

黄土高原水土保持 实践与研究

HUANGTUGAOYUAN
SHUITUBAOCHI
SHIJIAN YU YANJIU

(2001-2004)

黄河上中游管理局 编



黄河水利出版社

黄土高原水土保持实践与研究

(2001~2004)

黄河上中游管理局 编

黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄土高原水土保持实践与研究:2001~2004/黄河
上中游管理局编. —郑州:黄河水利出版社,2005.11
ISBN 7-80621-982-X

I. 黄… II. 黄… III. 黄土高原—水土保持—
文集 IV. S157-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 122671 号

组稿编辑:雷元静 电话:0371-66024764 E-mail: yjlei201@sohu.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940

传真:0371-66022620

E-mail: yrcp@public.zz.ha.cn

承印单位:河南第二新华印刷厂

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:33.25

字数:806 千字

印数:1—1 500

版次:2005 年 11 月第 1 版

印次:2005 年 11 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-982-X/S·70

定价:82.00 元

主 编

周月鲁

副 主 编

郑新民 田杏芳 贾泽祥

编 委

柏跃勤 张 丽 史玲芳

宋 静 许林军 刘 斌

王鸿斌 赵力毅 尚国梅

雷启祥 张金慧

前 言

黄土高原地区是我国水土流失最严重、生态环境最恶劣、经济发展滞后的地区,严重的水土流失不仅制约着当地经济社会的可持续发展,而且极大地威胁着黄河下游的安全,成为困扰中华民族几千年的心腹之患。新中国成立后,黄土高原作为水土保持工作的重点地区,得到了党和国家的高度重视,在全国率先开展了大规模的水土流失治理与科学研究工作,已取得了举世瞩目的成就。在许多治理较好的地区和中、小流域,有效地控制了水土流失,显著地改变了贫困山区的面貌,减少了河流泥沙,保证了黄河安澜,为促进国民经济持续发展发挥了积极作用。

黄土高原的水土流失与水土保持,是重大的科学问题,是一门涉及许多学科的边缘性科学。黄河上中游管理局在多年的实践与研究的基础上,经过系统总结,逐步形成了以水土流失规律、水土保持措施、水土保持管理、水土保持效益与监测为主要内容的科学研究体系,为治理开发起到了很好的先导作用。在“以应用基础研究,科学研究、试验示范和技术推广相结合,定位试验与调查研究相结合”的方针指导下,比较好地解决了小流域治理及管理实践中的许多重大科学技术问题,为各个时期的水土保持决策提供了强有力的理论和实践依据。尤其是近年来,黄河上中游管理局及其所属的天水、西峰和绥德水土保持科学试验站的广大科技工作者,在黄土高原地区的水土保持科学研究方面,进行了大量的实地调查、试验示范、技术推广和理论探索,取得了丰硕的成果。截至 2004 年底,据不完全统计,已有近百项水土保持科学研究成果获得地(市)级以上科学技术进步奖。

为了加大科技成果交流的力度,自 1990 年以来,黄河上中游管理局已编辑出版了《黄土高原水土保持实践与研究》和《黄土高原水土保持实践与研究(二)》两本研究论文选集。继前两本文集出版之后,本次再行选编了 1997 年以来全局科技人员在全国省级以上刊物上公开发表和国内重大学术会议上交流的论文,共 252 篇,编辑成《黄土高原水土保持实践与研究(1997~2000)》和《黄土高原水土保持实践与研究(2001~2004)》两卷出版。以供广大水土保持科研、规划、设计、管理工作参考借鉴。

由于编辑时间和水平所限,难免有疏漏和不妥之处,敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2005 年 7 月

