

DOI :10.3969/j.issn.1004-6933.2011.06.016

浑江中上游流域水土流失变化规律分析

李学勤¹,管延海²

(1.吉林省水文水资源局通化分局,吉林 通化 134000;2.吉林省水文水资源局长春分局,吉林 长春 130022)

摘要 通过对 1956—2010 年浑江的径流输沙变化规律分析,指出浑江流域产生水土流失的主要原因:每当发生大的社会动乱、管理上失控、植物资源及其生态环境遭到破坏时水土流失就会加重;大量使用长效除草剂,减少了农田地表的植被覆盖,对水土流失也会产生影响。提出治理水土流失的建议,旨在为浑江中上游流域的水土保持工作提供科学依据。

关键词 水土流失;输沙量;成因分析;浑江流域

中图分类号 S157.1 文献标识码 B 文章编号 1004-6933(2011)06-0067-03

Analysis of changes of soil and water losses in middle and upper reaches of Hunjiang Basin

LI Xue-qin¹, GUAN Yan-hai²

(1. Tonghua Branch of Jilin Hydrology and Water Resources Bureau, Tonghua 134000, China; 2. Changchun Branch of Jilin Hydrology and Water Resources Bureau, Changchun 130022, China)

Abstract :Based on analysis of the changes of the runoff and sediment load in the Hunjiang Basin from 1956 to 2010, the main causes for soil and water losses in the basin were identified as follows: There were heavy soil and water losses after the occurrence of significant social upheavals, when management of water resources was lacking, and the plant resources and ecological environment were destroyed. The use of long-acting herbicides reduced the vegetation coverage over the farmland surface and had an impact on soil and water losses. Some suggestions for the treatment of soil and water losses are given, providing a scientific basis for soil and water conservation in the middle and upper reaches of the Hunjiang Basin.

Key words :soil and water losses; sediment load; cause analysis; Hunjiang Basin

1 流域基本概况

浑江是鸭绿江右侧的一大支流,地处吉林省东南部的长白山主脉和龙岗山脉之间,发源于浑江市的三长岭、枫叶岭和大板面岭,在吉林省和辽宁省的交界处汇入鸭绿江。流域内主要有白山市和通化市两座中等城市,流域内约有 300 万人口。流域内大多为山溪性河流,坡陡流急,洪水涨落快。中上游通化水文站以上积水面积为 4 731 km²,河长为 118 km,流域内高程一般在 350 ~ 1 200 m 之间,最高处位于通化县石湖乡境内的东老秃顶子,海拔 1 589 m,流域

多年平均降水量为 849.2 mm,汛期(6—9 月)平均降水量为 584.4 mm,平均年径流系数为 0.55,多年平均年径流量为 21.1 亿 m³[1]。流域内水利工程较多,有哈泥河、红土崖河、大罗圈河 3 条 500 km² 以上的主要支流。该流域属北温带大陆性季风气候,四季分明,降水集中,多局地暴雨,易造成水土流失和河道冲刷。

2 水土流失变化分析

通化水文站是浑江上唯一的沙量测验控制站,从 1956 年开始对浑江中上游的含沙量、输沙量进行

作者简介:李学勤(1957—),男,吉林通化人,高级工程师,从事水文水资源监测与分析评价工作。E-mail: lthswjbg@163.com

监测,除个别年份因修桥(如2008年)停测外,积累了长达54年的沙量资料,含沙量资料均依据水文规范规定的方法测得,并经过全省水文资料整编审查通过,且录入国家水文数据库,文中采用水文数据均取自于此。该站的输沙量变化基本代表了其以上浑江流域的水土流失状况。通化站的年径流量、输沙量、侵蚀模数的统计数据见表1和图1。经统计,通化站多年平均输沙量为70.2万t(1956—2010年)。

表1 通化站输沙量分段统计

时 段	多年平均 输沙量/万 t	极端年份	极端年份 输沙量/万 t
1956—1965	115.6	1960	420
1966—1975	83.8		
1976—1985	60.7		
1986—1995	149.3	1995	823
1996—2005	57.8		
2006—2010	97.7	2010	288

