

河流水沙状况与流域土壤侵蚀

郭成久¹, 曹忠杰²

(1. 沈阳农业大学, 辽宁 沈阳 110161; 2. 辽宁省水土保持监测站, 辽宁 沈阳 110003)

摘要: 以计算机、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)为平台, 集成应用3S技术, 以卫星遥感TM影像和DEM高程图为基础, 采取人机交互判读的数字化作业方式, 野外GPS与内业GIS相结合, 解译分析河流分布及其流域内土壤侵蚀状况, 对应典型水文测站泥沙径流资料, 评价分析河流水沙状况和流域的土壤侵蚀。

关键词: 河流; 径流; 泥沙; 土壤侵蚀

中图分类号: S157; TP79

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)04-0227-02

Water-Sand State of River and Soil Erosion in the Basin

GUO Cheng-jiu¹, CAO Zhong-jie²

(1. Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China;

2. The Monitoring Station of Water and Soil Conservation of Liaoning Province, Shenyang 110003, China)

Abstract: Using 3S technology integrated with the platform of computer, remote sensing, the geographical information system (GIS), global positioning system (GPS), taking the digitized way of human-computer interacted interpretation based on the remote sensing TM image of the satellite and DEM high Cheng's picture, the state of rivers distributing and the soil erosion in its basin are translated or analyzed by open-air GPS combined with interior family property GIS, appraising and analyzing water-sand state of river and soil erosion in its basin corresponding runoff and silt materials of typical hydrological station.

Key words: river; runoff; silt; soil erosion

1 河流及其在各大流域水系中的分布

辽宁省首次以遥感TM影像和DEM图为基础, 应用3S集成技术对全省范围内的河流及其主要环境进行普查。首次查清了全省河流总数和流域面积在100 km²以上的河流数量; 并建立河流分布状况、自然特征, 以及河流流域中的土地利用、土壤侵蚀等环境信息的图形数据库和属性数据库。

1.1 河流总量

全省境内共有流域面积在10 km²以上的河流4450条, 其中流域面积大于100 km²(含省内流域面积不足100 km²的跨境河流)441条, 流域面积在10~20 km²的2713条, 20~50 km²的1030条, 50~100 km²的266条。

在流域面积大于100 km²河流中:

按流域面积划分, 流域面积(含省外流域面积)大于5000 km²的大型河流16条; 流域面积1000~5000 km²的中型河流35条; 流域面积100~1000 km²的小型河流390条。

按河流长度划分, 大于100 km的34条; 50~100 km的65条; 20~50 km的289条; 10~20 km的50条; 小于10 km的3条。

在流域面积大于100 km²的河流中: 包括人工灌排渠道21条; 跨境河流38条, 其中有12条省内流域面积不足100 km²。

1.2 各大流域(水系)河流分布

按照国家大流域分布标准, 辽宁省大的流域(即一级流域)有3个, 包括黑龙江流域(部分水系)、海河流域(部分水系)、辽河流域; 二级流域(水系)包括辽河水系(含大辽河水系)、鸭绿江水系、大凌河水系(含辽西沿海诸河水系)、辽东半岛诸河水系。

按照方便本省河流管理工作的需要, 将辽河流域中细划为7个水系, 即辽河干流水系、大辽河(浑、太)水系、鸭绿江水系、大凌河水系、辽东独流入渤海水系、辽东独流入黄海水系、辽西独流入渤海水系; 另有海河流域的滦河水系、黑龙江流域的松花江水系。即全省划分为3大流域, 9大水系。

本次普查确认各大水系河流分布如下:

辽河水系1975条, 其中流域面积大于100 km²的河流214条(其中辽河干流水系129条, 大辽河水系85条), 50~100 km²的河流93条流, 20~50 km²的429条, 10~20 km²的1239条。

