

SHUITUBAOCHI

SHENGTAIJIAN SHE GONGCHENG

DINGE YU ZAOJIA

水土保持 生态建设工程 定额与造价

©陈全会 谭兴华 主编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

SHUITUBAOCHI
SHENGTAIJIANSHE GONGCHENG
DINGE YU ZAOJIA

水土保持生态建设工程 定额与造价

◎陈全会 谭兴华 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从我国水土保持生态建设工程实际出发,以水土保持工程造价编制的全过程为主线,系统地介绍了工程定额、概算造价的编制内容、方法和程序以及招标投标、项目管理预算、征地及淹没补偿、概算审查、竣工结算与决算、经济评价与环境影响评价等内容。

本书适用于有关专业的工程技术人员和大学有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

水土保持生态建设工程定额与造价 / 陈全会, 谭兴华
主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2008

ISBN 978 - 7 - 5084 - 5772 - 7

I. 水… II. ①陈…②谭… III. ①水土保持—生态环境—
环境工程—经济定额②水土保持—生态环境—环境工程—
工程造价 IV. S157.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 108413 号

书 名	水土保持生态建设工程定额与造价
作 者	陈全会 谭兴华 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 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	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 15.25 印张 362 千字
版 次	2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	35.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

生态环境的恶化主要表现为土壤退化、水土流失、土地荒漠化、土地盐碱化、臭氧层破坏、酸雨等现象，长期以来给人类的生存带来很大影响。随着社会的进步，人类越来越关注环境问题。党的十七大强调要建设生态文明，并将其列为全面建设小康社会的重要目标。建设生态文明，其核心是确立人与自然和谐、平等、共荣的关系，倡导尊重自然、保护自然、合理利用自然并主动开展生态建设的理念和行动，摒弃经济增长不计资源环境成本的理念和做法。水土保持是可持续发展的重要内容，处在生态环境建设的前沿，承担着保护土地资源、维护良好生态环境的重要职责，肩负着建设生态文明的历史重任。没有水土资源的可持续利用和生态环境的可持续维护，就不可能实现生态文明。所以，加快水土流失治理，改善生态环境，有效合理利用和保护水土资源，是我国的一项战略任务。

可以预见，今后我国水土保持生态建设工程会越来越多，规模会越来越大。为了适应这些变化，更好地满足当前我国水土保持生态建设工程的需要，编写出《水土保持生态建设工程定额与造价》一书。本书共有两个重点：一是开发建设项目水土保持工程；二是水土保持生态建设工程。开发建设项目水土保持工程概算造价编制的内容，适合于从事矿业开采、工矿企业建设、交通运输、水工程建设、电力建设、荒地开垦、林木采伐及城镇建设等一切可能引起水土流失的开发建设项目的工程技术人员参考；水土保持生态建设工程概算造价编制的内容，适合于从事保护和改善现有的生态环境、防止水土流失的水土保持工程技术人员参考。在内容编排上，力求反映最新的工程造价理论和编制方法，使读者学习后能够独立地编制水土保持生态建设工程造价。

本书绪论和第一章结合水土保持生态建设工程，介绍了基本概念和工程定额原理，第二章至第五章介绍了水土保持生态建设工程概算项目划分与费用、基础单价、设计概算和工程总概算的编制方法，第六章介绍了招标与投标、项目管理预算、竣工结算与决算的编制方法以及概算审查方法，第七章介绍了国民经济评价与环境影响评价方法。本书内容由浅入深、通俗易懂，可供有关专业工程技术人员和大学有关专业师生参考。

本书由陈全会、谭兴华、程建展、于小科、魏焕发、赵峥、赵林、崔景霞、胡续礼编写，全书由陈全会统稿。

本书在编写过程中参考和引用了许多专业书籍的论述，同时也得到了有关专家的指教，在此，编者向有关人员致以谢意。

因编写时间仓促，加之编者水平有限，难免存在缺点和错误，恳请读者批评指正。

编者

2008年8月8日

目 录

前言

绪论	1
第一章 水土保持生态建设工程定额	14
第一节 概述	14
第二节 概算定额组成与内容	20
第三节 定额的使用	26
第二章 水土保持生态建设工程概算项目划分与费用构成	27
第一节 概算项目划分	27
第二节 费用构成及计算程序	40
第三节 工程费用	42
第四节 独立费用	45
第五节 预备费、建设期融资利息、静态总投资及工程总投资	46
第三章 水土保持生态建设工程基础单价的编制	47
第一节 人工预算单价	47
第二节 材料预算价格	51
第三节 施工用电、水、风价	55
第四节 施工机械使用费	58
第五节 混凝土材料单价	63
第四章 水土保持生态建设工程概算编制	67
第一节 概述	67
第二节 概算单价计算	68
第三节 工程量计算	97
第四节 征地及淹没补偿投资概算	99
第五节 征地移民补偿投资概(估)算	100
第五章 水土保持生态建设工程总概算编制	104
第一节 开发建设项目水土保持工程总概算编制	104
第二节 水土保持生态建设工程总概算编制	124
第三节 投资估算	136

