

水土流失 动态监测方法研究

水利部水土保持监测中心 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水土流失 动态监测方法研究

水利部水土保持监测中心 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是在全国水土流失动态监测与公告项目 5 年工作实践的基础上编写完成的。全书共分八章,在阐述水土流失动态监测理论的基础上,更加注重工作实践结果和经验的总结,对指导区域水土流失动态监测工作具有较强的实用性。

本书适合各级水土保持、生态环境、土地利用、森林资源等监测机构、管理部门的工作人员阅读,同时也可供相关科研院所及大专院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

水土流失动态监测方法研究 / 水利部水土保持监测中心编著. -- 北京:中国水利水电出版社, 2011.12
ISBN 978-7-5084-9375-6

I. ①水… II. ①水… III. ①水土流失—动态监测—方法研究 IV. ①S157

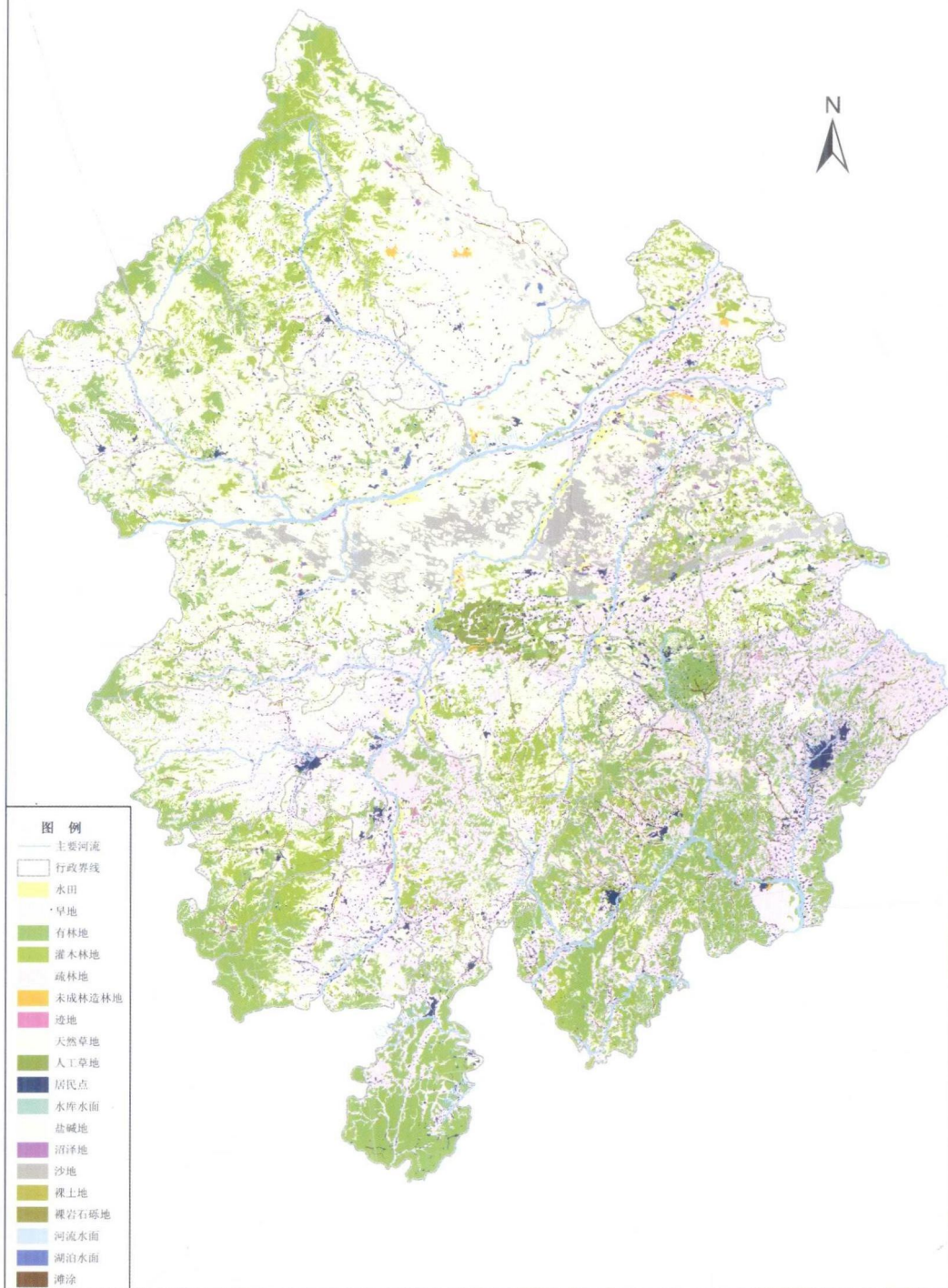
中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第281482号

书 名	水土流失动态监测方法研究
作 者	水利部水土保持监测中心 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 18.75 印张 448 千字 2 插页
版 次	2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—1500 册
定 价	58.00 元

