

# 渭河水患成因与治理对策初探

牛志英

(渭南职业技术学院, 陕西 蒲城 715500)

**摘要:** 渭河水患已严重影响到渭河下游两岸人民生命财产安全。通过对历史洪峰流量与洪水水位的对比分析、文献资料分析和实际调查等方法, 得出渭河水患的主要成因是: 渭河上游黄土高原地区毁林开荒, 造成水土流失, 加大了泥沙量; 下游两岸防洪堤坝的修建, 限制了河水流动范围, 影响行洪泻洪, 造成泥沙沉积。黄河三门峡工程的修建, 加剧了泥沙沉积, 抬高了河床高度, 使渭河成为地上悬河, 遇到洪水极易毁堤, 形成水灾。治理渭河首先要理清思路, 在方法和措施上要有突破和创新, 在治渭方略上要以疏为主, 疏堵结合, 关键是要降低河床高度。要综合治理, 工程措施与生物措施并举, 科学调水调沙, 退田还河。惟有这样, 方可确保渭河安澜。

**关键词:** 渭河; 水患; 成因; 治理对策

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2009)05-0197-04

中图分类号: K928.42

## Causes of Flood Disaster of the Weihe River and Its Countermeasures

NIU Zhiying

(Weinan Vocational Technical Institute, Pucheng, Shaanxi 715500, China)

**Abstract:** Flood disaster has seriously influenced people's safety of lives and property in the lower reaches of Weihe River. The purpose of this article is to analyze the causes of the disaster and its prevention. The main causes are found through contrasting and analyzing flood amount and level in history, such as deforestation for farming in the upper reaches and building of embankments in the lower reaches which affects the stability of river conditions and impede the smooth passage of floodwater. Due to Sanmenxia Reservoir's operation, heavy silting raises the riverbed in the main channel and makes flood disaster easily happen. To handle this problem, firstly we should have the right thoughts and make the breakthrough and innovation on the way and prevention. We should mainly take dredging, combine dredging and blocking together, and lower river bed to solve the problem. In addition, we should reinforce river bank, combine engineering with biological practices, make scientific water and sediment transportation, and return the field to river. All of these should be done to guarantee the safety of Weihe River.

**Keywords:** Weihe River; flood disaster; influence factor; countermeasure of flood prevention

2003 年 8 月 27 日至 10 月 19 日, 渭河流域先后出现了 6 次强降雨过程, 持续时间长达 50 d 多, 其降水过程持续时间之长, 范围之广, 强度之大, 为 1961 年以来之最。受连续降雨影响, 泾、渭河分别出现了自 1977 年, 1981 年以来的大洪水, 其中马莲河庆阳水文站出现了 39 a 以来的大洪水(洪峰流量  $4\ 010\ \text{m}^3/\text{s}$ ), 咸阳、临潼、华县 3 站相继出现历史最高水位, 其中华县站超“96·7”洪水位 0.51 m, 咸阳站最大洪峰流量为  $5\ 170\ \text{m}^3/\text{s}$ , 为 1981 年以来最大。渭河平原下游地段的华县、华阴二县(市)部分沿河乡镇发生水灾, 二十多万人口受灾, 十多万群众流离失所, 经济损失 23 亿多元, 惊动了省、市、县各级领导, 甚至

国家领导人, 温家宝总理专程赴灾区查看灾情, 慰问受灾群众。受副热带高压和高原西风槽的共同影响, 2005 年 9 月 19 日至 10 月 2 日, 渭河流域出现大范围连续降雨, 渭河干流和区间支流发生较大洪水(泾河无洪水加入)。临潼站以下洪水大漫滩, 洪水演进速度缓慢, 临潼至华县洪峰传播时间长达 42.3 h, 在同量级洪水中洪峰传播时间最长。10 月 4 日 9 时 30 分, 华县站洪峰流量为  $4\ 820\ \text{m}^3/\text{s}$ , 为该站 1981 年以来最大洪水。水灾给当地造成了严重的经济损失, 也使正常的社会秩序受到了干扰。那么, 这种灾害究竟是由什么原因导致的结果? 怎样才可防止或减轻渭河水患造成的危害? 本文拟作初步的探讨。

