



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校水土保持与荒漠化防治专业教材

开发建设项目水土保持

THE SOIL AND WATER CONSERVATION OF
DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS

贺康宁 王治国 赵永军 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
高等学校水土保持与荒漠化防治专业教材

开发建设项目水土保持

贺康宁 王治国 赵永军 主编

中国林业出版社

内容提要

本教材从认知建设项目与水土流失的发生关系入手,着重介绍了开发建设项目水土流失的发生特点和水土流失的形式,使读者掌握开发建设项目水土流失调查和预测的基本手段和方法,掌握开发建设复杂技术条件下水土流失防治的设计技能、水土保持方案编制的各项技术环节,为今后从事有关开发建设项目水土保持工作的研究与设计奠定基础。本教材的主要内容包括开发建设项目水土保持工作的内涵、开发建设活动引起的水土流失形式、建设项目扰动区水土流失调查与预测、开发建设项目水土流失防治技术及其相关案例、开发建设项目水土保持方案的编制及其管理。

本教材主要用于水土保持与荒漠化防治专业本科生教学,同时既可作为环境生态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

开发建设项目水土保持/贺康宁,王治国,赵永军主编. —北京:中国林业出版社,2009.7
普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高等学校水土保持与荒漠化防治专业教材
ISBN 978-7-5038-5603-7

I. 开… II. ①贺… ②王… ③赵… III. 基本建设项目-水土保持-高等学校-教材
IV. S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 085057 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 肖基洪

责任编辑:杜建玲

电话:83282720 83220109

传真:83220109

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:jaocaipublic@163.com 电话:(010)83224477

网 址:www.cfph.com.cn

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

版 次 2009年7月第1版

印 次 2009年7月第1次

开 本 850mm×1168mm 1/16

印 张 19.25

字 数 415千字

定 价 29.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

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)

《开发建设项目水土保持》编写人员

主 编 贺康宁 王治国 赵永军

副主编 段喜明 杨建英 秦富仓

编 委 (以姓氏笔画为序)

王克勤 (西南林学院)

王治国 (水利部水利水电规划设计总院)

史常青 (北京林业大学)

纪 强 (水利部水利水电规划设计总院)

张光灿 (山东农业大学)

杨建英 (北京林业大学)

孟繁斌 (水利部水利水电规划设计总院)

段喜明 (山西农业大学)

胡振华 (山西农业大学)

贺康宁 (北京林业大学)

赵永军 (水利部水土保持监测中心)

赵廷宁 (北京林业大学)

秦富仓 (内蒙古农业大学)

魏天兴 (北京林业大学)

主 审 姜德文 (水利部水土保持监测中心)

段淑怀 (北京市水土保持工作站)

随着社会经济的不断发展,人口、资源、环境三者之间的矛盾日益突出和尖锐,特别是环境问题成为矛盾的焦点,水土流失和荒漠化对人类生存和发展威胁日益加剧。据统计,世界上土壤流失每年 250 亿 t,亚洲、非洲、南美洲每公顷土地每年损失表土 30~40t,情况较好的美国和欧洲,每公顷土地每年损失表土 17t,按后者计算,每年损失的表土比形成的表土多 16 倍。而我国是世界上水土流失与荒漠化危害最严重的国家之一。全国水土流失面积 367 万 km^2 , 占国土总面积的 38.2%,其中水蚀面积 179 万 km^2 、风蚀面积 188 万 km^2 ,年土壤侵蚀量高达 50 亿 t 以上。新中国成立以来,特别是改革开放后,中国政府十分重视水土流失的治理工作,投入巨大的人力、物力和财力进行了大规模的防治工作,尽管如此,但生态环境仍然十分脆弱,严重的水土流失已成为中国的头号生态环境问题和社会经济可持续发展的重要障碍。水土保持和荒漠化防治已成为我国一项十分重要的战略任务,它不仅是经济建设的重要基础、社会经济可持续发展的重要保障,也是保护和拓展中华民族生存与发展空间的长远大计,是调整产业结构、合理开发资源、发展高效生态农业的重要举措,是实施扶贫攻坚计划、实现全国农村富裕奔小康目标的重要措施。

