

陕西省三门峡库区渭河下游天然水位分析

刘锦萍

陕西省三门峡库区水文水资源中心

DOI:10.12238/hwr.v6i7.4503

[摘要] 陕西省三门峡库区渭河下游(简称库区渭河下游)是陕西省重点防汛地区之一,搞好渭河下游防汛工作,对促进关中东部地区乃至陕西省的社会经济发展有着重要的意义。在搜集渭河下游水文泥沙资料和河道冲淤资料的基础上,对库区渭河下游各级流量各水文测站的天然水位进行了分析,为编制陕西省三门峡库区度汛预案和各级领导指挥决策防汛工作提供科学的依据。

[关键词] 渭洛河; 下游; 天然水位; 淤积; 分析

中图分类号: TV145+.1 **文献标识码:** A

Analysis of Natural Water Level in the Lower Weihe River in Sanmenxia Reservoir Area, Shaanxi Province

Jinping Liu

The Hydrology and Water Resources Center of Sanmenxia Reservoir Area

[Abstract] The lower reaches of the Weihe River in Sanmenxia Reservoir Area of Shaanxi Province (hereinafter referred to as the lower reaches of the Weihe River in the reservoir area) is one of the key flood control areas in Shaanxi Province. Doing well the flood control work in the lower reaches of the Weihe River is of great significance for promoting the social and economic development of the eastern Guanzhong area and even Shaanxi Province. On the basis of collecting hydrologic and sediment data and river channel erosion and deposition data in the lower reaches of Weihe River, the natural water level of each hydrometric station at all levels of flow in the lower reaches of Weihe River in the reservoir area is analyzed, which provides a scientific basis for preparing the flood prevention plan for Sanmenxia reservoir area in Shaanxi Province and for leaders at all levels to command and make decisions on flood prevention.

[Key words] Weiluo River lower reaches Natural water level Sedimentation analysis

引言

渭河是黄河的第一大支流,发源于甘肃省渭源县鸟鼠山,流域涉及甘肃、宁夏、陕西三省(区)13个地市84个县(市),在陕西省潼关县港口镇汇入黄河。总流域面积13.48万km²,干流全长818km。宝鸡峡水库枢纽以上为上游,河长430km,河道狭窄,水流湍急;宝鸡峡水库枢纽至咸阳陇海铁路桥为中游,河长180km,河道较宽,水流分散;陇海铁路桥至入黄口为下游(及陕西省三门峡库区段),河长208km,河道宽阔,水流较缓,河道泥沙淤积严重。

库区范围内河流众多,其中泾河流域面积4.54万km²,北洛河流域面积2.69万km²,同时还有石川河、沔河、灞河等河流。渭河下游现有咸阳、耿镇、临潼、交口、渭南、华县、陈村等水文测站。

1 库区渭河下游 2021 年水流沙情况

2021年渭河下游咸阳站9月27日最大洪峰流量5600m³/s,相应最高水位381.51m;临潼站9月27日最大洪峰流量5860m³/s,相应最高水位358.05m;华县站9月28日最大洪峰流量4860m³/s,

相应最高水位341.90m,华县站年水沙量分别为132.0亿m³和0.622亿t,分别为多年均值65.01亿m³和2.57亿t的203%和24.2%。渭河下游2021年属丰水少沙年份。

2 库区渭河下游冲淤情况

渭河下游各淤积断面2021年度的冲淤情况详见表2-1。

渭河下游渭淤断面2020年汛后至2021年汛后共淤积泥沙0.2543亿m³。从冲淤部位来看,渭拦河段冲刷泥沙0.0354亿m³,渭淤1~10断面冲刷泥沙0.1106亿m³,渭淤10~26断面淤积0.2872亿m³,渭淤26~37断面淤积0.1131亿m³。