目 录

一、综合论述

加快水保生态建设 再造西北秀美山川·····	周月鲁(3)
“模型黄土高原”的组成及建设内容·····	周月鲁(6)
提高认识 更新观念 搞好黄土高原水土保持生态建设·····	陈伯让(9)
黄河水土保持生态工程建设实践·····	陈伯让(12)
黄土高原沟壑治理措施及其效果·····	郑新民(16)
发展沟道人工湿地 改善基岩产沙区生态·····	毕慈芬 王富贵 赵光耀(19)
淤地坝在黄河中游水土流失防治中的作用·····	李 敏(22)
黄土高原地区的水土保持与山川秀美·····	赵光耀(25)
黄河流域水土保持数字化设想·····	罗万勤 郑新民(29)
建设“模型黄土高原” 促进西北山川秀美·····	田杏芳 贾泽祥(33)
黄河水土保持生态工程前期工作有关问题探讨·····	王正泉 王答相 赵 院(36)
黄河流域水土保持生态环境遥感普查和监测·····	罗万勤(40)
黄土高原水土保持世界银行贷款项目的管理模式·····	李 松 王还珠(43)
黄土高原水土保持生态环境建设策略浅议·····	贾泽祥 喻权刚 赵帮元(46)
黄土高原水土保持产业化措施的理论框架·····	马国力(49)
加强水土保持工作 促进黄土高原生态建设·····	孙太旻 孙广民(55)
黄河流域水土保持治沟骨干工程建设成就及发展前景·····	李 鸣 黄建胜 梁其春(58)
浅谈黄土高原植被建设的有关问题·····	康清海 严国民(64)
黄河流域沙棘资源建设成效及设想·····	尤代强 刘汉虎(68)
论水资源在西北大开发中的战略地位·····	胡建忠(71)
开发水资源 改善西北生态环境·····	刘会源 牛 萍 白志刚(76)
评《世纪黄河》·····	刘万铨(80)

二、综合治理与生态建设

加快黄土高原淤地坝建设·····	周月鲁(85)
陕西省丹江口水库水源区生态保护与重建存在的问题及对策 ·····	赵光耀 赵兴华 王答相(91)
浅谈黄土高原重点水土流失区的林业生态工程建设·····	胡建忠(94)
浅论水土保持生态建设中的生态自然修复·····	王志意 张永江(98)
窟野河流域生态建设工程布局探讨·····	王英顺 贾泽祥 胡建军等(101)
黄河水土保持生态工程概算定额的编制及体会·····	杨顺利 段菊卿 严国民(104)
黄河水土保持、生态保护和建设的创新与发展·····	贾泽祥 段菊卿 柏跃勤(107)

- 黄河流域甘肃片土壤侵蚀特征及防治对策…………… 张虎林 吴亚宁 秦百顺等(112)
- 黄河流域重点支流治理项目建设成效与经验…………… 王坤平 黄建胜 刘汉虎(116)
- 西北地区水资源与生态环境建设…………… 任杨俊 王答相 赵俊侠(119)
- 黄河流域生态工程重点小流域治理经验与做法…………… 王坤平 黄建胜 赵 院(124)
- 渭河流域水土保持措施保存率及质量状况调查…………… 马 勇 王 宏 赵俊侠等(127)
- 试论治沟骨干工程和淤地坝建设与黄河中游多沙粗沙区治理
…………… 武 哲 薛顺康 王答相(130)
- 黄河流域重点小流域治理成效…………… 赵 院 程燕妮 黄建胜(134)
- 草灌乔结合是黄河上中游地区水土保持生态建设的好形式
…………… 严国民 段文中 康青海(136)
- 黑河流域近期生态建设的重点区域和重点工程…………… 高永海(139)
- 试论无定河流域水土保持生态环境建设…………… 郝凤毕 郑宝明 王 煜等(143)
- 水土保持生态工程建设推行“三项制度”初探…………… 宋慧斌 卢 涛 李学勇(146)
- 水土保持生态工程实行建设监理制的必要性和可行性…………… 杨顺利 于 剑(149)
- 水土保持生态工程建设监理的实践与思考…………… 董雨亭 王答相 杨军礼等(152)
- 实施水土保持生态工程建设监理的几点体会…………… 杨顺利 寇俊峰(158)
- 泾河示范区水土保持生态建设的做法与经验…………… 高小平 曹全意 庞小明等(160)
- 工程建设监理制在水土保持生态建设中的作用…………… 王 煜 王培萍(164)
- 运用税收杠杆保护生态环境的一点思考…………… 王东晓(166)
- 浅谈博斯腾湖水域及湿地保护问题…………… 刘会源(169)
- 黄河上中游退耕还林还草问题的探讨…………… 王答相 蒋得江(172)
- 浅谈坝系建设与机械化…………… 徐乃民 徐立青 马 宁(175)
- 泾河示范区水资源利用现状与可持续利用对策…………… 董雨亭 熊贵民 王瑞芳(179)
- 依托泾河示范区项目建设 增强自身发展后劲…………… 高小平(183)
- 泾河示范区建设监理工作述评…………… 董雨亭 岳新发 杨军礼等(185)

