

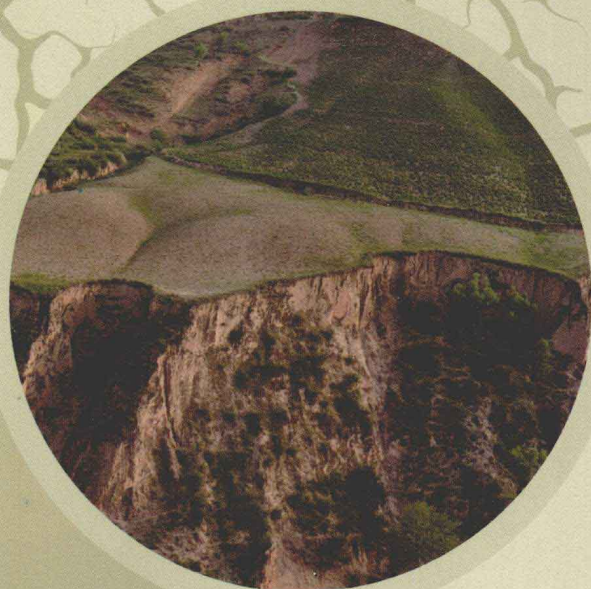


普通高等教育“十二五”规划教材

高等学校水土保持与荒漠化防治特色专业建设教材

土壤侵蚀学

吴发启 张洪江 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材
高等学校水土保持与荒漠化防治特色专业建设教材

土壤侵蚀学

吴发启 张洪江 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在较为系统地总结了土壤侵蚀科学的研究成果、发展现状与趋势的基础上,结合高等学校水土保持与荒漠化防治专业的教学特点编写而成的。本书的主要内容包括土壤侵蚀的基本概念、土壤侵蚀类型与分布、水力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、风力侵蚀、冻融与冰川侵蚀、化学侵蚀、人为侵蚀、土壤侵蚀区划、土壤侵蚀监测预报、土壤侵蚀定位观测和土壤侵蚀调查研究等。其目的是使学生通过该课程的系统学习,能够掌握土壤侵蚀的基本理论和基本技能,为进行水土保持与荒漠化防治的生产、管理和进一步深造学习奠定良好的基础。

本书主要用于水土保持与荒漠化防治专业本科教学,也可作为高等院校环境生态类及相邻专业本科教学用书,同时,还可供本行业和从事土地利用、国土整治、环境保护等方面的研究、生产与管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土壤侵蚀学/吴发启,张洪江主编. —北京:科学出版社,2012.1
普通高等教育“十二五”规划教材·高等学校水土保持与荒漠化防治特色专业建设教材

