,揭示土地的形成、发展及其地域分异规律;阐明土地的自然特征,开发利用的适宜性与限制性、土地生产潜力、土地利用的效益及其合理化方向与途径,保证土地资源社会、经济、生态效益极大化;并在生态经济良性循环实现永续利用前提下,实行科学管理与整治的一门综合性科学。

根据我国土地科学的实践,其主要包括以下五个方面的内容:

(一) 土地类型研究

土地类型研究包括土地个体形态单元的识别、土地分级与分类。土地个体形态单元是

建立在全面了解自然地理环境各个要素特征、地域分布、地域差异与区域共轭性的基础之上的,每个土地个体形态单元在地表占有特定的地理空间,有自己质与量的规定性,其自然特征具有内部相对一致性,而与其他单元有明显的差异,它以自然特征的地域变化梯度的显著变化而呈现其边界,在野外实地考察,卫片、航片上均易于识别,可填绘于地图之上。土地个体形态单元表现在地图上就是图斑,它是土地分级、分类研究的对象。土地分级、分类是运用逻辑方法对其属性进行归纳,使之条理化、系统化。土地分级是对土地个体形态单元组织水平,即自然环境结构层次的确定,分类是对各个土地个体形态单元景观形态特征共性的归纳。土地的分级、分类以土地的综合自然特征为依据,因此土地类型的信息具有综合性与全息性,可以成为土地系统研究的基础。

(二) 土地利用研究

土地的合理利用是土地系统研究的目标。土地利用类型的形成与发展受自然、社会、技术、经济 and 历史文化等多种因素制约。土地用途是土地多宜性与人类需求多样化双向选择的结果,也是自然界复杂多样化与生产地域分工专门化相互作用的产物,同时还是土地作为一个自然社会经济复合生态系统综合平衡和良性循环保持与更新过程的矛盾统一。土地利用结构是由自然环境结构(主要受地表形态和水热组合控制)、自然资源的分布(土壤、矿产、地下水、地表水、自然保护种源与景观、森林、草场等)和人口、居民点、工业布局所决定的。土地利用研究着力于土地利用的调查与制图、土地开发利用模式的探讨,从系统的状态分析与诊断来开展工作。土地利用方式的差异性和生产力现状水平的研究是土地利用研究的工作重心。土地利用受土地类型控制,又是土地类型研究的信息源,土地评价工作的起点。

(三) 土地评价研究

土地评价是科学地认识土地系统,走向合理地进行土地开发、利用、改造与保护的桥梁。土地评价包括:土地适宜性评价、土地利用效益评价和土地生产潜力评价。土地适宜性评价是从土地利用需要与土地质量相匹配,揭示具体土地利用用途的现实可能性。土地利用效益评价,从土地产品满足社会需要的程度,生产力布局的合理性,土地投入产出效率,土地利用产生的生态效应与土地保护投资来进行评价。土地生产潜力是土地潜在的提供给人类有用生物物质的能力。土地生产潜力评价是对土地开发利用远景的展望。土地评价一般说来是有针对性的,根据特定的土地用途,选择与生产关系密切的土地属性作为评价依据,按照土地利用的可能效果作为土地质量分等或评价分级的边界,从土地的生态、经济、社会适宜性和限制性方面来探讨土地合理利用与改造的方向与途径。由于土地类型具有均质性,同一土地类型不仅在土地利用改造方面具有相同的措施、方向与途径,而且便于土地评价信息的提取。所以土地评价最好以土地类型为基本单元,通过土地合理利用模式分析,建立其专家系统的知识库。

(四) 土地规划与管理研究

土地评价提供了衡量土地利用合理性的尺度和标准,而土地规划则是土地合理利用的保证。要合理地利用土地必须正视土地开发利用的约束条件,在力求其生态、经济和社会效益极大化的前提下,合理分配土地,调整土地关系。土地规划通常通过土地规划模型的建立与运算而制定,土地管理则是以地籍管理为核心,辅以政策、法律、政令和税收,用行政和经济手段来督促实施的。土地规划与管理对土地系统的状态与结构、功能进行监测与调控,具有动态性。土地利用规划直接用于指导土地利用改造过程,是土地系统研究应用实践的