三、科研与试验

- 天水水土保持科学试验站 60 年科研与实践…………… 李建牢(191)
- 绥德水土保持科学试验站 50 年科研探索与实践…………… 郑宝明(194)
- 天水水土保持科学试验站科研体制改革探讨…………… 秦百顺 师明洲(198)
- 黄河流域水土保持对科学技术的需求及科技发展思路…………… 柏跃勤 徐春芳(201)
- 梯田工程概算定额编制研究…………… 梁其春 常福双 李 鸣等(205)
- 浅谈黄土丘陵沟壑区第一副区降水资源开发利用技术的应用
…………… 马光亮 王 晓 慕振莲(210)
- 青海省境内黄河干流水沙量变化历史分析…………… 李万寿 高小平 孙胜利(213)
- 利用 TM 影像进行土壤侵蚀普查技术探讨…………… 张虎林 杨丽萍(220)
- 黄河水土保持生态工程科学试验系统研究…………… 赵力毅 柏跃勤(224)
- 泾河示范区旱作土壤评价及侵蚀特征分析…………… 张满良 张海强(228)
- 渭河流域水沙变化的水文分析与计算…………… 王 宏 秦百顺 赵光耀等(232)

宁蒙灌区退水规律研究方法·····	杜榜清 李 欣 杨岗民(235)
韭园沟流域相对稳定坝系防洪标准研究·····	胡建军 秦向阳 王逸冰等(240)
黄河流域陕西片土壤侵蚀预报模型研究·····	蔺明华 张金慧 党维勤(244)
陕北黄土丘陵沟壑区人工栽培乔木树种的适地适树判别 ·····	党维勤 金绥庆 郑 妍等(248)
对坝系工程可行性研究报告编制中几个问题的思考·····	王英顺 曹丽玫 马 勇等(252)
系统工程理论在矿区生态建设规划中的应用·····	贾泽祥 田杏芳 喻权刚(256)
渭河水沙变化及其影响因素分析·····	马 勇 秦百顺 王 宏等(262)
陕北地区 1997~2001 年持续干旱特征及减灾对策 ·····	贾树年 付明胜 王 琴等(268)
ARC/INFO 在水土保持应用中的二次开发 ·····	包文林 张 春 张 颖(271)
山坡地苹果丰产示范研究·····	李 松 官春旺 刘文宏(274)
黄土高原地区美国大杏仁的引种繁育技术·····	雷启祥(278)
黄土丘陵沟壑区山地果园集流高效利用技术研究·····	任杨俊 李建牢 赵俊侠等(282)
黄土高原区美国植物引种试验回顾与展望·····	雷启祥 高小平 韩玉峰等(285)
黄河流域退耕还林途径研究·····	裴新富(289)
多沙粗沙区淤地坝建设研究·····	郑宝明(294)
嵯河生态示范区梯田埂坎生物建设技术·····	曹全意(297)
美国东部黑核桃栽培管理技术及在我国的发展前景·····	雷启祥(300)
黄土高原地区美国大扁桃栽培技术·····	雷启祥 秦百顺 王 兵(305)
黄土高原地区小流域坝系相对稳定研究进展与建议·····	柏跃勤 常茂德(308)
砒砂岩筑坝施工方法初步试验研究·····	张金慧 徐立青 耿绥和(310)
良种花椒“秦安一号”栽培试验研究·····	赵元根 师明洲 李建牢(313)
不同产地中国沙棘优树子代生态经济性状分析·····	王愿昌 常玉忠 邱宇宝等(317)
浅谈坝系建设单元控制论及其应用·····	付明胜 贾树年 刘立峰(321)
美国水土保持优良植物引种试验研究·····	雷启祥 谢登举 陈 霞等(324)
黄土高原淤地坝建设对黄河水资源的影响预测·····	刘会源(329)
沙棘离体快速繁育技术研究·····	杨丽萍 张虎林 赵秀梅(333)
黄土高原片沙区建筑梯田生物护埂固沙技术·····	康清海 严国民 潘东卫(339)
沙棘嫩枝全光照喷雾扦插快速育苗技术·····	张绒君 王愿昌 常玉忠等(341)