第六章 水土保持生态建设工程造价管理与控制 138

 第一节 水土保持工程招标投标 138

 第二节 项目管理预算编制与概算审查 155

 第三节 工程竣工结算与竣工决算 160

第七章 经济评价与环境影响评价 164

 第一节 概述 164

 第二节 国民经济评价 166

 第三节 财务评价 169

 第四节 不确定性分析 172

 第五节 环境影响评价 174

附录 1 水利水电工程设计工程量计算规定 187

附录 2 常用计量单位换算 190

附录 3 普通热轧钢筋有关参数 198

附录 4 混凝土、砂浆配合比及材料用量参数 200

附录 5 开发建设项目水土保持方案管理办法 208

附录 6 开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定 209

附录 7 工程勘察设计收费标准 211

附录 8 建设工程监理与相关服务收费管理规定 218

 附件 建设工程监理与相关服务收费标准 219

参考文献 235

绪 论

一、水土保持生态建设工程的概念

生态环境是指由生物群落及非生物自然因素组成的各种生态系统所构成的整体，主要或完全由自然因素形成，并间接地、潜在地、长远地对人类的生存和发展产生影响。生态平衡往往是大自然经过很长时间才建立起来的动态平衡。一旦受到破坏，有些平衡就无法重建，带来无法弥补的恶果。因此，人类要尊重生态平衡，维护生态平衡，而绝不可轻易去破坏它。一旦受到自然和人为因素的干扰，超过了生态系统自我调节能力而不能恢复到原来比较稳定的状态时，生态系统的结构和功能遭到破坏，物质和能量输出输入不能平衡，造成系统成分缺损（如生物多样性减少等），结构变化（如动物种群的突增或突减、食物链的改变等），能量流动受阻，物质循环中断，一般的称为生态失调，严重的就是生态灾难。

生态环境的破坏，最终会导致人类生活环境的恶化。因此，要保护和改善生活环境，就必须保护和改善生态环境。生态环境的破坏对人类生存影响很大。它的主要形式有土壤退化、水土流失、土地荒漠化、土地盐碱化、臭氧层破坏、酸雨等类型。在我国，黄土高原的水土流失、西北沙漠地区的荒漠化、黄淮海平原的盐碱化，在不同程度上制约着我国国民经济的发展。

在山区、丘陵区 and 风沙区，由于不利的自然因素和人类不合理的经济活动，造成地面的水和土离开原来的位置，流失到较低的地方，再经过坡面、沟壑，汇集到江河河道内，这种现象称为水土流失。水土流失在《中国百科大辞典》中的定义是“由水、重力和风等外界力引起的水土资源破坏和损失”。在《中国水利百科全书》中的定义是“在水力、重力、风力等外营力作用下，水土资源和土地生产力的破坏和损失，包括土地表层侵蚀及水的损失，亦称水土损失。土地表层侵蚀是指在水力、风力、冻融、重力以及其他外营力作用下，土壤、土壤母质及岩屑、松软岩层被破坏、剥蚀、转运和沉积的全部过程”。水土保持是预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减轻水、旱、风、沙灾害，改善生态环境，以利发展生产。

水土保持不仅是生态环境建设的主体，也是生态环境建设的基础，处在生态环境建设的前沿。要解决水土流失这一问题，争取继续生存、继续发展的权利，必须调整好人类、环境与发展三者之间的关系，特别是要调整好经济发展的模式。生态系统的稳定性在很大程度上取决于自然界中的水土资源条件，经济社会发展引起生态环境的变化，主要取决于

对水土资源的利用。基于此，水土流失才成为我国的头号环境问题，水土保持才被作为我国必须长期坚持的一项基本国策。离开水土保持生态建设，水生态建设、林业生态建设、农业生态建设、海洋生态建设、城市生态建设等都难以落到实处。实行水土保持方案报告审批制度，从源头上遏制水土流失，是预防水土流失，防止生态环境恶化的积极、有效的措施，是贯彻以“预防为主”的水土保持工作方针的最具体体现。只有搞好水土保持，才能减轻水、旱、风、沙灾害，保障生物群落所依赖的水资源和土地资源的永续利用，保证生态环境用水并保持适度、均衡的人海水量，促进陆域和海域生物的生长、发育和繁殖，促使整个生态系统步入良性循环的轨道，使人类赖以生存的环境呈一片蓝天、绿地和碧水，进而夯实经济社会快速、健康发展的环境基础。

为了防止水土流失，改善生态环境，就要修建水土保持生态建设工程。水土保持生态建设工程分为开发建设项目水土保持工程和水土保持生态建设工程两大类。

开发建设项目水土保持工程，是指矿业开采、工矿企业建设、交通运输、水工程建设、电力建设、荒地开垦、林木采伐及城镇建设等一切可能引起水土流失的开发建设项目中，为防止水土流失而修建的工程和采取的措施。

水土保持生态建设工程是指为了保护和改善现有的生态环境，防止水土流失而修建的工程和采取的措施。

二、水土流失状况

水是生命之源，土是生存之本。水和土是人类赖以生存和发展的基本条件，是不可替代的基础资源。提及土壤，它基本上是一种不可再生的自然资源。据科学家推算，在无人扰动的正常情况下，生成1cm厚的土层平均需要120~400年的时间；而在水土流失严重地区，每年流失的土层厚度均在1cm以上。流失速度比成土速度快120~400倍。若任其不断流失，不仅影响当代人的生产、生活，还将影响到子孙后代的生存。因此，水土流失问题已引起了世界各国的普遍关注，联合国也将水土流失列为全球三大环境问题之一。