2021年度非汛期渭河下游除渭拦河段淤积,其余河段均为冲刷,共冲刷泥沙0.1128亿m³,其中渭拦断面淤积0.0025亿m³,渭淤1~10断面冲刷0.0121亿m³,渭淤10~26断面冲刷0.0500亿m³,渭淤26~37断面冲刷0.0532亿m³。2021年汛期共淤积泥沙0.3671亿m³,从冲淤部位来看,渭拦河段冲刷0.0379亿m³,渭淤1~10河段冲刷0.0985亿m³,渭淤10~26河段淤积0.3372亿m³,渭淤26~37河段淤积0.1663亿m³。

表2-1 2021年度渭淤断面冲淤量及分布表

时段	项目	河 段					合计
		渭拦~ 渭淤 1	渭淤 1~ 10	渭淤 10~26	渭淤 26~ 37		
非汛期	冲淤体积(亿 m ³)	0.0025	-0.0121	-0.0500	-0.0532	-0.1128	
	%	-2.2	10.7	44.3	47.2	100	
汛期	冲淤体积(亿 m ³)	-0.0379	-0.0985	0.3372	0.1663	0.3671	
	%	-10.3	-26.8	91.8	45.3	100	
全年	冲淤体积(亿 m ³)	-0.0354	-0.1106	0.2872	0.1131	0.2543	
	%	-13.9	-43.5	112.9	44.5	100	

3 库区渭河下游过洪能力分析

3.1渭河下游洪水水位变化。2021年渭河下游出现了较大的洪水过程,通过对三门峡水库全年控制运用以来(1974年以来)咸阳、临潼和华县水文站最大流量和最高水位关系图点绘(如图4-1-1、4-1-2、4-1-3所示)。从图中可以看出,咸阳站历年洪水水位流量关系点基本呈带状分布,2020年洪水水位流量关系点较(2010年-2019年)同流量水位下降0.5m左右,2021年洪水水位流量关系点较2020年同流量水位下降1.5m左右(咸阳基本断面下迁4.15km,基本断面水位差以4.2m计)。临潼站历年洪水水位流量关系点基本呈带状分布,2020年洪水水位流量关系点较(2010年-2019年)同流量洪水水位抬升0.25m,2021年同流量洪水水位与多年同流量水位基本一致。华县站2020年洪水水位流量关系点较近年(2010年-2019年)下降0.35m,2021年较近年同流量水位低水部分下降约1.0m。