四、预防监督与监测

生态修复项目监测初探·····	薛顺康(347)
淤地坝监测技术初探·····	李 靖(351)
嵯河示范区预防监督的必要性及其对策·····	蔡小春 王瑞芳 安乐平等(355)
地(市)级水土保持监督管理规范化建设特点·····	陈 平 段菊卿(359)
开发建设项目水土保持工程建设存在的问题与建议·····	蔺明华(361)
黄河上中游地区水土保持监督管理规范化建设成效·····	陈 平 杜小如(363)
刍议水土保持法修订中应解决的几个问题·····	张宇龙 王英顺(365)
黄河流域甘肃片土壤侵蚀遥感影像分析·····	吴亚宁(369)

不同比例尺数字高程模型在水土保持信息提取中的应用分析

- 赵帮元 喻权刚 马红斌等(372)
- 开发建设项目水土流失预测易出现的问题及其对策..... 郭 锐 薛志敏 刘 勇等(376)
- 西气东输工程中的水土流失预测与评价..... 王瑞芳 秦百顺 蔡小春等(379)
- 不同地貌类型区 1:25 万比例尺 DEM 的建立方法 赵帮元 汤国安 马安利等(383)
- 黄河流域水土保持崞河示范区工程监测技术体系研究 赵力毅 柏跃勤 段菊卿等(389)
- 高等级公路水土保持绿化工程方案探讨..... 任杨俊 赵俊侠(395)
- 基于遥感技术的黄河流域甘肃片土壤侵蚀动态变化..... 吴亚宁 张虎林 秦百顺等(399)
- 西气东输工程中的水土流失工程防治措施..... 安乐平 张智忠 王 宏等(404)
- 神府东胜矿区水资源利用对策..... 刘会源(408)
- 建立黄土丘陵区 DEM 的方法探讨 赵帮元 喻权刚 郭玉涛(411)
- 厂坝铅锌矿人为新增水土流失及其防治..... 秦百顺 蔡小春 王 宏等(415)
- 人类活动对北洛河流域水土流失治理的影响..... 刘 斌 冉大川 罗全华等(419)
- 对渭河流域人为新增水土流失的计算与分析..... 安乐平 王 宏 马 勇(424)

五、水土保持效益研究

- 黄土高原水土流失野外试验区建设..... 刘 斌 加生荣 郭 锐(431)
- 水土保持效益类型划分与形成机理研究..... 陈智汉(436)
- 渭河流域水土保持措施减水减沙作用分析..... 王 宏 秦百顺 马 勇等(440)
- 水土保持前期工作中投资估算与效益分析方法..... 陈江南 牛 萍 段文中等(446)
- 韭园沟流域坝系效益分析..... 张金慧 徐立青(451)
- 小流域坝系规划效益计算方法的探讨..... 牛 萍 胡建军(456)
- 用粒度分析法计算砒砂岩区小流域泥沙来源的探讨..... 王 晓(462)
- 罗玉沟流域“2001.06.15”特大暴雨泥沙来源分析..... 张满良 张海强 蒲 波(466)
- 西气东输工程水保防治措施效益分析..... 王 宏 张智忠 王瑞芳等(470)
- 黄土高原地区沟道工程的水保作用与防洪功效..... 刘会源 宋锦霞 牛 萍(475)
- 北洛河流域水土保持措施减水减沙作用分析..... 刘 斌 冉大川 罗全华等(482)