ISBN 978-7-03-033185-4

I. ①土… II. ①吴… ②张… III. ①土壤侵蚀-高等学校-教材 IV. ①S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 275543 号

责任编辑:吴美丽 丛楠 孙青 / 责任校对:郑金红
责任印制:张克忠 / 封面设计:北京华路天然图文设计工作室

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>

新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 1 月第一次印刷 印张:17 1/4

字数:430 000

定价:39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

**普通高等教育“十二五”规划教材
高等学校水土保持与荒漠化防治特色专业建设教材
编写指导委员会**

总顾问：唐克丽（国际欧亚科学院院士；中国科学院水利部水土保持研究所，研究员）

顾 问：（按姓氏笔画排序）

王立祥（西北农林科技大学，教授）

王幼民（西北农林科技大学，教授）

朱太芳（陕西省水土保持局，教授级高级工程师）

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）

刘秉正（西北农林科技大学，教授）

余新晓（中国水土保持学会教育工作委员会主任，教授）

张广军（西北农林科技大学，教授）

张康健（西北农林科技大学，教授）

陈存及（福建农林大学，教授）

主 任：吴发启（西北农林科技大学资源环境学院，教授）

副主任：王进鑫（西北农林科技大学资源环境学院，教授）

刘国彬（中国科学院水利部水土保持研究所，研究员）

张洪江（北京林业大学水土保持学院，教授）

李占斌（国家旱地农业与土壤侵蚀实验室，教授）

委 员：（按姓氏笔画排序）

王 立（甘肃农业大学林学院，教授）

王 健（西北农林科技大学资源环境学院，副教授）

王曰鑫（山西农业大学林学院，教授）

王占礼（中国科学院水利部水土保持研究所，研究员）

王克勤（西南林业大学环境科学与工程学院，教授）

方沛南（江苏省水利水电勘测设计研究院，高级工程师）

史东梅（西南大学资源环境学院，教授）

史志华 (华中农业大学资源与环境学院, 教授)
吕家珑 (西北农林科技大学资源环境学院, 教授)
朱首军 (西北农林科技大学资源环境学院, 副教授)
刘 霞 (山东农业大学林学院, 教授)
刘增文 (西北农林科技大学资源环境学院, 教授)
孙向阳 (北京林业大学水土保持学院, 教授)
李凯荣 (西北农林科技大学资源环境学院, 教授)
吴丁丁 (南昌工程学院水利与生态工程学院, 教授)
吴祥云 (辽宁工程技术大学资源与环境工程学院, 教授)
宋松柏 (西北农林科技大学水利与建筑工程学院, 教授)
张光灿 (山东农业大学林学院, 教授)
张丽萍 (浙江大学环境与资源学院, 教授)
张胜利 (西北农林科技大学资源环境学院, 副教授)
陈祥伟 (东北林业大学林学院, 教授)
范昊明 (沈阳农业大学水利学院, 副教授)
郑子成 (四川农业大学资源环境学院, 副教授)
郑粉莉 (西北农林科技大学国际学院, 研究员)
屈建军 (中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 研究员)
孟 凯 (黑龙江大学农业资源与环境学院, 教授)
耿增超 (西北农林科技大学资源环境学院, 教授)
郭索彦 (水利部水土保持监测中心, 高级工程师)
高 永 (内蒙古农业大学生态环境学院, 教授)
黄炎和 (福建农林大学资源与环境学院, 教授)
廖超英 (西北农林科技大学资源环境学院, 教授)
戴全厚 (贵州大学林学院, 教授)

《土壤侵蚀学》编写委员会

主 编：吴发启 张洪江

副主编：（按姓氏笔画排序）

王 健 张丽萍 范昊明 程金花 戴全厚

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 立	王 健	王曰鑫	王占礼	史东梅
吴发启	何淑勤	张丽萍	张洪江	范昊明
国润才	郑子成	郑粉莉	段海侠	高国雄
唐丽霞	黄荣珍	程金花	戴全厚	

主 审：刘秉正

序

我国水土保持教学可以追溯到 20 世纪的 40 年代，而系统的专业教育则始于 20 世纪五六十年代。目前在高等教育系统中，开设水土保持与荒漠化防治本科专业的院校已增加到了 20 所。这无疑对我国水土保持与荒漠化防治事业的发展做出了很大贡献。但由于水土保持既是一门边缘交叉学科，又是一门综合性很强的应用技术学科，因而各院校的教育培养目标、教学方案与课程体系及各门课程的教学内容，都存在着一定的差别。虽然已展现出了百花齐放的局面，但对教学管理和人才规格的衡量等造成了一定的困难。为了解决这一矛盾，并继续保持各院校的教学优势，就得在骨干课程上进行统一与规范。

21 世纪初，中华人民共和国教育部启动了进一步提高本科专业教学质量的“质量工程”。西北农林科技大学资源环境学院水土保持系的全体教师有幸获批了“高等学校水土保持与荒漠化防治特色专业建设”的项目。他们结合专业特点与社会需求，在全国开展了较大范围的调查研究，初步确定了本专业的骨干课程，并以其中的专业基础课与专业课为对象，组织了全国百余名教师、研究人员和工程技术人员联合编写《土壤侵蚀学》等 10 余本教材，这套教材既充分吸纳了水土保持学科已有的成果，又反映了学科发展的现状与趋势；既注重理论教学，又考虑到了学生动手能力的培养；既注重了课程的内涵，又考虑了课程的系统组合，并减少了课程内容的重叠。可以说，它对实现学生厚基础、宽口径、强能力和高素质的培养很有帮助。

