

中国水土流失防治 与生态安全

——· 开发建设活动卷 ·——

水利部 中国科学院 中国工程院



科学出版社

www.sciencep.com

S157
14

中国水土流失防治 与生态安全

开发建设活动卷

水利部 中国科学院 中国工程院

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书系《中国水土流失防治与生态安全·开发建设活动卷》，系统介绍了我国“十五”期间开发建设项目水土流失及其防治情况，是首次全面介绍全国范围内开发建设项目水土保持工作的著作，具有系统性和实践性的特点。全书共分七章和两个附件，主要包括开发建设项目水土流失考察的技术路线、“十五”期间开发建设项目概况、水土流失特点与危害、水土流失现状及变化趋势、水土保持工作与成效、水土保持工作存在的问题及对策建议、水土保持工作的问题与讨论、城市水土保持等。

本书较全面地反映了开发建设项目水土流失特点与危害、水土流失变化趋势，并对当前开发建设项目水土流失防治领域存在的问题进行了分析探讨，提出了今后进一步加强改进的建议。本书可供水土保持监督管理人员、水土保持工程技术人员参考，也可作为水土保持监理、监测单位从事水土保持技术服务的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

中国水土流失防治与生态安全·开发建设活动卷/水利部，中国科学院，中国工程院编。—北京：科学出版社，2010

ISBN 978-7-03-026252-3

I. 中… II. ①水…②中…③中… III. ①水土流失-防治-研究-中国
②生态环境-环境保护-研究-中国 IV. S157.3 X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 233326 号

责任编辑：彭胜潮 王国华/责任校对：陈玉凤

责任印制：钱玉芬/封面设计：黄华斌

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>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 3 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2010 年 3 月第一次印刷 印张：28 1/2 插页：4

印数：1—2 000 字数：651 000

定价：98.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

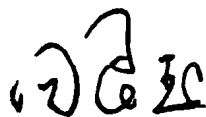
总 序

水土流失直接关系到国家生态安全。严重的水土流失，是生态恶化的集中反映，已成为我国生态环境最突出的问题之一。加强水土流失防治，促进人与自然和谐，保障国家生态安全和社会可持续发展，是一项长期的战略任务。2005年7月至2007年5月，水利部、中国科学院和中国工程院联合开展了“中国水土流失与生态安全综合科学考察”，组织生态、环境、资源、法律、政策等方面的专家，对我国重点水土流失区进行了全面的综合科学考察。在此基础上编写的《中国水土流失防治与生态安全》全面评价了我国水土流失现状与发展趋势，总结了长期以来水土流失防治的主要成效与经验，梳理了当前所面临的主要问题，提出了防治对策。这一成果，对于贯彻落实科学发展观，加强生态保护与治理，具有十分重要的作用。

我国水土流失面广量大，产生的危害严重，影响深远。水土流失不仅导致土地退化、毁坏耕地，制约山丘区经济社会发展，使人们失去赖以生存的基础，而且加剧江河湖库淤积和洪涝灾害，恶化生存环境，加剧贫困，威胁国家粮食安全和生态安全；不仅影响当前发展，而且影响子孙后代的生存。新中国成立以来，党和政府高度重视水土保持工作，采取多种措施防治水土流失。水土保持法律、法规体系和监督执法体系不断完善，人为水土流失逐步得到控制；不断加大资金投入，在长江上游、黄河中上游、环京津地区、珠江上游等地区实施了大规模的国家重点治理工程；多渠道、多形式增加投入，鼓励和支持社会各界通过各种方式参与水土保持和生态建设。经过广大干部群众和水土保持工作者近60年的艰苦努力，水土流失防治工作取得了显著成就。治理区群众的生产生活条件得到改善，进入江河的泥沙大幅度下降。通过开展水土保持，改善了生态环境，有效保护了水土资源，土地生产力大幅度提高，区域经济得到发展。同时，在长期的水土保持实践中也积累了丰富的防治经验，为今后进一步加强水土保持工作奠定了坚实的基础。