六、其他

- 西部生态重建与县级政府职责..... 贾泽祥 王答相(489)
- 关于引导信贷资金投入水土保持的思考..... 梁其春 李 鸣(493)
- 水土保持工程推行项目法人责任制初探..... 田安民 贾树年(497)
- 改革管理运行机制 促进淤地坝建设产业化..... 高小平 张 颖 韩玉峰(499)
- 黄河上中游治沟骨干工程管护模式典型分析..... 曹丽玫(502)
- 水土保持工程初步设计报告编制..... 马慕铎(504)
- 治沟骨干工程设计阶段投资控制存在的问题及对策..... 宋慧斌 刘凤莲(508)
- 大型雨水集蓄工程的规划设计及应用..... 马三保 孙秋来 杨秀英等(511)
- 典型小流域方案比选初探..... 陈江南 段文中 王国庆等(515)
- 黄河水土保持信息系统建设..... 秦鸿儒 常照波(519)

一、综合论述

加快水土保持生态建设 再造西北秀美山川

周月鲁

(黄河上中游管理局 西安 710021)

1997年8月5日,江总书记作了“再造一个山川秀美的西北地区”的重要批示。5年来,黄河上中游各省(区)认真贯彻落实江总书记等中央领导关于水土保持生态建设的重要指示精神,抓住西部大开发的机遇,突出生态建设优先的地位,解放思想,与时俱进,坚持机制创新和科技创新,取得了显著成效。

1 水土保持生态建设成效显著

黄土高原地区水土保持生态工程建设力度明显加大,治理速度明显加快,每年治理面积都在1万 km^2 以上。截至2001年底,累计完成水土流失初步治理面积19.05万 km^2 ,建设治沟骨干工程1500多座,每年减少入黄泥沙3亿t。建设川坝地670多万 hm^2 ,营造水土保持生态林1170万 hm^2 。

1.1 坚持预防为主,实施综合治理

按照“三区”划分的总体要求,各省(区)采取综合防治战略,因地制宜,实施不同的治理措施。坚持以县域为单位,以小流域为单元,山、水、田、林、路综合治理。通过调整和优化水土保持措施配置,加大治沟骨干工程坝系建设和林草植被建设力度,注重节水灌溉,强化水资源管理,大力推广水土保持技术成果,全面实施雨水集流、地埂经济、径流水保林、沙棘种植、水坠筑坝和引水拉沙造田等水土保持实用技术,极大地提高了生态建设工程质量和治理效果,对减少入黄泥沙,减轻和控制自然灾害起到了积极的作用。

1.2 突出治理重点,实现两个转变

黄土高原严重的水土流失增加了黄河下游防洪保安的难度,制约了黄河水资源的开发利用和区域生态、经济、社会的可持续发展。面对新形势、新任务的要求,按照江总书记“必须把水土保持作为改善农业生产条件、生态环境和治理黄河的一项根本措施持之以恒地抓紧抓好”的重要指示精神,通过认真总结经验,解放思想,转变观念,突出治理重点,实现了两个转变。一是突出黄河中上游7.86万 km^2 多沙粗沙区的治理,二是突出以治沟骨干工程为主的沟道坝系建设,有效控制入黄泥沙。在建设布局上,实行由分散治理向集中规模治理转变;在治理方向上,由一般治理向示范治理转变。现阶段黄河水土保持生态建设工程投资的60%以上都在多沙粗沙区。国家先后在黄河流域200多个县安排了水土保持投资项目,范围之广、规模之大都是前所未有的。此外,还先后启动了黄土高原水土保持世界银行贷款项目二期工程、黄河水土保持示范区工程、黄河源头生态保护项目、“两川两河及十大孔兑”治理项目前期规划等十多项水土保持生态建设重大工程项目,逐步实现了黄河水土保持生态工程向标准高、质量好、规模大、集中连片方向的发展。

1.3 注重生态自我修复,实施重点防护工程

随着退耕还林(草)政策的全面贯彻落实,黄土高原地区已把退耕还林(草)作为改善农

业生产条件的一项长期任务积极落实,有效地促进了生态环境建设。2001年以来,先后启动实施了重点支流治理、重点小流域防治工程、水土保持示范区建设、生态修复试点等一批重点防护工程项目,继续扩大实施治沟骨干工程建设、试点小流域、沙棘示范区工程,治理进度明显加快。仅以陕西省为例,5年间就完成退耕还林(草)21.74万 hm^2 ,荒山造林6.65万 hm^2 ,并都按国家的标准通过了年度验收。黄河上中游7省(区)积极采取封山育林、禁牧轮牧和舍饲养畜等措施,对恢复植被、改善生态环境起到了很好的作用,为整个西部地区大面积植被的自我修复提供了可资借鉴的经验。

