

湟水干流青海段泥沙危害及其成因

赵资乐

(黄委会上游水文水资源局, 兰州 730030)

摘要: 湟水流域是青海省工农业生产基地, 也是青海省主要水土流失区。近年来, 湟水干流泥沙危害愈来愈严重, 直接危及该地区社会经济可持续发展和人民生命财产的安全。分析了湟水干流泥沙淤积的危害及其成因, 认为该段湟水两岸山区严重的水土流失是其根源, 上游来水量和大洪水出现次数减少加剧了干流淤积, 人为经济活动也是加剧干流泥沙淤积重要原因。

关键词: 湟水干流; 青海段; 泥沙危害

中图分类号: P333.45; S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2004)01-00116-03

Sediment in Huangshui Mainstream in Qinghai and Its Formative Cause

ZHAO Zi-le

(The Bureau of Hydrology and Water Resources, the Yellow River Conservancy Committee, Lanzhou 730030, China)

Abstract: The Huangshui valley is the industrial and agricultural base in Qinghai, as well as is the major area with soil and water loss. In recent years, in the mainstream of Huangshui, the harm of sediment is getting from bad to worse, directly threatening the social and economic sustainable development and people's lives and properties. By analyzing the sediment and its cause, a conclusion is drawn, that is the soil and water loss is the main source, the runoff from the upper and the decline of flood as well as human activities aggravated deposition.

Key words: Huangshui mainstream; Qinghai section; sediment

湟水干流青海段, 是指湟水干流西宁—民和段, 地处湟水中游, 是青海省人口最稠密、经济最繁荣、城乡居民点集中带和自然地理条件最优越的地区, 青海省政治、经济和文化中心, 工农业生产基地, 但也是黄河上游青海境内水土流失最严重的地区之一。近 20 年来, 由于湟水来水、来沙条件的变化和人为经济活动的影响, 湟水干流河床淤积呈上升趋势, 支流入湟口淤积最为严重, 给区内社会经济的发展带来了日益严重的危害。

1 流域概况

湟水是黄河上游的最大支流, 处于黄河左岸。湟水流域处于青藏高原与黄土高原过渡地带。西起日月山与青海湖内陆水系相接, 北依祁连山和河西走廊内陆水系相邻, 南以拉鸡山为界与黄河干流水系相邻, 东连甘肃省黄河支流庄浪河水系。大地构造属祁连山褶皱带, 地质条件复杂, 水系分布独特, 由西北向东南走向的祁连山、达坂山和拉鸡山三条平行的山脉和其间的两条谷地组成了湟水干流和支流大通河水系。湟水干流水系位于流域的南部, 河谷宽阔, 流域宽 60~100 km, 属于西北黄土高原区; 最大支流大通河在流域的北部, 贯穿于祁连山和达坂山之间, 地势高亢, 流域呈条状, 河长大于干流湟水, 形成了两种截然不同的自然景观共处于

一个流域的独特格局。(文中以下湟水均指湟水干流水系, 不包括支流大通河)。

湟水发源于青海省海北藏族自治州海晏县包呼图河北部的洪呼日尼哈, 河源海拔 4 395 m。河水自河源由北向南流, 至海晏县三角城转向东南流, 经湟源县城转向东偏南流, 经湟中、西宁、互助、平安、乐都和民和等七县市, 于甘肃省永登县傅子村注入黄河。河源至三角城称麻皮寺河, 于三角城北纳哈利涧河, 河流通过巴燕峡至湟源称巴燕河, 湟源至西宁市称西川河。其间于湟源县城南纳药水河, 湟中县黑嘴村北纳西纳川, 又东流北纳云谷川。至西宁市, 北川河由北注入干流, 南川河从南注入干流。西宁以下始称湟水, 东流至韵家口, 北纳沙塘川, 出小峡南纳小南川, 至平安镇北纳红崖子沟, 南纳白沈家沟, 至乐都县城以下, 引胜沟由北注入, 岗子沟、松树沟、米拉沟由南注入, 至民和县城, 最大支流大通河由西北方向从享堂注入湟水。流域水系发育, 呈羽状和树枝状, 西宁以上为扇状水系, 干流偏于流域右部, 共有大小支流 100 余条, 其中流域面积 500 km² 以上的河流 11 条。湟水(不含大通河)流域面积 17 730 km², 在青海省境内流域面积 16 120 km²。民和水文站是湟水在青海省境内主要控制站, 控制面积 15 342 km², 占湟水在青海省境内面积 16 120 km² 的 95.2%。

