

小峪河观音堂洪水调查与河流防洪规划治理

刘峰艺

陕西省西安水文水资源勘测局

DOI:10.18282/hwr.v2i7.1412

摘要: 洪水调查对于防洪治理非常重要,并且河流防洪规划治理可以确保区域防洪安全,消除洪水隐患,保证正常的生产、生活秩序。基于此,本文结合灞河支流小峪河发生较大洪水为例,对小峪河观音堂洪水进行了调查分析,并探讨了河流防洪能力的主要影响因素及其规划治理策略。

关键词: 小峪河观音堂; 洪水调查; 河流防洪能力; 影响因素; 规划治理策略

1 小峪河观音堂洪水的概况

2015年8月3日17时, 灞河支流小峪河发生较大洪水。8月4日下午, 西安局干部职工一行四人, 来到小峪河观音堂村, 对该次洪水进行了实测调查, 实测过水断面三个, 洪水痕迹5处, 并按照比降面积法推算了洪峰流量。选取的河段断面位于观音堂村德馨农家乐门前, 河床质为块石、卵石, 河段较顺直。下游为一小桥, 形成卡口, 河段控制较好, 两岸堤防为浆砌石, 无滩地发育, 无较大支流加入, 断面规整, 断面上集水面积约35.1km²。

2 小峪河观音堂洪水调查的分析

2.1 用比降面积法推算洪峰流量

(1) 糙率的选用。小峪河观音堂河段糙率参考大峪水文站糙率, 考虑到该河段两岸砌石, 河底水草较少, 参照水文测验手册3册, 采用 $n=0.035$ 。

(2) 推求洪峰流量。理论依据: 观音堂河段上、下比降断面基本顺直, 可以忽略各断面流速水头的变化, 视上下断面间水面为直线, 适合用比降面积法计算断面流量。

$$Q = \frac{1}{n} F_m R_m^{2/3} I^{1/2} \quad (1-1)$$

$$= K_m I^{1/2}$$

$$K_m = \frac{1}{n} F_m R_m^{2/3} \quad (1-2)$$

$$F_m = \frac{F_{\text{上}} + F_{\text{下}}}{2}$$

$$R = \frac{R_{\text{上}} + R_{\text{下}}}{2}$$

式中:

$F_{\text{上}}$ 、 $F_{\text{下}}$ 、 F_m ----- 分别为上、下断面及平均断面面积 (m²);

$R_{\text{上}}$ 、 $R_{\text{下}}$ 、 R_m ----- 分别为上、下断面及平均水力半径 (m);

K_m ----- 为输水率;

$$F_{\text{上}}=21.8(\text{m}^2) \quad F_{\text{下}}=20.4(\text{m}^2)$$

$$R_{\text{上}}=1.35(\text{m}) \quad R_{\text{下}}=1.27(\text{m})$$

$$F = (21.8+20.4)/2=21.1(\text{m}^2)$$

$$R = (1.35+1.27)/2=1.31(\text{m})$$

$$I = (99.75-98.06)/76.03=0.0222$$

$$R^{2/3}=1.197\text{m} \quad I^{0.5}=0.149,$$

$$v_{\text{均}}=1.197*0.149/0.035=5.10\text{m}$$

$$\text{根据公式(1-1)洪峰流量: } Q_m=F*v_{\text{平均}}=108(\text{m}^3/\text{s})$$

2.2 重现期估计

(1) 用历史洪水进行估计。由于小峪河无频率计算资料, 无法定量分析本次洪水重现期。但根据洪水调查资料, 1953年小峪河发生过一场特大洪水, 西安市水利建筑设计队在小峪河村洪水调查值为202m³/s, 这次洪水距今已过62年, 频率超50年一遇, 量级均大于本次, 故本次小峪河观音堂河段洪水重现期在20—50年之间, 洪水等级为大洪水。

(2) 用地区经验公式法计算结果估算。采用《西安市实用水文手册》设计洪水经验公式计算, 渭河南秦岭山区, 查出不同频率指数 n 取值, K_p 值后, 将 $F=31.5\text{km}^2$ 代入, 即可求得不同频率的设计洪峰流量。

$$N=50 \quad Q_p=17.0F^{0.635}$$

$$N=20 \quad Q_p=10.7F^{0.672}$$

$$N=10 \quad Q_p=6.58F^{0.707}$$

表1 小峪河观音堂河段计算成果

频率 (%)	2	5	10	备 注
重现期 (年)	50	20	10	
K_p	17	10.7	6.58	渭河南秦岭山区
小峪河观音堂	163	116	81.4	

从表1可以看出, 本次小峪河洪水重现期接近20年一遇。

(3) 用水文比拟法计算成果进行估算。第一、水文参证站选择。小峪河附近流域设有大峪水文站。大峪河流域大峪水文站以上流域面积53.9km², 与小峪河流域面积相差最小, 且均为秦岭山地, 气象、水文、地形地貌、植被等条件较为相似, 且其因此采用临近河流特性相似的大峪水文站为参证站。第二、水文基本资料。大峪水文站1952年8月由陕西省西安市建设局设立为专用水文站, 1955年1月陕西省水利