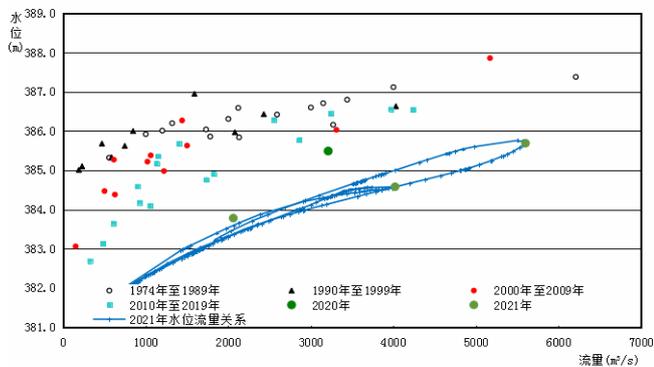


图3-1-1 咸阳站历年最高水位最大流量关系图

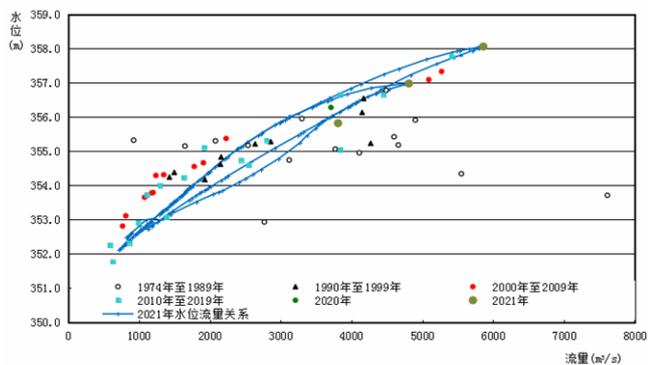


图3-1-2 临潼站历年最高水位最大流量关系图

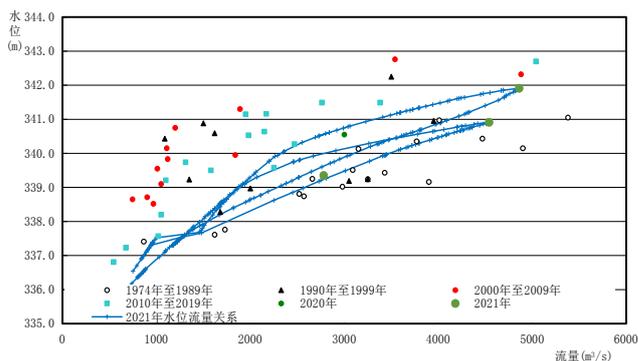


图3-1-3 华县站历年最高水位最大流量关系图

3.2渭河下游常水位变化。根据咸阳、华县水文站多年平均流量值,并考虑黄委防总历年采用值,确定渭河下游咸阳站以下河段常流量为200m³/s。根据渭河下游咸阳站、临潼和华县站的实测资料分析,2016年汛后至2021年汛后的常水位变化列于表3-2。

表3-2 2021年度及近期渭河下游各水文站常水位变化表水位: m

时间	咸阳 (Q=200m ³ /s)	临潼 (Q=200m ³ /s)	华县 (Q=200m ³ /s)
2016年汛后	381.13	351.04	335.30
2017年汛后	381.14	351.00	334.96
2018年汛后	381.08	350.91	334.99
2019年汛后	380.95	350.92	334.80
2020年汛后	381.43	351.03	334.59
2021年汛后	380.87	350.95	333.88
2021年较2010年度升降值	-0.99	-0.15	-1.69
2021年较2020年度升降值	-0.56	-0.08	-0.71

从表中看出,2021年汛后较2010年汛后咸阳、临潼和华县站常水位分别下降了0.99m、0.15m和1.69m。2021年汛后较2020年汛后咸阳、临潼、华县站常水位分别下降了0.56m、0.08m、0.71m。

3.3渭河下游过洪能力变化。渭河下游主槽过洪能力是根据2021年汛后的实测大断面资料和2021年实测的水位流量关系以及河道的冲淤情况分析确定。通过套绘2021年汛后与汛前断面图发现,西安咸阳段河段略有冲刷;临潼、渭南河段滩面淤积,主槽变化不大;华县河段淤积,华阴以下河段主槽刷深,并经详细河道勘察得知,渭河下游部分河段岸坎坍塌,总体河势向顺直发展,部分河道主槽展宽刷深。

表3-3 2021年及近期(2016~2021年)渭河下游主槽过洪能力统计表

年份	渭淤 33	临潼站	渭淤 17	华县站	陈村站	渭淤2
2016	4400	3800	3800	3100	3100	3200
2017	4500	3600	3800	3000	3000	3100
2018	4500	3600	3900	3000	3000	3100
2019	4500	3900	3800	2800	2800	2900
2020	4660	3200	3940	2800	2900	3000
2021	4600	3200	3500	2700	2800	3200

表 4-1 渭河下游 2022 年各级流量各断面天然水位预报表

断面编号	各级流量水位 (85 高程)										
	P=0.33%	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%					
	咸阳: 11400	咸阳: 9700	咸阳: 8570	咸阳: 7080	咸阳: 5910	咸阳: 4550	4000	3000	2000	1000	500
陈村		339.1	338.8	338.4	338.0	337.6	337.0	336.3	335.2	333.1	331.5
华县		343.3	343.1	342.8	342.5	342.1	341.1	340.1	338.8	336.9	335.3
渭南		349.4	349.1	348.7	348.4	348.0	347.0	346.1	344.8	342.4	340.6
交口		353.1	352.9	352.6	352.4	352.1	351.0	350.0	348.6	346.4	344.8
临潼		360.5	360.1	359.5	359.0	358.3	356.3	355.2	354.0	352.5	351.6
耿镇		363.5	363.1	362.6	362.2	361.8	360.1	359.0	357.7	356.0	354.7
(咸阳三)	384.8	384.0	383.4	382.6	381.9	381.1	380.6	379.8	378.9	377.7	377.0