## 1 渭河流域概况

渭河是黄河第一大支流,发源于甘肃省渭源县西南的鸟鼠山北侧,自西向东流经甘肃省的渭源、武山、甘谷、天水后,于风格岭进入陕西省,东西横贯宝鸡、杨凌、咸阳、西安、渭南等市区后,于潼关的港口注入黄河,全长 818 km,流域总面积  $1.348 \times 10^5 \text{ km}^2$ ,宝鸡峡以上为上游,河长 430 km,河道狭窄,河谷川峡相间,水流湍急;宝鸡峡至咸阳为中游,河长 180 km,河道较宽,多沙洲,水流分散;咸阳至入黄口为下游,河长 208 km,比降较小,水流较缓,河道泥沙淤积。

流域地处大陆性季风气候、干旱地区和湿润地区的过渡地带,多年平均降水量 572 mm(1956—2000 年系列,下同)。受地形等因素影响,降水量变化趋势是南多北少,山区多而盆地河谷少。降水量年际变化较大,最大月降水量多发生在 7、8 月份,最小月降水量多发生在 1、12 月份。7—10 月份降水量占年降水总量的 60% 左右。流域内多年平均水面蒸发量 660 ~ 1 600 mm,多年平均陆地蒸发量 500 mm 左右。流域总土地面积  $1.348 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,其中山丘区占 84%,平原区占 16%,平原区面积的 99% 集中在关中地区。现有林地面积  $3.96 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占流域总土地面积的 29.4%;耕地面积  $3.81 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占总土地面积的 28.3%。截止 2000 年,流域总人口 3 251 万人,人口密度 241 人/ $\text{km}^2$ 。

## 2 渭河水患的缘由

按照水文特征,可把一条河流分成不同的河段:一般上游河段流速快,河道比降大,侵蚀作用强;中游水量增大,搬运能力强;到了下游,随着流速减小,泥沙大量沉积,形成冲击扇。由于河道摆动,各个冲击扇连在一起形成河流冲积平原。如华北平原的形成就是由黄河等不断冲积而成。但是,后来由于人口的发展,加大了对土地的利用,对河流的摆动采取了人为的限制,使自然河道“沟渠化”,泥沙无法随时随地向附近低地转移,并长期在河床内淤积,中断了河流自然演化和平原的发展过程,这就导致了所谓“悬河化”现象<sup>[1]</sup>。我国黄河及其支流——渭河,即是世界上“悬河化”最严重的河流。洪水期洪水位高于两旁地面高度,加大了背临差,严重威胁着两岸人民生命财产的安全。

### 2.1 渭河水文特征分析

渭河及其主要支流泾河分属黄河一、二级支流,渭河与泾河均发源于我国黄土高原地区,由于黄土结构疏松,富于垂直节理,湿陷性强,遇到暴雨易遭受侵

蚀,所以黄土高原地区成为黄河泥沙的主要源地。黄河是世界上含沙量最大的河流,年均输沙量达  $1.6 \times 10^9 \text{ t}$ ,渭河多年平均输沙量为  $1.18 \times 10^8 \text{ t}$ ,泾河为  $2.77 \times 10^8 \text{ t}$ ,成为黄河泥沙的主要供给者之一。渭河流域泥沙的主要特点有:输沙量大,含沙量高;水沙异源;来沙量地区分布相对集中;来沙量年内分配相对集中,其中,汛期沙量占年沙量的 75%~94%。从表 1 中可以看到,渭河流域近 50 a 多来,径流量呈减小趋势,虽然含沙量波动较大,输沙量急剧减小。渭河流域受气候影响,降水季节变化大,降水主要集中在 6—9 月份,受其影响渭河洪水期也就分布在夏秋季节,洪水来临时常淹没两岸田地,泥沙使河道逐渐抬升。从 1960—1979 年,渭河华县至潼关段,平均每年河道抬升 20 cm 左右。