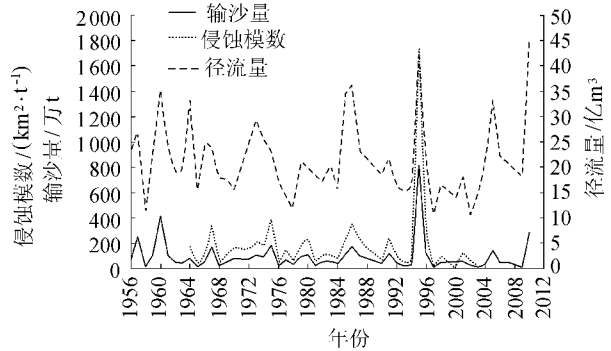


图1 通化站年径流量、输沙量及侵蚀模数过程线
以10年为1个统计时段进行输沙量分析。

a. 1956—1965年。多年平均输沙量为115.6万t。期间为大跃进和三年自然灾害,1960年的大洪水使大量的泥沙倾河而下(420万t),而灾害年代的开荒种地,又极大地毁坏了植被覆盖,遇一般降水也会造成大量的水土流失。因此,这10年的多年平均输沙量远远高于多年平均输沙量(高出平均值64%)^[2-3]。

b. 1965—1974年。多年平均输沙量为83.8万t。“文革”期间管理混乱,滥砍盗伐现象严重,毁坏了大量的山林,因此水土流失也较为严重(输沙量高出平均值18.6%)。

c. 1976—1985年。多年平均输沙量为60.7万t。期间为改革开放时期,发展生产、社会稳定,山林得以恢复生长,水土流失状况呈下降趋势(输沙量低于平均值14.2%)^[2-3]。

d. 1986—1995年。多年平均输沙量为149.3万t。其中1995年洪水造成了823万t的输沙量,其他年份平均值低于多年平均值17.1%,期间农耕方式发生了重大变革,不仅大量使用了化肥,而且还使用了

长效除草剂,传统的“三铲四趟”模式被放弃,大部分农田(主要是大田)寸草不生,平时情况下水土流失不严重,但一遇暴雨就会产生大面积的水土流失。以1995年和1960年相比较,1960年通化站洪峰流量为5880m³/s,1995年为5380m³/s,洪水等级基本相同,但1995年输沙量(823万t)却比1960年输沙量(420万t)大了近1倍,这就是植被覆盖(特别是地表植被覆盖)遭到破坏带来的结果,地表覆盖层的破坏,不仅导致水土流失的加重,也极易产生泥石流、滑坡等灾害,如2010年并不比1995年的降水强度大,但仅通化市到通沟镇段不足60km的一级公路就有3处公路因泥石流导致交通中断,严重影响了抗洪抢险工作和正常的交通秩序。

e. 1996—2005年。输沙量小于多年平均值。期间没有发生较大洪水,水土流失相对较小。从侵蚀模数过程看,其变化过程和影响因素与输沙量基本一致。

f. 2006—2010年多年平均输沙量为99.7万t。其中2010年发生了长达近1个月的洪水,输沙量是多年平均值的近4倍。其他年份均小于多年平均值,其中2009年仅为11.8万t,是54年中第2位最小年输沙量。这5年期间由于采取了一系列的退耕还林等措施,所以一般年份水土流失相对减少了,但由于缺乏必要的工程措施,遇有较大洪水年份(如2010年)还是会产生较大的水土流失。

从通化站几十年来的输沙量变化中可以看出:自然界的变化与人类社会活动息息相关,每当发生大的社会动乱、政治上混乱、管理上失控、植物资源及其生态环境遭到破坏,水土流失就会加重(如“文革”期间),重大的农耕方式改变对水土流失也会产生影响,如大量使用长效除草剂,减少了农田地表的植被覆盖,从而使水土流失加重,水土流失的大小与森林及地表覆盖率成反比,即覆盖率越高水土流失就越小,反之亦然,水土流失与降水量成正比,更与降水强度成正比,高强度的降水量是水土流失的重要因素,每当发生较大较强的降水,而引发洪水时,都会产生较严重的水土流失(如1960年、1995年、2010年)^[4]。

3 水土流失成因分析

3.1 自然因素

3.1.1 水力侵蚀

浑江中上游流域主要为山区,地面坡陡,极少平坦土地,遇有降水很快形成径流,且水流速度较大,冲刷力强,极易侵蚀土壤,尤其在7—8月暴雨集中的时段,更容易造成极其严重的水土流失现象,水力侵蚀是浑江中上游流域水土流失的重要原因^[5]。

