



土地科学丛书

中国土地学会土地科学专项基金资助

土地保护学

张凤荣 主 编

吴克宁 胡振琪 副主编

LAND
RESOURCES
CONSERVATION



科学出版社

www.sciencep.com

土地科学丛书

土地保护学

张凤荣 主 编

吴克宁 副主编
胡振琪

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在概述气候变迁、新构造运动等地学因素对土地退化的影响和人类不合理的土地利用方式对土地退化的加速作用的基础上,详细分析了水蚀、沙漠化、次生盐渍化、土壤贫瘠化、物理性质恶化和污染等各种形式的土地退化的自然与人为影响因素的作用机理、土地退化过程、土地退化的结果及其生态环境效应;根据土地退化机理,介绍了各种土地退化的防治技术措施、土地保护的相关理论基础、土地用途保护,以及耕地、林地、草地、湿地等土地资源保护规划的目的、意义和规划内容、我国土地保护方面的有关法律、法规、政策及其出台背景。

本书可供科研院所和大学的资源科学、环境科学、土地管理等专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

土地保护学/张凤荣主编;吴克宁,胡振琪副主编. —北京:科学出版社, 2006

(土地科学丛书)

ISBN 7-03-017821-1

I. 土… II. ①张…②吴…③胡… III. 土地资源-资源保护 IV. F301

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第093866号

责任编辑:赵 峰 朱海燕/责任校对:纪振红

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年10月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2006年10月第一次印刷 印张:23 1/4

印数:1—2 500 字数:522 000

定价:49.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)



张凤荣 中国农业大学教授、博士生导师，国务院特殊津贴获得者，中国土地学会常务理事。主要从事土地资源调查与评价、土地利用规划、土地开发整理与持续利用、土地管理等领域的科研与教学工作。特别对中国耕地资源特点、利用状况、粮食生产能力、开发整理技术、水土流失防治措施及耕地保护法规政策有深入研究。

《土地科学丛书》 编辑委员会

主 任 邹玉川

副主任 王万茂 黄小虎

委 员	邹玉川	王万茂	黄小虎	梁学庆	杨凤海	刘卫东
	董祚继	王 群	张 颖	林增杰	谭 峻	詹长根
	曲卫东	张凤荣	吴克宁	胡振琪	黄贤金	刘耀林
	谢俊奇	朱德举	蔡运龙	陈百明	解明曙	韩桐魁
	钱 铭	叶公强	樊志全	杨重光	胡文政	邵捷传
	戴银萍	许 坚	徐红霞	张 青	钱 锋	

《土地保护学》编写分工

绪 论	张凤荣		
第一章	齐永华	姜广辉	张凤荣
第二章	张凤荣	齐永华	徐 艳
第三章	刘黎明	张虹波	
第四章	宋乃平	徐 艳	张凤荣
第五章	陈焕伟	徐 艳	
第六章	胡振琪		
第七章	吴克宁	孔祥斌	赵婷婷
第八章	安萍莉	张凤荣	
第九章	吴克宁	张军连	张凤荣

编写说明

土地科学作为一门学科在我国的历史并不长,是我国科学园地里较为年轻的学科。由于土地具有多重特性和功能,因而土地和土地利用是多学科研究的对象和领域,学科的交叉性十分明显,这给人们认识土地科学的内容、地位、体系以及学科属性带来了复杂性和艰巨性。

土地科学学科建设有赖于完整的科学理论和知识体系的构建,对比较成熟的学科加以整理和深化,对一些尚不成熟但具有发展前景的新兴学科加以大力扶持,使其不断完善和成熟。为此,2002年3月,中国土地学会学术工作委员会在南京召开工作会议暨学科建设研讨会,决定组织编写一套能全面反映土地科学学科体系、知识体系的《土地科学丛书》,并讨论通过了“《土地科学丛书》编撰实施方案和管理办法”。同年11月10日在北京召开的《土地科学丛书》编撰工作会议则进一步认为,《土地科学丛书》是“编著型”学术著作,要反映土地科学的基础理论、基本方法,并把握前沿,反映最新的研究成果,应充分吸收相关学科的新思想、新方法。

根据“《土地科学丛书》编撰实施方案和管理办法”,丛书中各书的第一作者通过竞标与不记名评议相结合的方式产生。中国土地学会学术工作委员会组织专家,对参加竞标的9本书共27份投标书进行了评审,最后确定了第一批——《土地资源学》、《土地生态学》、《土地经济学》、《土地利用规划学》、《地籍学》、《土地保护学》、《土地信息学》等7部书的第一作者。为保证《土地科学丛书》的质量并能顺利出版,中国土地学会还组织各书第一作者申请出版基金,《土地信息学》一书获得了中国科学院科学出版基金的资助。《土地科学丛书》的其他各书则由中国土地学会土地科学专项基金资助出版。