近年来,国家对水土流失治理与荒漠化防治等生态环境问题给予高度重视,水土保持作为一项公益性很强的事业,在“十一五”期间,被列为中国生态环境建设的核心内容,这赋予了水土保持事业新的历史使命。作为为水土保持事业培养人才的学科与专业,如何更好地为生态建设事业的发展培养所需各类人才,是每一个水土保持教育工作者思考的问题。水土保持与荒漠化防治专业是 1958 年在北京林业大学(原北京林学院)创立的,至今在人才培养上已经历了 50 年,全国已有 20 多所高等学校设立了水土保持与荒漠化防治专业,已形成完备的教学体系,但现在必须接受经济全球化的挑战,以适应知识经济时代前进的步伐,找到适合自身发展的途径,培养特色鲜明、竞争力强的高素质本科专业人才。其中之一就是要搞好教材建设。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,也是深化教育教学改革,全面推进素质教育,培养创新人才的重要保证。组织全国部分高校编写水土保持与荒漠化防治专业“十一五”规划教材就是推动教学改革与教材建设的重要举措。

由于水土保持与荒漠化防治专业具有综合性强、专业基础知识涉及面广的特

点,既需要较深厚的生态学和地理科学的知识基础,又要有工程科学、生态经济学和系统工程学的基本知识和技能。因此,在人才培养计划制定中一直贯彻厚基础、宽口径、门类多、学时少的原则,重点培养学生的专业基本素质和基本技能,这有利于学生根据社会需求和个人意向选择职业,并为学生毕业后在实际工作中继续深造奠定坚实的基础。

本套教材的编写,我们一直遵循理论联系实际的原则,力求适应国内人才培养的需要和全球化发展的新态势,在吸纳国内外最新研究成果的基础上,树立精品意识。精品课程建设是高等学校教学质量与教学改革工程的重要组成部分。本套教材的编写力求为精品课程建设服务,能够催生出一批精品课程。同时,力求将以下理念融入到教材的编写中:一是教育创新理念。即以培养创新意识、创新精神、创新思维、创造力或创新人格等创新素质以及创新人才为目的的教育活动融入其中。二是现代教材观理念。传统的教材观以师、生对教材的“服从”为特征,由此而生成的对教学矛盾的解决方式表现为“灌输式”的教学关系。现代教材观是以教材“服务”师生,即将教材定义为“文本”和“材料”,提供了编者、教师、学生与真理之间的跨越时空的对话,为师生创新提供了舞台。本套教材充分体现了基础性、系统性、实践性、创新性的特色,充分反映了要强化学生的实践能力、创造能力和就业能力的培养目标,以适应水土保持事业的快速发展对人才的新要求。

本套教材不仅是全国高等院校水土保持与荒漠化防治专业教育教学的专业教材,而且也可以作为林业、水利、环境保护等部门及生态学、地理学和水文学等相关专业人员培训及参考用书。为了保证教材的质量,在编写过程中经过专家反复论证,教材编写指导委员会遴选本领域高水平教师承担本套教材的编写任务。

最后,借此机会感谢中国林业出版社和北京林业大学对本套教材编写出版所付出的辛勤劳动,以及各位参与编写的专家和学者对本套教材所付出的心血!

教育部高等学校环境生态类教学指导委员会主任 **朱金尧** 教授
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主任 **余新晓** 教授

2008年2月18日

我国水土保持工作历史悠久。新中国成立后，国家伴随经济建设的步伐，在不同时期制定了不同的水土保持法规和政策，对生产建设过程中可能产生的水土流失进行控制。1957年，我国第一部水土保持法规《中华人民共和国水土保持暂行纲要》要求工矿企业、铁路、交通等部门在生产建设中要采取水土保持措施，并接受水土保持机构的指导和检查。1982年，国务院公布实施《水土保持工作条例》，其中涉及的水土保持实施方案，就是水土保持方案报告（制度）的雏形。在1991年6月29日全国人大审议通过的《中华人民共和国水土保持法》中，明确了开发建设单位和个人防治水土流失的责任与承担的义务。1996年3月1日，水利部批复同意了全国首个开发建设项目水土保持方案，即《平朔煤炭工业公司安太堡露天煤矿水土保持方案报告书》，标志着开发建设项目水土保持方案审批工作走上正轨。2008年1月14日，《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）经过建设部和国家质量监督检验检疫总局的批准，并于2008年7月1日正式实施。

