

济源市水土流失特点及防治措施

曹连海, 李敏之, 苏万益

(华北水利水电学院 资源与环境学院, 郑州 450011)

摘 要: 济源市位于河南省西北部, 根据地形地貌、土壤和水土流失特征将济源市分为北部太行山山区、西南浅山区、东南黄土丘陵区 and 东部太行山前倾斜平原区四大部分。水土流失以西南浅山区和东南黄土丘陵区较为严重, 根据不同治理类型区土壤侵蚀分区特征确定不同治理措施配置模式, 按不同的地形部位和土壤侵蚀特点, 分层建设综合防治体系, 形成从山顶、坡面到沟道等多道防线, 使生态环境得到治理和改善。

关键词: 水土流失; 防治措施; 济源市

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)05-0192-03

The Characteristic of Soil and Water Loss and Control Measurement in Jiyuan City

CAO Lian-hai, LI Min-zhi, SU Wan-yi

(College of Resource and Environment Science, North China Institute of Water Conservancy & Hydroelectric Power, Zhengzhou 450011, China)

Abstract: Jiyuan city lies in the northwestward of He'nan province, and is divided into four part: the north Taihang mountain region, the southwest shallow mountain region, the southeast hilly region of loess plateau and the east gradient piedmont region of Taihang mountain based on the landform, physiognomy, soil, characteristic of soil and water loss. The soil and water loss is excessive in the southwest shallow mountain region and southeast hilly region of loess plateau; the different configuration modes of treatment measure are established according to the soil erosion division of the different conservation regions, and integrated system of prevention and control is bedded to build, so the multi-lines of defense are founded from mountaintop, slope to channel and the environment is controlled and improved.

Key words: soil and water loss; control measurement; Jiyuan city

济源市位于河南省西北部, 地理位置在东经 $112^{\circ}02' - 112^{\circ}45'$, 北纬 $34^{\circ}54' - 35^{\circ}17'$ 之间。济源市在大地构造位置上, 东临太行山复背斜南缘, 西接中条山台凸隆起带之东部, 处于两个单元的交接地带。区内地形复杂, 切割强烈, 褶皱、断裂相伴而生, 形成不同的地形。北部太行山区, 其地质剖面底部为片麻岩、片岩与石英岩, 中部为石灰岩、夹页岩及部分砂岩, 上部为厚层的石灰岩; 西部低山丘陵区主要为沙页岩、灰岩及泥岩; 东南部黄土丘陵区大部分为新生界第四系黄土及黄土状物质; 东部平面地面普遍为第四系黄土物质覆盖。全市总面积为 $1\,931.22\text{ km}^2$, 其中山丘区面积 $1\,560.10\text{ km}^2$, 平原区面积 371.12 km^2 。济源市北部为太行山脉, 李八庄以西及西南部为低山丘陵, 山势低缓, 山顶浑圆, 岗峦起伏, 东南部为沟壑纵横起伏的黄土丘陵; 李八庄以东为山前倾斜平原。北部崇山峻岭, 西部群山连绵, 南部丘陵起伏, 三面环山形成了西高东低的簸箕形盆地, 最高处在海拔 $1\,200\text{ m}$ 以上, 低处海拔不足 200 m , 地区向东及东南倾斜, 坡度为

$1\% \sim 1/600$, 属华北平原的边缘地带。

1 水土流失分区及特征

济源市现有水土流失面积 905.6 km^2 , 坡耕地 110.933 km^2 ^[1], 需要治理和改造。已经初步治理的面积大部分标准不高, 控制水土流失的效能较低, 仍需进一步巩固提高。陡坡开荒, 乱砍滥伐, 破坏生态平衡的现象经常发生, 因此加重了水土流失, 淤积了河道和水库。根据地形地貌、土壤和水土流失特征^[2]可将济源市分为北部太行山山区、西南浅山区、东南黄土丘陵区 and 东部太行山前倾斜平原区四大部分。

北部太行山区山峦重叠, 群峰峥嵘, 森林茂密, 本区西部森林覆盖率达 60% , 土壤水蚀模数为 $100 \sim 200\text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 东部森林覆盖率达 40% , 土壤水蚀模数为 $200 \sim 400\text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

