

人文地理学丛书

土地资源学

TUDI ZIYUANXUE

苏璧耀 编著



江苏教育出版社

(苏)新登字第003号

土 地 资 源 学

苏 璧 耀 编 著

责任编辑 褚庆林

出版发行：江苏教育出版社
(南京中央路165号，邮政编码：210009)

经 销：江苏省新华书店

印 刷：江苏华新印刷有限公司
(南京市中央路145号；邮政编码：210009)

开本 850×1160 毫米 1/32 印张 16插页2 字数393,600
1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷
印数 1—2,000册

ISBN 7—5343—2124—7

G·1887 定价：6.70元

江苏教育版图书若有印刷装订错误，可向承印厂调换。

前言

当今世界面临的几大问题——人口、资源、粮食和环境等都与土地资源有关，土地与人口、土地与粮食、土地与农业生产的发展，土地与环境、土地资源的合理利用和保护已成为世界各国所关注、成为科学界研究的重要课题。

土地资源学是土地科学的一个分支学科，是自然地理与人文地理学的边缘科学。它涉及到自然科学(地理学、生物学、农学、土壤学、环境学等)和社会学、经济学、城市科学、旅游科学等学科，是一门多学科的交叉科学，通过揭示土地质量、限制性、适宜性及生产潜力等，为因地制宜地合理利用和改造土地、进行土地利用规划、国土整治及协调人、地、环境和农业生产发展提供科学依据。

近几十年来，国际上土地资源研究发展迅速，美国、英国、澳大利亚、加拿大、荷兰、前苏联及联合国粮农组织已进行了大量的土地资源研究工作。

本世纪60年代初期，美国农业部土壤保持局提出的土地利用潜力分类是为土地税服务的。后来，土地资源研究的目的是为土地资源的合理利用服务的。到本世纪70年代，世界各国土地资源研究的目的是为土地利用规划服务的。70年代后期，随着土地人口承载量研究，土地资源研究已成为协调人、地、环境和农业发展关系的一部分。

我国土地资源研究工作历史悠久，在上古时代《禹贡》中就将我国九州土地的自然肥力分为上、中、下三等九级，并根据土地等级规定用赋标准。建国以后，土地资源研究工作主要是结合

土壤调查、宜农荒地资源调查、橡胶宜林地调查等工作进行。其目的是为合理利用土地资源服务的。70年代后期开始，土地资源研究被列为国家《1978—1985年全国科学技术规划发展纲要》重点科学技术第一项以及《全国基础科学发展规划》地学重点项目第五项之后，土地资源研究工作得到迅速发展，土地资源研究已成为土地利用规划和国土整治的一部分。近几年来，随着土地生产能力及其人口承载量研究工作的开展，我国土地资源研究工作产生了新的飞跃，土地资源研究已成为协调人口、土地、农业发展及环境关系的重要内容。

为促进土地资源学向纵深发展，很有必要借鉴和总结国内外土地资源研究的成果，以完善学科的理论 and 实践价值。本书是在吸收国内外土地资源研究资料的基础上，结合作者长期从事土地资源研究的实践经验，运用科学方法对土地资源学的基本理论和方法进行全面、系统地论述，全书共分十二章：绪论；土地评价的概念和类型；土地质量评价；一般目的的土地质量评价；特定目的的土地质量评价；土地经济评价；土地定等评估；土地适宜性评价；土地生产能力预测方法；土地资源的人口承载能力；地球陆地上的土地资源；土地资源的合理利用和整治。

由于作者水平的限制，不当之处，敬请批评指正。

本书大纲在拟定过程中，陈传康、王万茂、侯学涛、黎代恒、申元村等教授提出宝贵意见，陈传康教授还为本书写序言，在此一并致谢。

作者 1992年8月

序 言

当代地理学、环境科学、生态科学，甚至社会学、经济学、人口学等的一个重要研究任务是如何去建立人类与环境的协调关系，以求摆脱第二次浪潮工业社会盲目相信人类的技术力量可以任意改造自然的主观性。为摆脱这种主观性，当前涉及人类与环境关系的一些世界性问题，包括人口、资源（原料、粮食、能源等）、土地、环境、海洋、空间等问题，都以协调人类与环境关系作为研究的目的。