当前，防治水土流失与荒漠化已成为我国的一项基本国策，既是实现生态良性循环的主要内容，又是社会经济可持续发展的重要基础。因此，建设型人才的培养与训练至关重要。希望这套教材能为专业建设型人才的培养和水土保持与荒漠化防治高等教育做出应有的贡献。同时，也衷心祝愿我国水土保持与荒漠化防治的高等教学更为完善。

国际欧亚科学院院士

中国科学院水利部水土保持研究所研究员

唐克明

2010 年 12 月 10 日

前 言

土壤侵蚀的形成与预防是水土保持学科应解决的重点问题之一,这就决定了阐述土壤侵蚀基本原理与研究方法的课程在水土保持与荒漠化防治本科专业课程体系中的重要地位与作用。我国现已出版发行的《水土保持原理》(关君蔚,1996)、《土壤侵蚀》(刘秉正和吴发启,1997)和《土壤侵蚀原理》(张洪江,2000,2008),对该专业教学的持续发展起到了良好的推动作用。21世纪初,中华人民共和国教育部再次启动了提高本科教学质量的“高等学校本科教学质量与教学改革工程”,我们荣幸获批了水土保持与荒漠化防治本科专业建设的项目与任务。在对该专业教学优势与不足分析研究的基础上,项目组决定编写一套教材,以推动该专业规范化教学的进程。《土壤侵蚀学》就是该系列教材之一。

《土壤侵蚀学》是由西北农林科技大学资源环境学院的吴发启教授、郑粉莉研究员、王占礼研究员、高国雄副教授、王健副教授,北京林业大学水土保持学院的张洪江教授、程金花副教授,内蒙古农业大学生态环境学院的国润才副教授,山西农业大学资源环境学院的王曰鑫教授,甘肃农业大学资源环境学院的王立教授,沈阳农业大学水利学院的范昊明副教授,辽宁工程技术大学资源与环境工程学院的段海侠副教授,浙江大学资源环境学院的张丽萍教授,贵州大学林学院的戴全厚教授、唐丽霞讲师,西南大学资源环境学院的史东梅教授,四川农业大学资源环境学院的郑子成副教授、何淑勤讲师和南昌工程学院生态环境系的黄荣珍副教授共19位教师与研究人员组成的编写委员会,在认真总结已有成果的基础上,提出编写大纲,分工编写而成。各章的编写人员为:绪论,吴发启,郑粉莉;第一章,张洪江,程金花,吴发启;第二章,吴发启,王健,程金花;第三章,张丽萍,王曰鑫,吴发启;第四章,郑子成,何淑勤,唐丽霞,吴发启;第五章,高国雄,国润才;第六章,范昊明;第七章,戴全厚,唐丽霞,吴发启;第八章,史东梅,王曰鑫,王占礼,吴发启;第九章,吴发启,王健,王立;第十章,张洪江,程金花,黄荣珍;第十一章,王健,段海侠,吴发启;第十二章,程金花,吴发启。各章的第一位作者均为该章的统稿人。全书由吴发启、张洪江、张丽萍、戴全厚、范昊明、王健和程金花统稿。西北农林科技大学刘秉正教授主审了全部书稿。