5年来,在中国土地学会坚持不懈的推动下,在各有关方面的大力支持下,通过作者们的辛勤劳动,这套丛书将陆续与读者见面了。值此,中国土地学会衷心感谢关心支持这套丛书的领导,感谢热心参与这套丛书讨论和评审的专家学者,特别要感谢为此付出艰辛的各部书作者和审稿者,也要特别感谢科学出版社为此套丛书的出版给予的大力支持和协助。

中国土地学会

2006年8月

丛书序一

国以民为本，民以食为天，我们必须十分注意粮食问题和耕地问题。中国人多地少，又正处于经济快速发展的关键时期，土地问题是当前我国经济社会发展面临的一个大问题。

土地科学是以土地为研究对象的自然科学和社会科学的集成，是人们在长期开发、利用、保护和管理土地基础上，结合现代自然科学和社会科学新成果而发展起来的一门新兴学科。长期以来，我国的土地科学发展滞后于我国的经济社会发展，这在一定程度上已经影响到我国经济社会的健康发展。为此，中国土地学会自1980年成立以来，竭尽全力进行土地科学的学科建设。学会组织了多位长期从事土地研究而又具有丰富经验的学者，潜心总结新中国成立以来土地管理的实践经验与土地科学技术研究成果，经过多年努力，编写成了这套《土地科学丛书》。这是土地科学学科建设的重大成果之一。

这套丛书由多部著作组成。每部著作都分别研究了本领域的基础理论和基本方法，注意把握本领域的理论前沿和最新成果，对社会关注的难点、热点问题进行了深入的探讨，对未来我国土地管理工作提出了有益的建议，有助于我们更清楚地认识和把握未来的土地管理基本走势，有助于推动我国土地管理事业全面健康地向前发展。丛书可供从事土地科学技术和管理的专业人员使用，可作为大专院校土地管理及相关专业的辅助教材，也是一部很好的土地科学普及读物。

在科学时代，研究土地问题需要运用科学方法。我祝贺《土地科学丛书》的出版，期望各界人士对土地科学发展，土地的保护、利用、管理给予关注。

石玉林

2006年7月

丛书序二

这套由多部著作组成的《土地科学丛书》终于要与大家见面了，这是一件大事，不只是对专业人士，对广大公众和各级行政领导，对国民经济的健康和持续发展都是一件大事。“有地斯有粮，有粮斯有安”。中国人多地少，又处于经济快速发展的关键时期，土地问题是当前我国经济社会发展面临的一个大问题。

研究土地问题有经验方法，也有科学方法。早期，我们更多的是用经验方法，随着土地科学的进步和相关学科的日新月异，我们提倡用科学的方法和相关学科的最新成就来研究土地问题。

土地科学是以土地为研究对象的自然科学和社会科学的交叉与集成，是人们在长期开发、利用、保护和管理土地的基础上，结合现代自然科学和社会科学新成果而发展起来的一门新兴学科。长期以来，我国的土地科学发展滞后于经济和社会的发展，为此，中国土地学会自成立以来，竭尽全力地推进土地科学的学科建设。这套丛书就是他们致力于土地科学学科建设的一项重要成果。

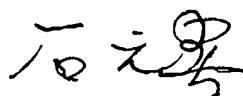
这套丛书中的每部著作都分别研究了本领域的基础理论和基本方法，注意把握本领域的理论前沿和最新成果，对社会关注的难点、热点问题进行了深入探讨，对未来我国土地管理工作提出了有益的建议。这套丛书既有很强的自然科学理论和知识，又有丰富的经济和管理科学内容，有助于我们更清楚地认识和把握未来的土地科学及其管理的基本走势，有助于推动我国土地管理事业的健康发展。

无论是在自然层面上，还是在社会经济层面上，土地都是处于动态状况下的。在几千年的农业社会里，这个动态过程进行得很慢，而且是在自然态的物质和能量循环框架下运行。进入工业社会，这个动态过程越来越快，人类社会对它的影响越来越大，而且是在大量非自然态的工农业化学物质投入状况下运行。土壤圈、水圈、大气圈和生物圈之间的物质能量交换关系发生了深刻

变化，土地的社会经济价值和影响也在发生深刻的变化。我们必须用系统观和动态观去观察和认识土地。

“工要善其事，必先利其器。”这套丛书就是帮助我们去观察和认识土地的“器”。想必看过这套丛书的读者，也会有我这样的感受。

谨以此为序。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '石岩' (Shi Yanyan).