人地关系的演变经历三个阶段。第一次浪潮的农业社会强调，人与地都是由神决定的，从君权神授说，到求神保佑丰收和身体平安，可称为天命论；从封建社会过渡到工业社会，曾经出现人地关系的地理环境决定论，被称为机械唯物主义的不全面论点。但在反对君权神授说中，却起着进步的历史作用。

第二次浪潮工业社会，由于牛顿力学和光电物理学，以及化学的发展，人类建立了一个技术世界。人们走向另一个极端，社会过渡强调“改造自然”的成功一面，形成了人地关系的改造论，甚至发展为“人定胜天”的盲目主观主义。改造论忽视了人地关系的整体性，过分强调人类的主观能动性，把自然界视为可以随意“利用加工”的对象。只考虑从自然获得直接利益，忽略了自然可能产生对人类不利的副作用。例如，过度开垦、放牧和砍伐森林等使植被被破坏，导致水土流失、风沙危害、土地退化，甚至波及河流下游洪水泛滥和河口淤塞。工农业生产发生的三废排放和农药污染，导致环境恶化和生态平衡破坏等等。

为了克服改造论的片面性，第三次浪潮信息社会强调人和自

然是伙伴关系，要建立人地关系的和谐关系。这就强调人类首先要从控制人口数量本身作起，建立环境伦理道德观念。从人地关系协调出发去考虑人类对自然的作用，既要建立有益于人类的生产、生活和身体健康的人工生态平衡，也要保持和恢复天然生态平衡。根据区域自然结构和人类的经济开发能力，以及考虑社会文化特点，去建立一个人工和天然生态平衡合理的逐步发展的协调结构。

怎样去建立这个协调结构？土地研究是一个中心环节。或者说这个协调结构的具体表现集中反映在土地利用的合理组织上。

土地的自然结构表现于土地类型的组合研究；土地评价研究，即土地根据其实践服务目的所拟定的土地分等，也可视为土地类型根据其具体服务目的所进行的一种实用再分类。土地分类和分等研究，再加上区位条件分析为拟定合理的土地利用规划提供的依据，把合理的；与现状不一定合理的土地利用加以对比，并考虑区域经济发展的可能预测，即可拟定该区的分期土地利用发展规划。

土地科学包括土地分类、分等和利用、规划、管理等方面研究，在这些研究中联系天然土地结构与规划利用结构的工作是土地分等，即土地评价研究。

土地评价研究就是把土地作为一种资源进行质量分等评价，因而这方面的研究称之为土地资源学。土地资源研究：（1）从简单的分等，经历了潜力分级、适宜性分等发展到生产能力预测、资源承载力评价，反映了从定性、半定量到定量评价的发展。（2）从为大农业服务的综合评价发展到农、林、牧分开，甚至为单项作物的评价，反映了服务目的的具体化。（3）从为大农业服务发展到为城市用地、旅游用地、休息疗养用地服务，反映了其行业服务面的扩大。（4）从一般分等评价发展到经济评价以及包括农业用地和城市用地的定等评估，则反映了评价经济实用性的提高。

总之，土地资源学经历了上述四方面的发展已转变为一门既有理论，又有相应可供操作的方法，并且实用性明显的新科学。这是一门介于地理学、农学、经济学、甚至社会学、以及随其实践服务扩大，还包括城市科学、风景园林学、旅游科学之间的交叉科学。