鸭绿江水系549条, 其中流域面积大于100 km²的46条, 50~100 km²的35条, 20~50 km²的159条, 10~20 km²

* 收稿日期: 2005-01-13

作者简介: 郭成久(1964-), 男, 辽宁沈阳人, 副教授, 主要从事水土保持教学和科研。

的309条。

大凌河水系680条,其中流域面积大于100 km²的68条,50~100 km²的河流39条,50~100 km²的156条,10~20 km²的417条。

沿海诸河水系1162条,其中流域面积大于100 km²的105条(其中辽东半岛入黄海49条,入渤海18条,辽西入渤海38条),50~100 km²的河流94条,20~50 km²的268条,10~20 km²的695条;滦河水系53条,其中流域面积大于100 km²的5条,50~100 km²的4条,20~50 km²的14条,10~20 km²的30条;

松花江水系31条,其中流域面积大于100 km²的3条,流域面积50~100 km²的河流2条,20~50 km²的5条,10~20 km²的23条。

2 河流径流泥沙

项目研究共收集56条河流上的56个水文测站的多年平均降雨、泥沙、径流资料。其中辽河水系河流19条,大辽河水系8条,鸭绿江水系5条,大凌河水系5条,辽西入渤海水系6条,辽东半岛水系9,入滦河水系和挥发河水系各1条。

(1)降雨量。首先在水文测站所控制面积内,其降雨总量是随着流域面积的增大而呈增加趋势,辽河水系最大。

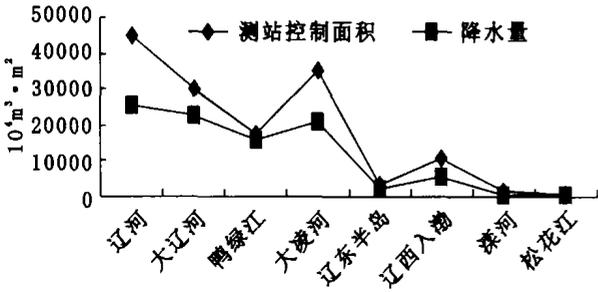


图1 降雨量与测站控制面积

(2)径流量。而从径流量来看,不一定是随着降雨量的增大而增加,如辽河的控制面积比鸭绿江大1.54倍,降雨量多37%,鸭绿江控制流域面积范围内的多年平均年径流量却比辽河水系多3 682.9 × 10⁶ m³。这从径流系数的大小也可以看出。鸭绿江的径流系数为0.52,而辽河只有0.18,相差0.34。说明鸭绿江水系处于辽东山区,山高坡陡,造成地表径流加快,而辽河水系处于辽宁中部平原区,径流缓慢。松花江水系的挥发河流域也处于东部山区,径流特点与鸭绿江相似。

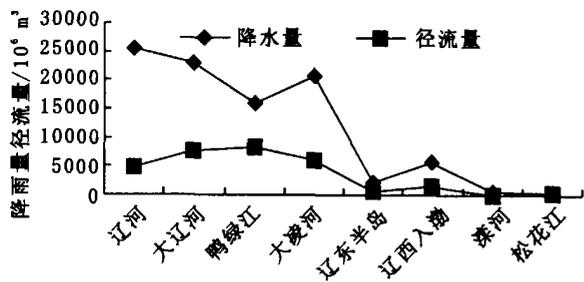


图2 多年平均降雨径流量(10⁶ m³)

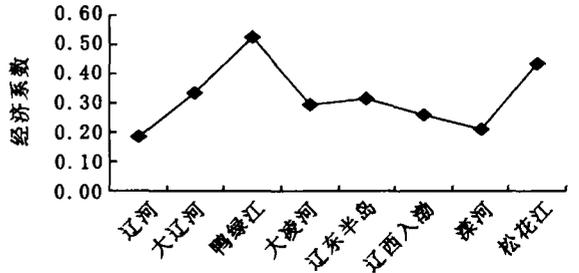


图3 各流域径流系数

(3)含沙量与输沙模数。含沙量和输沙模数,不依径流量的增大而加大,而是与水土保持生态环境密切相关。以大凌河的输沙量和输沙模数为大。辽河水系的含沙量主要来源于辽西的蹦河、老哈河、扣河子河和柳河几条含沙量较大的河流。辽西独流入海和滦河水系的青龙河等也属辽西水系,含沙量也较大。而辽宁东部的鸭绿江、大辽河的浑河和太子河等流域水系,其含沙量均较小。说明辽东的生态环境好于辽西。