表 1 渭河含沙量与输沙量变化情况

时段	径流量/ $10^8 \text{ m}^3$	含沙量/ $(\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$	输沙量/ $10^8 \text{ t}$
1951—1960	85.5	48.4	4.02
1961—1970	96.2	48.6	4.87
1971—1980	59.4	61.0	3.39
1981—1990	79.1	33.7	2.75
1991—2000	43.0	66.3	2.62
2001—2006	47.8	35.6	1.70

注:表内数值均取各时间段的平均值。

### 2.2 人为活动的影响

随着人口增加,渭河上游黄土高原地区人为毁林开荒,破坏植被,加剧了水土流失,在渭河上游砍伐森林的活动延续千年以上,水土流失面积占流域总面积的 76.9%。全流域侵蚀模数大于  $5 000 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$  的强度水蚀面积  $4.88 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,泾河上游地区土壤侵蚀模数高达  $6 000 \text{ t}/\text{km}^2$ ;一些水利工程的修建,引河水灌溉,导致河流水量减少,降低了输沙能力;下游两岸防洪设施的建设,更影响了渭河的泻洪与行洪能力。由于人与河道争空间,人类的活动范围(耕作区)遍及渭河一级阶地甚至河漫滩。为了减轻洪水对两岸农田的淹没,从 20 世纪 70 年代起,就在渭河下游两岸修筑防洪堤坝,这样就使洪水期淹没范围被限制在较小范围内,行洪区面积减少约 1/4~1/3,影响了泻洪。洪水在渭南境内行洪时间从过去的十多个小时延长到现在的 40 多个小时,加大了泥沙的沉积,加快了河道的抬升,也加剧洪水对两岸的压力。

### 2.3 三门峡水库修建对渭河泥沙沉积的作用

三门峡水库 1960 年投入使用后,经过两次改建和三次运行方式调整,不仅发挥了较大的防洪效益,

也为多沙河流上修建水库长期保持兴利库容积累了丰富经验<sup>[2]</sup>。但水库运用使得库区泥沙大量淤积,加剧了黄河对渭河的顶托倒灌和河床淤积,渭河干流下游段形成悬河,河床高出地面 1~4 m,渭河潼关高程(侵蚀基准面)由库区修建前的 323 m 上升到 329 m,抬高了 6 m,洪水时水位高出两岸地面 3~5 m,由原来冲淤平衡的地下河演变为地上“悬河”<sup>[3]</sup>。1997 年 8 月 2 日,渭华县洪峰流量 1 070 m<sup>3</sup>/s,相应水位高 340.43 m,接近 1968 年 9 月 12 日洪峰流量为 5 000 m<sup>3</sup>/s 的 340.5 m 的水位,河槽行洪能力由 5 000 m<sup>3</sup>/s 下降为 2 000 m<sup>3</sup>/s;2003 年 10 月洪峰流量 3 540 m<sup>3</sup>/s 相应水位高 342.76 m,超过历史最高记录值 342.25 m,高出 0.51 m,渭河洪水流量只有 1954 年历史最高值时流量的 47%,但洪峰水位却比 1954 年高出 3.95 m(表 2)。渭河河床抬高还导致南山支流倒灌、顶托,支流也成为地上悬河,出现“小洪水、高水位、大险情”的局面<sup>[3]</sup>。2003 年发生的华县、华阴水灾,就是渭河支流石堤河、罗纹河、方山河等遇到渭河洪水顶托倒灌,河堤受到长时间浸泡,最终毁堤而酿成的水患。

#### 2.4 防洪工程标准低,质量差,干支流设防标准参差不齐

渭河干流两岸的防洪大堤是按 50 年一遇,支流是按 20 年一遇洪水设防的,设防标准低。堤防大多是在不同时期应急设防的基础上逐步加高培厚而成的,多数河道工程是在被动情况下修建的,工程布点不完善,工程结构比较单薄,没有形成节点控制的布局,导致工程抵御洪水能力较差。目前已修建的低标准工程如护堤、护村和护滩工程,堤身已形成孔洞、裂缝等隐患。