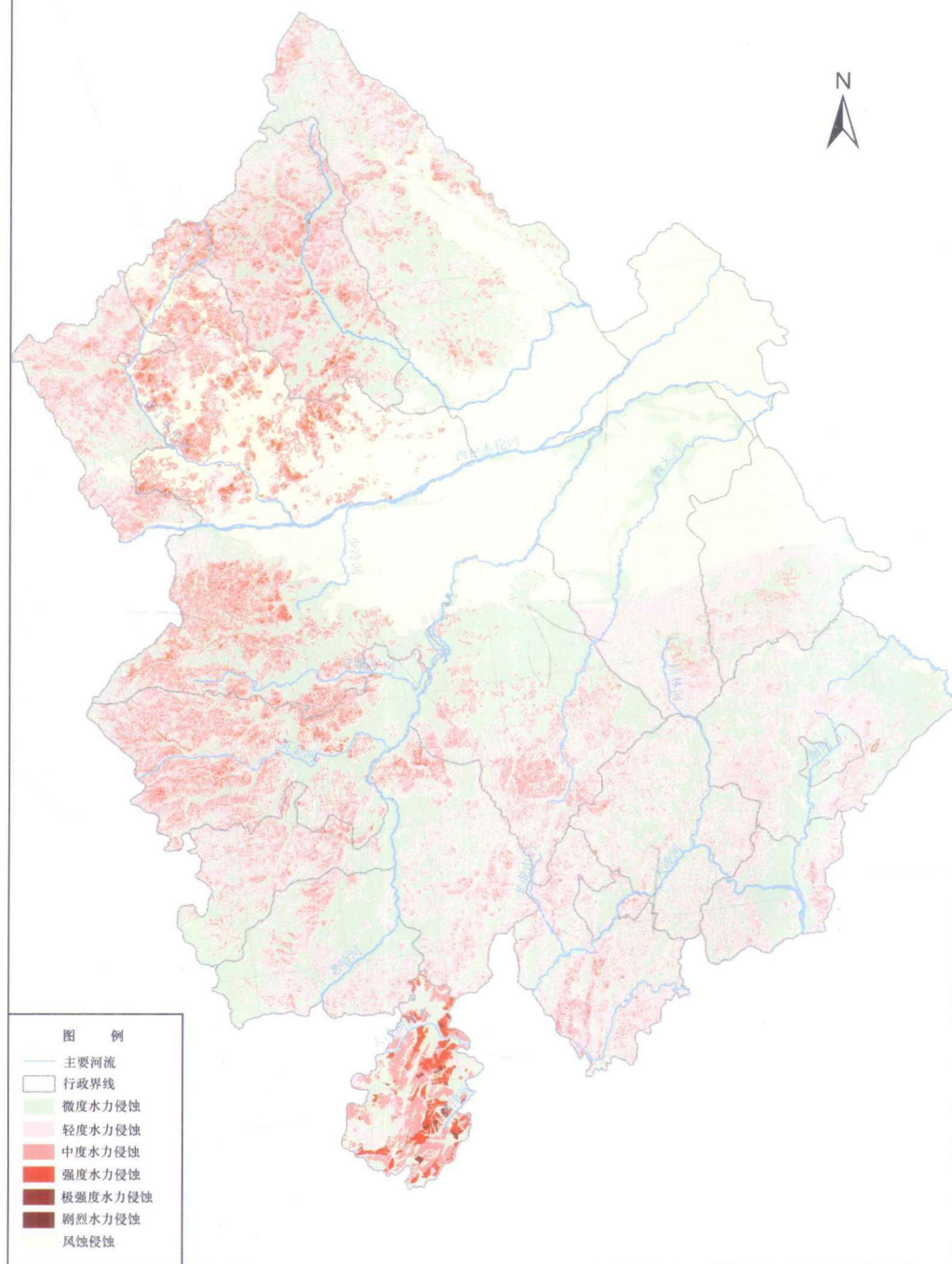
凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