19世纪以来，全世界土壤资源受到严重破坏。水土流失、土壤盐渍化、沙化、贫瘠化、渍涝化以及由自然生态失衡而引起的水旱灾害等，使耕地逐日退化而丧失生产能力。目前，全球约有15亿 hm^2 的耕地，由于水土流失与土壤退化，每年损失500万~700万 hm^2 。如果土壤以这样的毁坏速度计算，全球每20年丧失掉的耕地就等于今天印度的全部耕地面积(1.4亿 hm^2)。由于世界人口的不断增加，人均占有土地面积将进一步减少。“民以食为天”、“有土则有粮”，拥有丰富的水土资源是立国富民的基础。如果水土资源遭到破坏，进而衰竭，将危及国家和民族的生存。该结论在世界历史发展进程中已经得到了证明：古罗马帝国、古巴比伦王国衰亡的重要原因之一，就是水土流失导致的生态环境恶化；古希腊人、小亚细亚人为了取得耕地而毁林开荒，造成严重的水土流失，致使茂密的森林地带变成荒无人烟的不毛之地。

我国水土流失遍布全国各地，不论山区、丘陵区、平原区，还是农村、城市都不同程度地存在着水土流失。据2006年水土保持公报，黄河流域水土流失面积49.15万 km^2 ，多年平均土壤侵蚀总量为16.00亿t，其中黄土高原严重水土流失面积达43万 km^2 ，在河口镇到龙门之间，面积达10万 km^2 的晋陕峡谷地带，年平均水土流失模数达1万 t/km^2 ，最严重

的地区达 5 万~6 万 t/km²。长江流域水土流失面积达 73.94 万 km²，占流域总面积的 41.1%，多年平均土壤侵蚀总量 23.87 亿 t。在东北，黑土地水土流失面积达 5 万 km²，占黑土地总面积的 42.8%。目前，沿我国北方地区约有沙化土地面积 20 万 km²，潜在的沙漠化土地面积 16 万 km²。2000 年水利部水土保持监测中心用遥感技术调查，全国的水土流失面积占国土总面积的 37%，每年流失的土壤总量达 50 亿 t。严重的水土流失，导致土地退化、草场沙化、生态恶化，造成群众生活贫困，而且为下游江河带来严重的洪水泥沙危害。被洪水淹没的地方，不论城镇和农村，人民的生命财产都遭受严重损失。泥沙淤积在湖泊、水库、河床，对整个国民经济建设造成的危害更是十分深远，在全国各省（自治区）都不同程度地存在这样的问题。所以，水土流失是我国目前头号应解决的环境问题。

中华人民共和国成立以来，水利部对全国的水土流失面积进行过三次调查，第一次调查是在 1955 年，统计结果为全国水土流失面积（水蚀部分）为 153 万 km²（不包括新疆、西藏、上海、天津、台湾）。第二次调查从 1983~1989 年，利用遥感技术对水土流失面积进行了普查，调查结果是全国水土流失面积为 367 万 km²，其中水力侵蚀面积 179 万 km²，风力侵蚀的面积 188 万 km²。第三次调查从 1998 年开始，利用遥感技术对水土流失面积进行普查，2002 年水利部公布的结果为全国水土流失总面积 356 万 km²，其中，水力侵蚀面积 165 万 km²，风力侵蚀 191 万 km²；在风蚀和水蚀面积中，水蚀风蚀交错区水土流失面积为 26 万 km²。

遥感普查结果表明，经过近年来的综合防治，我国部分地区水土流失程度有所减轻，但从全国来看，水土流失严重、生态恶化的趋势尚未得到有效遏制，总体来看，程度在加剧，危害在加重。目前，平均每年水土流失面积达 1 万 km²，沙漠化也呈扩展趋势。据最新的卫星遥感图片显示，在我国的北方，西起塔里木盆地，东至松嫩平原西部，一条东西长约 4500km，南北宽约 600km 的黄色带正在扩展。从治理上看，全国 367 万 km² 水土流失面积中，亟待治理的有 220 万 km²，还有 2666.67 万 hm² 坡耕地要改造。中国人口众多，可开发利用的土地资源十分有限，能够耕种的土地则尤为珍贵，而每年却因土壤退化损失耕地 46.6 万~53.3 万 hm²，因自然灾害丧失耕地约 10 万 hm²，成为世界上水土流失最为严重的国家之一。耕地面积在逐年减少，人口却每年增加 1400 万人，这两个逆向增长如继续下去，人地矛盾将更加突出。水土流失已经严重危害着水资源、土地资源和生态环境等人们赖以生存的环境条件。

