

河北省邢台市山丘区水土流失情况分析 with 治理对策

李国志¹, 郑世泽²

(1. 河北省地矿局第十一地质大队 河北 邢台 054000; 2. 河北省邢台水文水资源勘测局 河北 邢台 054000)

摘要 探讨邢台市山丘区不同坡地类型和植被的水土流失状况, 收集某一坡地类型在一定降水条件下的径流量、径流系数、泥沙流失量等资料。分析比较各种坡地类型及植被条件下水土保持状况, 从而有针对性地采取措施, 搞好水土保持工作。分析水土流失原因及危害, 提出水土流失治理方法。

关键词 水土流失 水土保持 治理

中图分类号 X171.4 **文献标识码** B **文章编号** 1004-693X(2009)S1-0014-02

1 基本情况

邢台市位于河北省南部, 在东经 113°45′ ~ 115°50′, 北纬 36°45′ ~ 37°48′ 之间。西靠太行山与山西接壤, 东以卫运河为界与山东省毗邻。北与石家庄、衡水、南与邯郸市相连。本区地势西高东低, 以京广线为界, 西部为山区丘陵, 东部为平原。西部山丘区面积 3 508 km², 约占全市总面积的 28%, 高程多在千米以下, 平均坡度 1% 左右, 丘陵与平原间地形变化急剧, 没有明显的缓冲地带。平原面积 8 911 km², 占全市总面积的 72%。

1.1 地质地貌、土壤和植被情况^[1]

中低山区岩性主要包括太古界古老变质岩系, 元古界浅变质岩系和震旦纪石英砂岩系。丘陵和山前台地主要为下古界寒武系奥陶石灰岩和上古界石炭二叠岩系, 中生界三叠系、白垩系地层有零星分布。

中低山区面积为 2 015.8 km², 海拔一般在 500 ~ 1 000 m, 最高山峰海拔为 1 820 m。较大山川有沙河市渡口川, 邢台县路罗川、浆水川、将军墓川和宋家庄川; 内丘县獐蟠川, 临城县郝庄川。土壤类型为: 山地生草甸棕壤土、褐土及草甸土, 分布在邢台县、内丘县和临城县与山西省交界的高山区; 山地褐土, 沙河、邢台、内丘、临城均有分布, 在海拔 1 000 m 以下的黄土坡积物和洪积物上, 土层明显, 保水保土能力较强。中低山区有林地 598.7 km², 森林覆盖率达 29.9%, 杂草茂密, 植被覆盖率达 60% ~ 70%。

丘陵区总面积为 1 313.8 km², 海拔为 150 ~ 500 m, 地面起伏, 沿河川两岸分布有带状和裙状一、二

级阶地, 冲沟较发育, 水土流失严重。丘陵区土壤多发育在黄土性母质上。土壤类型有碳酸盐褐土, 此类土分布最广, 以内丘县、临城县覆盖面积最大; 淋溶褐土, 分布在沙河市、邢台县的丘陵区。整个丘陵区的植被覆盖较差, 林草覆盖率约为 45%。

山前台地面积为 178.4 km², 占规划面积的 5.0%。海拔高程为 100 ~ 150 m, 主要土壤为褐土。植被覆盖率仅为 21%。邢台市水土保持规划区面积分布情况见表 1。

表 1 邢台市水土保持规划区面积分布情况 km²

类型区	邢台县	临城县	沙河市	内丘县	合计
中低山区	1 234.5	205.7	288.2	242.4	2 015.8
丘陵区	495.7	342.5	286.2	207.4	1 313.8
山前台地			89.03	89.39	178.4
合 计	1 730.2	548.2	574.4	449.8	3 508.0

1.2 水文气象

降水 西部山区多年平均降水量为 542 mm。年降水的 77% 集中在 6 ~ 9 月, 月最大降水一般出现在 8 月, 约占全年降水的 30%, 且常以暴雨的形式出现。该区降水量的年际变化很大, 丰水年和枯水年的降水量相差 1 ~ 2 倍, 最大相差 4 ~ 9 倍。该区降水不仅变率大, 而且强度也大, 不少地方降水量常为一、二次暴雨所形成, 雨量过于集中, 常常由于暴雨造成洪水泛滥成灾。