党的十七大对继续推进改革开放和社会主义现代化建设、实现全面建设小康社会作出了全面部署,提出了建设生态文明的新要求,这为水土保持工作提出了新的、更高的目标。我们要把治理水土流失、加强生态建设作为深入贯彻落实科学发展观、构建和谐社会的重要内容,提到更加突出的位置。当前和今后一段时期,面对人多地少的基本国情,我国水土资源将面临更大压力,开发与保护矛盾仍然十分突出。水土流失问题如果解决不好,势必对山区小康社会建设、新农村建设和经济社会可持续发展形成制约,势必对整个生态建设带来不利影响。各级政府和有关部门必须从全局的、战略的高度,充分认识水土流失防治工作的重要性,增强责任感和紧迫感,把水土保持作为必须长期坚持的一项战略任务纳入各级国民经济和社会发展规划,列入重要议事日程,切实抓紧抓好。要随着财力的增长,逐步增加对水土保持的投入,加快水土流失治理步伐,为我国经济社会发展提供良好条件。要在本次科学考察的基础上,制定科学的水土保持规划和近期实施方案,按照“突出重点,分步实施”的原则,优先对水土流失特别严重、人口密集、对群众生产生活和经济社会发展影响较大的区域实施综合整治。加快长江上中游、黄河上中游、东北黑土区、珠江上游等地区水土流失治理。要突出加大坡耕地和侵蚀沟水土综合整治力度。坚持以小流域为单元,因地制宜、综合治理的技术路线,工程措施、植物措施和农业耕作措施优化配置,山水田林路村综合治理,经济效益、生态效益和社会效益统筹兼顾,提高综合防治成效。继续推进生态修复工程,切实加大封禁保护、轮牧、休牧的力度,充分发挥生态系统的自然修复能力,加快水土流失治理速度。要进一步加强预防保护和监督执法工作,正确处理经济发展和保护生态环境的关系,切实控制新的人为水土流失。

这次考察是新中国成立以来水土保持领域规模最大、范围最广、参与人员最多的一次综合性科学行动,取得了丰硕的成果,我们要高度重视,充分运用好这些成果,发挥科技在防治水土流失中的作用,全面提升水土保持科学防治水平。



2008年8月19日

总 前 言

为科学评价我国水土流失现状与发展趋势，总结长期以来水土流失防治的成效与经验教训，进一步摸清当前我国水土保持生态建设面临的主要问题，提出相应防治对策，为国家生态建设与保护提供科学依据，2005年7月至2007年5月，水利部、中国科学院和中国工程院联合开展了“中国水土流失与生态安全综合科学考察”。

这次科学考察重点对东北黑土区、北方土石山区、西北黄土高原区、南方红壤区、西南岩溶区、北方农牧交错区和长江上游及西南诸河区等7个片区进行了实地考察。考察区总面积519万 km^2 ，覆盖人口12.5亿左右，其中农业人口约6.8亿。这些区域是我国人口密集、生产建设活动强度大、水土流失对经济社会发展影响重大的区域。另外，还设置了开发建设项目水土流失防治、水土流失状况与基础数据集成、水土流失对社会经济发展与生态安全影响评价、水土流失防治政策4个专题研究组。

这次考察是新中国成立以来我国水土保持领域规模最大、范围最广、参与人员最多的一次综合性科学考察，考察专家指导委员会由钱正英、孙鸿烈、沈国舫等院士、专家组成。各考察组由本区域科技力量最强的研究机构牵头，其他科研机构、大专院校和有关流域机构、省(区、市)配合。考察充分注重研究的综合性和系统性，注重自然科学与社会科学的结合，注重科学家、基层技术人员和群众之间的互动，并得到农业、林业、国土、环保等相关部门的大力支持。在近两年的时间里，共有86个科研院所和大专院校的28位院士、223位教授和研究员，以及水利部所属各流域机构、各省(区、市)、地、县水利厅(局)的大量工程技术人员参加了考察。现场考察途经27个省(区、市)、315个县，行程14万公里，召开座谈会410次，发放调查问卷近20万份。