3.1.2 植被遭到破坏

由于浑江中上游流域多为山地,适宜耕种土地有限,因此有部分坡地被开垦为耕地,破坏了天然的林木覆盖结构,导致森林面积减少,而农耕方式的改变使农田变得寸草不生,也减少了地面植被的覆盖面积,覆盖面积的减少使得土壤抗侵蚀、抗流失能力大大减弱,加重了水土流失^[2]。

3.1.3 土质结构疏松

浑江中上游流域土质多为颗粒土土壤和沙土组成,其中颗粒土直径在 0~15 mm 之间,沙土直径在 20~55 mm 之间,土壤粗粒含量高,黏性土壤含量低,土质松散,透水性大,缺乏抗冲刷和抗侵蚀能力,因冰雪融化和降水产生的坡面流极易将其剥蚀而导致流失^[6]。

3.2 人为因素

3.2.1 人口快速增长

据白山、通化两市资料统计,解放初期通化市区只有近 5 万人口,而现在增加到 40 万人,人口数量增长了 8 倍。人口的增加造成坡地过度开垦,化肥、农药使用越来越多,土地越种越薄,土层越种越疏松,加重了水土流失。

3.2.2 管理失控

我国 1957 年发布了《中华人民共和国水土保持纲要》,1982 年发布了《水土保持工作条例》,1991 年发布了《中华人民共和国水土保持法》。1982 年以前,各地缺少专门的管理机构,1991 年以前只是依据《水土保持工作条例》开展了部分水保工作,而且组织上、制度上不健全,管理上缺乏法律论据,这就使水土保持工作出现了不可避免的局限性和软弱性。制度上的不健全和管理上的不到位,是水土流失得不到有效控制的一项重要因素。每当出现重大社会事件,社会不稳定时,水土保持和林木的管理就失控,森林覆盖减少,林草资源遭到破坏,林草涵养水源,防止水土流失的功能极大降低。如“文革”期间就造成了重大的林木资源损失;“文革”期间造成的林木损失估计要 50~100 年才能恢复^[6]。

3.2.3 开发建设带来的破坏

随着国民经济建设的迅速发展,开发性建设与城区建设越来越多,大量产生了废土废料乱堆乱倒现象,破坏了原有的地表结构和植被,有的地方片面追求暂时的局部经济利益,不能正确地处理经济建设与水土资源保护的关系,过量地开山采矿,挖沙取石,砍伐林木,使水土流失加重^[7]。

4 建 议

4.1 建立和完善水土保持及生态保护相关制度

水土保持要从建立相关的法律法规入手,明确

各级政府在水土保持和生态建设工程中的责任和义务,加强组织管理机制的建设,实施工程项目公开招标,严格监理制度,采取承包、招商、专业队伍、群众投资等多种形式进行防治。分地块,分区域,分时间进行有计划的封山、育林、护草、保湿工作,发挥自然植物的自我修复能力,使浑江中上游流域的水土流失得到有效的治理^[8-9]。

4.2 加强对开发建设项目的水土保持专项审批

对在浑江中上游流域从事种植、养殖及开发建设、生产、勘探等活动的各部门和相关单位及个人,必须按照土地资源和水土保持规划方案,在规划范围内进行生产经营,必须做好有效的水土保持工作,并接受本地水土保持相关机构的检查和监督。在建设项目审查过程中把水土流失补偿措施是否可行作为一项重要的审查内容,没有补偿措施或措施不符合要求的坚决不与审批。

4.3 进行水土流失的综合治理

浑江中上游流域归属吉林省通化、白山两市管辖,两市水保部门应加强合作,统一有关治理水土流失的相关规定,坚决执行国家和省有关退耕还林的相关规定和法规,以整治坡地,增加地表覆盖面积为重点,科学制定治理水土流失规划,开展集中与分散相结合,连续与阶段性治理相结合,以坡地 25°为界限,超过 25°的坡地严禁耕种,坚决退耕还林、还草,25°以下的坡地应进行梯田或水平(等高)耕种,农耕中,尽可能改长效除草为短效除草,增加地表覆盖物的生存时间。并种植植物带保土蓄水,综合整治侵蚀沟建石坝拦土,实行植物封沟,严禁在易造成风沙危害的地区开荒、挖取沙、石、土料等^[10]。