蒸发 该区年平均蒸发量为 1 005 mm。由于蒸发量大, 降水偏少, 地表径流贫乏, 因而水分蒸发后难以得到尽快补充, 形成经常性干旱缺水。

径流 与降水特点相似, 径流量的季节分配很不

作者简介: 李国志(1964—), 男, 河北遵化人, 工程师, 从事水文地质及水文水资源评价工作。E-mail: LZGZ2459@163.com

均匀 ,不能满足农作物需要。因受地形、地貌、植被等因素的影响 ,不同地区的径流深相差很大。中低山区多年平均径流深为 210 mm ,丘陵区多年平均径流深为 109 mm。

2 典型区水土流失情况分析

为了研究不同类型坡地和植被条件下的水土流失情况 ,掌握在一定降水条件下的径流量、径流系数、泥沙损失量等基本数据 ,为搞好山丘区水土保持服务 ,河北省林业研究所曾于 1983 ~ 1995 年间 ,选择邢台县的胡家楼村作为邢台市太行山区水土流失实验观测区 ,对水土流失情况进行了实地观测 ,其观测成果对搞好邢台市的水土保持工作具有很大的借鉴意义。观测区自然因子情况见表 2。

表 2 胡家楼村观测区自然地理因子情况

植被类型	高程/ m	坡度/%	土壤名称	主要植物	覆盖率/%	均高/m
松栎林	620	30	粗骨褐土	油松栎	90	590
栓栎林	580	19	粗骨褐土	栓皮栎	90	800
灌草丛	560	19	粗骨褐土	酸枣树	100	150
荒草坡	560	19	粗骨褐土	白草蒿类	90	130

2.1 邢台县胡家楼村观测情况分析^{2]}

邢台县胡家楼村观测区水土流失情况见表 3。该观测区植被主要有松栎林、栓栎林、灌草丛及荒草坡。由表 3 可见 ,松栎乔灌草混交林 ,10 年间没有产流 ,1988 年 8 月一次降水 115.2 mm ,历时 6 小时 47 分 ,也未产流。这是由于松栎乔灌草混交林密度适中 ,林下有很好的灌草丛植被 ,枯落物较厚 ,所以有很好的水源涵养和保持水土作用。灌草丛和荒草坡 2 年观测有两次降水产流 ,但出流量很小。栓栎林地在 1993 年进行了观测 ,1 次 30 mm 的降水产流 ,径流系数为 2.83% ,泥沙损失量为 1.45 g/m² ,比灌草丛和荒草坡大。这是因为栓栎林为单层林冠 ,郁闭度大 ,林下植被稀少 ,枯落物积存少 ,遇到较大的降水容易产生水土流失。