在我国水土保持方案报告制度的不断完善过程中，1998年，由时任水利部水土保持司司长的焦居仁先生主编、姜德文教授级高工和王治国教授主笔的《开发建设项目水土保持》一书，成为本研究和实践领域划时代的专业指导参考书，并培养和带动了一批在岗从事开发建设项目水土保持方案编制工作的人员。2007年由水利部水土保持监测中心的教授级高工赵永军编著了同书名另一本书，以实践工作应用指导为特长，深入浅出，理论联系实际。

1999年，北京林业大学水土保持专业在当时的本科教学课程建设和教学计划中，首次把“开发建设项目水土保持”列入了专业选修课程，并以前一种教材为教科书，历经9年本科教学；同时，山西农业大学、西北农林科技大学和山东农业大学等一批高等院校的水土保持专业也陆续开设了这门课程。在2007年的北京林业大学水土保持与荒漠化防治专业新编教学计划中，又将该课程列为专业必修课程。

为使本教材更能反映开发建设项目水土保持研究方面的进展和实践前沿，并具更广泛的代表性，以前两部著作的主要作者为主，经充分征求意见，组成了《开发建设项目水土保持》新的教材编写委员会。

本教材基本保留了原焦居仁主编《开发建设项目水土保持》中防治技术的

相关内容,结合《开发建设项目水土保持技术规范》和《开发建设项目水土流失防治标准》新国标规定的内容进行了补充和调整。

本教材从认知建设项目与水土流失的发生关系入手,着重介绍了开发建设项目水土流失的发生特点和水土流失形式,使学生掌握开发建设项目水土流失调查和预测的基本手段和方法,掌握开发建设复杂技术条件下水土流失防治的设计技能、水土保持方案编制的各项技术环节,为今后从事有关开发建设项目水土保持工作的研究与设计奠定基础。主要内容包括开发建设项目水土保持工作内涵、开发建设活动引起的水土流失形式、建设项目扰动区水土流失调查与预测、开发建设项目水土流失防治技术及其相关案例、开发建设项目水土保持方案编制与管理。

本教材由北京林业大学水土保持学院贺康宁教授、水利部水利水电规划设计总院王治国教授和水利部监测中心赵永军教授级高工任主编,山西农业大学段喜明教授、北京林业大学杨建英副教授和内蒙古农业大学秦富仓教授任副主编。由北京林业大学、水利部水利水电规划设计总院、水利部水土保持监测中心、山西农业大学、内蒙古农业大学、山东农业大学和西南林学院 14 名教师 and 研究人员编写完成。

各章节编写分工如下:第 1 章由贺康宁、王治国和史常青编写;第 2 章由段喜明、张光灿、胡振华编写;第 3 章由杨建英、赵廷宁和王克勤编写;第 4 章由贺康宁、赵永军、王治国编写;第 5 章由秦富仓、贺康宁、赵永军、纪强和孟繁斌编写;第 6 章由赵永军编写。全书由贺康宁统稿、魏天兴校核。北京林业大学水土保持学科 2007 级硕士研究生刘静、陈静和胡兴波参加了全书的校对和资料收集等工作。

值此教材完稿付梓之际,特别感谢前两部同名工具书作者付出的艰辛劳动,他们是水利部焦居仁、姜德文、王治国、赵永军和山西农业大学段喜明等诸位先生。是他们的劳动,为本教材的顺利编写奠定了良好扎实的基础。同时,也对本教材的主审姜德文(水利部水土保持监测中心副主任)和段淑怀(北京市水土保持工作站总工程师)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朱金兆、余新晓、张洪江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。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,引用了大量的科技成果、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。

贺康宁

2008 年 6 月于北京

There is a long history of soil and water conservation work in China. With the development of economic, we have made different soil and water conservation regulations and policies at different times, soil and water loss during production and construction has been under controlled after the founding of the People's Republic of China. In 1957, *The provisional outline of soil and water conservation of China*, the first legislation of soil and water conservation of "China required the industrial enterprises, railway, transportation and other related department to take measures to conserve soil and water and to obey the guidance and inspection from the soil and water conservation agencies during the production and construction.

In 1982, the State Council announced to implement the *Soil and Water Conservation Ordinance*, which involving the implementation of the soil and water conservation scheme is the prototype of the report (system) of soil and water conservation scheme.