西南浅山区峰峦起伏, 沟壑纵横。本区森林稀少, 森林覆盖率为 20% , 地表切割强烈, 沟壑发育, 大气降雨补给地

收稿日期: 2007-06-05

基金项目: 国家高技术研究发展计划(863计划)资助项目(2002AA2Z4291); 2005年度河南省高校杰出科研人才创新工程项目(HAIP-URT)(2005KYCX015); 华北水利水电学院青年科研基金资助(HSQJ2006010)

作者简介: 曹连海(1970-), 男, 河南信阳人, 副教授, 硕士, 主要从事水资源保护和环境治理研究。E-mail: caolianhai@ncwu.edu.cn

下水迅速排泄为河川基流,土壤蓄水性能很差,荒山荒坡及坡耕地多,土地瘠薄,不耐干旱,水土流失严重。王屋、邵原附近黄土覆盖地区土壤水蚀模数达 $2\,000\sim 2\,500\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,其他地区土壤水蚀模数为 $1\,200\sim 2\,000\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

东部黄土丘陵区地表河流少,水量较小,地下水补给系数较小,土壤蓄水性能差,水土流失严重。本区东部黄土覆盖较厚,除丘陵顶部有少数人工林外,其余多呈为梯田,地形复杂,地块破碎,沟壑密度大于 $2.6\text{ km}/\text{km}^2$,土壤水蚀模数达 $2\,000\sim 2\,500\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,土壤侵蚀类型不但有面蚀、沟蚀,且重力侵蚀严重。本区西部丘陵区有部分荒山荒坡及坡耕地,森林覆盖率为 14% ,多为人工次生林,土地贫瘠,干旱缺水,土壤水蚀模数为 $1\,200\sim 2\,000\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

东部太行山前倾斜平原区地势平缓,地表河道众多,地下水丰富,为主要的农业种植区,水土流失程度较轻,该区大部分地区土壤水蚀模数为 $100\sim 150\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,北部小部分地区土壤水蚀模数为 $400\sim 600\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2 问题

尽管济源市在水土保持工作中取得了不少的成绩,但也存在着许多问题,存在的问题主要在以下几个方面:

(1)边治理边破坏的现象依然存在。近年来,随着人口增长和大规模的生产建设活动,新的人为水土流失还在扩展。许多基本建设项目,如:开矿、修路、建厂等任意破坏植被、倾倒废弃土石、矿渣、泥沙等,甚至将固体废弃物直接倒入河沟,造成新的水土流失。此外,有的地方仍然存在盲目开荒、乱砍滥伐、铲除草皮等破坏现象。

(2)投入不足,治理标准低,治理工作进度缓慢。济源市水土流失严重,生产条件差,生态环境脆弱,地方财政困难,而且国家投入治理水土流失经费有限,因此,治理措施标准低,治理质量较低,工作进展缓慢,不能适应国民经济发展需要。此外,梯田、造林、种草投入经费较多,而用于治沟骨干工程的经费不足,致使沟道治理跟不上,从而影响了综合治理的效果和治理工作的进度。

(3)水利工程措施建设不得力,缺少较大的蓄水工程,已有的水库库容太小,径流调节能力低。

(4)工程不配套,管理跟不上。水保工程建设重建轻管,重骨干,轻配套,致使部分工程没有发挥设计效益。

(5)基础资料欠缺,影响规划编制。基础资料的搜集积累、整理分析工作不够系统化规范化,加之经费不足,使水土流失调查监测的第一手资料难以取得,从而给水土保持规划和小流域综合治理方案的制订带来了一定的困难。

3 治理措施

根据地形、地貌、土壤侵蚀特征以及土壤、植被等因子,将济源市划分为4个水土保持治理类型区:Ⅰ区为太行山轻度侵蚀封育保护区,Ⅱ区为西部浅山中强度侵蚀综合治理区,Ⅲ区为东部黄土丘陵中强度侵蚀综合治理区^[3],Ⅳ区为太行山前倾斜平原轻度侵蚀开发监督区。水土流失主要发生在Ⅱ区和Ⅲ区,也是重点治理的区域,根据典型小流域水土流失的特点,确定不同治理类型区相适应的关键治理措施和优化治理模式^[4]。

