



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
面向 21 世纪 课 程 教 材
高等学校水土保持与荒漠化防治专业教材

土壤侵蚀原理

(第2版)

PRINCIPLE OF SOIL EROSION

张洪江 主编

中国林业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
面向 21 世纪 课 程 教 材
高等学校水土保持与荒漠化防治专业教材

土壤侵蚀原理

(第 2 版)

张洪江 主编

中国林业出版社

内容简介

本教材从认知土壤侵蚀类型与形式入手,着重探讨土壤侵蚀的基本理论、土壤侵蚀发展规律,并使学生掌握调查和监测水土资源及土壤侵蚀的基本技能,掌握土壤侵蚀研究方法,为独立进行土壤侵蚀科学研究和生产实践的管理等工作奠定基础。主要内容包括土壤侵蚀基本概念、土壤侵蚀类型及土壤侵蚀形式、水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、冻融侵蚀与冰川侵蚀、化学侵蚀,我国土壤侵蚀类型分区、土壤侵蚀调查与评价、土壤侵蚀监测预报、土壤侵蚀研究方法等。本教材较系统地介绍了土壤侵蚀研究的主要内容和方法、国内外发展水平、发展现状与发展趋势。

本教材主要用于“水土保持与荒漠化防治专业”本科生教学,同时可作为环境生态类和森林资源类有关专业本科生教学用书,也可作为从事水土保持与荒漠化防治、土地利用、国土整治、环境保护等方面从事科学研究、教学、管理和生产实践人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

土壤侵蚀原理/张洪江主编. —2版. —北京:中国林业出版社,2007.8
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-5038-4935-0

I. 土… II. 张… III. 土壤侵蚀-高等学校-教材 IV. S157

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第095518号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

策划编辑:牛玉莲 责任编辑:高红岩 牛玉莲
电 话:66170109 66181489 传 真:66170109

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话:(010) 66184477

网 址: http://www.cfph.com.cn

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 中国农业出版社印刷厂
版 次 2000年1月第1版(共印4次)
2008年1月第2版
印 次 2008年1月第1次
开 本 850mm×1168mm 1/16
印 张 24.75
字 数 526千字
定 价 37.00元

凡本书出现缺页、倒页、脱页等质量问题,请向出版社图书营销中心调换。

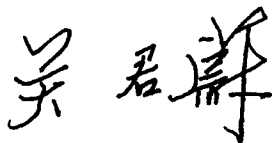
版权所有 侵权必究

水土保持是一门边缘性和综合性很强的科学，主要针对土壤侵蚀类型、土壤侵蚀形式、土壤侵蚀发生机制及其发展规律、土壤侵蚀防治原理等进行论述和研究，并据以制定水土保持规划和运用综合措施，防治土壤侵蚀，保护、改良和合理利用水土资源，维护和提高土地生产力。近年来，由于土壤侵蚀和荒漠化危害愈来愈成为主要的生态环境问题而日益引起社会各界的关注，土壤侵蚀和荒漠化防治的科学研究和工程建设得到快速发展，并取得了显著的生态、经济和社会效益。防治土壤侵蚀和荒漠化已成为我国的一项基本国策，也是我国生态环境建设的主要内容和经济社会可持续发展的重要基础。《土壤侵蚀原理》（第2版）教材的出版，为学生深入而系统地进入水土保持科学殿堂，无疑添加了一块垫脚基石。

“水土流失”一词，在我国早已被广泛应用，因此，当“土壤侵蚀”这一科学术语传入我国后，很长一段时期仅作为与“水土流失”的同义语使用。随着水土保持科学的发展，大多数学者对二者之间的异同点形成了较为明确的认识，其相同点是均包含了在外营力作用下土壤、母质和浅层基岩的剥蚀、搬运和沉积过程，而不同点则是“水土流失”包括了水土资源和土地生产力的破坏和损失。在此书中，很欣慰地看到作者对此有了较为清晰的交待，其兼收并蓄之意可见一斑。

随着水土保持科学技术的飞速发展，再加之国家在生态环境建设、水土保持等方面的新要求，在原参编单位基础上，《土壤侵蚀原理》（第2版）吸收了更多具有丰富教学和科研经验的高校和科研院所人员参编。从教材内容上看，《土壤侵蚀原理》（第2版）更加系统和完善。此书是水土保持与荒漠化防治专业很好的一本核心专业基础课程教材，也是相关专业和有关科技工作者值得借鉴的参考用书。在我耄耋之年，能看到此书出版，甚感欣慰！