2006年8月于北京

前言

由于学科背景或认识不同，不同的学者对土地保护的定义不一样。2002年，当我们承担编撰《土地保护学》的任务时，专家们对这本书涉及的内容存在诸多分歧。经过多次讨论，我们决定将《土地保护学》的内容界定在土地质量保护和土地用途保护两个方面，以土地质量保护为主。虽然，现代意义上的土地保护内容还应当包括土地生态系统的保护；然而，我们认为，土地生态系统的保护是通过保护某种土地类型不改变、其质量也不降低从而维护其结构相对稳定、功能持续发挥而实现的；土地生态系统保护实际上就是保持一定地域的土地利用结构稳定和保持各种用地功能不退化。因为土地生态系统保护已经寓于土地用途保护和土地质量保护之中，所以，就不将土地生态系统保护内容单列在《土地保护学》的框架结构之中。

土地资源学家亚历山大·马瑟（Alexander S. Mather）有关保护土地是为了防止土地遭受损害、衰退和流失的定义很好地界定了土地质量保护的内涵。土地质量保护是相对于土地退化而言的；如果没有土地退化现象，也就没有人类保护土地的实践，土地质量保护是伴随土地退化发生的。因此，土地质量保护的研究对象是退化土地和潜在退化的土地。土地退化的表现形式多种多样，包括土壤的水蚀与风蚀、土壤次生盐渍化、土壤肥力衰退与土壤物理性质恶化、土壤污染等。土地质量保护就是治理那些已经退化的土地，恢复其功能，防止那些具有潜在退化风险的土地发生退化。

土地退化问题已经被提到全球环境变化的高度，并直接导致了土地利用/覆盖变化（LUCC）国际研究计划的形成。“压力-状态-响应”（PSR）模型是当前研究土地利用/覆被变化的一把“钥匙”。我们有理由相信，用这把“钥匙”也可打开土地退化的“黑箱”。在全书的写作过程中，作者力图以“压力-状态-响应”模型为线索，分析各种土地退化的影响因素或驱动力，揭示各种影响因素的作用机理和土地本身对土地退化影响因素的响应机制，阐明土地退化过程及其结果和生态环境效应；在洞悉各种不同土地退化过程、阐明各种不同土地退化机理的基础上，“对症下药”，提出科学可行的土地保护技术措施。防治土地退化，保护土地质量是维护土地资源的生产和生态等各种功能的根本。因此，本书从第三章到第七章共用了5章的篇幅来重点阐述土壤的水蚀与风蚀、土壤次生盐渍化、土壤肥力衰退与土壤物理性质恶化、土壤污染等土地退化类型的驱动力、发生过程、退化结果及其环境效应，以及防治土地退化的技术措施。虽然，经济手段与法律、政策也是土地退化防治的有力措施；但考虑到它们对不同的土地退化防治的作用机制相同，就没有在这几章中分别表述。

土地用途保护往往是保护那种被以一定的价值观念判定为符合人类当前和长远目标的某种土地的存在形式。中国人口众多，土地资源，特别是耕地资源紧缺，生态环境状况日趋恶化。土地用途保护是通过土地利用规划以及法律、政策等途径实现的。虽然土地用途保护不是本书的重点，但借鉴土地利用规划的理论与方法，用了一章来论述耕

地、林地、草地和湿地等对中国食物和生态安全重要的这些土地资源的保护,介绍保护这些土地资源的意义,以引起政府和公众的关注。

作为一门独立的学科,土地保护学提出较晚,研究的系统性也不够,因此,无论在基础理论上,还是在方法体系上,都尚未成熟。但“他山之石可以攻玉”,利用其他学科业已成熟的一些理论与方法,可以对土地退化进行机理上的分析,也可提出科学的、综合的土地保护措施;这就是本书第一章介绍土地资源学、生态学和经济学等相关理论的缘由。

土地退化是在自然与人为因素的交互作用下发生的。认识土地退化的发生发展,必须将其放在地学的大背景下;因此,在本书的第二章,我们介绍了气候变迁、地质构造运动等地学因素对土地退化的影响;其中,着重介绍了近代气候变化和新构造运动对土地退化的影响。另一方面,为了充分反映人为因素对土地退化的加速作用,在本书第二章,我们也介绍了现代人类活动,特别是不合理的农业和工业生产方式对土地退化的影响,认识影响土地退化发生的社会经济背景,以便发挥人的积极能动作用,防止或延缓土地退化。