厅改为基本水文站, 1958年3月28日测验断面上迁1250m, 更名为大峪(二), 1960年5月6日测验断面上迁1500m, 更名为大峪(三), 1964年1月交由陕西省水文总站管理。大峪水文站位于陕西省西安市长安区引镇大峪村, 东经109°07', 北纬34°00', 集水面积53.9km²。本次评价计算选用大峪水文站1955~2012年实测洪水系列资料及历史调查洪水资料。

表2 大峪站洪水频率计算成果比较表

	系列年 起止	统计参数			不同频率P(%) 计算成果				
		均值	Cv	Cv/Cs	00	50	20	10	5
本次计算	1955-2012	48	0.9	3.5	26	186	134	97.2	
《西安市长安区 大峪水库除险加 固工程初步设计 报告》	1955-2000	45.3	1.05	3.5	49	200	138	95.6	58.6
采用成果	1955-2000	45.3	1.05	3.5	49	200	138	95.6	58.6

第三、断面设计洪水洪峰流量计算。以参证计算成果为依据按照面积比拟法推求小峪河观音堂断面设计洪水洪峰流量。其计算公式为:

$$Q_{调} = Q_{参} \times \left(\frac{F_{设}}{F_{参}} \right)^n$$

式中:

$Q_{调}$ 、 $Q_{参}$ —分别为设调查断面和大峪水文站洪峰流量;

$F_{设}$ 、 $F_{参}$ —分别为调查河段和参证站控制流域面积, 其中调查河段以上35.1km², 参证站大峪水文站 $F_{参}$ =53.9km²。n—指数, n=0.667。计算结果见表3。

表3 不同重现期设计洪峰流量表

站名	集水面积 (km ²)	不同重现期设计洪水洪峰流量				
		100	50	20	10	5
大峪	53.9	249	200	138	95.6	58.6
小峪河 观音堂	35.1	162	130	89.9	62.3	38.2

从水文比拟法计算成果可以看出, 小峪河本次洪水重现期在20年~50年一遇之间。

综合上述三种方法对本次小峪河洪水重现期的估算, 小峪河“15.08”洪水洪水重现期在20年~50年之间。

2.3 洪峰流量可行程度评定

(1) 洪痕水位: 由于洪峰发生仅过一天, 洪水痕迹清晰可辨, 加之当地群众指认, 可靠性较高。

(2) 推流河段断面情况: 由于顺直河段较长, 断面两岸浆砌石砌护, 现状规整, 河床冲淤变化较少, 河床稳定。

(3) 糙率参考大峪水文站高水糙率, 再结合实测断面实际, 数据较合理。

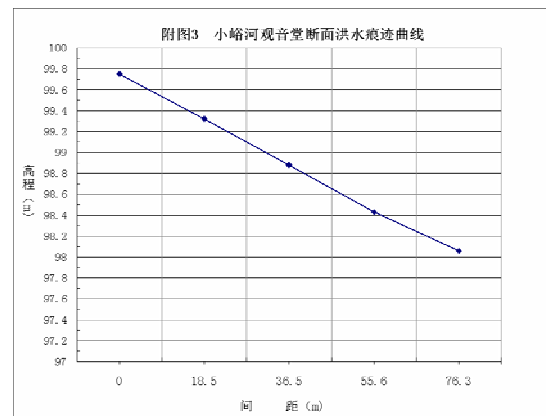
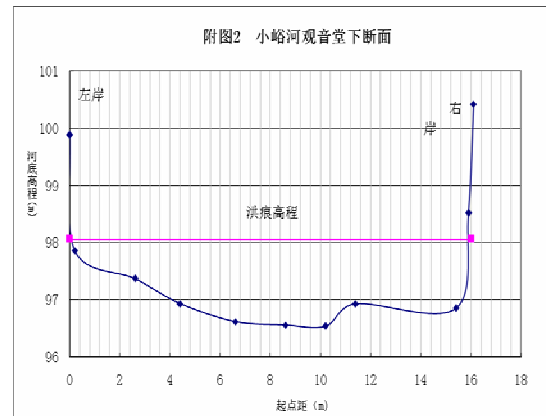
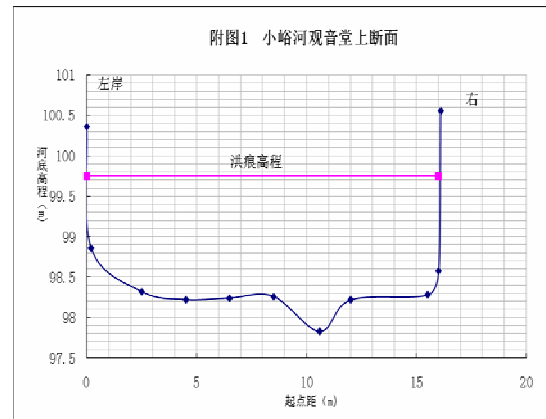
(4) 根据多处洪水痕迹分析, 洪痕代表性较好, 比降值采用较合理。