各考察组和专题研究组在认真总结的基础上，经过多次修改和完善，完

成了《中国水土流失防治与生态安全》各分卷的编写。科学考察办公室根据各考察组和专题研究组的成果，以考察区为重点，面向全国进行论述，组织编写了《中国水土流失防治与生态安全·总卷》。为了方便大家共享这次科学考察成果，我们将其编印成册，分别是：

- (1) 中国水土流失防治与生态安全·总卷（分上、下册）
- (2) 中国水土流失防治与生态安全·东北黑土区卷
- (3) 中国水土流失防治与生态安全·北方土石山区卷
- (4) 中国水土流失防治与生态安全·西北黄土高原区卷
- (5) 中国水土流失防治与生态安全·南方红壤区卷
- (6) 中国水土流失防治与生态安全·西南岩溶区卷
- (7) 中国水土流失防治与生态安全·北方农牧交错区卷
- (8) 中国水土流失防治与生态安全·长江上游及西南诸河区卷
- (9) 中国水土流失防治与生态安全·开发建设活动卷
- (10) 中国水土流失防治与生态安全·水土流失数据卷
- (11) 中国水土流失防治与生态安全·水土流失影响评价卷
- (12) 中国水土流失防治与生态安全·水土流失防治政策卷

这套专集是综合组和各个考察组、专题研究组成果的集成，各考察组和专题研究组是分头开展工作，由于取得资料的途径不同，尽管对一些基础数据进行了尽可能的协调统一，各分卷中数据还有可能不完全一致，请读者予以谅解。

参加考察和报告编撰工作的全体人员，虽然做出了极大的努力，但由于各方面的条件限制，仍可能有疏漏或错误之处，敬请读者批评指正。

总编辑委员会

目 录

总序

总前言

概论	1
第一章 开发建设项目水土流失考察的技术路线	4
第一节 开发建设项目类型划分	4
一、项目类型划分	5
二、工程类型框图	9
第二节 面上调查统计	10
一、调查目的	10
二、调查区域划分	10
三、调查时段与主要内容	12
四、调查方法与组织分工	12
第三节 典型调查	15
一、调查的目的、内容与组织方式	15
二、典型调查的技术路线	16
三、分类调查的主要方法	18
第四节 重点考察	26
一、考察目的	26
二、考察方法	26
三、重点考察过程及考察成果	28
第五节 调查数据的统计汇总与修正	29
一、土壤侵蚀模数的调整与确定	29
二、开发建设项目扰动地表面积的调整和确定	32
三、不同类型项目建设周期的调整与确定	34
第六节 开发建设水土流失量的估算与调整	35
一、新增水土流失量估算方法	35

二、水土保持效益估算方法	36
三、水土流失现状估算方法	36
四、弃土弃渣量估算方法	36
第二章 “十五”期间开发建设项目概况	38
第一节 经济发展背景	38
一、资源分布情况	38
二、经济发展形势	41
第二节 “十五”期间开发建设项目规模	42
一、总体发展概况	42
二、综合分析	52
第三节 “十五”期间开发建设项目分布	52
一、区域分布	52
二、年度分布	57
第三章 开发建设项目水土流失特点与危害	59
第一节 开发建设项目水土流失特点	59
一、开发建设项目水土流失的共同特点	59
二、不同类型开发建设项目的水土流失特点	68
第二节 开发建设项目水土流失危害	85
一、破坏植被，恶化环境	86
二、淤积河道，加剧洪涝灾害，破坏基础设施	94
三、降低岩土稳定性，引发地质灾害	98
四、占用土地，改变土壤理化性质，危害农田	102
五、重点案例	105
第四章 开发建设项目水土流失现状及变化趋势	109
第一节 开发建设项目水土流失现状	109
一、水土流失面积	109
二、水土流失量估算方法	124
三、“十五”期间水土流失状况	128
第二节 开发建设项目水土流失变化趋势	140
一、“十一五”期间开发建设项目发展趋势	140
二、“十一五”期间水土流失变化趋势	146
第五章 开发建设项目水土保持工作与成效	150
第一节 开发建设项目水土保持工作	150
一、法制建设	150