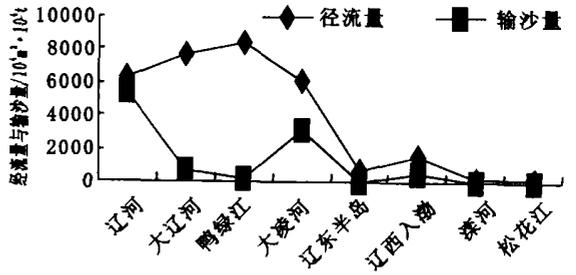


图4 各流域径流量与输沙量

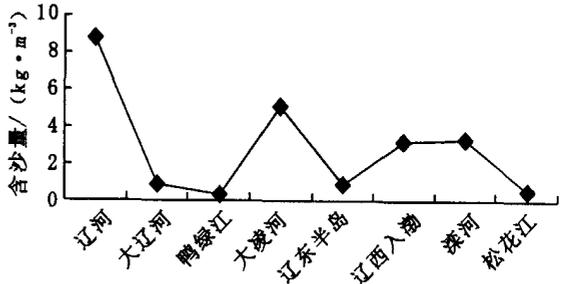


图5 多年平均含沙量

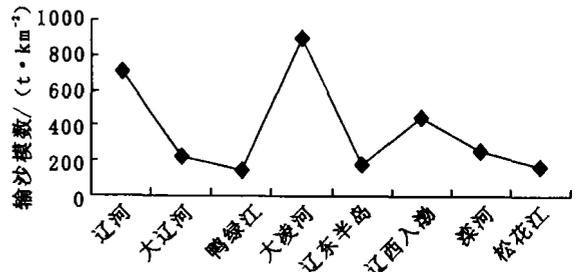


图6 多年平均输沙模数

3 河流流域内土壤侵蚀状况

全省共有土壤侵蚀面积463.4万hm²,其中轻度侵蚀278.6万hm²,中度侵蚀134.3万hm²,强度侵蚀39.2万hm²,极强度侵蚀9.4万hm²,剧烈侵蚀1.9万hm²。

(6) 基于水土保持工作的复杂性, 管理改革应该首先在调研的基础上制定具有操作性的实施方案, 在具备条件的地方先搞试点, 然后逐步推广循序渐进。

4 可行性分析

(1) 国家实施西部大开发战略, 保护母亲河生态工程建设, 黄河河龙区间水电阶梯开发, 陕蒙接壤区能源化工基地, 以及国家对老少边穷地区扶贫政策等, 构成了实施黄河中游多沙粗沙重点区水土保持生态建设工程的良好社会环境。

(2) 国家加大投资力度, 实行优惠政策是实行该项目建设管理改革的有力支撑。

(3) 社会主义市场经济是我国实行改革开放的一项基本政策。为建设工程管理改革起了指导作用。同时在相应的政策、法律法规等方面提供了依据。

(4) 该地区煤炭、公路、铁路和水利枢纽工程的相继开发建设, 经济实力已经增强, 市场经济的观念已经建立, 具备了

参考文献:

- [1] 刘震. 坚持成功经验, 实现五个转变推动国家水土保持重点建设工程再上新台阶[J]. 中国水土保持, 2004, (1): 3- 6.
- [1] 许其宽, 周广伟. 水利工程管理体制改革的探索[J]. 江苏水利, 2004, (5): 16- 17.
- [3] 祁朝标. 南水北调江苏段管理体制及运行机制改革探讨[J]. 江苏水利, 2004, (4): 31- 35.

(上接第 228 页)

其中按侵蚀面积绝对值计算, 超过 50 万 hm^2 的流域水系有辽河、大凌河、辽东入黄海和辽西入渤海等水系, 分别占总侵蚀面积的 23.3%、21.6%、14.4% 和 13.5%; 按侵蚀面积占各自流域面积计算, 依次为滦河水系 65.5%、大凌河 49.2%、辽西入渤海 48.2%、辽东入渤海 41.2%、辽东入黄海水系 40.4%, 均超过了 40%, 且以辽西的河流域水系土壤侵蚀面积较大。辽西的 3 个流域土壤侵蚀面积占全省总侵蚀面积的近 40%。