中国工程院资深院士
北京林业大学教授



2006年11月10日

第2版前言

20世纪90年代末期,教育部颁布了新的本科专业目录,将原“水土保持”和“沙漠治理”2个专业调整为水土保持与荒漠化防治专业。在此背景下,由教育部确定实施、由北京林业大学王礼先教授、张启翔教授和浙江大学朱荫湄教授主持并完成了高等农林教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划项目“高等农林院校生态环境类本科人才培养方案及教学内容和课程体系改革的研究与实践”(项目编号:04-20)研究项目。该项目认真研究了面向21世纪本科人才培养和教学改革的指导思想,结合我国水土保持与荒漠化防治事业发展水平和生产实际、学科特点和对本科人才培养要求,确定了新的专业人才培养方案、教学内容和课程体系,将“土壤侵蚀原理”课程再次列为水土保持与荒漠化防治专业的核心专业基础课程。继而由北京林业大学组织国内具有良好基础的院校教师编写了面向21世纪课程教材《土壤侵蚀原理》第1版,于2000年1月正式出版发行。

随着水土保持科学和有关技术的飞速发展,再加之国家在生态环境建设、水土保持等方面对本科人才的新要求,北京林业大学于2005年对《土壤侵蚀原理》(第1版)教材的修订专门进行了立项,并给予了相应资助。经国家环境生态类教学指导委员会推荐,2006年《土壤侵蚀原理》(第2版)被列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

为使《土壤侵蚀原理》(第2版)教材更能反映土壤侵蚀研究方面的进展和研究前沿,并更具广泛的代表性,在《土壤侵蚀原理》(第1版)教材编写委员基础上,经充分征求意见,组成了新的《土壤侵蚀原理》(第2版)教材编写委员会。新的教材编写委员会除保留了原参编单位外,还增加了中国科学院成都山地灾害与环境研究所、山东农业大学、北京师范大学、西南林学院和华北水利水电学院等单位。

《土壤侵蚀原理》(第2版)教材由北京林业大学水土保持学院张洪江教授任主编,西北农林科技大学吴发启教授和北京林业大学程金花博士任副主编。由北京林业大学、西北农林科技大学、中国科学院成都山地灾害与环境研究所、内蒙古农业大学、山东农业大学、北京师范大学、西南林学院和华北水利水电学院的16名教师和研究人員编写。

各章节编写分工如下:第1章、第2章由北京林业大学张洪江教授和程云博士编写;第3章的第1~4节由北京林业大学程金花博士编写;第3章的第6节由内蒙古农业大学胡春元教授编写;第3章的第5节和第7节由西北农林科技大学吴发启教授编写;第4章由北京林业大学丁国栋教授和内蒙古农业大学的胡春

元教授编写；第5章由北京林业大学王玉杰教授编写；第6章由中国科学院成都山地灾害与环境研究所崔鹏研究员、钟敦伦研究员、西北农林科技大学吴发启教授编写；第7章由北京林业大学高甲荣副教授和张洪江教授编写；第8章由西南林学院陈奇伯教授、西北农林科技大学的吴发启教授编写；第9章由张洪江教授和华北水利水电学院高辉巧副教授编写；第10章由北京师范大学何凡博士、北京林业大学张洪江教授编写；第11章由北京林业大学史明昌副教授和程金花博士编写；第12章由山东农业大学张光灿教授、刘霞副教授编写。

各章统稿人分别为：第1章、第2章张洪江教授，第3章吴发启教授，第4章丁国栋教授，第5章王玉杰教授，第6章崔鹏研究员，第7章张洪江教授，第8章陈奇伯教授，第9章、第10章张洪江教授，第11章史明昌副教授，第12章张光灿教授。全书由张洪江教授、吴发启教授、程金花博士统稿。中国水土保持学科建设奠基人、中国工程院资深院士、北京林业大学教授关君蔚先生和中国农业大学的张凤荣教授审阅了全部书稿。