2.2 观测成果与结论

a. 一种坡地的水土流失状况与降水量、降水强度和最大 10 min 降水量等降水特性有很大关系 ,每年的水土流失主要发生在 7、8 月份。

b. 荒草坡开垦后 ,水土流失明显增加。

c. 纯林地水土保持效果较差 ,有的甚至不如荒草坡 ,因此 ,在造林设计时 ,应营造乔灌混交林 ,并且整地时要尽量保留原有植被。

d. 裸岩坡地和黄土坡地易产生水土流失 ,遇大暴雨时 ,径流系数达 20% 以上 ,一般暴雨在 10% 以上。

3 水土流失原因及危害

3.1 邢台市水土流失区域土壤侵蚀形式分析^{3]}

邢台市西部山区土壤侵蚀以降水和地表径流作为侵蚀的直接动力 ,即以水力侵蚀为主 ,其主要侵蚀形态有面蚀和沟蚀。水力侵蚀的强度取决于土壤或土体的特性、地面坡度、植被情况、降水特性及水流冲刷能力的大小等 ,其中降雨是最重要的动力因素 ,尤其是暴雨对土壤的分散、破坏作用最大 ,同时暴雨还会增强地面径流的冲刷力和搬运能力 ,加大土壤侵蚀量。少数几次大暴雨引起的侵蚀量 ,往往成为年侵蚀量的主要部分。植被对地面的覆盖是减少水力侵蚀的关键因素 ,严重的水力侵蚀一般发生在植被遭到严重破坏的地区。坡度与坡长既影响径流速度 ,又影响渗透量和径流量。人为不合理的经营活动是引起水力侵蚀的主要因素 ,滥砍、滥伐、滥牧和不合理的耕种方式均能加剧水力侵蚀。邢台市水土流失面积占规划区面积的 62.9% ,其中 ,邢台县水土流失面积为 1 195 km²。沙河市、内丘县分别为 553.79 km² 和 531.72 km²。

3.2 人为活动对水土流失的影响分析^{4]}

20 世纪 80 年代后期以来 ,山区开矿、采石、修路等生产建设事业迅速发展 ,由于弃渣和排弃危矿 ,人为活动造成的地表植被损毁、水土流失越来越严重。《中华人民共和国水土保持法》颁布实施后 ,人为活动造成的水土流失受到一定的治理和限制 ,但治理和恢复的速度与破坏速度大体持平。

根据 2002 年的普查资料 ,全市生产建设项目有 463 家 ,在生产建设过程中 ,损毁植被面积达 212 万 m² ,随意向库区、河道弃渣 ,排弃尾矿 48 万 m³。另外 ,不合理的农林开发、农民陡坡开荒、山区石料开

表 3 邢台县胡家楼村水土流失观测情况

观测日期	产流 降水量/ mm	历时/ min	松栎林		栓栎林		灌草丛		荒草坡	
			径流 系数/%	泥沙流失量/ (kg·m ⁻²)	径流 系数/%	泥沙流失量/ (kg·m ⁻²)	径流 系数/%	泥沙流失量/ (kg·m ⁻²)	径流 系数/%	泥沙流失量/ (kg·m ⁻²)
1988-08-23	115.2	407	0	0			1.28	0.84	2.78	0.36
1992-08-03	31.0	60	0	0			0.56	0.75	1.68	0.10
1992-08-16	21.8	50	0	0			0.47	0.32	2.31	0.28
1993-07-09	30.0	143	0	0	2.83	1.45	0.47	0.08	1.89	0.08

(下转第 19 页)

由以上结果可知 , 渗漏系数的变化对行洪期间的河床渗漏量影响很大 , 河床渗漏量随着渗漏系数呈线性递增的关系。另外 , 当渗漏系数由 $3.7 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 增加到 $18.5 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 、 $37.0 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 、 $55.5 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 时 , 洪水锋面从起点(产芝水库) 到达江家庄断面所需时间大约延迟 0.8 h、1.6 h、2.4 h。造成此现象的原因是洪水演进中随着渗漏量不断增加 , 水位、流量及流速都不断减小。

5 结 论

在大沽河野外渗漏试验的基础上 , 建立了沿程渗漏条件下的大沽河洪水演进模型 , 并分析了河床渗漏对洪水演进的影响作用 , 得到的主要结论如下 :

- a. 沙湾庄和南村两断面的水位、流量模拟值与实测值吻合较好 , 平均相对误差分别是小于 10% 和 5% 左右 , 说明该模型能够较好地模拟和分析大沽河的洪水演进的真实情况。
- b. 渗漏系数的变化对行洪期间的河床渗漏量影响很大 , 河床渗漏量与渗漏系数呈线性递增的关

系。另外 , 当渗漏系数由 $3.7 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 增加到 $18.5 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 、 $37.0 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 、 $55.5 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ 时 , 洪水锋面从起点(产芝水库) 到达江家庄断面所需时间大约延迟 0.8 h、1.6 h、2.4 h。

参考文献 :