本书系统讲授土地资源学的上述各方面，还有专章讨论世界和中国的土地资源概况，是作者在长期从事土地资源研究的基础上，吸收国内外相应研究的成果编写的一本具有专著性质的大学教科书，对从事土地资源研究和管理人员也具有理论和实践的参考意义。除综述国内外研究成果外，本书有下列特点：(1) 内容较全面，也注意学科新进展，书中除了讲述已研究较为成熟的土地潜力分级、适宜性评价等内容外，还包括了目前正在探讨的土地经济评价，土地定等评估，土地生产能力预测和土地承载力等内容，既反映了土地资源学由定性、半定量和定量的发展过程，又反映了其服务目的的扩大，深化。(2) 可操作性，书中除对一般理论和方法进行论述外，各章节还附有实际例子以资印证。(3) 实践性。在简述世界及中国土地资源概况后，指出了目前土地利用中存在问题，提出了合理利用土地资源的原则和途径，理论联系实际，加强了内容的实践性和应用价值。(4) 从学术观点上，本书不同于一般教科书，只着重介绍某家的观点，而是力求对各家的观点进行讨论和综合，有利于读者对本学科的全面了解。

此外，本书在下列两个方面进行了探讨：(1) 量化研究：无论是土地评价还是生产力估算和人口承载量都力求模型化和数值化，为定量地协调人口、土地、环境和农业经济发展速度的关系，制定土地利用规划和控制人口等问题提供科学依据。(2) 在介绍和评述各家土地资源研究的基础上，力求进行一些创新的探讨，如在土地生产能力预测方法和人口承载量研究方面都提出了作者个人的见解和计算方法。

远在60年代，我在开展陕北内蒙间的毛乌素沙区研究时，便进行过该区的土地分等研究；70年代我开展了城市用地评价研究；80年代我开展用地结构与建立合理的生态平衡结构研究；90年代又开展人地关系各方面的地域结构对应变换分析研究。建立了区域综合开发的“元”科学与操作性结合的定性理论分析。土地资源结构是地域结构对应变换分析一个不可缺少的环节。

作者与我为潮汕同乡人，希望我为此书写序言。我作为地理工作者 一直认为土地科学，包括土地资源学是开展人地关系地域系统综合研究的基础，因而本书的出版，不只促进了土地资源在我国的传播和发展。也将为地理学开展人地关系地域系统研究奠定必要的基础。

土地资源学是一门新兴交叉科学，因而此书不仅可供地理学、农学等有关院校和科研部门，还可供土地管理部门，从事经济学和社会学而对土地科学有兴趣的广大读者阅读。

陈传康

1992年8月12日于北京大学中关园

目 录

第一章 绪 论	1
一、土地、土地资源的概念和特征.....	1
二、土地资源学在土地科学和地理学的地位.....	8
三、土地资源学研究的对象和内容.....	10
四、土地资源学研究的任务和方法.....	14
五、土地资源和人类.....	16
六、土地资源学的发展简史.....	19
第二章 土地评价的概念和分类	32
一、土地评价的概念.....	32
二、土地潜力与土地适宜性的概念.....	33
三、土地特征、土地质量及诊断指标的概念.....	36
四、土地评价的类型.....	38
第三章 土地质量评价	42
一、土地质量评价的概念.....	42
二、土地质量评价的目的、原理和原则.....	43
三、土地质量评价的程序.....	49
四、土地质量评价的基本方法.....	50
第四章 一般目的的土地质量评价	82
一、美国农业部的土地潜力分级.....	82

二、在美国以外的地区应用美国潜力分类时的修正·····	90
三、英国的土地评价系统·····	97
四、澳大利亚用限制性因素进行的土地评价·····	102
五、日本土地分类大纲·····	112
六、前苏联国家地籍簿中的土地资源分类·····	123
七、德国的土地评价·····	125
八、保加利亚的土地评价方法·····	140
九、中国1:100万土地资源图的土地质量评价·····	153
十、中国第二次土壤普查的土地生产力分级·····	165
十一、江苏南部地区的土地质量评价·····	166
十二、江苏省宜兴市川埠乡农作物土地质量评价·····	171
第五章 土地质量的单宜性评价·····	182
一、林业用地的质量评价·····	182
二、草场资源的质量评价·····	191
三、茶园用地的质量评价·····	196
四、柑桔用地的质量评价·····	199
五、城市用地的质量评价·····	204
六、旅游用地的质量评价·····	207
第六章 土地经济评价·····	223
一、土地经济评价的概念、目的和任务·····	223
二、土地经济评价的指标体系·····	229
三、土地经济评价分级原理·····	236
四、土地经济评价的原则·····	239
五、土地经济评价的程序·····	242
六、土地经济评价的方法·····	244
七、土地经济评价的实例·····	247