从土壤侵蚀程度分析, 辽河水系以轻度和中度侵蚀为主, 占该水系侵蚀面积的 95% 以上; 辽西的大凌河、滦河、独流入海水系强度以上侵蚀面积达 32.1 万 hm^2 , 占全省强度以上级别的 63.6%。如果加上辽河水系的老哈河、柳河、绕阳河等西部水系, 则辽西土壤侵蚀面积和侵蚀程度将更大和更严重。

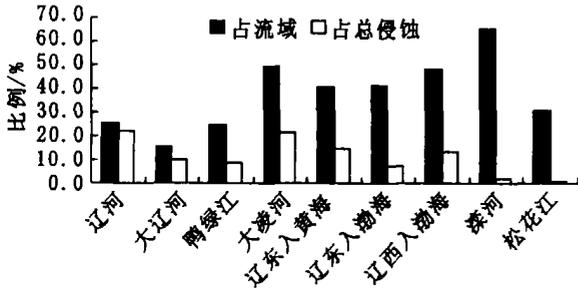


图 7 土壤侵蚀占流域面积和总侵蚀面积说明辽西各水系是水土流失重点治理的区域。

4 结论

(1) 径流泥沙是由典型水文测站分析的结果, 不能代表全部流域状况, 但也可基本反映出所测河流的多年平均水沙状况, 及其相关关系。从而可以推断这些河流或流域的水沙

相应的承受能力。

(5) 黄河中游多沙粗沙重点区水土保持生态建设工程, 以治沟骨干工程为主的沟道坝系建设作为重点, 符合这一地区的自然特点。并且自 1986 年以来在这里进行的治沟骨干工程试点建设, 积累了丰富的经验, 为管理改革的顺利进行奠定了坚实基础。

5 结论

随着水土保持体制改革的深入发展, 在社会主义市场经济的新形势下, 黄河中游多沙粗沙重点区水土保持生态建设工程, 即将立项付诸实施, 这既是一次难得的机遇, 又是一次重大的挑战。我们一定要把握时机, 兢兢业业做好各项前期准备工作, 尤其是按照邓小平同志提出的“思想再解放一点, 步子更大一点”的思想, 进行工程建设管理的改革, 让水土保持事业在新的历史时代, 与时俱进, 创造辉煌。

动态变化。

(2) 径流量的大小不完全取决于控制面积, 而与地形密切相关。含沙量和输沙模数则取决于流域内的水土保持环境的优劣。辽东山区虽雨量充沛, 径流量大, 但由于植被条件较好, 故河流含沙量少, 输沙模数相对较小。

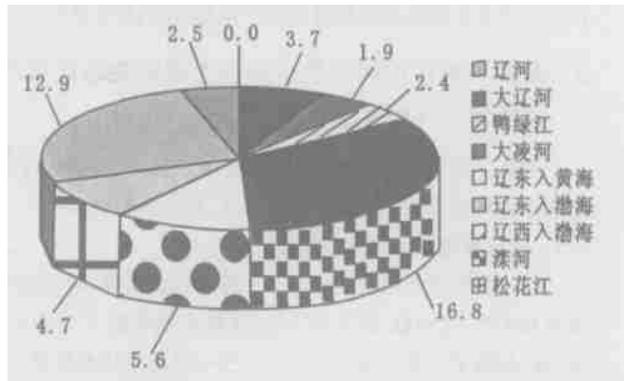


图 8 强度以上侵蚀在各流域分布(万 hm^2)

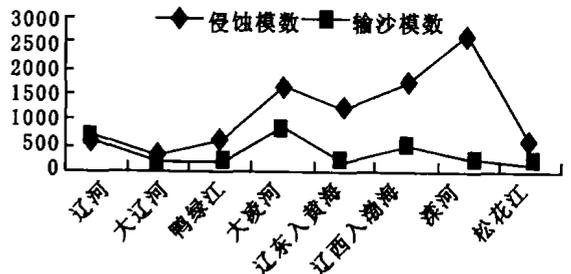


图 9 侵蚀模数与输沙模数

(3) 土壤侵蚀状况与河流泥沙分布情况密切相关。辽西各河流域含沙量和土壤侵蚀量均高于辽东的河流域。