湟水干流段, 西宁以下至甘肃省永登县傅子村入黄河

¹ 收稿日期: 2003-09-15

作者简介: 赵资乐(1957-), 男, 甘肃兰州市人, 工程师, 学士, 主要从事水资源管理和研究。

口, 全长 201 km。湟水干流青海段, 指西宁至民和享堂大通河入湟口, 处于湟水中游段, 全长 126 km^[1]。

2 干流泥沙危害

湟水干流西宁至民和段流经四县一市, 通过对湟水西宁、乐都、民和水文站资料和该段河床冲淤演变过程的典型调查综合分析表明: 自 1980 年以来, 湟水河床淤积呈上升趋势, 支流入湟口淤积最为严重。湟水民和站 1980~2000 年平均输沙量 1 053 万 t, 比 1950~2000 年多年平均输沙量 1 650 万 t 减少了 36.2%, 同期年径流量仅减少了 6.28%, 平均每年减少来沙约 600 万 t。除自然因素、来水量减少和水土保持治理措施等对来沙减少影响外, 近 20 年来约 1 000~1 500 万 t 泥沙淤积在湟水干流及支流入湟口, 主槽平均淤高了 0.5~1.2 m, 最大淤高达 1.6 m。泥沙淤积不但抬高了河床, 还使主河槽平均宽度由 80 年前 120 m 缩至 80 m 左右, 过水断面较 20 年前减少了 15%~25%。由于湟水河床淤高和支流大量泥沙堆积入湟口, 对区内经济发展和人民生命财产安全带来了严重的危害。

2.1 对基础设施危害严重

兰(州)青(海)铁路、109 国道、兰(州)西(藏)光缆通信干线、兰(州)西(宁)高速公路、引湟灌区干、支渠等重要基础设施都是沿湟水河谷布置的, 依山傍水, 该段入湟支流多, 又多为山洪沟, 境内集水面积大于 50 km² 的山洪沟达 45 条, 汛期含沙量大, 时伴有泥石流。加上河谷与山地相对高差大, 以及植被差等原因, 洪水具有很强的突发性, 当降雨强度超过 20 mm/h, 就会形成灾害。由于河道淤积, 加重了洪灾危害程度, 降低了泄洪能力。每遇暴雨, 铁路、国道线和渠道的排洪沟、涵洞、桥梁、渡槽等基础设施立即受到严重损害。乐都县老鸦峡段, 每年因暴雨泥石流、洪水造成 109 国道中断, 造成损失在百万元以上。西宁铁路分局每年用于该段清除山洪沟淤积泥沙和维修防洪费用在 1 000 万元以上^[2]。

2.2 干、支流泥沙淤积, 两岸防洪形势严峻

西宁—民和段湟水干流及其支流两岸分布着工厂、村庄和农田。由于泥沙淤积, 河床逐年抬高, 过洪断面缩小, 加上湟水干、支流 90% 的河段无堤防, 有堤防河段的防洪标准大部分不足 10 年一遇, 一遇超标准洪水, 两岸安危得不到保证。乐都县城段 1971 年修建的防洪堤防洪标准为 30 年一

遇, 由于河床淤积和人为活动影响, 目前防洪标准只有 15 年一遇。干流河床泥沙淤积致使支流入湟口泄洪不畅, 大量沙石堆积入湟口, 埋压农田、林地和村庄, 危害极大。支流泥沙堆积入湟口, 又加重了干流淤堵。湟水南岸支流峰堆沟自 20 世纪 80 年代以来, 堆积在沟口泥沙约 5.2 万 m³, 沙石压田 5.2 hm², 致使湟水干流北移, 对岸农田、林地、鱼塘受到严重损失。乐都县每年因湟水干、支流山洪, 毁坏耕地、林地达 120 hm², 每年因洪灾造成的损失在 500 万元以上^[2]。

2.3 河道泥沙淤积, 加重了湟水一级阶地的次生盐渍化

据青海省水利厅 1997 年调查, 西宁—民和段湟水两岸有次生盐渍化林地和耕地 2 100 hm², 每年损失粮食约 550 万 kg。造成盐渍化的主要原因是河道泥沙淤积, 河床抬高, 农田排水不畅。