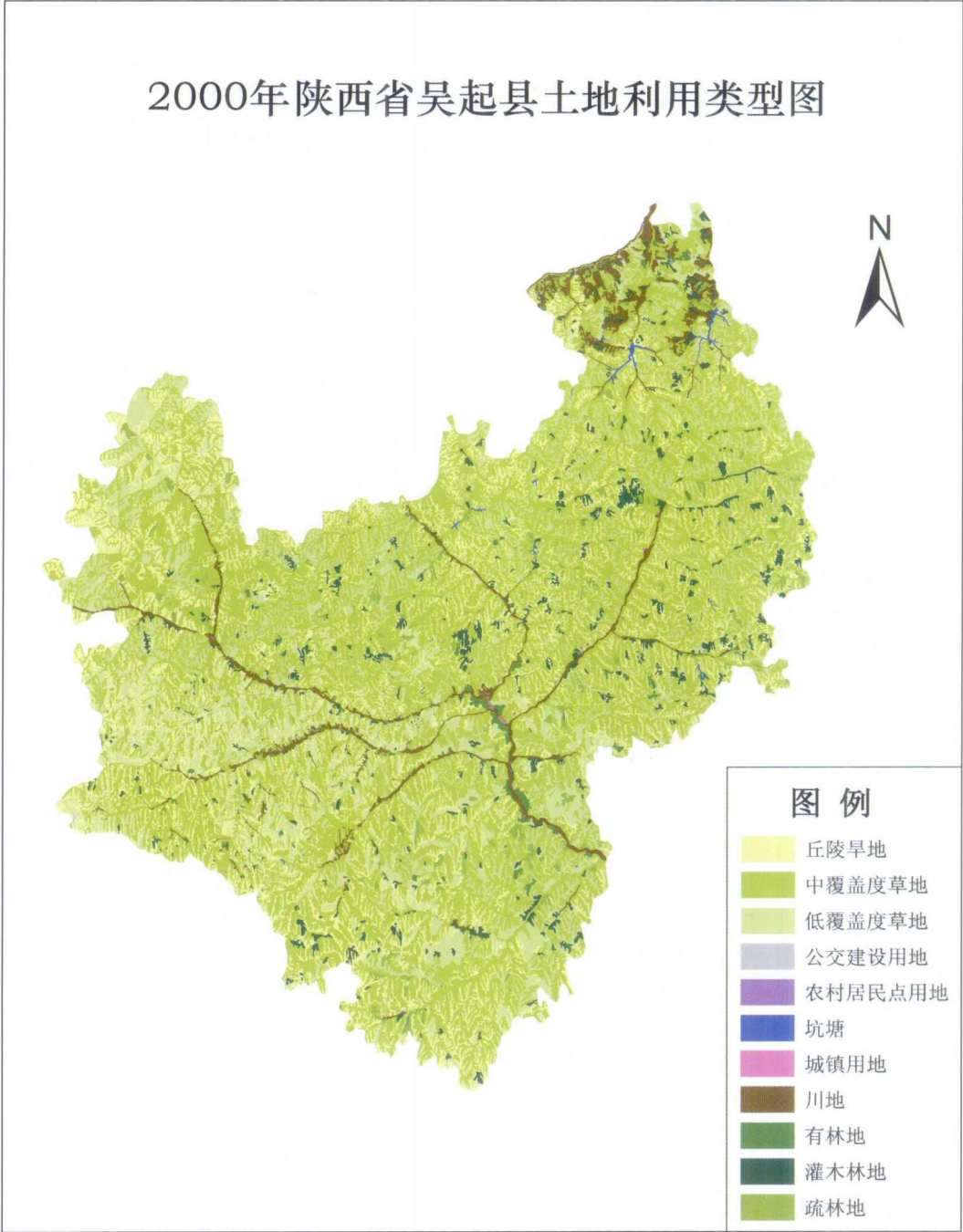
西辽河大凌河中上游重点治理区土地利用现状图



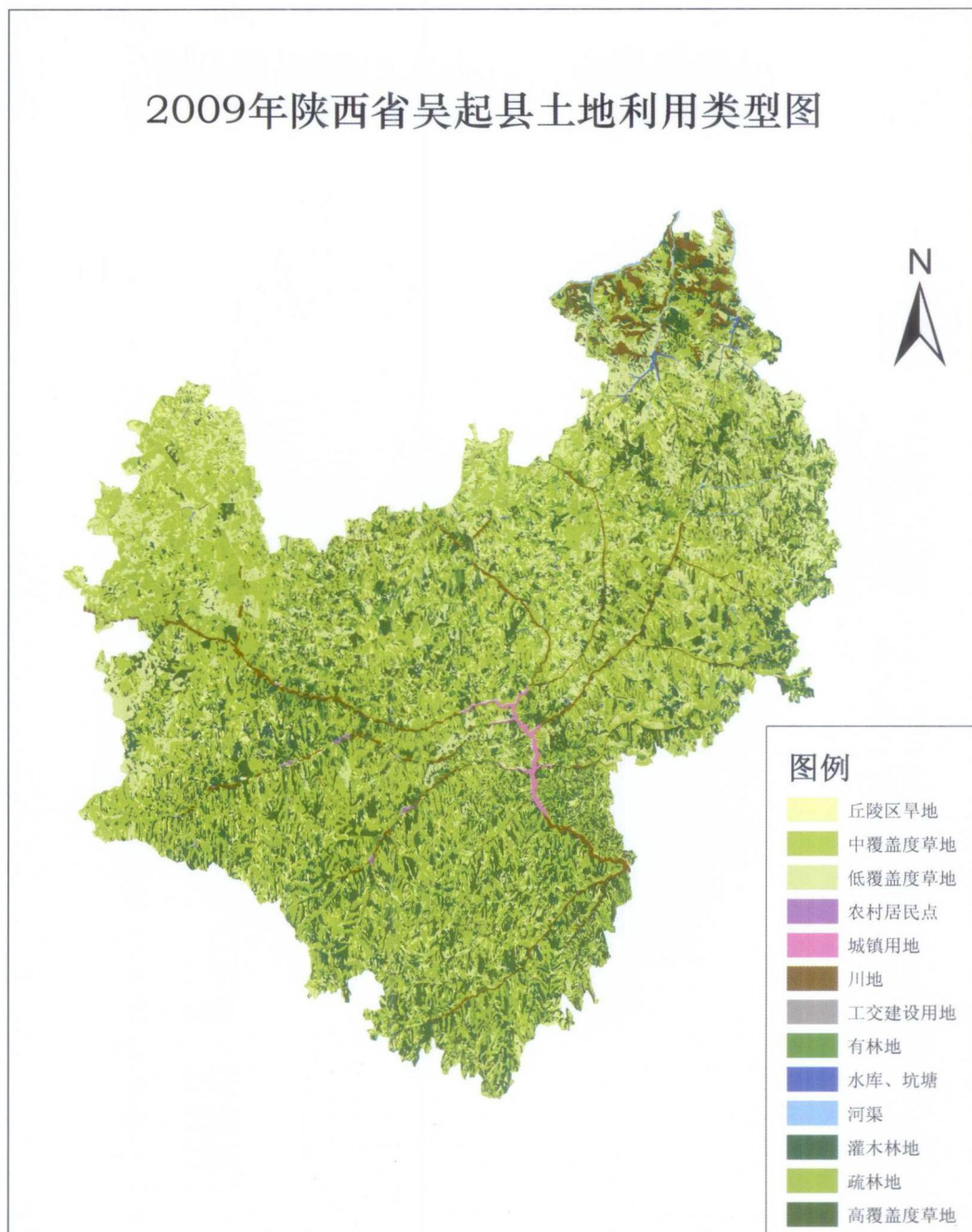
西辽河大凌河中上游重点治理区水土流失现状图



2000年陕西省吴起县土地利用类型图



2009年陕西省吴起县土地利用类型图



编写委员会

主任委员：郭索彦

副主任委员：姜德文

主 编：郭索彦

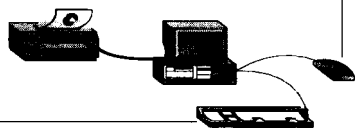
副 主 编：赵 院

主要编写人：李智广 杨新民 刘宪春 罗志东

严慕绥 张建军 徐永利 曾红娟

曹文华 李 丹 王万君 徐佳佳

• 前言



加快水土流失防治,促进人与自然和谐,走生态文明之路,是科学发展观的重要内容,也是我国现代化建设必须解决的重大问题。我国是世界上水土流失最为严重的国家之一,水土流失面积大、分布广、危害重、治理难,直接关系到国家的生态安全、粮食安全和防洪安全。水土保持监测是开展水土保持工作的重要基础和手段,是国家生态保护与建设的重要基础,是国家保护水土资源促进可持续发展的重要基础。通过水土保持监测,可以掌握水土流失预防和治理情况,分析和评价水土保持效果,为水土流失防治总体部署、规划布局、防治措施科学配置等提供科学依据;通过水土保持监测,可以及时、准确掌握全国生态环境现状、变化和动态趋势,分析和评价重大生态工程成效,为国家制定生态建设宏观战略、调整总体部署、实施重大工程提供重要依据。通过水土保持监测,可以不断掌握水土资源状况、消长变化,为国家制定经济社会发展规划、调整经济发展格局与产业布局、保障经济社会的可持续发展提供重要技术支撑。