对土壤侵蚀的认识,在我国已有几千年的历史,而世界范围内对土壤侵蚀的科学研究也不过百余年的时光。但是,近二十几年来,随着人们对资源、环境及经济持续发展认识的不断深化,土壤侵蚀领域的研究也在突飞猛进地发展,除丰富和完善了该领域的内容外,还显露出一些新的知识点和动向。为此,本书除了继承和保留已有教材中一些较为完善系统的内容外,还最大限度地 will 一些新的内容纳入其中。同时,对以往理论教学与实践教学的内容进行了整合,并将与其他课程重叠的内容进行了删减,以便同学们在有限的学习时间内,更全面地掌握该领域的主要内容、研究方法和发展趋势。

值此《土壤侵蚀学》完稿之际,特别感谢主审书稿的刘秉正教授,参与书稿编写的各位



编委，书中所引用的科技成果、论文、著作和教材的作者，以及科学出版社的编辑。

土壤侵蚀研究成果累累，但作者的知识水平和实践经验有限，书中缺点与不足在所难免，挂一漏万现象定存，恳切希望各位读者批评指正。

吴发启

2010年12月于杨凌

目 录

序

前言

绪论	1
一、土壤侵蚀的基本概念	1
二、土壤侵蚀学研究的对象、内容与方法	2
三、土壤侵蚀学在水土保持学科中的地位	3
四、土壤侵蚀造成的危害	3
五、土壤侵蚀科学的形成与发展	7
复习思考题	11
第一章 土壤侵蚀	12
第一节 土壤侵蚀的基本营力	12
一、内营力及作用	12
二、外营力及作用	13
第二节 土壤侵蚀类型的划分	14
一、按外营力种类划分	14
二、按发生的时间划分	20
三、按发生的速率划分	21
第三节 土壤侵蚀形式的时空分布	21
一、地表水、热状况与外营力的关系	21
二、侵蚀的地带性规律	22
第四节 土壤侵蚀强度及分级	24
一、土壤侵蚀强度	24
二、土壤侵蚀程度	25
三、容许土壤流失量	25
四、土壤侵蚀分级	27
复习思考题	30
第二章 水力侵蚀	31
第一节 雨滴击溅侵蚀	31
一、雨滴的特性	31
二、溅蚀过程及溅蚀量	35
三、溅蚀影响的因素	37
第二节 坡面侵蚀	39
一、坡面流的速度及能量	39
二、坡面侵蚀过程及侵蚀量	41
三、坡面侵蚀的影响因素	42

第三节 沟蚀	52
一、侵蚀沟的形成	52
二、山洪侵蚀	55
三、沟蚀的影响因素	57
第四节 洞穴侵蚀	60
一、洞穴侵蚀的分类	60
二、洞穴侵蚀的形成过程	61
三、洞穴发育的影响因素	63
第五节 海岸、湖岸及库岸侵蚀	64
一、海浪、湖浪及库浪形成	64
二、波浪在浅水区的变形	65
三、海浪的侵蚀作用	66
四、影响海岸侵蚀作用的因素	67
复习思考题	68
第三章 重力侵蚀	69
第一节 蠕动	69
一、蠕动的特征	69
二、松散层蠕动	69
三、岩体蠕动	70
第二节 崩塌、撒落	70
一、崩塌	70
二、撒落	72
第三节 滑坡	76
一、滑坡特征	76
二、影响滑坡的因素	77
三、滑坡的形成过程	78
四、滑坡分类	80
复习思考题	84
第四章 混合侵蚀	85
第一节 泥石流的形成	85
一、泥石流的特征	85
二、泥石流的形成	85
三、泥石流形成机理分析	88
四、泥石流发生的特点	89
第二节 泥石流的分布与分类	89
一、世界泥石流分布	89
二、我国的泥石流分布	90
三、我国泥石流的分类	91
四、我国泥石流危险性分区	92
第三节 泥石流的粒度组成与作用	92