在《土壤侵蚀原理》（第2版）教材中，基本上保留了《土壤侵蚀原理》（第1版）构架和各章的基本结构。调整和补充的内容主要有以下几个方面：一是补充和完善了相关章节的理论部分，以使學生获得更多的基础理论知识；二是在有关章内增加了“土壤侵蚀防治”一节，以利于学生在后续专业课程的学习中具备初步的土壤侵蚀防治知识；三是增加了“土壤侵蚀研究方法”一章，以使學生通过本课程学习获得更多动手能力的训练；四是增加了有关我国1990年和2002年发布的全国土壤侵蚀数据，以使學生对我国的土壤侵蚀状况有一个概括了解；五是增加了有关土壤侵蚀网站，以使學生能够利用现代信息技术平台，了解更多国内外土壤侵蚀信息。除此之外，对部分内容进行了必要的修改补充和完善。

本教材较系统地介绍了土壤侵蚀研究的国内外发展水平、现状与趋势，其主要内容包括土壤侵蚀类型、水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、冻融侵蚀与冰川侵蚀、化学侵蚀，我国土壤侵蚀类型分区、土壤侵蚀调查与评价、土壤侵蚀监测预报和土壤侵蚀研究方法等。

为适应面向21世纪教学改革和人才培养需要，本教材在内容上一方面贯彻“厚基础、宽口径”和加强实践能力训练的原则，以利于提高人才素质的培养；另一方面，还注重了土壤侵蚀内容的基础性、系统性和一定的深度，以使學生通过本课程的学习，建立起正确的、严谨的土壤侵蚀科学知识。

本教材主要作为水土保持与荒漠化防治专业“土壤侵蚀原理”课程教材，也可作为高等农林院校环境生态类其他相关专业的参考教材，还可供生产、科研和管理部门的有关人员作为参考用书。

值此《土壤侵蚀原理》（第2版）完稿付印之际，特别感谢在本教材第一版编写中付出艰辛劳动的所有同行，他们是主编张洪江（北京林业大学），副主编吴发启（西北林学院）和胡春元（内蒙古林学院），编委姚云峰（内蒙古林学院）、赵晓光（西北林学院）、王玉杰（北京林业大学）、罗晶（北京林业大

学)、高甲荣(北京林业大学)、刘俊民(西北农业大学)、严宝文(西北农业大学)、李凯荣(西北林学院)、秦富仓(内蒙古林学院)、史明昌(北京林业大学)等诸位先生。是他们的劳动,为《土壤侵蚀原理》(第2版)的顺利编写奠定了良好扎实的基础。同时,也对《土壤侵蚀原理》(第1版)的主审朱金兆教授(北京林业大学)表示诚挚的谢意,并向关心和支持本教材出版的北京林业大学王礼先、周心澄、孙保平、余新晓等先生表示由衷的感谢,还要感谢北京林业大学教务处张戎老师对本教材编写和出版所给予的支持与帮助。对为本教材编写提供基础资料,在各方面给予关心、帮助和支持的前辈及同行们表示谢意。

特别感谢中国农业大学张凤荣教授,在百忙当中审阅本教材初稿并提出修改建议。

还要特别感谢我的水土保持启蒙老师,北京林业大学教授、中国工程院资深院士、我国水土保持事业的奠基人关君蔚先生审阅全部书稿并欣然为本书作序。如果说学生在水土保持科学方面有所成长和进步,主要得益于先生多年的悉心教导,在他的导引下,使我步入了水土保持与荒漠化防治领域,并深深地爱上了这个我为之奋斗终生的事业。《土壤侵蚀原理》(第2版)教材的付印,愿作为我和同行们在先生九十大寿前夕略表的一点心意和献上的一份礼物。

另外,还要特别感谢中国林业出版社对本书出版所付出的辛勤劳动。

在本教材编写过程中,引用了大量科技成果、论文、专著和相关教材,因篇幅所限未能一一在参考文献中列出,谨向文献的作者们致以深切的谢意。限于我们的知识水平和实践经验,缺点、遗漏、甚至谬误在所难免,热切希望各位读者提出批评,以期本教材内容的不断完善和水平的逐步提高。

张洪江

2007年3月于北京

第1版前言

根据教育部新颁布的本科专业目录，将原两个专业即水土保持专业和沙漠治理专业合并为水土保持与荒漠化防治专业。在此背景下，由教育部确定实施，由北京林业大学王礼先教授、张启翔教授和浙江大学朱荫湄教授主持的高等农林教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划项目“高等农林院校生态环境类本科人才培养方案及教学内容和课程体系改革的研究与实践”（项目编号03-8），认真研究面向21世纪本科人才培养和教学改革的指导思想，结合我国水土保持与荒漠化防治发展水平和生产实际、学科特点和对本科人才培养要求，确定了新的专业人才培养方案、教学内容和课程体系，将《土壤侵蚀原理》列为主要的核心专业基础课程，确定其为面向21世纪课程教材。在《水土保持原理》等相关教材基础上，组织国内具有良好基础的院校教师进行了编写。