落脚点。

(五) 土地人口承载力研究

土地系统是更高级的巨系统——土地—人口系统的一个组成部分或子系统。土地人口承载力是土地—人口系统的核心内容之一。土地人口承载力是指特定时间内，一定经济技术条件下土地生产能力能够在保证一定的生活消费水平需求的供给前提下，可供养的人数。土地人口承载力可以通过资源途径、生产途径和环境途径，从人均资源占有量、人均产品消费量，人均污染物质生产量等多方面来建立土地人口承载力的度量标准开展研究。土地人口承载力研究，是土地科学研究的深入，它把土地开发与人地关系的协同性综合起来考虑，有助于人口、资源、环境与经济发展的协调，建立起健康和高效良性循环的生态经济平衡体系。它对于土地管理部门而言，其重点是为农村建立耕地保护区、城镇合理确定规模提供科学依据。

土地资源学，从广义上讲，它是土地科学的同义语；从狭义上讲，它是指土地评价的理论与方法。土地科学与其他科学叠加，形成了一些边缘学科，如土地经济学、土地法学、土地行政管理学、土地利用工程学等。从更广泛的意义上讲，这些边缘学科有时也归入土地科学。

第二节 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，可称之为历史的自然经济综合体。它作为自然资源，也有别于其他，具有自己独特的性质。认识土地的特性，对于土地资源的开发、利用、改造与保护有一定的积极意义。

一、面积的有限性

由于受地球表面陆地部分的空间限制，土地的面积(或称土地资源的数量)是有限的，地球表面虽然局部地区因灾变过程(如火山、地震等引起的岛屿生成或消灭等)可出现相对于总量而言可忽略不计的陆地面积变化，但海陆变化都是一个漫长的地质历史发展过程，其周期要以百万年计。对于发展迅速的人类社会，一日千里的经济建设，几乎等于是一个恒定的概念。人类只有一个地球，土地面积有限，无论是发达国家，还是发展中国家，都应该珍惜每一寸土地。

二、位置的固定性

分布在地球各个不同位置的土地，几乎是固定在一定的经纬度上，占有特定的地理空间。土地的自然要素组成与综合特征具有明显的地域性，它决定了土地资源的利用与改良，要因因地制宜。土地只能就地利用或开发，而不能被移至较有利的市场去加以利用。每块土地受制于其所在的地理环境条件或空间经济关系，便形成了土地的区位，土地开发利用要重视发挥优位效应(最佳区位效益)。

三、经济性

土地作为一种自然资源，其本质在于其经济价值，是由于其具有的特殊功能。首先，土地生长万物，特别是能够生产人类所需要的动植物产品，是农业生产的劳动对象和不可缺少的生产资料。其次，土地是第二、第三产业的活动场所、建筑基础，没有土地，这些经济活动是不可能展开的。第三，土地具有提供原料的功能，土地不仅以其肥力，成为一切农作物吸收营养的主要源泉，是农作物正常生长发育所不可缺少的水分、养分、土壤空气和热量的供

应者、调节者；在矿区、砖厂、盐田，它也是作为原料地而发挥作用的，在矿产用地评价中，土地自身的岩石类型、矿物组成、矿产的品位、埋深、储量大小等都是土地质量高低的评价指标。此外，某些土地其环境特殊，残存有古老的生物；或拥有秀美的自然风光，具有保护区价值，或是供人们观赏、旅游、休养的好场所，即具有保护性和观赏性功能。土地资源的这些功能，在实际土地利用中可能是多项兼有，也可能只能选择一项。

人们对土地的利用，总是试图发挥土地的最佳功能，尽可能获得较好的经济效益。土地随着投入的增加、需求增多，导致稀缺性增强，其价值往往是递增的。但土地报酬递减规律在集约利用土地条件下也会发生，即在一定面积的土地上连续追加资本或劳动，超过一定限度后，追加部分所得的收益逐渐减少，每单位资本或劳动的收益由递增转为递减。