八、城市土地经济评价·····	256
第七章 土地定等估价 ·····	263
一、土地定等估价的意义·····	263
二、土地定等估价的理论依据·····	264
三、土地定等定级的程序和方法·····	268
四、土地作价的方法·····	272
五、土地定级定价实例·····	278
六、城市用地级差及级差地价的简易推算：系数法·····	280
第八章 土地适宜性评价 ·····	283
一、土地适宜性评价的概念·····	283
二、土地适宜性评价的原则·····	286
三、考察的深度等级及方法·····	287
四、F、A、O《土地评价纲要》的土地适宜性分类·····	289
五、土地适宜性评价的程序·····	292
六、结合土地诊断和设计开展土地适宜性评价·····	305
七、中国土地资源适宜性分类·····	308
八、旱作农业土地适宜性评价·····	312
第九章 土地资源生产能力的预测方法 ·····	343
一、土地生产能力的概念·····	344
二、土地生产能力预测方法的理论基础·····	344
三、土地生产能力的预测方法·····	344
第十章 土地资源的人口承载能力 ·····	388
一、土地资源承载能力的概念·····	389
二、土地资源承载能力研究的意义·····	390

三、土地资源承载能力研究的内容·····	391
四、土地资源承载能力的研究方法·····	394
五、F、A、O对发展中国家土地资源承载力研究·····	401
六、影响土地资源承载能力的因素·····	407
七、中国土地资源承载能力·····	412
八、江苏省土地资源承载能力·····	422
九、淮阴市土地资源承载能力·····	425
第十一章 地球陆地上的土地资源·····	431
一、世界土地资源概况·····	431
二、中国土地资源概况·····	437
三、中国土地资源的特点·····	440
四、中国的耕地资源·····	444
五、中国的林地资源·····	446
六、中国的草地资源·····	451
七、中国的后备耕地资源·····	455
八、中国的水域资源·····	457
九、江苏省的土地资源·····	462
第十二章 土地资源的合理开发利用和整治·····	469
一、土地资源合理利用的原则·····	469
二、中国土地资源的合理利用和整治·····	475
三、中国宜农土地资源的合理开发·····	479
四、对几种退化土地资源的整治·····	487

第一章 绪 论

一、土地、土地资源的概念和特征

(一)土地的概念

“土地”这个术语在不同的场合下反映着不同的概念，有时它被看作是一种资本、财产，有时被看成空间、场所、基地；农业生产把它看作是劳动的对象和生产资料。地理学家对土地的理解往往要广泛得多，澳大利亚土地研究者认为“土地是地表的一个立地垂直剖面，从空中环境到地下的地质层，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”。联合国粮农组织1972年于荷兰互格宁根召开的土地评价专家会议认为“土地包含地球特定地域表面以及以上和以下的大气、水文、土壤、基础地质和植被，它还包括这一地域范围内的过去和现在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”。目前，世界各国均把土地看成是自然——经济综合体。

五十年代我国吸收前苏联研究成果发展了土地类型学，当时把土地作为自然综合体看待。七十年代后期以来，土地科学在我国发展进入了一个新阶段，对土地含义的认识也较为深刻。目前多数学者认为“土地是地球陆地表面上特定地段，是人类生活和生产的空间。土地是由气候、水文、地质、地貌、土壤和植被等土地要素组成的自然综合体，有其自身形成和发展的规律，土地也是人类过去和现在生产劳动的产物，土地是一个垂直系统，它可分为地上层、地表层和地下层，包括地形、土壤、植被的全部，