在本书的最后一章,介绍了中国有关土地保护的法规和政策。

迄今为止,还没有《土地保护学》的专著或教科书问世。当我们承担编撰《土地保护学》的任务后,确实有“众里寻她千百度”的感觉。在大家的努力下,《土地保护学》终于到了“丑媳妇见公婆”的这一天。虽然作者殚精虑竭,但由于水平有限,还是存在许多不如意的地方。我们希望这本书的出版能起到抛砖引玉的作用,以便与广大同仁共同发展和完善土地保护的学科理论体系。

张凤荣

2005年10月于北京

目 录

编写说明

丛书序一

丛书序二

前言

绪论	1
第一节 土地保护学的发展历史	1
一、土壤肥力的保护	1
二、水土保持	2
三、土壤健康保护	2
四、生态学对于土地保护的影响	3
五、土地利用规划学对土地保护的影响	3
六、可持续发展思想对土地保护的影响	3
第二节 土地保护学的理论基础	4
一、土地保护学的土壤学基础	4
二、土地保护学的生态学基础	5
三、土地保护学的经济学和管理学基础	5
第三节 土地保护学的学科性质、研究内容和框架体系	6
一、土地保护学的学科性质	6
二、土地保护学的研究对象和研究内容	6
三、土地保护学与相关学科的区别	6
四、土地保护学的框架结构	7
第四节 当前土地保护学的前沿研究课题	8
一、土地退化机理研究	8
二、土地退化的生态环境效应研究	8
三、土地退化的社会经济学研究	8
四、土地可持续利用评价指标体系的研究	8
五、新型土地保护技术的研究	9
第五节 正确处理土地资源开发利用和保护的关系	9
一、人类文明史就是建立新的土地生态系统的历史	9
二、土地保护更为重要的是积极地建立效率更高的土地系统	9
三、只要开发利用措施得当,就能实现土地资源的持续利用	10
参考文献	10
第一章 土地保护的基础理论	12

第一节 土地资源学理论	12
一、土地资源特性的形成	12
二、土地资源特性的利用	16
第二节 土地生态学理论	19
一、土地生态系统的概念	19
二、土地生态系统的结构	19
三、土地生态系统的功能	20
四、土地生态系统的特性	21
五、土地生态系统的类型	22
六、土地生态学的基础理论	23
第三节 土地经济学理论	25
一、土地的资产属性	25
二、土地利用的经济学原理	26
三、土地保护的经济手段	30
第四节 生态经济学理论	32
一、生态经济系统	32
二、生态经济系统的特征	33
三、生态经济系统的结构及其类型	34
四、生态经济系统的基本矛盾	35
五、生态经济学的基本思维：生态伦理和生态与经济协调发展	36
六、生态经济系统的三个基本观	39
七、生态经济系统的调控与管理	41
第五节 土地资源持续利用的理论及其评价指标体系	41
一、持续发展理论的提出及其涵义	41
二、土地持续利用概念的提出及其涵义	42
三、土地持续利用准则	43
四、土地持续利用评价指标	43
参考文献	46
第二章 土地退化驱动力分析	47
第一节 气候变化对土地退化的影响	47
一、第四纪以来的气候变化对土地退化的影响	47
二、人类历史时期的气候变化对土地退化的影响	48
三、近代气候变化对土地退化的影响	50
第二节 新构造运动对土地退化的影响	54
一、新构造运动导致侵蚀基准面变化，影响土壤侵蚀	54
二、青藏高原隆起对我国土地退化的影响	54
第三节 现代人类活动对土地退化的影响	55
一、开垦草原导致的土地退化	55
二、乱砍滥伐导致的土地退化	56