应当指出，在我国，过去由于对劳动价值论的机械理解，认为土地是一个自然综合体，是一种自然资源，没有劳动参与，从而没有价值，并以此作为土地无偿使用的依据，这是非常片面的。因为土地资源具有使用价值，土地资源在掠夺经营遭受破坏后，保护和恢复其生产力需要劳动，如没有采用替代措施（如填海造地等）更要花费很多的劳动。土地质量的好坏，直接影响着资本、劳动、物质的投入，生产成本的高低，土地收益的多少，其经济性不可忽视，土地利用应按经济规律办事。

四、生态性

生态性也可称为再生性。土地是一个生态系统，土地资源具有可更新性。土地的生产力，在土地合理利用条件下，可以自我恢复，并不会因使用时间的延长而减少。土地对于污染物也有一定的净化能力。生长在土地上的生物，不断地生长和死亡，土壤中的养分和水分及其他化学物质，不断地被植物消耗和补充，这种周而复始的更替，在一定条件下是相对稳定的。

应当注意，土地的可再生性决不意味着人类可以对土地进行掠夺性开发，人类一旦破坏了土地生态系统的平衡，就会出现水土流失、沼泽化、盐碱化、沙漠化等一系列的土地退化，使土地生产力下降，使用价值减少。这种退化达到一定程度，土地原有性质可能彻底破坏而不可逆转、恢复。尤其是在自然条件恶劣地区，土地可塑性很小，生态平衡表现出很大的脆弱性。

五、社会性

土地既是生产资料，又是社会土地关系的客体。随着生产的发展，在国民经济各部门间，以及各部门内部，都需要对土地资源进行合理分配与管理。土地是其所有者的重要财富。人们对土地的开发利用和占有过程，一方面形成了人与土地的关系；另一方面形成了人与人之间的关系。在利用土地资源进行物质资料生产时，土地就构成了社会生产力的物质要素。社会生产离不开土地资源，此事如处理不好，可能影响到社会的诸方面，如政治、经济等等。

在不同社会形态下，土地社会属性最本质的内容是土地所有制性质。

第三节 土地资源研究的理论与方法

土地与人类生存和发展关系密切，土地开发、利用、改造和保护受到自然规律与经济规律的双重制约，长期以来受到多种自然科学和社会科学部门的关注，土地资源研究的理论与方法便是当代科学发展走向综合与交叉，在整体化过程中形成的新的生长点上产生和成长

起来的。自然地理环境的地域分异规律、地域综合体理论、区位论、级差地租与肥力衰减理论、生物进化论、群落学理论、生态平衡理论、价值规律与计划经济理论、系统科学熵理论、耗散结构理论、自然资源开发利用的因地制宜论等,都不同程度上哺育了土地资源研究理论的形成。地图学、地理信息系统、遥感技术和实验科学技术的发展、计算机及其他数量化技术与方法在土地系统研究中的应用,促进了土地资源研究方法的完善。在土地资源研究中,继承和发展不同学科土地研究的理论与方法,按照系统的科学思维,从研究土地个体、研究土地的某一方面上升到研究不同个体之间的关系和全方位地研究土地的水平,形成了土地资源研究的科学体系。土地资源研究的理论,目前尚未得到很好的总结。但从土地资源研究的实践看,下列几点较为成熟,成为土地科学理论的核心。

一、结构——功能理论

土地结构决定土地系统功能的原理是土地系统研究中应用较为广泛的理论之一。土地结构——功能理论主要包括:

(一) 土地构成因素的区域共轭性

即在地球表层上,土地的综合特征的形成与特定的地理空间有着密切的联系,土地各构成因素间的特征关联性显著。从一个土地构成因素的特征可以推断出其他土地构成因素的特征,乃至土地的综合特征。