水土流失的治理工作涉及面广,需要的时间长、费用高、见效慢,是一项庞大的系统工程,国家和各级政府是投资和治理的主体,但还要建立多元化、多层次、多渠道的投资和治理机制,在发挥政府主导作用的同时,动员全社会的力量,通过各种形式吸收社会力量开展这项工作。要依法行事,坚决贯彻和执行《中华人民共和国水土保持法》,积极落实省水利厅《关于开展建设项目水土保持监督执法专项行动的通知》精神,共同搞好浑江中上游地区的水土流失综合治理^[5]。

参考文献:

[1] 王益军,李学勤,石代军.浑江中上游流域降水径流变化分柡[J].东北水利水电,2010(9):46-47.
[2] 房淑琴,代全厚.水土保持与植被[J].吉林水利,2001(7):24-26.

(下转第 78 页)

系统参数界面设计包括流量计、阀门开度值等数据的直观显示和参考值的设定。WebAccess 提供了一种文本显示动画来显示数值,利用文本动画,把各模拟量转换过来的值在对应的位置显示,在系统运行的过程中可以看到它们各自对应的状态或实际值的大小^[5]。

系统共有 4 种工作方式:①A\A\O-MBR 工艺自动控制运行模式;②A\A\O-MBR 工艺手动控制运行模式;③倒置 A\A\O-MBR 工艺自动控制运行模式;④倒置 A\A\O-MBR 工艺手动控制运行模式。以倒置 A\A\O-MBR 工艺流程为例,绘制出的界面效果如图 5 所示。



图 5 界面效果

图 5(a)是自动状态控制界面效果图,图 5(b)和图 5(c)分别是手动控制模式和自动控制模式控制面板效果图。设计的界面简洁直观,操作方便,运行时,监控系统达到了预期的效果。

4 应用效果

中试试验装置自 2009 年 5 月投入使用,至今运行正常。该控制系统综合应用了工业控制、网络、组态等技术和方法,完全满足污水处理工艺所提出的控制要求,实现了污水处理过程全自动运行,完成了水处理过程中全程监控、故障报警、水质参数检测记录等。本示范工程为太湖流域污水处理的科研工作打下了基础,随着人水和谐环境建设的不断完善,人们环保意识的不断增强,它必将发挥更大的经济效益和社会效益。

参考文献:

[1] 牛晓阁,赵肖宇,佟亮.基于 WebAccess 自动控制系统研究与实现[J].微计算机信息,2007(10):67-69.

[2] 研华(中国)有限公司. Advantech WebAccess 用户手册 6.0 [R].上海:研华(中国)有限公司,2007.

[3] 孙德辉,左佳儒,史运涛,等.基于 WebAccess 水位监控系统设计与实现[J].微计算机信息,2008(28):92-94.

[4] LIU Jian, LIAN Xiao-qin, ZHANG Xiao-li, et al. Automatic control system of intelligent building based on webAccess[C]//2008 7th World Congress on Intelligent Control and Automation, New York:IEEE, 2008:7079-7084.

[5] 句立展.自控系统在城市污水处理过程中的应用[J].自动化技术与应用,2008(9):119-123.

(收稿日期:2010-08-09 编辑:高渭文)

(上接第 69 页)

[3] 韩建平.水土流失的危害与森林的作用[J].山西林业科技,2002(1):29-32.

[4] 梁宗锁,左长清.简论生态修复与水土保持生态建设[J].中国水土保持,2002(4):15-16.

[5] 杨吉华.水土保持原理与综合治理[M].山东:山东科技出版社,1993.

[6] 汪新民,刘春宣.水土保持大有作为[J].中国水土保持,1980(1):59.

[7] 张丽华.城市化进程中水土资源可持续利用分析[J].科技创新导报,2010(35):135.

[8] 孙富行.资源水利与水资源可持续发展[J].水利水电工程设计,2000(4):4-6.

[9] 刘震.从我国水土流失现状看水土保持生态建设战略布局及主要任务[J].中国水利,2002(7):31-33.

[10] 杨家坦.以水土保持支撑水资源可持续利用[J].亚热带水土保持,2007(1):4-6.

(收稿日期:2011-06-14 编辑:高渭文)