1.4 水土保持生态建设科技水平有了很大提高

根据西部大开发战略的要求,结合黄河流域黄土高原的实际,积极开展了水土保持科研攻关工作。先后开展了黄河流域多沙粗沙区区域界定、不同侵蚀类型区治理模式、沟道坝系相对稳定、沙棘良种繁育等科技攻关项目,取得了一批具有实用价值的科技成果,其中有6项成果获得国家或部(委)科技进步奖。同时还在黄河流域开展了水土保持遥感普查,取得了全流域及按行政区划分类型区、分流域($>1\,000\text{ km}^2$ 一级支流)的侵蚀强度、坡度、植被盖度等大量的基础资料,数据量达206 GB,基本上形成了黄河流域空间本底数据库。另外,还在黄河上中游各省(区)大力推广雨水集流、水坠筑坝和抗旱造林等实用技术,进一步提高了水土保持生态建设的科技含量。

1.5 水土保持预防监督工作有了新进展

在流域机构统一协调和督促下,黄河上中游地区300多个县组建了监督执法机构,组建率达92%,230个县(市、区、旗)制定和完善了水土保持配套法规和政策。黄河上中游7省(区)开展规范化建设的10个试点地(市、盟)、174个县(市、区、旗)全部验收合格,达到了规范化建设试点的预期目的,对推动黄河上中游地区全面开展规范化建设起到了积极的作用。

1.6 探索出了可供借鉴的宝贵经验

在治理措施上,坚持以小流域为单元,以支流为骨架,通过实施工程、植物和耕作3项措施综合治理,有效地促进了生态、经济、社会的协调发展。

在工程布局上,坚持以多沙粗沙区治理为重点,开展以治沟骨干工程为主的沟道坝系建设,有效地减少了入黄泥沙。

在工作方法上,坚持治理与开发相结合,突出经济效益和生态效益,制定优惠政策,极大地调动了群众和社会各界投入治理的积极性。

在规范管理和机制创新上,对重点工程建设实行项目管理,全面推进以工程监理为主的“三项制度”改革,实行报账制,有效地保障了工程建设进度和质量,提高了投资效益。

在组织协调与管理上,坚持实行流域管理与地方管理相结合,充分发挥流域机构统筹规划、协调指导的作用,有力地促进了黄河流域水保生态工程项目的顺利实施。

2 今后工作的指导思想与重点

5年来,黄河上中游地区水土保持工作虽然取得了显著的成绩,但是,对黄土高原水土流失的严重性、复杂性和水土保持生态环境建设的艰巨性、长期性、系统性、综合性必须有清醒的认识,必须坚持因地制宜、综合治理;同时,必须加大监督执法力度,使全社会树立依法保护水土资源的法制意识,切实控制人为水土流失。

在治理方略上,应以多沙粗沙区水土流失治理为核心,以生态修复为重点,以小流域为

单元,实行山、水、田、林、路统一规划,综合治理;工程措施、生物措施和蓄水保土耕作措施合理配置;依靠科技进步,实施分区防治战略,加强管理,突出保护;加大行业监管力度,为经济社会的可持续发展创造良好的生态环境。

在指导思想,通过机制创新和科技创新,促使传统水土保持向现代水土保持转变,以减少入黄泥沙、恢复植被、改善生态环境和群众的生活生产条件为目标,调整产业结构,节约、保护、合理开发、优化配置水土资源,充分发挥生态自我修复的功能,建设黄土高原地区的生态屏障,为治理开发黄河、促进区域经济社会的可持续发展及西部大开发的顺利实施提供支撑和保障。

在工作重点上,强化以治沟骨干工程坝系建设为主的综合治理。把 7.86 万 km² 多沙粗沙区作为重中之重,集中力量,加大投入,加快治理。采取有力措施,尽快启动多沙粗沙区的“两川两河及十大孔兑”重点区域的治理。进一步强化预防监督,开展豫陕晋接壤地区人为水土流失的监测工作,有效遏制生态环境恶化的趋势。利用“3S”技术,建成覆盖整个黄土高原地区的遥感监测系统,加快水土保持生态环境监测网络化和现代化的进程。