为了及时、全面、准确地了解和掌握国家水土流失重点防治区的水土流失变化状况,为国家宏观决策提供科学依据,水利部水土保持监测中心组织实施全国水土流失动态监测与公告项目,长江、黄河、淮河、松辽、珠江、海河和太湖流域水土保持监测中心站,有关省、自治区、直辖市水土保持监测总站及其监测站(点)参与完成。在该项目执行过程中,水利部水土保持监测中心根据我国的水土流失特点,有针对性地开展不同区域、不同尺度的水土流失动态监测方法的研究和探索。该项目从2007年立项实施,经过5年的持续开展,到2011年取得了丰富的成果。本书为全国水土流失动态监测与公告项目5年成果的总结。本书共八章,分为:绪论,水土流失动态监测理论基础,重点防治区水土流失动态监测体系,重点治理区水土流失动态监测技术与实践,重点监督区水土流失动态监测技术与实践,重点预防保护区水土流失监测技术与实践,典型监测点水土流失规律研究,水土流失动态监测信息管理。本书是在全国水土流失动态监测与公告项目5年来工作实践的基础上编写完成的,在阐述水土流失动态监测理论的基础上,更加注重工作实践

结果和经验的总结，对指导区域水土流失动态监测具有较强的实用性。

本书第一章由郭索彦、李智广、赵院编写；第二章由赵院、杨新民、曾红娟编写；第三章由郭索彦、李智广、赵院、刘宪春、李丹编写；第四章由赵院、罗志东、严慕绥、曹文华编写；第五章由李智广、刘宪春、罗志东、王万君编写；第六章由赵院、严慕绥、曹文华、罗志东、王万君编写；第七章由赵院、张建军、徐佳佳编写；第八章由徐永利、赵院编写。全书由郭索彦、赵院统稿，郭索彦、姜德文审定。