水土流失对水资源的破坏表现在减少水资源可利用量上。流域上游山丘区地表植被遭到严重破坏，降低蓄水、保水能力；同时缺乏拦蓄降雨和径流的蓄水保水措施，就会使降雨时地表径流增大，流速加快，大部分降雨以地表径流方式汇集河道，成为山洪流入江河湖海，土壤入渗量减少，地下水得不到及时的补给，以至水位下降。暴雨时山洪暴发，暴雨过后河流又很快干枯、土壤干旱、人畜用水困难。水土流失淤积水库，阻塞江河。地表径流携带泥沙和固体废弃物，沿程淤积于水库与河流中，降低了水库调蓄和河道行洪能力，影响水库资源的综合开发和有效利用，加剧洪涝旱灾。黄河流域黄土高原地区年均输入黄河泥沙 16 亿 t 中，约 4 亿 t 淤积在下游河床，致使河床每年抬高 8~10cm，形成“地上悬河”，对周围地区构成严重威胁。长江也日益混浊，每年进入中下游的泥沙达 5.3 亿 t 之多。湖南洞庭湖每年游积泥沙约 1.2 亿 t，湖面已由 19 世纪 50 年代的 4350km² 减少到 2690km²。湖北省的湖泊面积 20 世纪 80 年代比 50 年代减少 61%，50 年代初期湖北有

332 个面积在 333hm^2 以上的湖泊，现在只有 125 个，总面积为 2520km^2 。自中华人民共和国成立以来，泥沙淤积水库、塘堰达 220 亿 m^3 ，等于损失上百个大型水库，影响农田灌溉和城乡供水造成的直接经济损失每年达 100 亿元。众所周知，我国还是一个自然灾害严重的国家，自然灾害的种类多、频次高、强度大、影响广。年均灾害损失约占年均 GDP 的 $3\%\sim 6\%$ ，占财政收入的 33% 左右，高出发达国家几十倍。在我国的自然灾害中，因水土流失而造成的灾害是最严重的。我国农业因灾害而造成的直接经济损失占总损失的 40% 以上。

水土流失对土地资源的破坏表现在外营力对土壤及其母质的分散、剥离以及搬运和沉积上。由于雨滴击溅、雨水冲刷土壤，把坡面切割得支离破碎，沟壑纵横。在水力侵蚀严重地区，沟壑面积占土地面积的 $5\%\sim 15\%$ ，支毛沟数量多达 $30\sim 50$ 条/ km^2 ，沟壑密度 $2\sim 3\text{km}/\text{km}^2$ 。上游土壤经分散、剥离，砂砾颗粒残积在地表，细小颗粒不断被水冲走，沿途沉积，下游遭受水冲砂压。如此反复，细土变少，砂砾变多，土壤沙化，肥力降低，质地变粗，土层变薄，土壤面积减少，裸岩面积增加，最终导致弃耕，成为“荒山荒坡”。同时，在内陆干旱、半干旱地区或滨海地区，由于水土流失，地下水得不到及时的补给，在气候干旱、降水稀少、地表蒸发强烈时，土壤深层含有盐分（钾、钠、钙、镁的氯化物、硫酸盐、重碳酸盐等）的地下水就会由土壤毛细管孔隙上升，在表层土壤积累时，逐步形成盐渍土（盐碱土）。它包括盐土、碱土和盐化土、碱化土。盐土进行着盐化过程，表层含有 $0.6\%\sim 2\%$ 以上的易溶性盐。碱土进行着碱化过程，交换性钠离子占交换性阳离子总量的 20% 以上，结构性差，呈强碱性。盐渍土危害作物生长的主要原因是土壤渗透压过高，引起作物生理干旱和盐类对植物的毒害作用以及由于过量交换性钠离子的存在而引起的一系列不良的土壤性状。据统计，近 50 年来，我国因水土流失毁掉的耕地达 266 万 hm^2 ，平均每年 6 万 hm^2 以上，每年因水土流失，带走氮、磷、钾 4000 万 t 以上，相当于 20 世纪 80 年代初我国的全年化肥产量。掠夺式经济活动是造成水土流失的主要原因，据东北、华北以及广东、福建、山东、四川、河南等 14 个省直辖市统计，人为因素新增水土流失面积 2.8 万 km^2 ，新增土壤侵蚀量 5.54 亿 t 。因水土流失造成退化、沙化、碱化草地约 100 万 km^2 ，占我国草原总面积的 50% 。进入 20 世纪 90 年代，沙化土地每年扩展 2460km^2 。在干旱和半干旱的“三北”地区，由于乱垦滥伐、过度放牧，鄂尔多斯草原沙漠化面积由 50 年代初的 66.67 万 hm^2 扩展到 80 年代初的 400 万 hm^2 ，已占到该草原面积的一半以上。日益严重的水土流失随着对耕地资源的破坏，直接造成粮食播种面积的减少和粮食单产的下降，并进一步导致粮食总产量的下降，威胁国家粮食安全。

水土流失对生态环境的破坏表现为环境恶化，物种减少。水和土地都是不可替代的珍贵的地质资源。水土流失对水土资源的破坏，使生物生存的环境恶化，物种减少。2004 年 11 月 2 日，国际自然与自然资源保护联合会（IUCN）的负责人 Achim Steiner 说：“目前，物种灭绝的规模和速度比任何时候都要大和快，研究表明物种灭绝的比率比我们原先预料的要高 1000 倍。”到 2000 年，全球有 50 万 ~ 200 万种生物物种灭绝，约占全球生物物种的 $15\%\sim 20\%$ 。我国目前植物种类有 289 种濒临灭绝，动物种类有近 10 种基本绝迹，20 种处于濒危状态。