[1] 汪恕诚 . 加强科技创新促进水利现代化[J]. 水利水电科技 2001 , 33(1) : 1-4 .
[2] 傅春 . 流域水文模型综述[J]. 江西科学 , 2008 , 26(4) : 588-592 .
[3] Danish Hydraulic Institute(DHI). MIKE11 : A modeling system for rivers and channels reference manua[R]. DHI 2007 .
[4] THOMPSON J R . Application of the coupled MIKE SHE/MIKE 11 modelling stem to a lowland wet grassland in southeast Eng-land[J]. Journal of Hydrology , 2004 , 293 : 151-179 .
[5] 齐春英 , 刘克岩 . 沿程渗漏河道的洪水流量演算模型 [J]. 水文 , 1997(6) 27-30 .
[6] 徐祖信 , 卢士强 . 平原感潮河网水动力模型研究[J]. 水动力学研究与进展 2003 , 18(2) : 187-191 .

(收稿日期 2009-02-23 编辑 徐娟)

(上接第 15 页) 采 造成的损毁植被面积和尾渣排放数量 , 估计将超过上述矿点造成的水土流失量。因而 , 人为活动因素是当前水土流失的主要因素。

3.3 邢台市水土流失的危害分析^[1]

- a. 破坏土壤资源 , 蚕食农田 , 威胁人类的生存条件。土壤是人类赖以生存的物质基础 , 是环境的基本要素 , 是农业生产的最基本资源。年复一年的水土流失 , 使有限的土地资源遭到严重的破坏 , 地形破碎 , 土层变薄 , 地表物质沙化或石化 , 特别是土石山区 , 土层流失致使基岩裸露 , 荒山秃岭无法耕种。例如 1996 年暴雨 , 仅邢台县山丘区就冲毁耕地 4 660 hm²。
- b. 消减地力 , 加剧干旱发展。水土流失使坡耕地成为跑水、跑土、跑肥的“ 三跑田 ” , 致使土地日益瘠薄 , 土壤理化性恶化 , 透水性、持水力下降 , 加剧了干旱的发展 , 使农业生产低而不稳。按照邢台市土壤侵蚀强度以及相应的侵蚀模数计算 , 每年泥沙损失总量为 660 万 t。每吨泥沙中一般含有氮肥 1.2 kg , 磷肥 1.5 kg , 钾肥 20 kg , 则每年流失的肥料约 15 万 t。
- c. 泥沙淤积河床、水库 , 加剧洪涝灾害。水土流失使大量泥沙下泄 , 淤积下游河道 , 降低行洪能力。

4 水土流失治理方法

由以上分析可以看出 , 综合治理水土流失 , 应当遵循客观规律 , 根据不同的土壤质地和植被条件采用不同的治理办法 , 做到科学、有效治理。

- a. 把农业技术和水土保持工作一起抓。在以水力侵蚀为主的农田中 , 采用小地形、增加植物覆盖、地面覆盖和增加抗蚀能力等方法 , 达到保水、保土、保肥、改良土壤、提高农业产量的目的。
- b. 加强防护林地建设。防护林具有保持水土、防风固沙、涵养水源、调节气候、减少污染、改善生态环境等功能。因此 , 必须大力实施封山育林 , 调整经济林和生态林的种植比例。
- c. 建设水土保持工程。以小流域为单元 , 从分水岭到坡脚 , 从沟头到沟口 , 根据不同的水土流失部位 , 采用不同的工程设施 , 构成一个完整的工程防护体系。
- d. 加大水土保持执法力度。应当重点对开矿、采石、修路等生产建设项目进行整顿和监管。使妨碍水土保持工作的项目在开工之前就制定水土保持方案 , 从源头上消除水土保持隐患。

参考文献 :

[1] 乔光建 . 区域水资源保护探索与实践[M]. 北京 : 中国水利水电出版社 2007 .
[2] 张金香 , 孙吉定 , 郝铁山 . 太行山片麻岩区主要坡地类型水土保持观测分析[J]. 河北水利科技 , 1996(2) : 10-14 .
[3] 张广军 , 赵晓光 . 水土流失及荒漠化监测与评价[M]. 北京 : 中国水利水电出版社 2005 .
[4] 李广智 . 水土流失测验与调查[M]. 北京 : 中国水利水电出版社 2005 .

(收稿日期 2009-01-14 编辑 徐娟)