在本书编写过程中，引用了一些文献以及各水土流失监测点的研究成果，在此谨向文献作者和各级监测机构致以深切的谢意。

由于水土保持监测工作还处于完善和发展阶段，在理论和实践方面还需要进一步探索和研究。限于知识水平和实践经验，本书的不妥之处在所难免，恳请读者批评指正，以便在今后工作中进一步完善。

编者

2011年11月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 中国水土流失概况	1
第二节 水土流失监测概述	2
第三节 水土流失重点防治区	11
第二章 水土流失动态监测理论基础	21
第一节 土壤侵蚀基本原理	21
第二节 土壤学理论	32
第三节 生态学理论	42
第四节 地理信息系统技术	46
第三章 重点防治区水土流失动态监测体系	50
第一节 项目概况	50
第二节 项目实施的技术路线	58
第三节 重点防治区水土流失监测方法	61
第四章 重点治理区水土流失动态监测技术与实践	94
第一节 三峡库区治理区水土流失动态监测	94
第二节 南北盘江治理区水土流失监测	99
第三节 西辽河大凌河中上游重点治理区水土流失监测	116
第四节 黄河流域河龙区间多沙粗沙治理区水土流失监测	130
第五节 陕西省吴起县生态修复水土保持效益监测	149
第五章 重点监督区水土流失动态监测技术与实践	165
第一节 神府东胜矿区水土流失监测	165
第二节 辽宁冶金煤矿重点监督区水土流失监测	178
第六章 重点预防保护区水土流失监测技术与实践	188
第一节 东江上游预防保护区水土流失监测	188
第二节 子午岭预防保护区水土流失监测	197
第三节 长白山预防保护区水土流失监测	200
第四节 三江源预防保护区水土流失监测	212
第七章 典型监测点水土流失规律研究	224
第一节 东北黑土区——以黑龙江省光荣小流域为例	224

第二节	北方土石山区——以辽宁省东大道小流域为例	231
第三节	西北黄土高原区——以甘肃省安家沟小流域为例	239
第四节	南方红壤区——以湖北省王家桥小流域为例	245
第五节	南方红壤区——以安徽省三阳坑小流域为例	250
第六节	西南土石山区——四川省李子口小流域为例	255
第八章	水土流失动态监测信息管理	265
第一节	系统总体结构框架	265
第二节	系统功能	266
第三节	水土流失动态监测信息管理系统	283
参考文献		289

第一章 绪 论

第一节 中国水土流失概况

我国是世界上水土流失最为严重的国家之一，水土流失面积大、分布广、危害重、治理难，严重地威胁着我国的生态安全、粮食安全和防洪安全，已经成为制约我国经济社会可持续发展的重要因素之一。我国人口众多，资源相对紧缺，生态环境承载能力弱。随着国家现代化进程的加快，人口、资源、环境之间的矛盾日益突出。资源和生态环境问题，已成为影响当前经济增长、危及我国社会经济可持续发展的重要因素。水土流失作为我国头号环境问题，已经危及国家的生态安全。水土流失是人与自然不和谐的集中体现，是人类不合理开发水土资源或滥用水土资源的严重后果。加快水土流失防治，实现人与自然和谐，走生态文明之路，是科学发展观的重要内容，也是我国现代化建设必须解决的重大问题。防治水土流失、改善生态环境已受到政府和全社会的普遍关注。

我国的土壤侵蚀可分为水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀等主要类型，而通常所说的水土流失面积，是指水力侵蚀和风力侵蚀的合计面积，二者占国土总面积的 37.2%。按照水土流失强度等级划分，截至 2000 年底，轻度、中度、强度、极强度和剧烈侵蚀面积分别为 163.84 万、80.86 万、42.23 万、32.42 万和 37.57 万 km²，分别占水土流失总面积的 45.9%、22.7%、11.8%、9.1%和 10.5%。在全国水土流失面积中，轻度和中度侵蚀面积所占比例较大，达 68.6%。全国不同时期水土流失面积见表 1-1。

表 1-1

全国不同时期水土流失面积统计

单位：km²

水土流失类型	年份	总面积	轻度	中度	强度	极强度	剧烈
水蚀	1985	1794169.22	919122.48	497811.51	244615.51	91402.27	41217.45
	1995	1648815.35	830551.65	554911.51	178306.67	59940.67	25104.85
	2000	1612190.55	829541.80	527712.78	172018.98	59413.66	23503.33
风蚀	1985	1876099.19	941091.85	27848.76	231677.45	166227.79	258353.34
	1995	1906741.89	788256.73	251199.64	247991.04	270139.25	349155.23
	2000	1957021.60	808888.71	280903.30	250274.79	264790.20	352164.60
合计	1985	3670268.41	1860214.33	776560.27	476292.96	257630.06	299570.79
	1995	3555557.24	1618808.38	806111.15	426297.71	330079.92	374260.08
	2000	3569212.15	1638430.50	808616.08	422293.78	324203.86	375667.93