(二) 土地要素作用的协同性

土地的使用价值受土地质量的制约。土地质量是土地各种要素特性相互联系协同作用所决定的。也就是说,土地质量的好坏,并不取决于某一个要素的有利特性。在土地利用中,土地某些要素特性虽然十分有利于某一土地用途的发展,只有个别要素特性有限制作用。那么,如果这种个别要素特性对土地利用的限制作用难以克服,则它往往是起决定性作用的,使土地质量下降,土地利用价值降低。

(三) 土地综合特征的相对一致性

土地是一个自然综合体,其形成、发展及其地域分异是各种土地构成因素综合作用的结果,在地表上表现为自然特征相对一致的空间单元,亦即通常所讲的均质性。它是土地类型与自然区划的客观基础。土地类型与自然区划研究是揭示土地系统结构特征的有效途径。

在土地资源研究中,正确认识土地结构与功能的关系十分重要。揭示土地类型的均质性程度,土地类型间的相对差异,土地类型形成、发展及地域分异规律,有益于土地自然特征及利用改造方向的探讨,成为因地制宜开发利用土地,提高土地生产力的科学依据。并且,为认识自然区域的整体性、相对一致性和区域共轭性铺平了道路。它不仅成为自上而下自然区划的依据与指标,增强自然区划的科学性和客观性,而且通过自然区划研究可以从区域分工的角度,结合商品经济发展和生产地域专门化的需要,对土地的规模经营提供指导,建立商品生产基地,对土地系统的功能进行宏观把握与发挥。土地类型结构分析是从土地个体、类型研究上升到区域研究的转折点和衔接处,有着承上启下的作用。对区域土地利用结构分析,意味着调查和评价:土地功能与空间关系(即由功能作用关系相连结的区域间的区位关系),功能的叠合关系(土地用途多样化)和毗邻效应。它为土地系统状态的诊断与分析提供依据。

二、对应变换分析理论

土地是农业生产最基本的生产资料,是工业、交通运输及其他产业的建设场所,土地结

构与地球表层中存在的各种地域结构,如产业部门结构、生产布局结构、产销与消费结构、经营管理体制结构(区域经济模式)、社会文化结构等,可以进行对应变换。

(一) 土地资源结构直接影响区域产业部门结构

一块矿产资源丰富的土地,有利于工业的发展,工业就可能在其国民经济中占有重要的地位。一块光、热、水充分,土壤肥沃的平原,往往是种植业发展的良好基础,种植业十分重要。同理,湿润的山地林业发达,广阔的草原畜牧业兴旺。

(二) 土地类型结构直接影响生产力布局结构

以农业生产为例,一个平原面积广大的地区,土地集中连片,其农业布局容易实现生产地域专门化,大片的土地集中生产少数几种,甚至一两种作物,以充分发挥劳动地域分工与生产专业化的优势,但在一个地形崎岖,垂直差异明显的山区,其土地复杂的生态条件对农业的生产类型,农作物的分布与农业机械化都有巨大的影响,农业实行多样化立体布局有助于土地生态功能的发挥。

(三) 土地景观对比结构与时间演替结构制约着环境结构

土地是不断发展和变化着的。土地的景观对比结构越复杂,其生态环境的稳定性就越好。不同类型的土地在土地时间演替结构模式中所处的位置愈邻近,其相互演替的可能性就越大。土地时间演替结构愈复杂,其生态环境的变化就愈频繁。反之,则相反。

(四) 土地利用结构决定产销与消费结构,并同土地规划与管理一道映射出其经营管理体制结构和社会文化结构

土地是财富之母。任何土地利用都要从人类需要出发,而任何人类需要是以土地上的经济生产过程和劳动产品为基础的,它们互为因果,相互促进。人类为了满足自身日益增长的物质文化需要,就将不断地进行土地开发、土地利用调整、土地改造,以使土地利用优化,土地产出提高,效益趋向极大。土地利用与管理,既要以土地的特性出发,又要充分考虑土地的权属关系或所有制性质。因此,土地结构对应变换分析理论成为土地系统开发与整治的指南,以土地结构为基础,使各种区域结构耦合优化,促进区域社会、经济、技术与环境协同配合,实现土地系统研究的最终目标。