本教材主要内容包括土壤侵蚀类型、水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、冻融侵蚀与冰川侵蚀、化学侵蚀、我国土壤侵蚀类型分区、土壤侵蚀调查与评价、土壤侵蚀监测预报。本教材较系统地介绍了土壤侵蚀研究的主要内容、国内外发展水平、现状与趋势。根据国务院颁布的“全国生态环境建设规划”总体要求，适应面向21世纪教学改革和人才培养的需要，在内容上贯彻“厚基础、宽口径”和加强实践能力的原则，有利于提高人才素质的培养。本书主要是作为水土保持与荒漠化防治专业“土壤侵蚀原理”课程教材而编写的，可作为高等农林院校环境生态类其他相关专业的参考教材，也可供有关的生产、科研和管理部门参考。

本教材由北京林业大学水土保持学院张洪江副教授主编。由北京林业大学、西北林学院、内蒙古林学院、西北农业大学四所院校的13名教师编写。第1章、第2章的第1节~第3节、第3章的第1节和第2节由北京林业大学张洪江副教授编写；第2章的第4节、第5节由内蒙古林学院姚云峰教授编写；第3章的第3节和第4节由西北林学院赵晓光副教授编写；第3章的第6节和第4章由内蒙古林学院胡春元副教授编写；第5章由北京林业大学王玉杰副教授编写；第6章由西北林学院吴发启教授编写；第7章由北京林业大学罗晶副教授、高甲荣副教授编写；第8章由西北农业大学刘俊民副教授、严宝文副教授编写；第9章由西北林学院李凯荣副教授编写；第3章的第5节、第10章的第1节~第9节由内蒙古林学院秦富仓副教授编写；第10章的第10节、第11节和第11章由北京林业大学史明昌副教授编写。各章统稿人分别为：第1章、第2章由张洪江副教授统稿，第3章、第6章、第9章由吴发启教授统稿，第4章、第10章由胡春元副教授统稿，第5章由王玉杰副教授统稿，第7章由罗晶副教授统稿，第8章由

刘俊民副教授统稿，第11章由史明昌副教授统稿。北京林业大学水土保持学院硕士研究生盛前丽对插图进行了整理，全书由张洪江副教授统稿，并经北京林业大学副校长朱金兆教授主审。

值此机会，谨向关心和支持本教材出版的北京林业大学水土保持学院王礼先教授、北京林业大学教务处处长周新澄教授、北京林业大学水土保持学院院长孙保平教授，以及提供基础资料、在各方面给予帮助和支持的前辈及同行们表示感谢。

在本教材编写过程中，引用了大量科技成果、论文、专著和相关教材，因篇幅所限未能一一在参考文献中列出，谨向文献的作者们致以深切的谢意。限于我们的知识水平和实践经验，缺点、错误难免，热切地希望读者提出批评意见，以便本教材再版中改正。

编 者

1999年8月

PREFACE OF SECOND EDITION

According to undergraduate specialties list issued by Ministry of Education recently, the former soil and water conservation specialty and desertification combating specialty were united into soil and water conservation and desertification control specialty. Based on this background, the program named as the study and practice of undergraduate training and teaching content as well as course system reform in universities and colleges about agriculture and forestry, which was approved by Ministry of Education (Contract No. 04 - 20), and charged by Prof. Wang Lixian, Prof. Zhang Qixiang of Beijing Forestry University, and Prof. Zhu Yinmei at Zhejiang University, listed Principle of Soil Erosion as a key professional textbook towards 21st century. On the basis of principle of soil and water conservation and other relevant textbook, some well-experienced teachers were organized to compile the textbook of *Principle of Soil Erosion* (first edition), which was published in January, 2000.

With the development of science of soil and water conservation and the new tasks of Chinese eco-environment construction, the textbook of *Principle of Soil Erosion* (first edition) was supported by Beijing Forestry University to be revised, and was listed as 'the eleventh' programming textbook of China for higher education in 2006.