其中，水力侵蚀是我国分布最广、危害最严重的水土流失类型，总面积 161.22 万 km²，占国土总面积的 16.8%。其中，轻度、中度、强度、极强度和剧烈侵蚀面积分别为 82.95 万、52.78 万、17.20 万、5.94 万和 2.35 万 km²，分别占水蚀总面积的 51.4%、32.7%、10.7%、3.7%和 1.5%。在水蚀类型中，轻度和中度侵蚀面积所占比例较大，

达到 84.1%，而极强度以上侵蚀面积所占比例较小，只占 5.2%。除上海市和香港、澳门特别行政区外，全国其余 31 个省（自治区、直辖市）都存在着水蚀问题。水蚀面积较大的前 10 个省（自治区）排序依次是内蒙古、四川、云南、新疆、甘肃、陕西、山西、黑龙江、贵州和西藏。水蚀面积占本省（自治区、直辖市）土地面积比例较大（30%以上）的前 10 位排序依次是山西、陕西、重庆、宁夏、贵州、云南、湖北、四川、辽宁和甘肃。

水力侵蚀区侵蚀危险度是表示水蚀区以当前的水蚀速率发展，有效土层完全被侵蚀所需时间，即土壤层承受的侵蚀年限（抗蚀年限），用以评估和预测侵蚀破坏土壤和土地资源的严重性。通过抽样调查，对东北黑土区、北方土石山区、西北黄土高原区、长江上游及西南诸河区、南方红壤丘陵区 and 西南石漠化区 6 个类型区的水蚀危险度进行了研究，各类型水蚀区侵蚀危险度状况调查结果见表 1-2。

表 1-2 水蚀区不同侵蚀危险度抽样调查分级汇总表

危险度	东北黑土区		北方土石山区		西北黄土高原区		南方红壤丘陵区		西南石漠化区		长江上游及西南诸河流域区	
	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
无险型	72.81	78.8	38.69	37.5	44.93	35.0	67.01	45.7	17.62	15.3	38.01	34.3
轻险型	18.62	20.2	37.46	36.4	83.48	65.0	59.61	40.7	36.62	31.7	61.09	55.0
危险型	0.83	0.9	19.83	19.2			19.26	13.1	46.87	40.6	10.24	9.2
极险型	0.11	0.1	3.50	3.4					2.18	1.9	0.05	0.1
毁坏型			3.55	3.5			0.73	0.5	12.16	10.5	1.60	1.4
抽样面积合计	92.36		103.03		128.41		146.62		115.45		110.99	
危险面积	19.56	21.2	64.34	62.5	83.48	65.0	79.60	54.3	97.83	84.7	72.98	65.8

全国风蚀总面积 195.70 万 km²，占国土总面积的 20.4%，其中，轻度、中度、强度、极强度和剧烈侵蚀面积分别为 80.89 万、28.09 万、25.03 万、26.48 万和 35.21 万 km²，分别占风蚀总面积的 41.3%、14.4%、12.8%、13.5%和 18.0%。在我国，风蚀主要分布在河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆、山东、江西、海南、四川和西藏等 16 个省（自治区），风蚀面积较大的省（自治区）按侵蚀面积大小排序依次是新疆、内蒙古、青海、甘肃、西藏，其风蚀面积合计为 187.84 万 km²，占全国风蚀总面积的 96.0%，其中新疆和内蒙古的风蚀面积为 153.66 万 km²，占全国风蚀总面积的 78.5%。

近年来，我国水土流失总面积在减少，强度在下降，尤其是水蚀面积和强度，均有明显下降。但是我国水土流失分布的总体格局没有改变，西部地区仍然是我国水土流失最严重的地区，水土流失面积继续扩大，而其他各区域的水土流失面积和强度均有下降趋势。

第二节 水土流失监测概述

一、国外的水土流失测验、调查与监测

据有关文献记载，早在 1882~1883 年间，德国土壤学家沃伦（E. Wollny）先生首先

建立了微型坡面径流观测小区，研究土壤特性、坡度、坡向和植被覆盖度对土壤侵蚀的影响，同时分析了这些因素对入渗、土壤蒸发的潜在影响，开创了水土流失定位定量研究的先河。

20 世纪初，欧洲的测验技术传入美国，于是出现了犹他州过牧草地小区和密苏里州农业试验站径流小区 (M. F. Miller, 1917)。1934 年 5 月，美国发生了有史以来的第一次大尘暴，促成了第一次全国性的土壤侵蚀调查。随后根据不同土地保护的需要，分别又在 1945 年、1958 年和 1967 年陆续进行了全国性的水土保持调查。1972 年颁布的《乡村发展法》，授权土壤保持局定期开展资源清查，至少 5 年发布一次有关水、土和其他资源情况的报告。1975 年开始了潜在耕地资源的调查研究。1977 年颁布的《水土资源保护法》和 1985 年颁布的《食品安全法》再次明确，资源保护计划应在资源清查的基础上进行，此后，美国土壤保持局分别于 1977 年、1982 年、1987 年、1992 年、1997 年进行了 5 次全国自然资源的定期清查，作为制定资源管理保护计划和政策的基础。随后，从 1998 年起，根据不同需求，每年都进行专题性质的清查工作。从组织机构上来看，美国 1933 年 8 月在内政部成立了土壤侵蚀局 (SES)，1935 年水土保持工作由内政部转到农业部，并成立了土壤保持局 (SCS)，以下设州、区和小区三级机构。此后，在 50 个州、2965 个区及小区都陆续设置了水土保持机构，小区径流泥沙测验很快在全美和全世界推广应用。1965 年，W. H. 威斯奇迈尔领导的研究中心正是利用这些观测资料建立了著名的通用土壤流失方程。1994 年，随着工作领域的拓宽，美国土壤保持局更名为自然资源保护局。