以及直接影响植被生长的地表水、浅层地下水、表层岩石和作用于地表的气候条件。土地是自然资源，是农业生产最基本的生产资料。土地的概念比土壤广泛得多，从发生学观点看，气候、地形、生物、母质等是土壤形成的环境因素，而土地则把上述因素和土壤看成其本身的组成部分”。

“土地”与“国土”的概念不同。国土是一国之土，包括领海和领空及其地下部分，它受行政管理和政治条件的限制，而土地是自然的产物，不受政治条件的限制。

(二) 土地资源的概念

从经济学角度上来说，资源是人类发现的一种有用的、有价值的东西，其原始形态可投入生产过程或直接用于消耗，而那些没有或未发现用途的东西，由于没有形成价值，就不属于资源的范畴，生产过程的产物也不能称为资源。从这个观点出发，对人类目前或可预见的将来有用的土地称为土地资源。土地资源包括目前已利用和未利用的土地，就土地本身来说，它包括陆地表面、内陆水域及海涂。而在可预见的将来人类不能利用的土地不属于土地资源范畴。土地资源的属性应包括土地的自然属性和社会属性。从自然属性看，土地是地质、地形、气候、水文、植被和土壤等要素组成的自然综合体，其性质取决于土地要素的组合关系和综合特点。从社会属性看，土地是社会财富，具有可供人类发展农业生产利用的再生产的经济特征，这种特征往往随着社会经济条件的差异而有所不同，但对其经济效益的影响是极其深刻的。因此，土地资源是一个综合自然地理和经济地理的概念。从资源的作用和地位来看，土地资源是一种基本的自然资源，是农、林、牧、渔生产的重要物质基础，是人类进行生产的生产资料和劳动对象。土地资源包含以下内涵：(1) 土地资源不是脱离生产应用而对客观物质的抽象研究对象，而是在不同时间和一定范围内可为人类利用并为人类提供福利的劳动对象和生产资料。(2) 土地

资源的概念和范围不是一成不变的，而是随着社会生产力和科学技术水平的发展，人们对土地资源的理解、认识不断加深，利用不断提高，范围也有可能有所扩大。

(三)土地资源的基本特点

土地是自然界和人类活动综合作用下的产物，它占据着三度空间，在其发展演变过程中，贯穿着物质交换、能量转化和信息交流。土地各组成成分相互作用，构成了一个具有耗散结构的物质系统，一般来说，土地资源具有如下特征：

(1) 土地资源的特点是具有自然生产能力，可以生产人类所需要的农产品、畜产品、林副产品或提供人类生息的空间场所，因而土地自然生产力的变化规律就构成了农业土地的基本特征，土地生产力的高低取决于土地的肥力。所谓土地肥力是在植物生长的时间内，土地能够同时不断地满足并协调植物生长所需要的光能、热量、水分、养分和空气的能力，这种土地肥力可称为土地的自然肥力。随着科学技术的进步，人类对土地的改造程度和物质、劳力的投入水平将不断提高，土地生产能力也随之提高，这种由于人类生产活动赋予土地的生产能力称为土地的人工肥力。土地生产能力的高低取决于土地本身（物质和能量的输入和输出状况）性质和人类生产技术水平两方面，不同性质的土地资源，适宜于不同的作物、牧草、林木生长，因而具有不同的适宜性和生产能力。提高生产技术水平，就能更有效地充分利用光热资源，调节水分、养分，从而提高土地生产能力，从这个意义来讲，土地生产能力具有相对无限性，在合理利用下，土地生产力可以大幅度提高。但如果利用不合理或只用不养，输出多于输入，土地生产力将不断衰竭。因此，土地资源切忌掠夺式的利用。在用地的同时，应保护土地、培肥土地，这样才能发挥土地生产潜力。