二、技术标准	154
三、宣传教育与监督执法	156
四、监理监测与竣工验收	162
五、方案编报与审批	164
六、推广示范	166
第二节 开发建设项目水土保持成效	166
一、水土保持方案编报落实率和质量逐步提高	166
二、水土保持监督执法工作走上正轨	169
三、水行政主管部门的社会管理职能加强	171
四、生态与环境得到明显改善	172
五、社会效益明显	174
六、经济效益显著	176
第三节 开发建设项目水土保持经验	176
一、监督执法体系建设方面	177
二、技术体系建设方面	196
第四节 典型开发建设项目水土流失防治模式	210
一、公路工程防治模式——衡昆国道主干线砚山至平远街公路	210
二、铁路工程防治模式——神朔铁路增建第二线工程	217
三、管线工程防治模式——西气东输管道工程东段（靖边—上海） ...	219
四、电力工程防治模式——达拉特电厂工程	227
五、水利水电工程防治模式——黄河小峡水电站工程	231
六、采矿工程防治模式——宁夏灵州羊家湾煤矿	237
七、城镇建设工程防治模式——江西省赣州市城市水土保持试点	240
第六章 开发建设项目水土保持工作存在的问题及对策建议	245
第一节 开发建设项目水土保持工作存在的主要问题	245
一、相关法律、法规不够健全，法制观念不强	245
二、监督执法体系尚未健全，执法力度不够	250
三、水土保持方案编报、验收等工作有待进一步规范	255
四、科研队伍薄弱，经费投入不足	261
第二节 对策与建议	264
一、加强宣传教育，提高全民水土保持意识	264
二、加强法制建设，规范管理	268
三、增加科研投入，加强技术体系建设	274
四、树立典型，示范引导	277

五、建立开发建设项目水土保持损益评价体系	277
六、农林开发项目水土保持工作应引起足够重视	277
七、重视沿海区、平原区及城市开发建设项目水土保持工作	278
八、紧密结合社会主义新农村建设	278
第七章 结束语	279
第一节 小结与问题讨论	279
第二节 几点建议	281
参考文献	284
附件一 开发建设项目水土保持工作的问题与讨论	285
概论	285
第一节 相关法律、法规存在的问题讨论	286
一、相关法律、法规不能满足新形势下开发建设项目水土保持工作需要	286
二、相关法律条款不够明确,操作难度较大	286
三、部门职能界定不清	292
四、与开发建设项目水土保持管理要求不适应	294
五、一些规定不能满足开发建设项目管理工作的需要	296
六、水土流失防治费征收机制与水土保持补偿机制不健全	298
七、建议与对策	301
第二节 法制观念和生态保护意识不强	304
一、建设单位对水土保持工作重视程度不够	304
二、方案编制单位存在越限行为	308
三、法律意识不强,水土保持编报率低	308
四、建议与对策	310
第三节 开发建设项目水土保持监督执法存在的问题	313
一、监督执法跟不上新形势发展的要求	313
二、水土保持监督管理机构不健全	317
三、行政干预及地方、行业保护较严重	317
四、开发建设项目监督执法不到位	319
五、监督管理执法能力、业务素质有待提高	320
六、建议与对策	320
第四节 水土保持方案编报及后续工作等问题的讨论	327
一、水土保持方案编制存在的问题	327
二、水土保持方案管理不够规范	333

三、水土保持方案落实不够到位	334
四、水土保持专项设施验收存在的问题	340
五、水土保持监测、监理工作不到位	341
六、建议与对策	346
第五节 技术支撑不力, 科研队伍薄弱、经费缺乏	356
一、技术支撑不力	356
二、科研队伍薄弱、经费缺乏	358
三、建议与对策	360
结语	366
参考文献	367
附件二 城市水土保持	370
概论	370
第一节 城市水土保持相关概念、理论与原理	371
一、相关概念	371
二、相关理论与原理	374
第二节 国内外研究概况	375
一、国外研究概况	376
二、国内研究概况	377
第三节 我国城市水土流失	382
一、城市建设与水土流失	383
二、城市水土流失表现形式	386
三、城市水土流失特点	389
四、城市水土流失对城市环境的影响	392
第四节 我国城市水土保持	394
一、城市水土保持的回顾	394
二、开展城市水土保持的必要性	395
三、城市水土保持的主要特点	398
四、城市水土保持技术措施	400
五、城市水土保持的主要内容	401
第五节 城市水土流失治理典型	404
一、广东省深圳市	404
二、浙江省湖州市	409
三、包头市青山区	420
四、山西省晋城市	424