On June 29, 1991, the *Law of The People's Republic of China on Water and Soil Conservation* was deliberated and adopted by National People's Congress. In this law, it defined responsibilities and obligations of construction units and individuals in preventing soil and water loss. On March 1, 1996, the Ministry of Water Resources enacted the first soil and water conservation scheme in development and construction projects, *Coal Industry Corporation Pingshuo Antaibao open-cut coal mine water and soil conservation scheme statement*. This indicated that approval work on soil and water conservation scheme of development and construction projects has been on right track. On January 14, 2008, *Technical code on soil and water conservation of development and construction projects* (GB50433—2008) and *Control standards for soil and water loss on development and construction projects* (GB50434—2008) have been approved by the Ministry of Construction and General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the PRC, which have officially issued and implemented on July 1, 2008.

As the improvement of reporting system of soil and water conservation schemes in China, the book *Soil and water conservation of development and construction projects* in 1998, has become an epoch-making reference in the field of research and practice, which cultivated and droved a number of on-the-job staff to engage in compiling soil and water conservation scheme of development and construction projects. The chief compilers of the book are Prof. Wang Zhiguo, Prof. Jiang Dewen and Mr Jiao Juren, who served as administrator of Soil and Water Conservation Administration, Ministry of Wa-

ter Resources. In 2007, another book with the same title compiled by Prof. Zhao Yongjun, working in the Soil and Water Conservation Monitoring Center, Ministry of Water Resources, was accomplished in guiding the application of practice work and integrating theory with practice well.

In 1999, “The soil and water conservation of development and construction projects” was adopted as a major elective course of Soil and Water Conservation in Beijing Forestry University for the first time. We had experienced 9-year undergraduate teaching with the previous textbook version since it became a part of construction of undergraduate teaching curriculum and teaching plans. At the same time, some colleges and universities have opened this course successively, such as Shanxi Agricultural University, Northwest A&F University and Shandong Agricultural University. In 2007, this course became major elective one in the new teaching plan in Beijing Forestry University.

For reflecting the improvement and cutting-edge of practice of soil and water conservation research well and having a broader representation, the new textbook *The soil and water conservation of development and construction projects* was compiled based on full opinions, and the committee was regrouped by main authors of previous two versions.

This textbook retains some related controlling measures of *The soil and water conservation of development and construction projects* which was compiled by Jiao Juren. It was supplemented and adjusted according to the new national standard *Technical code on soil and water conservation of development and construction projects* and *Control standards for soil and water loss on development and construction projects*.

This textbook starting with understand the relationship between construction projects and mechanism of soil and water loss, highlights the characteristics and types of soil and water loss in construction projects. Students can master the methods and skills of soil and water loss investigation, prediction, prevention design under complex construction projects, and all the skills of compiling water and soil conservation scheme. It will pave the way to the success for those who engage in research and design work of soil and water conservation in the future. The main contents in this textbook include: the connotation of Soil and Water Conservation for Construction Projects, the types of soil and water loss caused by development and construction activities, the investigation and prediction of soil and water loss in disturbance area of construction project, prevention technology and related cases of soil and water loss of construction projects, and compilation and management of water and soil conservation scheme.

The compilers in chief of this textbook are Prof. He Kangning of College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Prof. Wang Zhiguo and Prof. Zhao Yong-jun of Ministry of Water Resources Prof. Duan Ximing, Shanxi Agricultural University, Associate Professor Yang Jianying, Beijing Forestry University and Prof.

Qin Fucang Inner Mongolia Agricultural University, are vice compiler. 14 teachers from Beijing Forestry University, Ministry of Water Resources Monitoring Center, Shanxi Agricultural University, Inner Mongolia Agricultural University, Shandong Agricultural University and Southwest Forestry College co-compiled this textbook.

Chapter 1 is completed by Prof. He Kangning, Wang Zhiguo and Shi Changqing. Chapter 2 is completed by Duan Ximing, Zhang Guangcan and Hu Zhenhua. Chapter 3 is completed by Yang Jianying, Zhao Tingning and Wang Ke-qin. Chapter 4 is completed by He Kangning, Zhao Yongjun and Wang Zhiguo. Chapter 5 is completed by Qin Fucang, He Kangning, Zhao Yongjun, Ji Qiang and Meng Fanbin. Chapter 6 is completed by Zhao Yongjun. The whole book is unified finally by Prof. He Kangning and Associate Professor Wei Tianxing. Besides, Master Liu Jing, Chen Jing and Hu Xingbo also take part in the proofreading, formatting and collecting of the whole book.