综合以上因素, 小峪河“15.08”洪水洪峰流量可靠程度评定为可靠。

附图1: 小峪河观音堂河段上断面

附图2: 小峪河观音堂河段下断面

附图3: 小峪河观音堂河段“15.8”洪痕线



3 河流防洪能力的主要影响因素分析

结合笔者实践工作经验, 认为河流防洪能力的影响因素主要表现为:

3.1 河流过流面积减少的因素。当前城市在发展经济过程中,土地资源呈现越来越紧张的态势,在这种情况下,部分河流过流断面被占用,用于城市的商业用地进行具体的规划,使河流有效的行洪面积不断的减少,降低了河流的防洪调节能力。

3.2 汇流区域下垫面条件改变的因素。河流两岸由于城市化的进程,从而使汇流区域更平整化,原来的自然植被被破坏,地面硬化,雨水下渗能力降低,区域径流系数增大,从而导致洪水发生历时变短,产生洪峰流量增大,威胁下游人民群众的生命财产安全。

4 河流防洪规划治理策略的分析

4.1 科学布局

对于防洪重要河段和容易产生冲刷、垮塌的重点地段、河流的堤线、岸线等进行合理布局,对于流向进行调整,恢复河流的天然作用。做好新建工程的设计,避免因工程不合理而给河流的行洪能力带来较大的影响。首先,尽量减少丁坝的建设,对于必须使用丁坝的位置,则要确保其坝轴线和水流方向的角度不能超过 30° ,这样不仅能够有效的保证河流周边的耕地和建筑,同时也有效的提高了堤防的安全性和稳定性。其次,河流的转弯处要形成一道平滑的抛物线,从而使河流整个系统都得以协调。最后,对于河流弯曲处所产生的浅滩要予以保留。为了有效的保证河流的整体,提高堤防的抗冲击能力,需要处理好河流断面、挡水面及平面之间的关系。

4.2 统筹规划

(1)在河流流域范围内退牧、退耕还林,保持水土,有效拦截推移质及地面径流。

(2)采取上堵下排的方法加强堤岸整治,“上堵”即在上游修建堤坝,“下排”则要求清除泥沙阻碍,确保河流畅通。

(3)应认识到改造规划河流的同时不能忽略自然环境,维护河流生态平衡,注重对天然河流的保护。在对河流进行截弯取直或者拓宽处理时,必须认真研究决定,综合分析水文水利数据,分析下泄流量及可能产生的经济损失,制定多种方案,充分论证、优化选择,以实现防洪治理的最佳效果。

4.3 确定河流防洪治理标准

防洪标准的制定需根据堤防保护的对象来确定,综合考虑政治、经济、环境、社会等因素,加强比较、论证与分析。在防洪标准的确定上,应注重远近期结合,考虑到综合利用水库带来的河流防洪能力提高,以及水土保持等问题,确定可操作性强、合理的防洪标准。

5 结束语

洪水灾害严重影响着河流沿岸人民的正常生产、生活秩序。并且受短期经济利益驱动,工厂、住宅不断向河流发展,挤占河流,致使河流日渐萎缩,水流紊乱、洪水日益增多,从而加大了洪灾损失,所以需要加强洪水调查,做好河流防洪规划治理。

参考文献:

- [1]郭华.基于洪水调查的山洪沟设计洪水计算[J].陕西水利,2017,(03):159-161.
- [2]沈军云.马蹄河历史洪水调查分析[J].甘肃科技,2017,33(16):27-29.
- [3]吴刚.中小河流和小型水库防洪安全问题及治理对策[J].中国科技博览,2015,(30):305.
- [4]邱卫华.中小河流治理和提升河流防洪能力措施分析[J].建筑工程技术与设计,2015,(11):1244.
- [5]王立武.研究中小河流治理和提升河流防洪能力的方法[J].低碳世界,2017,(31):110-111.