三、灌溉不当导致的土地退化	57
四、过度放牧导致的土地退化	57
五、污染导致的土地退化	58
第四节 土地退化与土地持续利用的社会经济背景	59
一、经济发展水平对土地退化与土地持续利用的影响	59
二、土地产权制度对土地退化与土地持续利用的影响	60
三、文化背景对土地退化与土地持续利用的影响	60
四、技术进步对土地退化与土地持续利用的影响	61
参考文献	61
第三章 土壤水蚀及其防治	63
第一节 水蚀影响因素分析	63
一、气候因素对水土流失的影响	63
二、地形因素对水土流失的影响	64
三、地质与土壤因素对水土流失的影响	66
四、植被因素对水土流失的影响	69
五、人为因素对水土流失的影响	71
六、水土流失规律	73
第二节 水土流失的危害	74
一、水土流失对河川径流的影响	74
二、水土流失对农业生产的危害	75
三、水土流失对生态环境的影响	77
四、我国水土流失形势	77
第三节 水土保持的技术措施	80
一、水土流失方程与水土保持原理	80
二、水土保持工程技术措施	82
三、水土保持生物措施	87
四、水土保持农业技术措施	93
第四节 小流域综合治理与农业可持续发展	97
一、小流域系统分析与评价	97
二、小流域土地利用空间结构布局	102
三、小流域水土保持模式	103
四、小流域生态经济系统的建立	105
参考文献	109
第四章 土地沙漠化及其防治	111
第一节 沙漠化发生规律	111
一、荒漠化、沙漠化、沙化的概念	111
二、风力侵蚀作用原理、风沙移动规律与固沙原理	114
三、气候因素对沙漠化的影响	118
四、地形因素对沙漠化的影响	122

五、地质与土壤因素对沙漠化的影响	124
六、植被因素对沙漠化的影响	126
七、人为活动对沙漠化的影响	127
第二节 沙漠化的危害	131
一、沙漠化对生态环境的影响	131
二、沙漠化对农业生产的危害	132
三、沙漠化对社会经济的影响	133
四、我国土地沙漠化形势	134
第三节 沙漠化防治技术措施	136
一、植物治沙技术措施	136
二、工程治沙技术措施	142
三、化学治沙技术措施	143
四、农业治沙技术措施	144
第四节 沙漠化土地综合防治模式	146
一、干旱绿洲区沙漠化综合防治模式	146
二、半干旱农牧交错区沙漠化综合防治模式	146
三、半湿润干旱区沙地综合防治模式	147
参考文献	148
第五章 土地次生盐渍化及其防治	151
第一节 土地次生盐渍化的成因与特点	151
一、土地次生盐渍化形势	151
二、土地盐渍化的危害	153
三、土地次生盐渍化的成因	155
四、土地次生盐渍化的积盐特点	160
第二节 土地次生盐渍化防治原理和原则	162
一、新中国成立以来防治次生盐渍化的简单历史回顾	162
二、土地次生盐渍化防治的原理	163
三、土地次生盐渍化防治的原则	166
第三节 防治土地次生盐渍化的技术措施	169
一、监测灌溉水水质	169
二、数学模型模拟	172
三、调整土地利用结构	175
四、水利改良措施	184
五、农业耕作改良措施	189
六、改良剂的应用	195
参考文献	197
第六章 土地污染防治	200
第一节 土壤酸化及其防治	200
一、土壤酸度与土壤酸化的概念	200

二、大气酸沉降对土壤酸化的影响	204
三、施肥对土壤酸化的影响	208
四、土壤酸化过程的生态系统效应	211
五、土壤酸化对农业生产的影响	213
六、土壤酸化形势	215
七、酸化土壤的控制与生态恢复	217
第二节 土壤重金属污染及其防治	220
一、土壤重金属污染与防治的国内外现状与趋势	220
二、土壤重金属背景值与污染	223
三、重金属污染土地的生态系统效应	225
四、土壤重金属污染成因与控制	227
五、重金属污染土壤的生物修复	232
六、重金属污染土地的复垦利用案例	236
七、土地整理复垦过程中防治二次污染	239
第三节 固体废弃物对土地的污染与防治	240
一、固体废弃物类型	240
二、固体废弃物污染土地分类	244
三、固体废弃物压占土地形势及其控制	245
四、废弃物污染土地复垦与利用	248
参考文献	256
第七章 耕地贫瘠化和耕性恶化的防治	259
第一节 耕地贫瘠化的成因与防治	259
一、耕地贫瘠化的概念	259
二、中国耕地贫瘠化概况	260
三、耕地贫瘠化的成因	260
四、土壤养分贫瘠化综合评价方法	266
五、耕地贫瘠化的防治对策	266
第二节 土壤耕性恶化的成因与防治	269
一、土壤耕性恶化的成因及其危害	269
二、土壤耕性改良与农业生产	274
参考文献	278
第八章 土地保护规划	279
第一节 土地保护规划的原则、任务与程序	279
一、土地保护规划的原则	279
二、土地保护规划的任务	279
三、土地保护规划的程序	280
第二节 土地保护规划中的土地适宜性评价	280
一、土地利用的适宜性是土地可持续利用的基础	281
二、土地适宜性评价	282