We'd like to give our heartfelt thanks to all the compilers of two homonymy reference books before, and many thanks to Mr. Jiang Dewen of Ministry of water resource, Mr. Duan Shuhuai of Beijing soil and water conservation, Prof. Zhu Jinzhao, Prof. Yu Xinxiao, Prof. Zhang Hongjiang, and Ms. Zhang Rong, Beijing Forestry University for their warm-hearted support to the textbook publication.

Thanks a lot to China Forestry Publishing House for their hardworking.

We express our deeply gratitude to those authors whose articles or books were referred or not listed by the textbook. Limited by our knowledge and experience, there're some omissions and errors in the book. We wish readers would give critical suggestion in order to revise it in reprinting and emending.

He Kangning
June 2008, Beijing

序 前言

第 1 章 开发建设项目水土保持概论	(1)
1.1 建设项目的概念与特征	(1)
1.1.1 建设项目的概念	(1)
1.1.2 建设项目的特征	(1)
1.1.3 建设项目的类型	(1)
1.1.4 相关术语	(3)
1.2 开发建设项目水土流失	(3)
1.2.1 开发建设项目与水土流失	(3)
1.2.2 开发建设项目水土流失发生的特点	(5)
1.2.3 开发建设项目水土流失的基本概念	(9)
1.3 开发建设项目水土保持	(11)
1.3.1 基本内涵	(11)
1.3.2 开发建设项目水土流失防治责任范围	(12)
1.3.3 开发建设项目水土流失防治特点	(16)
1.3.4 开发建设项目水土保持专用术语	(18)
1.3.5 开发建设项目水土保持工作在我国的发展历程	(19)
1.4 不同规划设计阶段建设项目水土保持的任务和内容	(22)
1.4.1 项目建议书阶段	(22)
1.4.2 可行性研究阶段	(22)
1.4.3 初步设计阶段	(23)
第 2 章 开发建设活动引起的水土流失形式	(25)
2.1 开发建设活动对水资源的影响	(26)
2.1.1 开发建设活动对水循环的影响	(26)
2.1.2 开发建设活动对地表水环境的破坏	(28)
2.1.3 开发建设活动对地下水环境的破坏	(28)
2.1.4 采矿区水损失及其危害	(30)
2.1.5 工业建设区水污染及其危害	(32)
2.2 开发建设活动引发的水力侵蚀	(39)

2.2.1	人工扰动岩土结构的特点	(39)
2.2.2	降雨击溅引起的岩土侵蚀	(40)
2.2.3	坡面径流引起的岩土侵蚀	(40)
2.2.4	集中股流引起的岩土侵蚀	(41)
2.2.5	地下径流引起的特殊侵蚀形式	(44)
2.2.6	地面扰动后引起的化学侵蚀	(45)
2.3	开发建设活动诱发的重力侵蚀	(45)
2.3.1	人工扰动对地貌和地表岩土层的破坏	(45)
2.3.2	泻溜与土砂流泻	(46)
2.3.3	开发建设区的岩土崩塌	(46)
2.3.4	开发建设活动诱发的滑坡	(48)
2.3.5	固体废弃物堆积体的非均匀沉降侵蚀	(52)
2.3.6	采空区塌陷(沉降)侵蚀	(53)
2.3.7	爆破和机械振动引起的重力侵蚀	(55)
2.4	开发建设活动诱发的混合侵蚀	(56)
2.4.1	岩土堆置引起的泥石流	(57)
2.4.2	剥离倾泻岩土引起的泥石流	(59)
2.4.3	岩体及地貌变形引起的泥石流	(59)
2.4.4	开发建设活动诱发的特殊侵蚀	(59)
2.5	开发建设项目与风力侵蚀	(60)
2.5.1	开发建设活动诱发的风力侵蚀	(60)
2.5.2	开发建设活动诱发的干旱和沙尘天气	(62)
2.5.3	开发建设区的土地荒漠化	(62)
第3章	开发建设项目扰动区水土流失调查与预测	(65)
3.1	水土流失分级标准	(65)
3.1.1	土壤侵蚀强度	(65)
3.1.2	土壤侵蚀程度	(65)
3.1.3	正常侵蚀与容许土壤流失量	(66)
3.1.4	加速侵蚀与人为加速侵蚀	(66)
3.1.5	土壤侵蚀潜在危险度	(67)
3.2	开发建设项目水土流失的影响因素及环节	(67)
3.2.1	开发建设项目水土流失的影响因素及环节	(67)
3.2.2	不同类型工程水土流失影响因素分析重点	(69)
3.2.3	水土流失影响因素分析注意事项	(74)
3.3	开发建设项目区水土流失调查	(75)
3.3.1	地质、地貌、土质情况调查内容与方法	(75)
3.3.2	土壤、植被调查内容与方法	(75)