水土流失威胁城镇，破坏交通，危及工矿设施和下游地区生产建设和人民生命财产的

安全，特别是在高山深谷因水力和重力的双重作用所发生的山体滑坡、泥石流灾害。1998年长江、嫩江、松花江流域暴发特大洪水灾害，使1.8亿人受灾，因水死亡4150人，直接经济损失2550.9亿元；近年来北方地区连续遭受沙尘暴袭击以及发生在我国首都北京等城市的积水，追根溯源，都与水土流失相关，都是水土流失的恶果。

水土流失流走的是沃土，留下的是贫瘠。在水土流失严重地区，地力衰退，产量下降，形成“越穷越垦、越垦越穷”的恶性循环。目前，全国农村贫困人口90%以上都生活在生态环境比较恶劣的水土流失地区。

水土流失是我国面临的头号环境问题，是我国生态环境恶化的主要特征，是贫困的根源。要解决这一问题，争取继续生存、继续发展的权利，必须调整好人类、环境与发展三者之间的关系，特别是要调整好经济发展的模式。

三、造成水土流失的原因

根据产生水土流失的“动力”，分布最广泛的水土流失可分为水力侵蚀、重力侵蚀和风力侵蚀三种类型。

水力侵蚀分布最广泛，在山区、丘陵区 and 一切有坡度的地面，暴雨时都会产生水力侵蚀。它的特点是以地面的水为动力冲走土壤。

重力侵蚀主要分布在山区、丘陵区的沟壑和陡坡上，在陡坡和沟的两岸沟壁，其中一部分下部被水流淘空，由于土壤及其成土母质自身的重力作用，不能继续保留在原来的位置，分散地或成片地塌落。

风力侵蚀主要分布在我国西北、华北和东北的沙漠、沙地和丘陵盖沙地区，其次是东南沿海沙地，再次是河南、安徽、江苏几省的“黄泛区”（历史上由于黄河决口改道带出泥沙形成）。它的特点是由于风力扬起沙粒，离开原来的位置，随风飘浮到另外的地方降落。

水土流失是不利的自然条件与人类不合理的经济活动互相交织作用产生的，归纳起来可分为自然因素与人为因素，其中人为因素是造成水土流失的根本因素。

1. 自然因素

自然因素包括土壤条件、降雨强度和地形地貌等。

(1) 土壤条件。纵观我国水土流失严重地区的土壤都是极易被冲刷的土壤类型。黄土高原的黄土为粉沙质土壤，土体疏松，易被水分散，抗冲刷能力极弱；西南地区的紫色土由紫色页岩、砂岩和砂页岩形成，易于分化，土体疏松，侵蚀严重；南方的红壤、黄壤地区及江西、湖南、浙江等省的土壤主要为红色黏土和石灰质土，土质黏性重，透水性能差；湖北、福建、广东等省的土壤主要是由花岗岩、片麻岩分化而成的岩石土，土质粗糙，易于侵蚀。

(2) 降雨强度。我国地处亚洲东部季风区，降雨年际变化大，且季节分配不均，全年降水量主要集中在夏季，雨季降水多，强度大，易于形成暴雨，这为水土流失提供了动力条件。我国黄土高原地区，6~9月降雨量占全年降雨量的60%~90%。

(3) 地形地貌。我国是一个多山的国家，山区和丘陵占国土总面积的2/3以上，地形地貌条件比较差。在黄土高原地区，地形破碎，沟深坡陡，缓平地只占土地面积的1/5。据不完全统计，黄土高原地区长度为500m以上的沟谷达27万条之多。长江流域则更是山高坡陡，沟壑纵横，地形破碎，土层瘠薄。这些特殊的地形地貌为水土流失提供了有利

的自然条件。

2. 人为因素

(1) 过度砍伐森林,破坏植被。在正常条件下,植被如果不受到外力的破坏,一般多生长茂密,植被覆盖率可以很高,即使在 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 以上的极陡坡地和抗冲刷能力很弱的土壤上,在暴雨时也很少形成强水土流失。一般坡耕地的水土流失模数相当于林地的10倍,相当于荒山和其他用地类型的3~6倍。植被覆盖率低,则径流系数就大,水土流失就强。由于长期的不合理砍伐,目前我国的森林覆盖率只有14%,仅为世界人均森林面积的1/5。

(2) 过度放牧,草场退化。草场是我国北方的重要植被,但由于过度放牧,导致了草场资源的严重退化,由此也引起了严重的水土流失。新中国成立以来,我国牧区家畜由2900万头(只)增加到9000万头(只)。据统计,北方部分地区草场超载率高达50%~120%,有的甚至高达300%。目前我国中度退化程度以上的草地占草地总面积的1/3,其中,内蒙古6359万 hm^2 可利用草地中,退化面积已达3867万 hm^2 ,占可利用草原的60%。新疆和甘肃省(自治区)的草场因过度放牧导致退化的面积已分别达63.6%和87.8%。

(3) 陡坡地开荒、垦荒。由于人口和粮食的压力,以增加粮食为目的而开发陡坡所形成的坡耕地在我国大量存在,造成了大量的水土流失。每年进入长江的泥沙约5万t,其中1/3来自坡耕地。长江支流乌江流域44个县,每生产1kg粮食要流失23.5kg泥沙;四川省的三江(金沙江、雅砻江、岷江)地区每生产1kg粮食要损失26.5kg泥沙。