(2) 土地资源的平衡性和可更新性。土地是自然——经济综合体，它受自然条件、社会经济条件和科学技术水平的影响，一直

处于动态变化中，其本身是一个土地系统，在这个系统中，各土地要素之间互相影响、制约着，并不断地进行着物质交换、能量转化、信息交流而保持着一定的统一性和平衡性，一旦某一要素发生变化，不仅要影响其他要素，而且会反馈作用于土地本身，当这种反馈作用超过土地的自我调节能力时，土地系统将失去平衡，旧的平衡遭到破坏，新的平衡将重新建立，因而人类在利用土地资源时要具有综合观点，维持土地生态平衡，保护土地资源。

土地是一种可更新性的资源，生长在土地上的农作物可以不断地生长、收获和再生长、再收获。土壤中养分和水分可以不断地被植物吸收、消耗和得到降水、灌溉及施肥的补充，土地系统中的能量也不断地进行输入和输出，因此，土地肥力可以得到周期性的恢复，从而保证土地生产力不会下降。合理地利用土地，土地肥力可以不断地更新和改善，形成周而复始的良性循环，保证土地永续利用而不致肥力下降，但利用不当，用多于养，输出多于输入，就会破坏土地系统的平衡性，形成恶性循环，导致土地退化。

(3) 土地资源空间分布的区域性和面积的局限性。分布在地球上的土地资源永恒地固定在一定的地理位置和地形部位上，从而使各种土地资源都具有明显的地域性特征。从自然条件看，由于地球和太阳的位置和地球本身的运动，距离海洋的远近，地质地貌的变化等，使分布不同地区的土地资源的水热条件发生差别，造成土地生产力不同。从社会条件看，由于不同地域具有不同的社会经济条件 and 生产技术水平，对土地资源的利用方式和改良措施不同，使各地自然生产力表现出参差不齐，所以土地资源的合理利用必须强调因地制宜的原则。

大家知道，现在的地球陆地表面是漫长地质历史时期多次造陆运动和地貌演变过程中所形成的，在人类历史时期中，地球陆

地表面积不会有大的变化,因此,土地面积是有限的,如用数学式表示,土地(L)是水平的纵横坐标(x, y),和垂直剖面(z)三度空间的函数,即 $L = f(x, y, z)$ 。一般来说,土地主要限于活动层这个狭窄的垂直剖面,即 $Z \rightarrow 0$,所以上式可改为 $L = f(x, y)$,而地球表面积是固定的,即x、y不可能无限制扩大,所以土地资源面积总是有限的。土地面积的有限性决定了人们只能对土地进行合理开发利用,治理和保护,不能任意扩大土地的总面积,土地自然生产率也不可能无限制的提高。但这并不意味着现有土地资源已无潜力可挖,实际上,像南美、非洲等地目前还有大面积可利用土地还未开垦利用,我国耕地只占全国土地面积的10%多一点,而目前土地生产率还不到光能利用率的1%。随着科学技术的进步,土地生产率将不断提高,从这一点看,土地利用潜力是无限的。

(4) 土地资源时间变化性。地球上的土地都是物质能量输入和输出及其他过程在特定地质时期的产物,在这个不断变化的复杂过程中,地表水热的形成,地貌的演化,土壤剖面的发育以及生物群落的形成与更替等,都是同时进行,互相影响的,因此,作为自然过程形成的土地必然具有不断演变的特征,因此,认识土地要有动态观点,上述过程属于自然界的自然变化,过程进行十分缓慢,土地评价时,可由年度平均值来消除偶然波动的变异。另一方面,由于科学技术的进步,人类对土地改造利用的不断提高,对土地的影响也日益深化,这种过程变化较为迅速,所以土地评价时必须按照目前的状况。

由于土地资源有时间变化性,所以土地资源利用时必须因地制宜。

(5) 土地资源是特殊的生产资料。随着科学技术水平的提高,其他生产资料(如机器、交通工具等)可不断增多、改进、更新,而土地资源不能无限制地增加,也不可能由其他生产资料所代替,