三、地价理论

土地资源存在着价值与使用价值。土地的使用价值即为土地系统的功能,土地的价值则是土地作为商品其属性的体现。土地的价值在以货币形式表现时即为价格。地价的决定于土地的特性。土地面积的有限性、位置的固定性、土地肥力及其可改良性是土地价格形成的自然基础。土地的投资状况、供求关系、区位条件(可接近性)、土地政策及其他土地利用社会经济文化环境等都直接影响和制约着地价。运用地价理论来指导土地利用,利用经济杠杆促进其合理化,可以发挥市场的作用,杜绝土地浪费,加强土地的管理与保护。

关于土地资源研究的方法论,通过引进系统科学的思维与方法,针对土地系统的整体性、复杂性、有序性、关联性与发展性的观点,发展与更新了土地分析研究的方法论,变“要素分析法”为“系统分析法”;重视土地认识过程与土地开发利用实践过程的联系,定性分析与定量研究相结合。在传统方法(如相关分析、地图叠置、比较分析、因果分析、类型和区划等)基础上,综合运用各种学科在技术与方法领域中的成就,应用数学方法(如概率论、运筹学、数理统计、模糊数学等)和计算机技术、遥感技术、地理信息系统研究的数量化与自动化,使土地资源研究的科学性、客观性、严密性、预测性与实践性大大增强。