一、泥石流容重及粒度组成	92
二、粘土矿物组成与泥石流的关系	94
第四节 泥石流的动力学特性	94
一、泥石流的流态	94
二、泥石流运动速度	95
三、泥石流的流量与输沙	97
四、泥石流的冲击力计算	100
五、泥石流的输移和冲淤变化	100
第五节 泥石流沟判别	103
一、条件分析	104
二、活动遗迹分析	105
第六节 崩岗	107
一、崩岗侵蚀的类型	107
二、崩岗侵蚀的形成过程	108
三、影响崩岗侵蚀的因素	110
复习思考题	111
第五章 风力侵蚀	112
第一节 风及风沙流特征	112
一、近地面层风	112
二、起动风速与起沙风	113
三、沙粒的运动形式	114
四、风沙流特征与输沙率	116
第二节 风蚀与风积作用过程	119
一、风力侵蚀作用	119
二、风力输移作用	119
三、风力沉积作用	120
四、沙丘的移动	122
第三节 沙尘暴及其影响因素	124
一、扬沙与沙尘暴	124
二、沙尘暴形成因素	124
三、沙尘暴的沙源分布	125
四、沙尘天气的空间分布	125
第四节 土壤风蚀与风蚀荒漠化	128
一、风蚀荒漠化的成因	128
二、风蚀荒漠化的分布	130
三、土壤风蚀的影响因素	130
复习思考题	133
第六章 冻融与冰川侵蚀	134
第一节 冻融侵蚀	134
一、冻土作用机制	134



二、冻土基本物理性质	136
三、冻土地表类型	140
四、热融作用	144
五、融雪及解冻期降雨侵蚀	144
第二节 冰川侵蚀	144
一、冰川分布与类型	144
二、冰川运动	146
三、冰川侵蚀过程	147
复习思考题	149
第七章 化学侵蚀	150
第一节 岩溶侵蚀	150
一、岩溶侵蚀特征	150
二、影响岩溶侵蚀的因素	153
第二节 土壤淋溶与盐渍化	158
一、淋溶侵蚀的特征	158
二、影响淋溶侵蚀的因素	158
三、土地次生盐渍化	161
第三节 土壤养分流失	162
一、养分流失的特征	163
二、侵蚀土壤评价	166
复习思考题	169
第八章 人为侵蚀	170
第一节 破坏植被引发人为加速侵蚀	170
一、人口增长导致的生态环境变迁	170
二、陡坡开垦加速土壤侵蚀	171
三、农村能源短缺引发土壤侵蚀	171
第二节 开发建设项目中的土壤侵蚀	172
一、开发建设项目分类	172
二、各类开发建设项目土壤侵蚀的差异性及特征	173
三、开发建设项目水土流失的成因	175
第三节 耕作侵蚀	177
一、耕作侵蚀的概念	177
二、耕作侵蚀的影响因素	179
三、耕作侵蚀研究	179
复习思考题	180
第九章 中国土壤侵蚀类型分区及特征	181
第一节 土壤侵蚀类型分区的基本问题	181
一、分区的目的与任务	181
二、分区原则	181
三、分区的主要依据、指标和命名	181

四、分区方案	182
第二节 以水力侵蚀为主类型区	186
一、西北黄土高原区	186
二、东北低山丘陵和漫岗丘陵区	192
三、北方山地丘陵区	194
四、南方山地丘陵区	195
五、四川盆地及周围山地丘陵区	197
六、云贵高原区	198
第三节 以风力、冻融侵蚀为主类型区	199
一、以风力侵蚀为主类型区	199
二、冻融侵蚀为主类型区	203
复习思考题	203
第十章 土壤侵蚀监测预报	204
第一节 土壤侵蚀监测预报基本知识	204
一、监测预报目的及原则	204
二、监测预报分类	204
三、监测预报指标体系	205
四、监测预报成果	205
五、监测预报技术标准	206
六、监测预报方法与程序	207
第二节 土壤侵蚀预报模型	209
一、经验模型	209
二、数理模型	210
三、随机模型	213
四、混合模型	213
五、专家打分模型	214
六、逻辑判别模型	214
七、土壤侵蚀数字地形模型	215
八、数字流域土壤侵蚀模型	216
第三节 通用土壤流失方程 (USLE) 简介	216
一、通用流失方程中各因子值的确定	216
二、通用土壤流失方程在水土保持中的应用	223
复习思考题	223
第十一章 土壤侵蚀定位观测	224
第一节 坡面水蚀观测	224
一、径流小区法	224
二、同位素示踪法	229
第二节 风力侵蚀观测	231
一、风蚀观测场地的选择	231
二、风蚀观测方法	231