In order to reflect the recent research progress about soil erosion, the new compiling committee was organized, including some researchers and teachers in Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS, Shandong Agricultural University, Beijing Normal University, South-west Forestry College, and North China University of Water Conservation and Electric Power besides compilers in the first edition of *Principle of Soil Erosion*.

The Compiler in chief of this textbook is Prof. Zhang Hongjiang, College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University. Prof. Wu Faqi, Northwest A & F university and Ph. D. Cheng Jinhua, Beijing Forestry University, are vice compiler. 16 teachers from Beijing Forest University, Northwest A&F University, Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS, Inner Mongolia Agricultural College, Shandong Agricultural University, Beijing Normal University, South-west Forestry College, and North China University of Water Conservation and Electric Power co-compiled this textbook. Chapter 1 and chapter 2 are completed by Prof. Zhang Hongjiang and Ph. D. Cheng Yun of Beijing Forestry University, sections 1 ~ 4 of chapter 3 by Ph. D. Cheng Jinhua, Beijing Forestry University, section 6 of chapter 3 by Prof. Hu Chu-

nyuan of Inner Mongolia Agricultural University, sections 5 and 7 of chapter 3 by Wu Faqi, Northwest A&F University, chapter 4 by Prof. Ding Guodong, Beijing Forestry University and Prof. Hu Chunyuan, chapter 5 by Prof. Wang Yujie of Beijing Forest University, chapter 6 by Prof. Cui Peng and Prof. Zhong Dunlun of Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS, chapter 7 by Prof. Zhang Hongjiang and associate professor Gao Jiarong of Beijing Forestry University, chapter 8 by Prof. Chen Qibo of South-west Forestry College, Prof. Wu Faqi, chapter 9 by Prof. Zhang Hongjiang of Beijing Forestry university and associate professor Gao Huiqiao of North China University of Water Conservation and Electric Power, chapter 10 by Ph. D. He Fan of Beijing Normal University, and Prof. Zhang Hongjiang, chapter 11 by associate professor Shi Minchang and Ph. D. Cheng Jinhua of Beijing Forestry University, chapter 12 by Prof. Zhang Guangcan and associate professor Liu Xia of Shandong Agricultural University.

Chapters 1 ~ 2 are revised by Prof. Zhang Hongjiang; chapter 3 by Prof. Wu Faqi, chapter 4 by Prof. Ding Guodong, chapter 5 by Prof. Wang Yujie, chapter 6 by Prof. Cui Peng, chapter 7 by Prof. Zhang Hongjiang, chapter 8 by Prof. Chen Qibo, chapters 9 ~ 10 by Prof. Zhang Hongjiang, chapter 11 by associate professor Shi Minchang, chapter 12 by Prof. Zhang Guangcan. The whole textbook is unified finally by Prof. Zhang Hongjiang, Prof. Wu Faqi and Ph. D. Cheng Jinhua, revised by Prof. Guan Junwei, Academician of Chinese Academy of Engineering and Prof. Zhang Fengrong, Chinese Agricultural University.

In this textbook, the construction of first version was preserved. The adjusted content and added content include mainly: theory of relevant chapters, adding the section of soil erosion prevention in related chapters, and adding the chapter 'research methods of soil erosion', the material of soil erosion in 1990 and 2002 in China, soil erosion web sites.

The textbook's main contents include: the basic concepts of soil erosion, types and manifestations of soil erosion, water erosion, wind erosion, gravity erosion, mixed erosion, freezing - thawing erosion, glacier erosion, chemical erosion, zones of soil erosion types, investigation and assessment of soil erosion, monitoring and prediction of soil erosion, etc. The textbook systematically introduces the main contents of soil erosion research level at home and abroad, the present situation and future tendency. According to overall requirement to our national eco - environment plan enacted by the State Council, adapting to requisition to teaching and studying reform and training in the coming 21st century, the textbook coincides with the principle of substantially basic knowledge, wide knowledge inclusion and practice skills. The book is mainly used for teaching undergraduates majoring in soil and water conservation and desertification combating as well as students who major in forest resource management and environment science, it can also be used as reference book for scientists and professionals interested in scientific

research, training and studying, production practice and management in field of water and soil conservation and desertification combating, land use and management, and environmental protection.