五、广东省广州市	428
第六节 我国城市水土保持工作展望	432
一、加强城市水土保持的必要性	433
二、我国城市水土保持急需解决的问题	434
三、今后城市水土保持的定位	435
四、前景展望	436
参考文献	438

概 论

水土资源是人类生存和发展的基本条件，是经济社会发展的基础，水土流失与生态安全密切相关，既是全世界共同关注的重大环境问题，也是我国全面建设小康社会的关键问题。

新中国成立以来，通过 50 多年不懈努力，我国的水土保持工作取得了显著成效。但是，引发水土流失的因素有很多，既有自然因素也有人为因素，其中人为因素已逐渐成为新增水土流失的主要原因。20 世纪 90 年代以来，特别是进入 21 世纪后，我国各类开发建设项目逐年增加。“十五”期间，我国实行积极的财政政策，基本建设项目数量急剧增加，建设规模也不断扩大。在项目建设和生产过程中，存在地表扰动、植被破坏，以及大量的土石方开挖和堆弃问题，若不采取相应措施，势必会造成较为严重的水土流失，直接危害项目区及周边的生态与环境，并对项目的生产建设构成潜在威胁。为防治开发建设项目水土流失，水利部于 1995 年制定了《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，于 2002 年制定了《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》，并与国家计划经济委员会等 6 个部委（局）开展了联合执法活动，推行了水土保持监测及水土保持监理制度，颁布了开发建设项目水土保持工程概估算编制规定及定额，进一步规范了开发建设项目水土保持工作，使开发建设活动导致的水土流失得到了初步控制。但由于开发建设项目的数量大、建设类型多样、产生水土流失方式不一，因此开发建设项目所造成的水土流失危害具有分散性、潜伏性和不确定性，水土流失防治是长期而艰巨的任务。

为全方位推动我国开发建设项目水土流失治理与水土保持监督管理工作，落实科学发展观，促进我国经济社会的可持续发展，全面实现建设小康社会的宏伟目标，水利部联合中国科学院、中国工程院开展了“中国水土流失与生态安全综合科学考察”活动，并专门设置了开发建设项目水土流失科学考察组，以全面了解“十五”期间我国开发建设活动导致的水土流失的分布、程度、危害和发展趋势，分析其发生和加剧的原因，同时对开发建设项目水土流失的治理途径、治理效果和防治新技术，以及新的治理技术与防治模式等进行总结，以初步掌握我国开发建设项目造成的水土流失状况及其发

展的基本态势,科学评价开发建设项目水土流失现状,总结经验和存在的主要问题,并提出相应对策与建议,为水土保持法的修订提供科学依据,同时为国家宏观决策提供技术支撑。

开发建设项目水土流失考察组由水利部水土保持监测中心主任郭索彦担任组长,水土保持监测中心为承担单位;长江水利委员会、黄河水利委员会、松辽水利委员会、珠江水利委员会、淮河水利委员会、海河水利委员会和太湖流域管理局等七大流域机构和各省(自治区、直辖市)水土保持机构作为协助单位;国务院法制办公室,全国人民代表大会法制工作委员会、环境与资源保护委员会、农业与农村委员会,部分高校和科学院所的院士、专家及学者数百人次参加了本专题科学考察活动。

此次开发建设项目水土流失科学考察活动先后进行了面上调查统计工作、典型调查和重点考察工作。

面上调查统计工作涉及除中国台湾、香港和澳门之外的31个省(自治区、直辖市),联动参与单位有七大流域、32个省级水行政主管部门的水土保持机构(含新疆生产建设兵团水土保持处),297个地级市(区)和2400多个县级水土保持机构共同参与了以县为单位逐级统计的调查工作,前后参与面上调查的总人数达9000多人。