(4) 侧重工程建设开发,忽略生态保护。随着我国经济的快速发展,各项工程建设活动日益增多,每年搬动岩土总量达380亿t。工程活动因缺乏有效的水土保护措施和存在不良的行为,经常导致或诱发崩塌、滑坡、泥石流等水土流失灾害。

(5) 水资源开发利用不合理。尤其在西北地区,人与自然争水现象严重,导致生态用水减少,天然绿洲面积减小,使本来就十分脆弱的生态环境更加恶化。

四、水土流失防治

水土流失防治即水土保持,是指对自然因素和人为活动造成水土流失所采取的预防和治理措施。即采取一系列预防和治理措施,保护、改良和合理利用水土资源,减少水土流失,减轻水、旱、风沙灾害,改善生态环境,促进社会经济可持续发展。

为了搞好水土保持工作,治理和预防水土流失,保证水土资源的合理利用,1991年6月29日国家颁布了《中华人民共和国水土保持法》。1993年国务院明确提出水土保持是我国的一项基本国策,国务院批准实施《全国水土保持规划纲要》。1994年制定了我国《21世纪议程》,将治理水土流失、防治荒漠化作为实施可持续发展战略的重要内容。1998~2000年国务院先后批准实施了《全国生态环境建设规划》、《全国生态环境保护纲要》,对21世纪初水土保持生态建设做出了全面的战略部署,并将水土保持生态建设作为我国实施可持续发展和西部大开发战略的重要组成部分。党的十六大提出了全面建设小康社会的宏伟战略目标,将“可持续发展能力不断增强,生态环境得到改善,资源利用效率显著提高,促进人与自然的和谐,推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”作为全面建设小康社会的四大目标之一。党的十六届三中全会进一步提出了“坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观,促进经济社会和人的全面发展”。党的十七大强调要建设生态文明,并将其列为全面建设小康社会的重要目标。这是党继社会

主义物质文明、精神文明、政治文明之后，首次提出生态文明是实现小康社会的新要求，其历史意义重大深远。建设生态文明，其核心是确立人与自然和谐、平等、共荣的关系，倡导尊重自然、保护自然、合理利用自然并主动开展生态建设的理念和行动，摒弃经济增长不计资源环境成本的理念和做法。其实质是要建设以资源环境承载力为基础、以自然规律为准则、以可持续发展为目标的资源节约型、环境友好型社会。水土保持是可持续发展的重要内容，是生态建设的重要组成部分，承担着保护土地资源、维护良好生态环境的重要职责，肩负着建设生态文明的历史重任。没有水土资源的可持续利用和生态环境的可持续维护，就不可能实现生态文明。所以，加快水土流失治理，改善生态环境，有效合理利用和保护水土资源，是我国 21 世纪面临的重要而迫切的战略任务。

50 多年来，特别是《中华人民共和国水土保持法》颁布以来，各级政府组织广大群众开展了坚持不懈的水土流失治理，取得了巨大的成就。全国累计水土流失综合治理保存面积 85.9 万 km^2 ，其中修建基本农田 2 亿亩，营造水土保持林 6.5 亿亩，经果林 7000 多万亩，种草 6500 多万亩，建设治沟骨干工程 1403 座以及一大批小型水利水保工程。水土保持设施每年拦蓄泥沙能力 15 亿 t，增加蓄水能力 250 亿 m^3 ，减少入黄泥沙 3 亿 t。通过小流域综合治理，发展高效农牧业，项目区 2500 多万亩陡坡耕地退耕还林，实施封育保护面积 10 万 km^2 ，基本解决了 4000 多万人的温饱问题，为水土流失治理区社会经济可持续发展奠定了坚实基础。

1998 年以后，我国在继续实施长江和黄河上中游水土保持重点防治工程、水土流失重点治理工程、农业综合开发水土保持项目的基础上，加大了对水土保持的投入力度，先后启动实施了重点地区中央财政预算内专项资金水土保持重点工程、京津风沙源区水土保持工程、首都水源区水土保持工程、黄土高原淤地坝工程、珠江上游南北盘江石灰岩区和东北黑土区水土流失综合防治工程、晋陕蒙砒砂岩区沙棘生态工程、丹江口库区及上游水土保持工程和云南、贵州、湖北、重庆市（自治区直辖市）世行贷款水土保持项目等重点工程，水土流失综合防治进入全面推进阶段，治理的标准、质量与效益明显提高。实施重点工程的项目县从 500 个左右增加 600 多个，项目县年均中央投资增加到 260 万元。2003~2007 年 5 年间，中央安排水土保持专项资金 78.5 亿元，利用外资 8 亿元，带动地方和社会投入 120 多亿元，中央投资标准从过去的 6 万元/ km^2 左右提高到 10 万~15 万元/ km^2 。重点工程完成水土流失综合治理面积 6.36 万 km^2 ，建设基本农田 1020 万亩、淤地坝 3980 座，营造水土保持林草 6220 万亩，修建水池、水窖、坡面水系工程 356 万处（座）。