We'd like to give our heartfelt thanks to all the compilers of first version of *Soil Erosion*, and to Prof. Zhu Jinzhao, Prof. Wang Lixian, Prof. Zhou Xingchen, Prof. Song Baoping, Prof. Yu Xinxiao, and Ms Zhang Rong, Beijing Forestry University for their warm - hearted support to the textbook publication, and extend thanks to older experts and fellow persons for their supply to basic information and other help.

I would like to give my special thanks to Prof. Zhang Fengrong, Chinese Agricultural University, who reviewed this textbook and gave helpful suggestions.

I would like also to give my special thanks to Prof. Guan Junwei, who is a Professor of Beijing Forestry University and a senior member of academician of the Chinese Academy of Engineering, for his review and forward of this textbook. We would like to take the textbook as a present to his ninetieth birthday.

Besides, I would like to thank heartfelty Ms. Niu Yu lian, the editor-in-chief of this textbook and the dean of center of textbook publication, China Forestry Publishing House, for their hardworking.

A lot of scientific and technical literatures quoted in this textbook can't be listed in bibliography due to page limitation. We express our deeply gratitude to their authors. By limitation to our knowledge and practice, mistakes and fault may exist. We wish readers would give critical suggestion about this textbook in order to revise it.

Zhang Hongjiang
March, 2007, Beijing

高等学校水土保持与荒漠化防治专业教材 编写指导委员会

顾问: 关君蔚(中国工程院院士)

刘 震(水利部水土保持司司长,教授级高工)

刘 拓(国家林业局防沙治沙办公室主任,教授级高工)

朱金兆(教育部高等学校环境生态类教学指导委员会
主任,教授)

吴 斌(中国水土保持学会秘书长,教授)

宋 毅(教育部高等教育司综合处处长)

王礼先(北京林业大学水土保持学院,教授)

主任: 余新晓(北京林业大学水土保持学院院长,教授)

副主任: 刘宝元(北京师范大学地理与遥感科学学院,教授)

邵明安(西北农林科技大学资源与环境学院原院长,
中国科学院水土保持研究所所长,研究员)

雷廷武(中国农业大学水利与土木工程学院,教授)

委员: (以姓氏笔画为序)

王 立(甘肃农业大学林学院水土保持系主任,教授)

王克勤(西南林学院环境科学与工程系主任,教授)

王曰鑫(山西农业大学林学院水土保持系主任,教授)

王治国(水利部水利水电规划设计研究总院,教授)

史东梅(西南大学资源环境学院水土保持系主任,副
教授)

卢 琦(中国林业科学研究院,研究员)

朱清科(北京林业大学水土保持学院副院长,教授)

孙保平(北京林业大学水土保持学院,教授)

吴发启(西北农林科技大学资源与环境学院党委书记,教授)

吴祥云(辽宁工程技术大学资源与环境学院水土保持系主任,教授)

吴丁丁(南昌工程学院环境工程系主任,教授)

汪 季(内蒙古农业大学生态环境学院副院长,教授)

张光灿(山东农业大学林学院副院长,教授)

张洪江(北京林业大学水土保持学院副院长,教授)

杨维西(国家林业局防沙治沙办公室总工,教授)

范昊明(沈阳农业大学水利学院,副教授)

庞有祝(北京林业大学水土保持学院,副教授)

赵雨森(东北林业大学副校长,教授)

胡海波(南京林业大学资源环境学院,教授)

姜德文(水利部水土保持监测中心副主任,教授级高工)

贺康宁(北京林业大学水土保持学院,教授)

蔡崇法(华中农业大学资源环境学院院长,教授)

蔡强国(中国科学院地理科学与资源研究所,研究员)

秘 书: 牛健植(北京林业大学水土保持学院,副教授)

张 戎(北京林业大学教务处,科长)

李春平(北京林业大学水土保持学院,博士)