第三节 重力及其他类型侵蚀观测	233
一、重力侵蚀观测	233
二、泥石流观测	236
三、冻融侵蚀观测	238
第四节 开发建设项目中的水土流失量估算	239
一、对比试验法	239
二、项目类比法	239
复习思考题	241
第十二章 土壤侵蚀调查	242
第一节 流域土壤侵蚀调查方法	242
一、样点确定方法	242
二、侵蚀类型与强度调查方法	244
三、水土流失危害调查	245
第二节 土壤侵蚀量调查	245
一、水文法	245
二、淤积法	246
三、地貌学方法	247
第三节 调查结果评价与分析	249
一、信息源评价	249
二、调查手段评价	249
三、调查误差分析	250
复习思考题	251
主要参考文献	252

【内容提要】 现代土壤侵蚀是在自然和人为因素共同作用下形成的一种灾害现象，已成为重要的环境问题之一。土壤侵蚀不仅是水土保持的重要理论依据，而且还是水土保持与荒漠化防治专业的核心基础课，在水土保持学科中具有重要的地位。经过几千年的观察和一百余年的研究，土壤侵蚀的基本理论和技术框架已基本形成，随着社会的进步，它的科学体系将更加完善。

水是生命之源，土是生存之本。因此，水土资源的合理利用与调控是人类赖以生存与发展的基础。然而，由于人口剧增而导致的资源环境矛盾日益凸显，水的损失、土的流失与污染等已严重威胁社会经济的可持续发展，已引起了世界各国政府和国民的高度重视。土壤侵蚀学这门课程阐述了土壤侵蚀发生的机理、时空分布与变化、影响因素及造成的危害等，以便为水土保持规划与各项水土保持措施的布设提供科学支撑。

一、土壤侵蚀的基本概念

（一）土壤侵蚀

土壤侵蚀（soil erosion）名词中的“侵蚀”（erosion）一词源于拉丁语 erodere，意为吃掉、挖掉。德国地质学家瓦尔特·彭克（Walter Penck）于1894年首次将侵蚀一词引入地质学中，用于描述河水作用下地表固体物质的流失和槽谷的形成。此后，随着土壤侵蚀研究的深入与发展，各国学者也提出了相应的概念。

1971年，美国土壤保持学会把土壤侵蚀解释为水、风、冰或重力等营力对陆地表面的磨蚀，或者造成土壤、岩屑的分散与移动。英国学者 N. W. 哈德逊在《土壤保持》（1971）中的定义为：就其本质而言，土壤侵蚀是一种夷平过程，使土壤和岩石颗粒在外力的作用下发生转运、滚动或流失，风和水是使颗粒变松和破碎的主要营力。《中国水利百科全书·水土保持分册》中认为土壤侵蚀是土壤或其他地面组成物质在水力、风力、冻融、重力等外营力作用下，被剥蚀、破坏、分离、搬运和沉积的过程。从这些定义中可以看出中外学者对被侵蚀的对象的理解和认识是完全相同的，即既包含了土壤及母质，也涉及了地表裸露岩石，但就侵蚀过程而论，美国、英国学者均忽略了沉积过程。

土壤侵蚀是自然景观发展的一种正常现象，只是当人类出现后，其为了满足各种需求的一些不合理活动使原本相对平衡的环境条件被打破，土壤侵蚀程度和强度被加剧，影响到资源-环境-社会经济的可持续性发展。因此，人们现在认为的土壤侵蚀应为土壤或其地面组成物质在自然营力作用下或在自然营力与人类活动的综合作用下被剥蚀、破坏、分离、搬运和沉积的过程。