(本文原载于《中国水土保持》2002 年第 10 期)

“模型黄土高原”的组成及建设内容

周月鲁

(黄河上中游管理局 西安 710021)

开展“模型黄土高原”建设,是为解决黄土高原水土流失问题搭建科学有效的实验研究平台。通过这个平台,可以全面、系统地反映黄土高原各侵蚀因子及其相互间的关系,可直接、定量地检验各种水土保持措施的效果。建设“模型黄土高原”不但是实践“维持黄河健康生命”新理念的需要,也是强化水土保持基础研究的需要,对于全面提升黄河水土保持生态建设的科技水平,加快黄土高原水土流失治理步伐,加速黄河治理开发与管理的现代化进程,具有重大的意义。

1 建设目标

“模型黄土高原”建设总目标是:采用先进的实体模拟理论和技术、测控技术和信息技术,通过模型试验(复演、模拟、试验)与观测,研究解决黄土高原水土流失问题的理论、技术路线和方法,为黄土高原水土保持生态建设及黄河的治理开发提供科技支撑和理论依据。其实现的目标主要包括三个方面:

(1)基本摸清黄土高原不同水土流失类型区的水土流失规律,近期力争在水土流失最为严重、对黄河淤积影响最大的多沙粗沙区沟道、坡面的产(汇)流规律、产(输)沙机理及重力侵蚀规律等基础理论研究方面,取得重大突破。

(2)探索出黄土高原不同水土流失类型区科学、合理、高效的水土保持措施配置及综合治理模式,解决水土保持关键、实用技术问题。近期重点在淤地坝坝系建设、生态修复、示范区和生态园建设模式研究及植被建设技术研究等方面开展工作,以期尽快取得突破。

(3)建立全面、系统、科学的水土保持效益监测评价指标体系和方法,实现对水土保持的生态效益、经济效益、社会效益的定量分析和评价。

2 “模型黄土高原”的组成

2.1 原型观测系统

原型观测是在自然状态下,以小流域为单元,对不同区域(流域)、各种原始地形地貌进行的观测(监测)。通过对典型区域的长系列观测数据分析,探索出不同类型区的水土流失规律,可建立各种模型,实现对水土保持效益的定量分析和监测评价。

原型观测系统可全面、准确地反映实际情况,但由于原形观测工作涉及的范围广、类型区多,积累观测资料需要的时间长,需要的人力也相对较多。

2.2 实体模型

所谓实体模型,是在各典型原始地形地貌区建立的基于人工模拟降雨系统的观测模型。实体模型可解决原型观测受天然降雨等自然条件制约的问题,在较短的时间内,摸清典型区域的水土流失规律,进行水土保持理论的研究,确定合理的水保措施工程布局,建立水土保

持效益定量分析指标体系等。

实体模型的优点是能够在较短的时间内摸清水土流失规律,解决水土保持措施配置、工程布局等问题,取得的成果较准确、具有较高的推广价值。缺点是模拟的自然条件需进一步论证和研究,建设模型的工程量较大。

2.3 比尺模型

比尺模型是将野外某一典型小流域或区域,按照一定比例缩小,建成实验室内的物理模型,在人工模拟降雨条件下,对模拟的各种地形地貌进行水土流失观测,通过对原型所反映的自然现象进行反演、预测、模拟和试验,从而揭示其原型的水土流失规律,研究解决水土保持的重大理论问题。同时,作为中试环节,对“原型观测”得出的经验模型和“实体模型”提出的水土保持治理模式进行实验和验证。

比尺模型的优点是建模快、周期短、直观,对典型流域(区域)的研究较全面、系统,且能够对其演变过程进行反演和预测。缺点是与自然状况相差较大,准确性较差,且投资较大。

原型观测系统、实体模型和比尺模型构成“模型黄土高原”的有机整体,三者功能不同,相互补充、相互验证,缺一不可,在实际建设中,三者必须有机联动。在不同的区域其建设的重点和内容也不相同,要根据实际需要来确定其建设的重点和内容。