表1 西部浅山丘陵区垂直方向上的侵蚀特征及治理措施

侵蚀分区	山岭	山坡	沟道、滩地
面积比例/%	15	50	35
坡度/(°)	15~45	15~35	<15
土壤	紫红色泥页岩	黄土和红色黏土覆盖	黄土和红色黏土覆盖
侵蚀类型	片蚀、细沟状面蚀	面蚀、沟蚀	面蚀、沟蚀
侵蚀模数/($\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)	1200	1200~2500	1200~2500
治理措施	封山育林育草,进行空间空地补植,发展水库涵养林	因地制宜发展部分基本农田,荒坡育林育草,坡耕地退耕还林(经济林、水保林),发展地面小型集雨工程	修建沟头防护、谷坊群,进行滩地治理,发展基本农田

表2 东部黄土丘陵沟壑区垂直方向上的侵蚀特征及治理措施

侵蚀分区	梁峁顶	梁峁坡	沟道
面积比例/%	25	40	35
坡度/(°)	<15	15~90	15~25
土壤	泥页岩和砂岩	黄土覆盖	黄土覆盖
侵蚀类型	面蚀、细沟侵蚀	沟蚀、面蚀	重力侵蚀、沟床下切
侵蚀模数/($\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)	2000	2000~2500	2000
治理措施	缓坡坡耕地实施梯田工程,发展坡面集雨工程	坡面工程主要有梯田工程、水保林、种草经济式工程,部分坡耕地退耕还林还草,发展小型集雨截流工程	治沟工程主要有治沟骨干工程,以及谷坊、沟头防护等小型工程,相应的沟道防护林等植物工程

3.1 土壤侵蚀分区治理模式

济源市由不同的水土保持治理类型区组成,水土流失形态多样,情况复杂,必须按不同的地形部位和土壤侵蚀特点,

分层建设综合防治体系,形成从山顶、坡面到沟道等多道防线,才能使生态环境得到有效治理和改善。Ⅱ区和Ⅲ区土壤侵蚀分区剖面特征见表1、2。根据不同治理类型区土壤侵蚀

分区特征确定不同治理措施配置模式。

3.2 治理模式特点

(1)建设基本农田,发展粮食生产。在坡耕地上建设水平梯田,发展地埂经济植物,在田间兴修配套小型蓄排工程,发展雨灌农业,增加粮食单产,提高粮田经济效益,并在粮食保证自给有余的条件下,富余劳动力和土地可以发展多种经营,形成促进整个农村经济发展的坚实基础。

(2)建设林草植被,改善生态环境,利用旅游资源,增加经济收益。对太行山风景旅游区加强原始森林资源的抚育和保护,并根据地形地貌和土壤特点,栽植一些观赏价值高的植物种类;在荒山荒坡荒滩造林种草,保土防蚀,涵养水源,解决“三料”问题,促进农林牧副各业全面发展;根据“适地适树”原则,科学规划,并把发展果园等经济林作为提高经济效益的突破口^[5]。

(3)在侵蚀较强烈地段修建骨干工程,加快治理速度,以骨干坝为基础,修建谷坊、水窖、沟头防护等小型蓄水保土工程,减少入河泥沙,解决农业用水和人畜饮水问题,并充分利用小型水库发展水产养殖,增加经济效益。

(4)发展养殖业和农林牧产品加工为主,生产、加工、运销配套的工副业。

(5)种、养、加一体化,分层综合治理与立体经营为加工业提供原料,而加工业的发展与农林牧产品销售又为立体经营提供资金,逐步形成区域经济良性循环。

4 结 论

根据地形地貌、土壤和水土流失特征将济源市分为北部太行山山区、西南浅山区、东南黄土丘陵区 and 东部太行山前

倾斜平原区四大部分。综合考虑地貌、土壤侵蚀特征及土壤、植被等因子,将济源市划分为四个水土保持治理类型区:Ⅰ区为太行山轻度侵蚀封育保护区,Ⅱ区为西部浅山中强度侵蚀综合治理区,Ⅲ区为东部黄土丘陵中强度侵蚀综合治理区,Ⅳ区为太行山前倾斜平原轻度侵蚀开发监督区。水土流失主要发生在Ⅱ区和Ⅲ区,也是重点治理区域,根据典型小流域水土流失的特点,确定不同治理类型区相适应的关键治理措施和优化治理模式。根据不同治理类型区土壤侵蚀分区特征确定不同治理措施配置模式,按不同的地形部位和土壤侵蚀特点,分层建设综合防治体系,形成从山顶、坡面到沟道等多道防线,使生态环境得到治理和改善。