（二）水土流失

水土流失（soil erosion and water loss）是指在水力、重力、风力等外营力作用下，水土资源和土地生产力遭受破坏和损失，包括土地表层及水的损失，又称为水土损失。最初，

狭义的水土流失专指水蚀区域的土壤侵蚀,即由水力和重力造成水土资源的破坏和运移。20世纪30年代“土壤侵蚀”一词从欧美传入中国,有的学者开始把“水土流失”作为“土壤侵蚀”的同义语,但也有相悖的观点。广义上讲,水的损失包括了植物截留损失、地面及水面蒸发损失、植物蒸腾损失、深层渗漏损失和坡地径流损失等。在我国水土保持界,水的损失主要是指坡地径流的损失。

(三) 水土保持

与水土流失或土壤侵蚀含义相反的词语即为水土保持(soil and water conservation)或土壤保持(soil conservation)。1940年,黄河水利委员会林垦设计委员会与金陵大学农学院、四川大学农学院在成都召开了防止土壤侵蚀的科学研讨会,会上首次提出“水土保持”一词,同年8月林垦设计委员会改名为水土保持委员会,水土保持开始成为专用术语。它是指防治水土流失,保护、改良与合理利用水土资源,维护和提高土地生产力,以利于充分发挥水土资源的生态效益、经济效益和社会效益,建立良好生态环境的事业。可见,水土保持不仅是土地资源的保护,而且还包括了水资源的保护。另外,保护一词还含有改良与合理利用之意。

二、土壤侵蚀学研究对象、内容与方法

(一) 研究对象

土壤侵蚀学是为水土保持服务的应用基础学科,它以陆地表面的土壤侵蚀现象为研究对象。其中,水、土资源是人类赖以生存的基础和条件,因而土壤侵蚀重点研究土壤及其母质在各种外营力作用下的破坏、搬运与堆积及坡地径流的损失。

土壤侵蚀发生有其动力因素(又称激励因子),它决定侵蚀的方式、过程 and 变化,还有若干影响侵蚀作用的因素(又称控制因子),它决定侵蚀的时空分布和特点。土壤侵蚀学的根本任务在于阐明侵蚀作用发生的机理、变化过程、影响因素及其作用特性和侵蚀的分类及地域分异规律等,以便指导水土保持工作的顺利进行。

(二) 研究的基本内容和方法

从土壤侵蚀学的根本任务和当前学科发展状况来看,土壤侵蚀学研究的基本内容可归纳为:研究土壤侵蚀作用营力、作用方式及其作用过程,即侵蚀发生、发展规律;研究影响土壤侵蚀的主要因素机制、性质和变化,提出土壤侵蚀防治的基本原理和治理效益评价;土壤侵蚀类型在空间的组合及地域分布规律;土壤侵蚀与生态环境的关系;土壤侵蚀的危害和对农业生产的影响,以及土壤侵蚀的动态监测、模拟及预测预报和高新技术在土壤侵蚀研究中的应用等内容。

土壤侵蚀学是以地质学、地貌学、土壤学、水文学、水力学等学科为基础,运用力学、数学、化学等方法研究土壤侵蚀的发生、发展及其变化,揭示侵蚀本质和规律,这就决定了土壤侵蚀学的研究方法有以下几个。

(1) 野外调查研究。包括大范围的宏观调查和典型抽样调查两个方面,调查中采用遥感技术和前述基础学科的研究方法,以获取侵蚀资料,然后进行统计分析,归纳总结其规律。

(2) 实验研究与人工模拟研究。长期定位测验是分析和掌握土壤侵蚀规律的重要方法,包括小区测验和小流域测验两部分。研究侵蚀的时空变化、影响因子以及采取不同治理方略