2.4 干、支流泥沙淤积对城镇危害严重

区内西宁市及县级城镇全部坐落于湟水岸边和各支流入湟河口地区, 不仅有湟水干流洪水威胁, 还受到通过城镇的山洪沟威胁。近年来, 由于城区河道淤积, 泄洪能力下降, 加重了洪灾的危害程度。如湟水支流瓦窑沟、南川河、小西沟等洪水对西宁市频繁威胁, 西沙沟洪水对碾伯镇威胁, 巴州沟洪水对川口镇的威胁。城镇河段泥沙淤积带来的危害和造成的损失程度远大于其它地区, 应引起高度的重视。

3 干流泥沙淤积成因及趋势

3.1 两岸严重水土流失是造成淤积的根源

造成湟水干、支流泥沙淤积的主要根源是西宁至民和段是湟水泥沙主要来源区, 两岸山区大部分黄土覆盖, 地面坡度陡, 自然植被稀疏; 降雨集中又多为暴雨, 地表物质松散, 水力侵蚀十分严重, 土壤侵蚀模数在 3 000~5 000 t/(km²·a), 局部地区达 8 000 t/(km²·a) 以上, 强度流失区占水土流失面积的一半以上。通过对湟水民和站、西宁站 1950~2000 年水沙资料分析(见表 1), 湟水青海境内控制站民和站多年平均径流量 16.53 亿 m³, 多年平均输沙量 1 650 万 t, 多年平均含沙量 9.98 kg/s; 湟水西宁站多年平均径流量 10.2 亿 m³, 多年平均输沙量 343 万 t, 多年平均含沙量 3.46 kg/s。湟水 79.2% 泥沙来源于西宁以下地区, 61.7% 水量来源于西宁以上湟水上游地区, 湟水具有水沙异源的特点。这也是造成西宁以下干、支流泥沙淤积的主要原因。

表 1 湟水西宁、民和站及区间水沙量特征(1950~2000 年)

站及区 间名称	控制面积 /km ²	区间及测站面积 占民和站/%	径流量 /10 ⁸ m ³	区间及测站径流 量占民和站/%	输沙量 /10 ⁴ t	区间及测站输沙 量占民和站/%	产流模数 /(10 ⁴ m ³ ·km ⁻²)	含沙量 /(kg·m ⁻³)	输沙模数/ (t·km ⁻² ·a ⁻¹)
西宁	9 022	58.8	10.2	61.7	343	20.8	11.3	3.46	391
西宁—民和	6 320	41.2	6.33	38.3	1 307	79.2	10.0	20.6	2 068
民和	15 342	100	16.53	100	1 650	100	10.8	9.98	1 075

* 西宁站 1950~1953 年径流量、输沙量为插补延长值。

3.2 来水量和大洪水出现次数减少加剧了泥沙淤积

随着上游水利水电工程的建成、运行和调节, 加上上游用水量加大, 使西宁以下汛期河道水量变小, 流速变缓。如 2000 年汛期 6~7 月份, 月平均流量只有 31.8 m³/s 和 19.3 m³/s, 过流量已不具备冲沙能力, 致使干流与各支流入黄口泥沙淤积愈来愈严重, 加剧了泥沙危害。从表 2 看出, 湟水民和站不同时段水沙量变化不同步, 主要是水沙异源造成

的。70 年代径流量比多年平均减少了 11.6%, 而输沙量比多年平均增加了 32.8%, 80 年代径流量比多年平均增加了 6.84%, 而输沙量比多年平均减少了 32.9%, 90 年代径流量比多年平均减少了 18.2%, 而输沙量比多年平均减少了 39.2%。80 年代以来, 湟水民和站年输沙量呈明显减少的趋势。湟水是一条多沙河流, 汛期 6~9 月输沙量占全年输沙量的 90% 以上, 过去汛期流量大、高流速洪水将淤积在干流和

各支流河道泥沙冲刷带走,大流量、高含沙使河道基本保持冲淤平衡。自 1978 年以来,大洪水发生的次数明显减少。对湟水中游的原大峡水文站和乐都水文站资料统计,1957~2000 年间共发生大于 500 m³/s 洪水 8 次,而 1980~2000 年间大于 500 m³/s 洪水一次都没有发生。这是导致湟水干流泥沙淤积最重要的原因。

表 2 湟水民和站不同时段水沙量及变率(1950~2000 年)

时 段	年数/a	径流量 / 10 ⁸ m ³	输沙量 / 10 ⁴ t	[(-) · - 1]/ %	
				径流	泥沙
1950~1959	10	18.93	2 113	14.5	28.1
1960~1969	10	18.20	1 898	10.1	15.0
1970~1979	10	14.62	2 191	- 11.6	32.8
1980~1989	10	17.66	1 107	6.84	- 32.9
1990~2000	11	13.52	1 004	- 18.2	- 39.2
1950~2000	51	16.53	1 650		

参考文献:

- [1] 青海省水利志编委会. 青海河流[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1995. 145- 146.
[2] 李万寿. 湟水流域水土流失危害及其河流泥沙分析[J]. 青海大学学报, 1999, 17(6): 44- 47.