表 2 华县站历史洪水特征值

年份	洪峰流量/ (m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> )	历史 排序	最高 水位/m	历史 排序
1954	7 660	1	338.81	11
1958	6 040	2	338.46	12
1966	5 180	6	339.47	9
1968	5 000	9	340.54	7
1973	5 010	8	341.57	5
1977	4 470	13	340.43	8
1981	5 380	4	341.05	4
1983	4 160	18	339.37	10
1992	3 950	23	340.95	6
1996	3 500	32	342.25	3
2003	3 540	31	342.76	1
2005	4 820	11	342.32	2

#### 2.5 特殊的气象因素

2003 年秋,渭河流域经历了大范围、长时间、高强度持续降水,一个多月先后形成 5 次洪峰,使河堤长时间受到高水位的浸泡,加剧了险情。

### 3 渭河水患的对策

2003 年渭河水患过后,引起了各方面的关注和讨论,观点纷呈,众说纷纭。笔者认为,治理渭河水患应理清思路,在策略和方法上要有突破和创新,在治渭方略上要重于疏而轻于堵,疏堵结合。具体应采取以下措施。

#### 3.1 综合治理,加大工程建设力度,提高防洪标准

渭河防洪问题已成为渭河下游两岸人民的心腹大患,现在已进入到加高堤防与河道淤高的赛跑和“越加越险,越险越加”的恶性循环,使渭河防洪压力与日俱增。在治理渭河水患的思路和策略上要有突破和创新,沿袭旧法是难以奏效的,要对渭河进行综合治理,长远与眼前结合,治标与治本结合,工程与生物措施并举,才能保证渭河两岸人民安全。干流近期按 50 年一遇洪水标准(1.08 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/s)设防,远期按 200 年一遇标准(1.4 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/s)设防,支流按 50 年一遇标准设防。要增加投入,树立流域治理观念,把支流河堤建设的重要性提高到与渭河同等重要的地位看待,可防止类似因支流毁堤而形成的水患。

#### 3.2 调整和改变三门峡水库运行方案

三门峡水库投入运行初期,采取的“蓄水拦沙”、“滞洪排沙”运行方式,使得渭河下游河床发生溯源淤积,采用“蓄清排浑”运用后,渭河下游冲淤变化受来水来沙和潼关高程共同影响。在小浪底水电站已经建成,黄河下游人民生命财产安全有保障的前提下,三门峡水库可以利用汛期较大的流量和比降加强沿程冲刷,降低潼关高程,甚至可考虑炸掉三门峡大坝,降低黄河干道高度,可降低渭河潼关段的侵蚀基准面高度,不失为一种可行性方案,可使渭河流域环境趋向好转。现在西方发达国家(如美国),当经济发展后,又重新审视修建拦河大坝,开发水电能源的做法,均认识到此行为对生态环境的巨大影响。为了恢复流域生态环境,已经或正在进行拆除拦河大坝的工作,我们可从中得到教益。

#### 3.3 加强下游河道整治,理顺中心流路,稳定河势,减少河道摆动对河堤的威胁

对下游河段进行挖河疏浚、淤背固堤建设,改变潼关高程长期居高不下的局面。渭河下游的二华夹槽地带本来就地势低洼,加上三门峡水库修建后泥沙淤积,河道迅速抬升,渭河成为名副其实的地上悬河,高出两

岸平地 3~4 m。加高河堤不是长久之计,可考虑分段让渭河改道,利用渭河的泥沙淤填低洼地带。中科院已故叶青超研究员曾建议黄河人工改道的“三堤两河”设想<sup>[4]</sup>,在治黄方略方面有一定影响。笔者认为用此法治理渭河也是可行的。陕西师范大学延军平教授提出的使黄河防洪堤平行移动的方略,可以说与此不谋而合,都为我们治理渭河提供了重要的借鉴。