总体来看，美国土壤侵蚀调查的方法、范围和内容都在不断地完善，并建立了比较完善的数据库系统，将清查数据库与其他机构的资源数据库相连接，通过计算机网络直接对用户开放。前几次的清查是以专家勘测和资料收集为主，1958 年引入了样点设计方案，在随后的调查中不断完善野外调查方案，最终按照分层抽样的原则确定了 30 万个样区及 80 万个样点。在技术手段上，1977 年第一次采用计算机技术进行质量控制和数据分析，并第一次收集了计算水蚀和风蚀的参数，定量计算了土壤侵蚀量；1982 年第一次在清查数据和土壤数据间建立联系，进行分析；1987 年第一次利用遥感技术对 30% 的样点情况进行调查。从经费和人员来说，1973 年第一次有了预算和全职人员进行数据收集，每次预算在 1000 万~2000 万美元之间，1992 年为州提供资金设立全职州资源调查专家职位。

19 世纪中叶，俄罗斯土壤科学工作者开展了土壤侵蚀调查，编绘了俄罗斯欧洲部分面蚀、沟蚀分布图。1917 年，俄罗斯建立了世界上第一个土壤保持试验站，A. C. 科兹缅科任第一任站长，开展了侵蚀与防治研究。20 世纪 50 年代后，研究进入新阶段，由于阿尔曼德、扎斯拉夫斯基的工作，径流泥沙测验逐步完善，调查及试验新方法不断出现，如索波列夫冲土水枪的研制与应用，开辟了水土流失研究的新领域。

澳大利亚的土壤侵蚀普查是由联邦科学与工业研究组织 (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, 简称 CSIRO) 资助的，在国家水土资源保护项目中，学者 Lu H (2002) 牵头以 RUSLE 模型为基础，利用覆盖全澳的较粗分辨率影像 (8km) 和较小比例尺地形数据 (20~80m DEM)，20 年降雨侵蚀力，在 GIS 系统支持下完成了澳洲大陆片蚀、细沟侵蚀的调查工作。

欧洲和日本在防治山地灾害方面有许多共同之处。他们除研究水蚀、风蚀外，还在斜

坡侵蚀研究中作出了重大贡献。

日本的砂防体系非常完善,技术处于世界先进水平。日本于1897年实施治水三法,之后相继出台了《滑坡防治法》、《治山治水紧急措施法》、《陡坡崩塌防治法》、《土沙灾害防治法》。从日本的砂防体系来看,日本比较重视调查与监测,全面掌握基础及变化情况。每年的政府预算中有专项调查费用和监测监视费用。许多指定区域都设立了自动观测装置,有24h不间断的观测数据和录像信息。国家历年的政府预算、许可发放、砂防工程建设情况都建立了系统的档案。每5年开展一次全国性的泥石流普查和《土沙灾害防治法》要求的指定区域的调查工作。3S应用发达,事务所等单位和指定区域的调查等项目已经很熟练地运用于工作之中。

欧盟的土壤侵蚀调查与澳大利亚情况类似,是在欧洲土壤局的支持下,研究组织以ULSE模型为评价工具,利用覆盖全欧的较高分辨率影像(1.1km)和较小比例尺地形数据(1km DEM),以及收集整理的土壤和气象资料,在GIS系统支持下完成了欧盟境内的细沟侵蚀和细沟间侵蚀的评价制图工作。

二、我国的水土流失测验、调查与监测

1919年,我国在黄河干支流上建立了水文站开始了径流泥沙输移观测。我国的水土流失监测是从开展典型试验观测,探索水土流失规律和治理技术开始的。最早的水土流失观测始于20世纪20年代,1922~1927年,金陵大学美籍教授W.C.罗德民在山西省沁源、宁武东寨和山东省青岛林场等地建立了径流泥沙测验小区,观测森林植被和森林被破坏后对水土流失的影响,开始了径流小区观测和水土流失定量化研究,标志着我国水土流失监测工作的开始。20世纪40年代,中央农业实验所在四川内江、灌县和福建长汀设立水土保持试验站;黄河水利委员会林垦设计委员会在甘肃天水陇南和陕西长安荆峪沟设立了水土保持实验区,在甘肃天水 and 兰州建立实验区,面积3.75km²,研究造林、梯田等水土保持措施等,成为我国最早的水土流失地面观测点。