虽然我国水土保持生态建设工作取得了巨大成就，但是目前水土流失形势依然严峻，一是水土流失面积大，防治任务艰巨。目前，仍有近 200 万 km^2 水土流失面积需要治理，按照目前的防治速度，需要近半个世纪的时间才能得到初步治理；二是水土流失强度大，生态环境恶化的趋势尚未得到遏制；三是边治理边破坏的现象仍然存在，对水土资源和生态环境造成巨大压力。因此，必须充分认识防治水土流失的紧迫性、艰巨性和长期性，按照党中央和国务院的战略部署，坚持“实行预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益的方针”，采取切实可行的对策和措施，加快水土流失防治步伐。

现阶段我国水土保持的主要工作内容：

(1) 预防监督。预防监督是对现有的水土流失与水土保持进行调查、监测与管理，其目的是预防人为新的水土流失的产生和扩大，巩固治理成果，保护和合理利用水土资源。预防监督工作应坚持“预防为主，保护优先”的方针，通过强化执法，有效控制人为造成的新的水土流失，并通过全国性、多层次水土流失监测网络，监测、预报全国及重点地区的水土流失状况和生态环境情况，并予以公告，为国家制定水土流失治理方略提供科学依据。

(2) 综合治理。综合治理（流域综合治理）是以大中流域（或区域）为框架，以小流域（或小片区）为单元，采取农业（农艺）、林牧（林草）、工程等综合措施，对水土流失地区实施治理，以减少水土流失，合理利用和保护水土资源。我国水土保持综合治理的主要内容：一是国家和各级地方人民政府组织开展水土保持规划，有计划地对水力侵蚀地区和风力侵蚀地区实施治理，制定政策积极鼓励水土流失地区的农业集体经济组织和农民对水土流失进行治理；二是县级以上人民政府对水土流失地区建设的水土保持设施和种植的林草组织进行检查验收，对水土保持设施、试验场地、种植的林草和其他治理成果实施管护；三是组织开展水土保持试验研究。

(3) 生态修复。生态修复是在水土流失地区，充分利用大自然的生态自我修复功能，以防治水土流失的重要措施。在地广人稀、降雨条件适宜、水土流失相对较轻的地区，实施水土保持生态修复工程，通过封育保护、转变农牧业生产方式，减少人类活动对生态环境的破坏，实现生态系统的自我修复。

五、水土保持工程基本建设程序与造价

根据 1998 年水利部发布的水利工程建设程序管理暂行规定，水利工程建设程序一般分为项目建议书、可行性研究报告、初步设计、施工准备、建设实施、生产准备、竣工验收、后评价等阶段。水利前期工作包括项目建议书、可行性研究报告、初步设计等阶段。水土保持工程基本建设程序遵循水利工程建设程序，其前期工作和水利前期工作略有不同。

（一）水土保持前期工作

1. 水土保持生态建设工程前期工作程序

2000 年 5 月水利部印发了《水土保持规划编制暂行规定》、《水土保持工程项目建设项目建议书编制暂行规定》、《水土保持工程可行性研究报告编制暂行规定》、《水土保持工程初步设计报告编制暂行规定》（以下简称《暂行规定》），2006 年《水土保持规划编制规程》（SL 335—2006）颁发。水土保持生态建设纳入国家基本建设管理程序。《暂行规定》将水土保持前期工作划分为规划、项目建议书、可行性研究、初步设计四个阶段。第一步是编制水土保持规划，按《中华人民共和国水土保持法》的规定，该规划须经县级以上人民政府批准后指导今后一定时期内的水土保持生态建设工作，规划中确定的重点地区和重点建设项目应成为下阶段工程立项的依据；第二步是在规划指导下，根据项目的轻重缓急，提出建议立项的工程项目，编制项目建议书；当项目建议书被批准后，即视为项目已立项；第三步是开展项目的可行性研究工作，编制可行性研究报告，该报告一经批准，则工程项目正式立项；第四步是完成水土保持初步设计，经有关部门审批后，列入年度计划拨款兴建。在实际应用上，根据水土保持工程特点，为简化审批程序，加快项目前期工作

进度，水土保持工程基本上按照方便管理、易于操作的原则来确定前期工作内容。水土保持工程前期工作程序，依据国家及地方审批的相关水土保持规划，利用外资项目与需报经国务院批准的项目，前期工作执行项目建议书、可行性研究、初步设计三个阶段，其他项目执行可行性研究或规划、初步设计两个阶段。

2. 开发建设项目水土保持工程前期工作管理程序

开发建设项目水土保持工程前期工作管理程序与水土保持生态建设工程前期工作程序不同，其有如下规定：

(1) 开发建设项目水土保持方案报告制度。根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《建设项目环境保护管理条例》的规定，凡在生产建设过程中可能引起水土流失的开发建设项目必须编制水土保持方案，防治其造成的水土流失，包括在山区丘陵区、风沙区以及在县级以上人民政府划分并公告的水土流失重点预防保护区、重点监督区和重点治理区的各类开发建设项目。国家计委、环保局、水利部根据法律法规的规定，于 1994 年制定了《开发建设项目水土保持方案审批管理规定》，调整了建设项目立项审批的程序，首先由水行政主管部门审批水土保持方案，之后由环境保护主管部门审批环境影响报告，最后由计划主管部门审批项目的立项。管理办法中明确在开发建设项目的可行性研究阶段报批水土保持方案。