### 3.4 改善水沙条件,科学调水调沙,降低黄河主干道高程,带动降低渭河河床高度

黄委会已在整个黄河流域建立了监测黄河水文动态的数字系统,要统一调度黄河水资源<sup>[5]</sup>,要在夏秋多雨季节、河流汛期、泥沙含量大的时候,适当开放上游水库,减少蓄水量,以水冲沙,以水带沙,科学调水调沙,可降低黄河干道高程,也可随之带动降低渭河河床高度,恢复渭河流域生态环境。这是治理渭河的关键。

### 3.5 加强生态环境建设,积极稳妥地退田还河

要在山川秀美工程的带动下,在渭河上游地区植树造林,退耕还林还草,恢复自然生态,减少水土流失,减少泥沙入渭。这是一个长期的目标,也是一个治本的措施。1998年长江流域洪灾过后,国家号召

湖区人们退田还湖,恢复湖泊湿地的生态环境功能与滞洪功能。那么,渭河下游地区两岸也应该效仿南方湖区人们的做法,退田还河,恢复自然生态,恢复渭河往日的行洪、泄洪能力,减少泥沙沉积。

总之,治理渭河水患是一个涉及方方面面的非常复杂的系统工程,虽然任务异常艰巨,但我们只要不墨守成规,解放思想,敢于创新,肯定会找到一条切实可行的治理方略,确保渭河安澜,为渭河下游两岸人民营造一个安全、和谐、舒适的生存环境,促进经济社会的持续发展。

## [参 考 文 献]

- [1] 延军平,黄春长著. 跨世纪全球环境问题及行为对策[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 94-97.
- [2] 李桃英,蒋云钟. 潼关高程的变化及其对渭河下游洪水的影响探讨[J]. 地下水, 2008, 30(2): 94-98.
- [3] 郝明德,谢永生. 2003年渭河下游洪灾分析及防洪对策[J]. 中国水土保持科学, 2003, 1(3): 43-47.
- [4] 许炯心. 地表过程与环境演变研究[M]// 选自陆大道主编. 地理学发展与创新. 北京: 科学出版社, 1999: 72-73.
- [5] 姚文广. 渭河流域综合治理迫在眉睫[J]. 水利水电技术, 1994(6): 45-47.
- [2] 关欣,张凤荣,李巧云. 新疆土地资源的持续利用与开发[J]. 干旱地区农业研究, 2002, 20(1): 95-101.
- [3] 马松梅,李鲁花,李丽红,等. 新疆土地资源可持续利用问题剖析及对策探讨[J]. 新疆农业科学, 2007, 44(5): 686-690.
- [4] 唐浸星. 察布查尔县推进农业产业化思路浅析[J]. 中共伊犁州党校学报, 2007(1): 54-55.
- [5] 加尔肯. 伊犁地区土地资源开发引起的主要生态环境问题及对策[J]. 新疆环境保护, 1998, 20(1): 5-8.
- [6] 朱照宇,邓清禄,匡耀求,等. 土地资源质量及可持续利用宏观评价指标与 TLEL 模式[J]. 中国地质大学学报地球科学版, 2001, 26(3): 217-220.
- [7] 翟荣新,王有邦. 山东省耕地资源面积与利用效益变化的经济分析[J]. 山东国土资源, 2005, 21(10): 44-47.

(上接第 168 页)

(3) 新疆察布查尔县近 5 a 产量的平均增长率小于化肥施用量的增长率,表明农业投入大于产出,土地产出效益较低,土地质量退化的现象不可忽视。今后应加强化肥的科学施用,提高土地产出效益,减轻土壤污染,使土地质量处于良性循环。

(4) 新疆察布查尔县农药施用量增长率超过了粮食产量增长率,土地资源污染和退化现象较严重,不利于农业和土地的可持续发展。今后应加强农药的科学施用,以减轻对土壤污染,提高区域土地生产力。

## [参 考 文 献]

- [1] 刘康. 土地利用可持续性评价的系统概念模型[J]. 中国土地科学, 2001, 15(6): 19-23.