1949年中华人民共和国成立后,党和政府十分重视水土保持工作。20世纪50年代初,根据水土保持工作的需要,又建立了黄委会西峰和绥德水土保持科学试验站,与天水站一起开展了有组织、有计划的系统性水土流失监测和水土保持研究工作,积累了丰富的资料,培养了一大批水土流失监测技术人员,提出了可行的水土保持措施,为我国水土保持事业的发展起到了积极推动作用。

此后,全国各大流域相继建立了一大批径流泥沙测验站,如淮河水利委员会在北淝河青沟、嘉山瓦屋刘村建立的径流泥沙实验站,黄河水利委员会在陕西子洲建立的径流实验站,以及黄河流域的省市设立的水土保持试验站。其中,1959年当时长江流域水利规划办公室水文处设立的凯江流域观测站规模最大、设施最全,观测面积1000km²以上,采用“大区套小区,小区套单项”的原则,建立了5个径流场、23个测流堰槽、68处地下水观测点、12处测流断面、60处雨量观测点、2处气象园和1个水面蒸发池等。1959年设立子洲实验站,连续观测了11年,在降雨特性、土壤水分与产流产沙关系、各措施蓄水减沙效益等方面收集资料齐全、相互配套,在理论发展和黄河治理中发挥了重要作用。同时,水土流失和水土保持调查也在广大区域开展。最早是1943年4~11月由罗德民领队对陕西、甘肃、青海等地的水土流失和水土保持进行了考察;1953年4~7月水利

部组织对西北黄土区进行考察；1953年、1955年和1984年由黄河水利委员会、中国科学院分别组织了大规模、多学科的黄河中游（黄土高原地区）水土流失和水土保持专项考察；20世纪60年代初中国科学院还对长江流域进行了科学考察。所有这些，为我国水土流失类型划分、水土流失区域划定等奠定了基础。

20世纪70年代末，水土流失监测开始向规范化、自动化和系统化发展，随着计算机等先进技术的应用以及国际合作与交流的开展，监测工作无论在速度和范围方面，还是在准确性和实用性等方面都有了较大的改观；20世纪80年代以后，观测手段和设备有了进一步的完善，新的观测水土保持试验站点陆续投入运行，同时，随着遥感技术的普及与应用，遥感监测手段介入水土流失调查领域。1985年前后，水利部以20世纪80年代中期陆地卫星多光谱扫描仪（Multi-Spectral System，简称MSS）卫片影像为主要信息源，对全国的水蚀、风蚀、冻融侵蚀开展了全国第一次土壤侵蚀遥感调查。在重点水土流失地区，利用航空遥感和航天遥感技术进行水土保持监测的工作陆续展开。

“七五”期间，又在黄土高原地区建立了11个水土保持综合试验示范区，经过持续的观测，基本掌握了黄土高原地区水土流失的特点和规律，以及不同防治措施取得的效果，促进了水土流失科学防治。为了进一步发挥科技支撑、典型带动和示范辐射的作用，2004年以来，全国已建成49个水土保持科技示范园区，以丰富的试验观测成果，成为资源节约、生态和谐和效益良好的典范。

为加强水土保持监测职能，以全国水土保持监测网络和信息系统建设为契机，我国水土保持监测网络从无到有，渐成体系。初步形成了由水利部水土保持监测中心、7个流域机构监测中心站、31个省级监测总站、175个监测分站和738个监测点构成的覆盖全国的水土保持监测网络，建成了一支约8000人的专业配套、结构合理的水土保持监测技术队伍；同时，分层定期开展的全国（区域）水土流失动态监测陆续有效开展。水土保持监测能力得到不断加强，实现了跨越式发展。

科学技术是第一生产力。随着科学技术的进步，水土流失监测的技术和方法都有了飞跃性的发展。特别是每一次都随着不断的认识和实践，在技术方面取得新的突破，投入的人力越来越少，历时越来越短，反应越来越快。我国先后开展了三次大规模的水土保持普查工作。第一次是20世纪50年代，采用人工调查的办法，完成了全国第一次水土流失普查，为确定黄土高原等地区为水土流失治理重点提供了基本依据，有力地指导了新中国成立初期我国的水土保持工作。第二次是20世纪80年代末，利用遥感技术，结合地面监测，用了7年多的时间，开展了全国水土流失遥感调查，并发布了第一次公告。第三次是1999年，水利部又利用遥感技术组织开展了全国水土流失调查，不到一年的时间，就全面完成了调查任务并发布了全国第二次水土流失公告，从宏观上掌握了水土流失的动态情况。这两次重要成果，为国家加大投入力度，决策实施一系列重大生态建设工程，提供了可靠、权威的依据。2004年开始，水利部每年发布《全国水土保持公报》，全国也已有20多个省（自治区、直辖市）陆续发布水土保持公报，满足全社会的知情权，增强公众的水土保持意识。2005年，由水利部、中国科学院和中国工程院共同组织了规模最大、范围最广、学科最全、参与人员最多的“中国水土流失防治与生态安全综合科学考察”，对水土保持一些重大问题进行了专项深入研究，阐明了水土流失与我国粮食安全、生态安全、