3.3.3	气象、水文调查内容与方法	(75)
3.3.4	水土流失的调查内容与方法	(76)
3.3.5	水土保持的调查内容与方法	(78)
3.3.6	社会经济状况调查内容与方法	(78)
3.3.7	主体工程情况调查内容与方法	(78)
3.4	开发建设项目水土流失预测	(79)
3.4.1	水土流失预测的技术要求	(79)
3.4.2	水土流失预测的范围、单元与时段	(81)
3.4.3	水土流失预测内容与方法	(83)
3.4.4	水土流失预测的基本资料及其获取途径	(92)
3.4.5	水土流失危害预测分析	(96)
3.4.6	水土流失预测结果及综合分析	(100)
第4章	开发建设项目水土流失防治技术	(103)
4.1	拦渣工程	(103)
4.1.1	基本原则和设计要求	(103)
4.1.2	拦渣坝、挡渣墙、拦渣堤	(104)
4.1.3	围渣堰	(114)
4.1.4	尾矿(砂)库	(114)
4.1.5	基础处理设计	(117)
4.2	斜坡防护工程	(117)
4.2.1	基本原则和设计要求	(118)
4.2.2	削坡开级	(119)
4.2.3	工程护坡	(121)
4.2.4	植物护坡	(125)
4.2.5	综合护坡措施	(130)
4.2.6	滑坡地段的护坡措施	(133)
4.3	土地整治工程	(134)
4.3.1	基本原则与设计要求	(135)
4.3.2	坑凹回填	(136)
4.3.3	渣场改造	(138)
4.3.4	整治后的土地利用	(139)
4.4	植被建设工程	(141)
4.4.1	基本原则和设计要求	(141)
4.4.2	弃渣场、取土场、采石场等造林种草的设计	(142)
4.4.3	陡坡和裸岩绿化设计	(145)
4.4.4	项目建设区道路和周边绿化	(150)
4.4.5	水工程绿化和其他植被建设工程	(152)

4.5	防风固沙工程	(156)
4.5.1	基本原则和设计要求	(156)
4.5.2	沙障固沙	(158)
4.5.3	造林种草固沙	(158)
4.5.4	化学固沙技术	(158)
4.5.5	平整沙丘造地技术	(159)
4.6	泥石流防治工程	(159)
4.6.1	基本原则和设计要求	(159)
4.6.2	地表径流形成区	(161)
4.6.3	泥石流形成区	(162)
4.6.4	泥石流流通区	(163)
4.6.5	泥石流堆积区	(164)
4.7	防洪排水工程	(167)
4.7.1	基本原则和设计要求	(167)
4.7.2	拦洪坝	(168)
4.7.3	排洪渠	(171)
4.7.4	排洪涵洞	(173)
4.7.5	防洪堤	(175)
4.7.6	护岸护滩	(178)
4.7.7	清淤清障	(181)
4.8	降水蓄渗工程	(181)
4.8.1	基本原则和设计要求	(182)
4.8.2	雨水集蓄利用方式	(183)
4.8.3	雨水集蓄利用工程设计	(183)
4.8.4	降水渗透利用工程	(186)
4.9	临时防护工程设计	(188)
4.9.1	基本原则和设计要求	(188)
4.9.2	临时防护工程的适用范围	(188)
4.9.3	临时防护工程的类型	(189)
4.9.4	临时防护工程的设计	(189)
第5章	开发建设项目水土保持方案实例分析	(192)
5.1	矿产开采项目	(192)
5.1.1	井采矿项目水土保持方案分析	(192)
5.1.2	露天矿项目水土保持方案分析	(195)
5.1.3	管道工程水土保持方案分析	(200)
5.1.4	石油勘探开发区水土保持方案分析	(203)