第四节 土地资源研究的程序与步骤

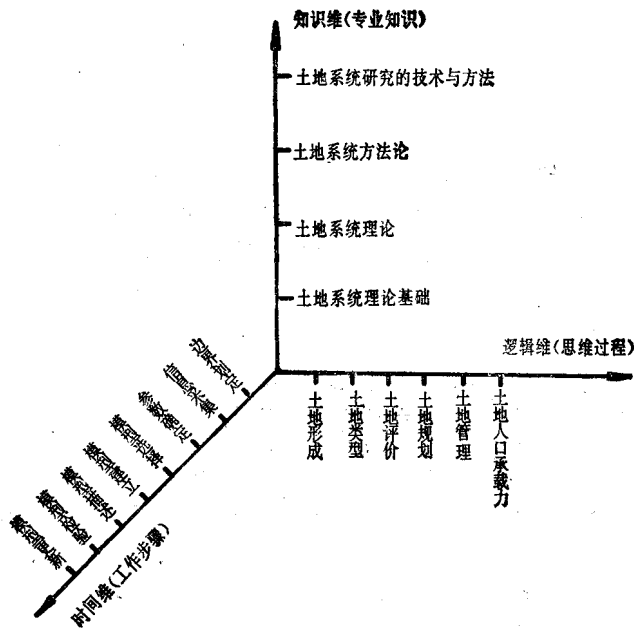
土地资源研究具有以下特点：

第一，土地资源研究应把认识自然、利用自然、改造和保护自然的过程统一起来，是理论研究与应用研究的有机结合。

第二，运用系统科学的思维与方法对土地进行全面研究，既具有整体性，又具有层次性，从整体着眼、部分着手，统筹考虑，综合协调，实现土地利用的整体优化。

第三，土地资源研究是土地—人口系统研究的一部分，是一项开放性的研究工作。因此，土地资源研究要按系统工程方法确定工作程序，有步骤地进行。

系统工程方法按照美国学者A.D.Hall提出的模型，可以用知识维、逻辑维、时间维反映。知识维强调多学科的交叉与协作。逻辑维体现系统科学思想的贯彻，它从①系统问题明确，②环境辨识，③系统综合，④系统分析，⑤系统优化；⑥系统决策直至⑦系统实现。时间维从认识论的角度，阐明了理论研究与科学研究成果转化的过程中，理论形成、指导实践，实践推动理论发展的过程。即从知识维上，首先要弄清楚土地资源系统研究的基础理论，掌握土地系统理论与方法论，再选择适当的土地研究技术与方法开展研究。从研究思路上，先进行土地形成分析，在此基础上，作土地类型划分，经过土地评价，才能进行土地规划、土地管理，计算土地人口承载力，弄清资源、人口、环境与发展的关系。从工作步骤上，首先要划定边界即确定研究区域范围，然后才能开展调查与实地考察，完成信息采集工作，根据研究的内容与任务，确定参数，选择模型、建立模型，通过检验(包括理论检验、经验检验、实践检验)确定模型，运用模型进行系统描述，提交研究成果，最后经过一般系统动态监测与预测的实际检验，修正模型，进一步完善研究结论。



土地资源系统研究的系统工程方法模式图

第二篇 土地资源的形成、发展及其地域分异

第二章 土地资源形成要素分析

土地资源是由地球陆地表面一定立体空间的气候、地质、地貌、水文、土壤、生物等自然要素组成，同时又时刻受到社会经济条件影响，人类活动烙印深刻的复杂的自然经济综合体。土地的特征是其诸构成因素相互联系、相互作用、相互制约的总体效应与综合反映。在土地的形成发展过程中，各个要素以不同方式，从不同侧面，按不同程度，独立地或综合地影响着土地资源的综合特征。在这里，我们将依土地构成的主要要素在土地资源特征形成与发展中的作用及人类活动对土地的作用及反馈分别进行讨论，从而力求对土地资源这个复杂的自然综合体的特征有一个全面的认识。

第一节 土地资源的气候学特征分析

气候要素是土地的重要组成部分，主要是指地球表面至10 000~12 000米高空以下的对流层(图 2-1)的下部，即与地球表面产生直接水、热交换的大气层的平均天气状况。气候对于土地特征而言，最重要的表现在光、热、水、风象等几个方面。

一、太阳辐射

太阳辐射是由太阳发射的电磁短波辐射，部分地穿透大气层到达地球表面，其中一部分被地球表面转变为长波辐射。太阳辐射能量巨大，计算资料表明，一年内地球接受太阳辐射量为 6.43×10^{24} 千焦，约为 2000 亿吨煤燃烧所产生的能量。

到达地球表面的太阳辐射有两大部分，一是太阳平行线直接投射到地面上，称为太阳直接辐射；另一是在大气中经过短波散射(天空光)和微粒(水汽、尘埃)散射形成的散射光而投向地面，称散射辐射。两者之和称为总辐射，但对土地资源的影响主要是其直接辐射(图 2-2)。

太阳辐射是土地形成与发展的自然地理过程的能量来源，是其物质迁移与转化的动力。其最直接的表现是光照和热量。太阳辐射中包括紫外及其以下的短波波段，紫外以上的可见光波段及红外波段等，在这些辐射中以可见光部分为主，其量可达 50% 左右，这是地球表面光照的主要来源，所有这些短波辐射到达地面以后，大多转变为长波辐射，这是地球表层大气的热量来源。

光照在土地资源开发利用中，意义最大的三个方面，主要是光照强度、光照长度和光照质量。

光照强度是指可见光 0.4~0.7 微米的平均感觉，其单位为勒克斯。目前我国以勒克斯表示的光照强度的资料还很少，一般多以日照时数表示。它随地理位置、季节、天空状况和大气混浊度等而变化。