参考文献:

- [1] 河南年鉴社. 河南年鉴 2005 卷[M]. 河南:河南年鉴社, 2005.
- [2] 李晓娜,武菊英,徐彪,等. 京郊延庆康庄地区不同土地利用类型对土壤风蚀的影响[J]. 水土保持学报, 2006, 20(6): 22-24.
- [3] 康玲玲,吴卿,王昌高,等. 黄土丘陵沟壑区水土保持综合治理关键措施及其组合的研究[J]. 中国水土保持科学, 2003(2): 74-79.
- [4] 胡隼,王进,丁希卫. 水城县严重侵蚀地段不同治理模式的水土保持功能研究[J]. 水土保持学报, 2006, 20(6): 88-90.
- [5] 郝仕龙,曹连海,李壁成. 小尺度土地利用/覆被变化驱动力研究[J]. 水土保持研究, 2007, 14(2): 228-230.

(上接第 191 页)

3 结 论

(1)苗期和拔节期重度缺水严重抑制蚕豆生长,使其叶面积变小,且这种抑制作用可持续较长时间,而苗期和拔节期轻度缺水几乎不影响蚕豆的生长。

(2)苗期和拔节期调亏灌溉处理在调亏期和花英期的作物需水量降低,而在鼓粒成熟期有所增加。叶面积、棵间蒸发量和叶片蒸腾速率下降是苗期和拔节期需水量减少的主要原因,而在花英期需水量减少则主要是叶面积减小所致。对于重度调亏,蒸腾速率降低也是另一重要原因。鼓粒成熟期作物需水量增加,是由于调亏处理延缓叶片衰老,叶面积和蒸腾速率相对提高所致。

(3)苗期和拔节期干旱有利于提高蚕豆生物产量的水分利用率,缺水不但能提高该时段的水分利用效率而且可以提高生育后其的水分利用效率。轻度调亏可提高蚕豆产量,重度调亏处理产量下降,但下降幅度低于需水量减少的幅度,从而在不过于牺牲产量的情况下提高了水分生产效率。

参考文献:

- [1] 康绍忠,蔡焕杰. 作物根系分区交替灌溉和调亏灌溉的理论与实践[M]. 北京:中国农业出版社, 2002: 123-95.

- [2] 王和洲,张晓萍. 调亏灌溉条件下的作物水分生态生理研究进展[J]. 灌溉排水, 2001, 20(4): 73-75.
- [3] 郑卓杰,宗绪晓,刘芳玉. 食品豆类栽培技术问答[M]. 北京:中国农业出版社, 1998: 30-31.
- [4] 李晓玲,张芮,丁林. 地面灌溉条件下蚕豆的水分生产函数与灌溉定额的确定[J]. 甘肃农业大学学报, 2006, 41(4): 91-94.
- [5] 鲍思伟,陈彤. 水分胁迫对蚕豆生长的影响[J]. 台州师专学报, 2001, 23(3): 59-61.
- [6] Lodow M M, NG T T. Water stress suspends leaf aging [J]. Plant Science Letters, 1974, 3: 235-240.
- [7] Rawson H M, Turner N C. Irrigation timing and sunflowers [J]. Irri. Sci., 1983, 4: 167-175.
- [8] Blankman P G, Davies W J. Root to shoot communication in maize plant of the effects of soil drying [J]. J. Exp. Bot., 1985, (36): 39-48.
- [9] Turner N C, Begg L E. Plant water relationship and adaptation to stress [J]. Plant and Soil, 1981, 58: 97-131.
- [10] 段爱旺. 水分利用效率的内涵及使用中需要注意的问题[J]. 灌溉排水学报, 2005, 24(1): 8-11.