(上接第 91 页)

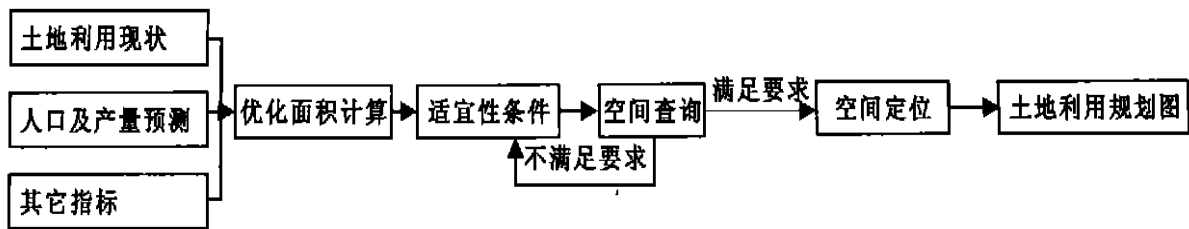


图 2 土地利用规划流程图

(4) 土地利用规划模块。土地利用规划就是对土地利用提出优化配置和使用方案,形成一个使用结构合理、空间布局适当、利用率和综合效益较高的土地利用模式。由于土地利用规划是一个复杂的大系统,且涉及空间定位问题,所以需采用系统工程的方法来计算各类土地的最佳适宜面积,然后利用 Mapinfo 将规划面积落实到具体的地块单元上(见图 2)。

(5) 辅助分析模块。土地利用结构调整方向与规划目标确定的前提性指标主要包括土地利用现状、人口数、粮食年产量、粮食人均需求量、人均收入等。因此规划期末人口的预测、粮食产量的预测及人均收入的估算是非常必要的。该模块主要采用灰色预测方法动态的估算规划期末的人口状况,采用移动平均预测模型预测其它指标。

(6) 效益评价。一个流域治理优化方案的好坏,最终是通过实施方案获得的效益来体现的,其内容主要包括经济效益

参考文献:

- [1] 张显峰,崔伟宏. 建立面向区域农业可持续发展的空间决策支持系统的方法探讨[J]. 遥感学报, 1997, 1(3): 232- 235.
[2] 王春玲,李世明,王久丽. 小流域综合治理效益评价管理信息系统的研究与应用[J]. 北京林业大学学报, 2001, 23(2): 53- 56.
[3] Marco Cantu. Delphi 4 从入门到精通[M]. 张晓辉等译. 北京: 电子工业出版社, 1999.
[4] 严荣华,王发良,等. 城市规划管理信息系统的开发与实践[J]. 测绘通报, 2001, (8): 29- 31.
[5] 魏斌,王桥. 城市环境地理信息系统建设与研究[J]. 测绘通报, 2001, (3): 14- 16.

3.3 人为经济活动加剧了泥沙淤积

随着经济发展,城镇建设等向易受洪水威胁河滩地和低阶地扩展,侵占河道,倾倒垃圾现象等十分严重,缩小了河道行洪断面,加剧了河道淤积。另外公路、水利等基础设施建设和开矿、建厂办企业时,大量土石直接弃入湟水及其支流,加重了河道淤积。乐都老鸦至民和享堂段有营业性采石、采砂场和建材厂 110 多家,大部分分布在湟水两岸山坡下,每年约 4.6 万 m³ 的土、沙石和废渣弃入湟水,人为加重了河床淤积^[2]。

3.4 干流泥沙淤积呈加剧的趋势

湟水两岸山区水土流失未得到有效治理,局部地区水土流失随着人类经济活动在加剧。湟水流域是青海省水资源开发利用程度最高的地区,干流的来水量有限,挟沙能力和冲沙能力将继续下降,今后泥沙淤积带来的危害将向加重的趋势发展,必须引起高度重视。