3 建设内容及近期工作重点

3.1 原型观测系统

原型观测系统的建设内容包括:一是对现有的各个历史时期的观测资料进行整编,深入分析,以期找出规律;二是利用现代化的观测(监测)技术和手段(如“3S”技术等),扩大观测的范围和观测内容,在不同的类型区、流域和不同地形地貌区,布设观测站网和观测小区,进行长期定位观测;三是加强对重点支流、重点区域(如多沙粗沙区等)的观测,尽快取得观测成果,为这些地区的水土保持综合治理及淤地坝坝系建设提供依据。同时,为重点区域实体模型和比尺模型的建设,提供基础数据。

当前,主要开展四个方面的工作:一是将绥德、西峰、天水 3 个水土保持科学试验站 50 多年的观测资料进行全面、系统的整编,通过统计分析,提出典型流域(区域)的数理、统计和经验模型,为实体模型、比尺模型建设提供基础资料和依据;二是在 3 个水土保持科学试验站现有野外观测系统的基础上,采用先进的观测(监测)设备和技术,恢复、完善、改造现有的坡面径流观测小区、沟道及小流域径流泥沙试验场(站),增加必要的观测试验项目,全面系统地开展工作;三是在水土流失重点区域(如多沙粗沙区)选择有代表性的支流和区域,建设新的观测站,加强观测,进行水土流失规律、产(汇)流规律及产(输)沙机理等的研究,为该区域的快速治理提供科学依据;四是在示范区、重点项目区增设观测站(网),有针对性地开展水土保持治理措施、综合治理模式、工程布局及治理效益等方面的观测(监测),一方面积累资料,另一方面,为示范区、项目区的建设提供急需的科技支持。

3.2 实体模型

在黄土高原不同类型区域选择条件较好的典型小流域(面积 1 km^2 左右),集中布设工程、生物、耕作、封禁等措施,采用现代化的观测、试验仪器和设备,进行人工降雨条件下的各种试验。试验研究内容包括:① 探索不同类型区小流域侵蚀产沙规律,研究不同治理度和治理模式小流域的水沙调控效果和水沙特征变化规律,在已建或在建的典型坝系小流域建

立实体模型,开展淤地坝坝系相对平衡理论的研究;② 开展坡面单项治理技术的试验以及拦沙、蓄水模拟实验,研究不同雨量、雨强和坡度条件下各类措施的蓄水减沙指标;③ 对不同类型区典型小流域的沟道坝系、坡面植被和耕作措施建设以及水资源高效利用的关键技术,进行对比试验研究,开展不同水土保持措施组合方案比选研究等,提出不同类型区科学、高效的治理模式;④ 在流域内布设监测点和观测断面,研究各种措施的效益指标和监测评价方法,为定量计算水土保持效益提供翔实的基础数据和资料。

当前,首先选择西峰南小河沟、天水罗玉沟等有条件的流域(区域)进行实体模型建设,开展人工降雨条件下的不同地形地貌区的土壤侵蚀机理和泥沙输移规律的研究、水土保持措施作用机理和不同措施的组合对比试验研究及水土保持措施效益的监测评价等,力争年内取得初步成果。其次,在绥德、西峰、天水水土保持科学试验站的典型观测试验区,建设实体模型,有侧重地开展淤地坝相对平衡机理、林草植被措施建设、自然修复技术等试验研究工作,为黄土高原淤地坝建设及不同类型区的水土保持生态建设,提供科学依据和优选方案。再次,按照水利部和黄河水利委员会的要求,结合高科技示范园、生态园的建设,选择基础条件较好的典型流域(区域),建设实体模型,探索高科技示范园、生态园建设的有效途径。

3.3 比尺模型

利用原型观测、实体模型获取的数据资料,以重点区域的典型小流域为对象,利用计算机模拟技术和先进的建模方法,建设室内比尺模型,开展水土流失规律和水土保持机理的研究,以期提出和完善水土保持的一些重大理论和关键技术,用以指导水土保持生态建设实践。

近期,选择王茂沟小流域进行比尺模型建设,建立室内动床比尺模型及侵蚀土槽等,通过模拟不同频率的降雨,开展沟道侵蚀、坡面侵蚀和重力侵蚀基本规律的研究。

(本文原载于《中国水土保持》2004年第8期)