(2) 水利工程水土保持技术文件编制。根据《水利工程水土保持技术文件编制指导意见》（水总局科〔2005〕3 号文）的规定，水利工程项目前期工作应根据工程性质、任务、规模、水土流失的影响程度等编制相应的水土保持技术文件，如下表所示。

水利工程项目前期工作水土保持技术文件编制要求

设计阶段	项目建议书	可行性研究		初步设计	
	主体工程、移民安置	主体工程	移民安置	主体工程	移民安置
一般	水土保持章节	水土保持方案报告书	水土保持章节	水土保持专章	水土保持篇章
规模较大	水土保持专项报告	水土保持方案报告书	水土保持章节	水土保持专章	水土保持方案报告书

3. 水土保持生态建设工程各阶段的工作内容

(1) 规划阶段。生态建设规划阶段应对规划区域的基本情况作宏观说明；重点研究和论证治理开发方向、任务和目标；对各级政府划定的水土保持预防保护区、监督区和治理区落实分类指导、整体推进措施，拟定分区防治的主要措施，估算工程量和投资，作实施方案比选，提出优先实施的项目和排序等。规划的重点是拟定水土流失防治方向，提出各类型区防治措施的总体布局方案和主要防治措施，对近远期防治进度提出指导性意见。规划一般是以省、地、县为单位编制，有的以江河流域、支流或特定区域进行编制。《规划规程》中对规划的时限作了明确规定，即省级以上的规划为 10～30 年，地县级规划为 10 年。

(2) 项目建议书阶段。项目建议书阶段应对拟建项目的基本情况作概要说明，对项目建设的必要性和合理性作重点分析、比选和论证，并对项目进行国民经济评价，初步确定防治目标、建设规模和防治措施，编制投资估算并提出筹措意见，提出技术支持、监测、管理等方案。项目建议书阶段的工作重点是优选建设项目，拟定建设规模、地点、工期，

重点论证项目建设的必要性和合理性。项目的实施期不超过 5~10 年,对长期建设的项目可出分期建设的建议书。

(3) 可行性研究阶段。可行性研究阶段的基本资料应详尽可靠,应重点阐述分析项目的技术、经济、社会、环境可行性,确定项目范围、建设地点和数量,比选确定防治总体布局方案,根据典型设计推算各类型区的防治措施及工程量,初步确定技术支持、施工方法和进度、建设管理方案,编制投资估算,提出经济评价指标。可行性研究的工作范围应与项目建议书基本保持一致,建设时限不超过 10 年。

(4) 初步设计阶段。初步设计阶段基本情况要细化到具体的小流域,建设目标要量化,防治方案、总体布局、措施配置要落实到地块,各项措施要做标准设计(典型设计)、单项设计和专项设计,落实施工组织设计、分年实施计划、项目组织管理,编制投资概算等。初步设计是针对综合治理的各条小流域或小片区(相当于小流域)、单项工程做具体设计,指导施工。其工作范围已具体到施工地块、工点,其工作范围也由可行性研究的区域范围细化到具体的小流域。每条小流域、每个项目的建设期不超过 5 年。

4. 开发建设项目水土保持方案各阶段的工作内容

各阶段的工作内容如下:

(1) 项目建议书阶段。初步明确水土流失防治责任范围;对项目建设过程中可能产生的水土流失影响进行评估并初步估测新增水土流失量;在评估基础上对主体工程设计提出水土保持要求;初步确定水土流失防治总体要求、分区及总体布局,初拟水土保持措施体系与布置,合理估算工程量,估算投资;提出下阶段要解决的问题。

(2) 可行性研究阶段。对主体工程进行水土保持评价,分析并提出水土保持的要求、建议与意见;基本确定水土流失防治责任范围;预测工程建设过程中扰动土地的面积,弃土、弃石、弃渣量,损坏水土保持设施数量;预测水土流失面积及危害、防治责任范围内的新增水土流失量;基本确定水土流失防治目标、分区,水土保持总体布局及措施体系,各防治分区水土流失防治的具体措施与设计,各类工程的工程量,水土保持监测的初步方案,水土保持工程施工组织设计以及主体工程施工组织设计的主要关联问题;编制投资估算;提出下阶段落实水土保持方案的重点工作和措施。

(3) 初步设计阶段。进行初步设计深度的勘测与调查;复核水土流失防治责任范围、土石方平衡情况、弃土、弃渣、取料场布置;根据主体工程设计,调整水土保持措施总体布局及分区防治标准,复核工程设计标准,进行各防治分区水土流失工程措施、植物措施详细设计,计算工程量;做出水土保持施工组织设计,提出实施保证措施;提出水土保持监测、管理及监理计划;编制投资概算。

5. 开发建设项目水土保持方案

编制水土保持方案按以下要求进行:

(1) 编制原则。水土保持方案的编制原则为:①“谁开发谁保护,谁造成水土流失,谁负责治理”的原则;②“三同时”原则。水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用和项目竣工验收时同时验收;③预防优先,突出临时防护的原则,坚持强化施工组织设计与管理,注重临时防护措施;④生态效益优先,约束主体工程设计,综合防治,突出重点的原则。