光照长度(日长)，是指一个地区以日出至日没之间可能的日照时数，简称日长。它主要

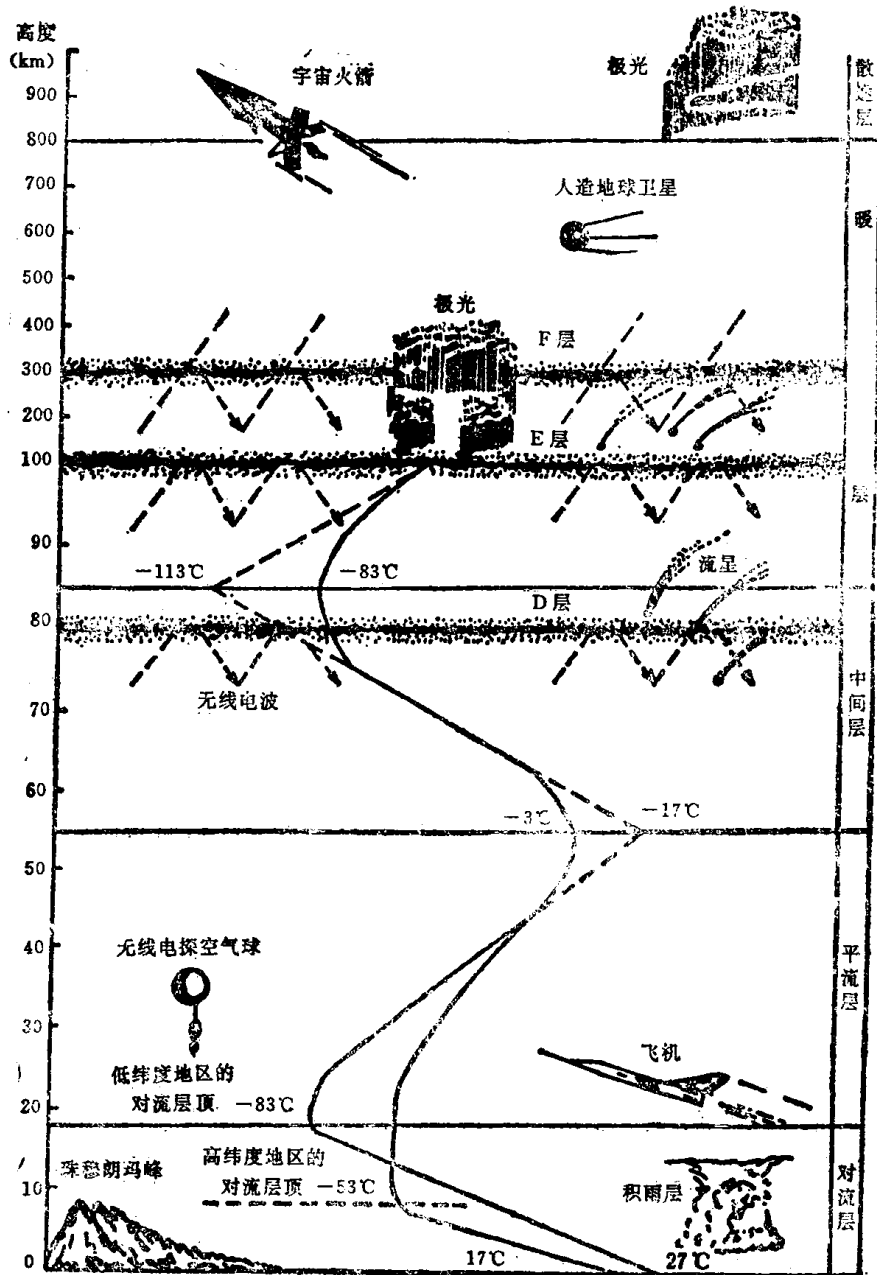


图2-1 大气的垂直分层

是地理纬度的函数。

光照质量是指太阳辐射中紫外线、可见光和红外线等部分的比例。其随纬度、海拔高度、大气干燥度及其季节而有所不同。

太阳光照条件对农业土地资源利用意义重大，光照强度和作物生长发育的关系密切，多数作物的生长发育要求一定的光照强度和光照质量，植物体总干物质中，有90%~95%是通过光合作用得来的，只有5%~10%来自根部吸收的养分。太阳光线的入射角随纬度的增高而由大变小，它决定了到达地球表面的太阳辐射强度，从而控制着生命层的热力环境。太阳辐射强度越大，生物生产量就越高(表2-1,表2-2)。