典型调查工作按东北、西北、华北、东南和西南五大片分别进行,由松辽流域、黄河流域、海河流域和长江流域的水土保持监测中心站具体负责,各流域机构和各省(自治区、直辖市)水土保持机构协作完成。

重点考察活动由水利部水土保持监测中心组织,黄河水利委员会水土保持局、长江水利委员会水土保持局、陕西省水土保持局、四川省水土保持局、交通运输部公路科学研究院、中国水电顾问集团成都勘测设计研究院、中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所、黄河上中游管理局、黄河水利科学研究院水土保持研究所、长江科学院水土保持研究所、煤炭工业环境保护办公室、北京交通大学、西安理工大学等单位的专家学者分别参加了四川和陕西等省(自治区、直辖市)开展的开发建设项目水土流失科学考察活动。

在考察活动和报告编写期间,先后邀请了铁道部、中国有色冶金设计总院、交通部公路科学研究院、煤炭工业环境保护办公室、中国水利科学研究院、水利部水利水电规划设计总院、中国水电顾问集团公司、中国科学院水利部水土保持研究所、北京林业大学、北京师范大学、中国农业大学的专家学者以及水利部水土保持方案评审专家召开了10余次专家咨询研讨会。

开发建设项目水土流失科学考察报告由水利部水土保持监测中心组织编写,参加编写的主要工作人员有郭索彦、姜德文、赵永军、高旭彪、张长印、

袁普金、王云璋、张峰、孙厚才、陈正新、黄成志、雷小博、白迎平、李志沛、常丹东、高远、曹子龙、陈吉虎、许靖华、尤伟等。经过长达 1 年的努力工作，于 2006 年 9 月完成开发建设项目水土流失科学考察报告初稿，2006 年 12 月完成送审稿，2007 年 5 月根据专家评审意见修改定稿。

在报告编写期间，得到了水利部水土保持司、各流域机构、各省（自治区、直辖市）水土保持机构及相关人员的密切配合和支持；郭玮、孙佑海评审先后对本报告提出了宝贵意见。在此一并致谢。

第一章 开发建设项目水土流失考察的技术路线

本次科学考察活动的目的是：掌握我国开发建设项目的的基本情况，全面了解开发建设项目在其建设与生产过程中所造成的水土流失状况，以及水土流失量的时空分布规律、危害程度和发展趋势，同时分析水土流失发生和加剧的主要原因，各类开发建设项目水土流失的防治成效、经验和存在的问题，从而保证在管理上、技术上和投入上更有针对性，为宏观决策和水土保持法的修订提供科学依据。

本次科学考察活动确立的思路是：①遵循实地调查与广泛咨询相结合的原则。采用实地量测的方法，结合走访等方式，做到资料详尽准确，同时要汇集、听取、吸收各有关部门和专家的意见，修正和校验考察结果。②科学考察与已有研究成果相结合。如在对现有资料、数据和研究成果进行分析研究的基础上，组织院士、专家对开发建设的重点区域及重点项目进行科学考察活动，以了解不同开建设项目的的水土流失主要形式和危害。③采用定量研究与定性分析相结合的原则。由于开发建设项目涉及行业和部门较多，为了突出重点，对典型开发建设项目进行定量分析和研究，对同类型项目水土流失量采用估算和定性分析的方法。④细致科学与客观相结合。各市、县水土保持机构在对同级政府的计划、建设、能源、交通、矿产等部门进行调查的同时，深入项目建设区，认真仔细地对工程现场进行实地调查，并按照调查表的内容逐项认真填写，杜绝在室内凭印象填写；对已废弃的建设项目点，通过实地量测和走访群众相结合来获得资料，做到资料尽量详尽、准确。

为此，在对现有开发建设项目进行类型划分的基础上，采用面上调查统计、典型调查和重点考察相结合的方法，全面地开展了本次对于开发建设项目水土流失的科学考察活动。下面就本次考察活动的技术路线和方法作简要介绍。

第一节 开发建设项目类型划分

有关资料表明，“十五”期间全国立项启动的开发建设项目数量达十余万