《土壤侵蚀原理》（第2版）编写人员

主 编 张洪江

副主编 吴发启 程金花

编 委 （以姓氏笔画为序）

丁国栋 王玉杰 史明昌 刘 霞

何 凡 吴发启 张洪江 张光灿

陈奇伯 胡春元 钟敦伦 高甲荣

高辉巧 崔 鹏 程 云 程金花

主 审 关君蔚 张凤荣

《土壤侵蚀原理》参编单位

北京林业大学

西北农林科技大学

中国科学院成都山地灾害与环境研究所

北京师范大学

华北水利水电学院

内蒙古农业大学

山东农业大学

西南林学院

序

第2版前言

第1版前言

| | |
|--------------------------------|------|
| 第1章 绪论 | (1) |
| 1.1 课程性质及使用对象 | (1) |
| 1.2 课程涉及范围及与其他课程关系 | (1) |
| 1.2.1 课程涉及范围 | (1) |
| 1.2.2 土壤侵蚀原理与其他课程关系 | (2) |
| 1.3 土壤侵蚀在水土保持科学中的位置 | (3) |
| 1.4 土壤侵蚀及其危害 | (3) |
| 1.4.1 我国土壤侵蚀概况 | (3) |
| 1.4.2 土壤侵蚀危害 | (5) |
| 1.5 土壤侵蚀发展历史与现状 | (8) |
| 1.5.1 国际发展简史与现状 | (8) |
| 1.5.2 国内发展简史与现状 | (10) |
| 1.5.3 土壤侵蚀研究进展 | (12) |
| 1.5.4 发展趋势及存在问题 | (12) |
| 第2章 土壤侵蚀类型及土壤侵蚀形式 | (15) |
| 2.1 土壤侵蚀基本概念及导致土壤侵蚀的基本营力 | (15) |
| 2.1.1 土壤侵蚀基本概念 | (15) |
| 2.1.2 土壤侵蚀基本营力及其分析 | (17) |
| 2.2 土壤侵蚀类型及类型划分 | (21) |
| 2.2.1 按导致土壤侵蚀的外营力种类划分 | (22) |
| 2.2.2 按土壤侵蚀发生的时间划分 | (22) |
| 2.2.3 按土壤侵蚀发生的速率划分 | (23) |
| 2.3 土壤侵蚀形式 | (24) |
| 2.3.1 水力侵蚀形式 | (24) |
| 2.3.2 风力侵蚀形式 | (28) |
| 2.3.3 重力侵蚀形式 | (30) |
| 2.3.4 混合侵蚀形式 | (31) |

| | | |
|------------|--------------|-------------|
| 2.3.5 | 冻融侵蚀形式 | (33) |
| 2.3.6 | 冰川侵蚀形式 | (33) |
| 2.3.7 | 化学侵蚀形式 | (34) |
| 2.3.8 | 植物侵蚀形式 | (35) |
| 2.4 | 土壤侵蚀程度及强度 | (35) |
| 2.4.1 | 土壤侵蚀量与土壤流失量 | (35) |
| 2.4.2 | 土壤侵蚀程度 | (36) |
| 2.4.3 | 土壤侵蚀强度 | (36) |
| 2.4.4 | 允许土壤流失量 | (36) |
| 第3章 | 水力侵蚀 | (39) |
| 3.1 | 水及水流的基本特性 | (39) |
| 3.1.1 | 水及水流的物理特性 | (39) |
| 3.1.2 | 水流的基本特性 | (43) |
| 3.1.3 | 水流剥蚀作用 | (49) |
| 3.1.4 | 水流搬运作用 | (50) |
| 3.1.5 | 水流堆积作用 | (51) |
| 3.2 | 溅蚀 | (53) |
| 3.2.1 | 雨滴特性 | (53) |
| 3.2.2 | 溅蚀过程及溅蚀量 | (58) |
| 3.2.3 | 影响溅蚀的因素 | (60) |
| 3.3 | 面蚀 | (62) |
| 3.3.1 | 坡面径流形成 | (62) |
| 3.3.2 | 坡面径流能量分析 | (63) |
| 3.3.3 | 坡面侵蚀过程 | (65) |
| 3.3.4 | 影响因素 | (65) |
| 3.4 | 沟蚀 | (70) |
| 3.4.1 | 侵蚀沟的形成 | (71) |
| 3.4.2 | 侵蚀沟的发育阶段 | (71) |
| 3.4.3 | 影响侵蚀沟发育的自然因素 | (73) |
| 3.5 | 山洪侵蚀 | (75) |
| 3.5.1 | 山区洪水类型 | (75) |
| 3.5.2 | 山洪时空分布 | (75) |
| 3.5.3 | 影响山洪因素 | (76) |
| 3.5.4 | 山洪侵蚀特征 | (77) |
| 3.5.5 | 山洪沉积物特征 | (78) |
| 3.6 | 海岸、湖岸及库岸侵蚀 | (78) |
| 3.6.1 | 海岸与海岸带划分 | (78) |