以渭淤33断面代表咸阳、西安河段,耿镇、临潼站代表高陵、临潼河段,渭淤17断面代表渭南河段,华县水文站和陈村水位站断面代表华县、大荔河段,渭淤2断面代表华阴河段来确定河段过洪能力。2021年及近期渭河下游主槽过洪能力见表3-3。

从表中看出,2021年渭河下游的主槽过洪能力与2020年相比,渭河下游上槽过洪能力变化不大。

4 库区渭河下游各级流量各断面天然水位分析

4.1河道边界条件。采用渭河下游2021年汛后各水文、水位站和淤积测验断面的实测大断面资料,作为计算或确定库区渭河下游各级流量各断面天然水位的边界条件。

4.2天然水位预报的依据。

4.2.1渭河下游2022年度的冲淤变化。2021年渭河下游属丰水少沙年份,河道为淤积。在一般情况下,当河道发生冲刷时,同流量水位下降,河道发生淤积时,同流量水位抬升。因此,根据渭河下游不同河段的冲淤情况决定其水位升降情况,以此预估2022年渭洛河下游各级流量各断面的天然洪水位。

4.2.2渭河下游2022年洪水水位流量关系。渭河下游各断面的洪水位是确定该断面水位流量关系的主要依据。根据2021年渭河下游各水文、水位站的实测洪水资料来确定渭河下游各水文、水位的中常洪水的水位流量关系;淤积断面流量采用水文站的流量插补确定,各淤积断面中常洪水位采用曼宁公式,并参考上下游水文、水位站水位流量关系确定。

4.2.3渭河下游2022年枯水水位流量关系。2021年汛后枯水位的确定,直接运用各水文测站的实测资料成果,作为低水位部分的水位流量关系点;考虑施测淤积断面时流量较小且变幅也小,所以采用汛后淤积测验测时水位与该日临近水文站的日平均流量确定,测时水位是每年汛后进行淤积断面测量时的断面水位。

4.3渭洛河下游各断面水位流量关系的确定。2022年渭河下游各级流量各水文测站天然水位分析是根据实测的洪水水位流量关系点、枯水的水位流量关系点和主槽过洪能力的水位流量关系点,并考虑渭河下游各河段的冲淤情况。高水部分由《陕西

省渭河防洪治理可行性研究报告》现状水面线成果控制。综合考虑各种因素,拟定出2022年渭河下游各级流量各水文测站的水位流量关系曲线,并编制三门峡库区渭河下游各级流量各水文测站天然水位预报表,详见表4-1。

4.4水位预报成果及合理性分析。2022年渭河下游各级流量各水文测站天然水位分析成果,一是采用了最新的淤积断面成果;二是根据2021年的洪水水位和枯水水位变化情况以及渭河下游水面线计算成果;三是根据渭河下游2021年度河道的冲淤情况,经过分析和适线后所确定的各断面的水位流量关系曲线,因此,预报成果精度较好,可作为2022年渭河下游防洪工作水位预报的依据。

5 结论和建议

(1)2022年渭河下游各级流量各水文测站天然水位分析是三门峡库区防汛的基础工作,该分析成果对编制2022年三门峡库区度汛预案和各级领导指挥决策防汛工作具有重要作用。(2)渭河下游各级流量各水文测站天然水位分析成果是根据2021年汛后的河道边界条件和实测水文泥沙资料编制的,既考虑了河道的冲淤变化,又考虑了河道的主槽过洪能力,同时也考虑了渭河下游同流量水位的变化,成果基本合理,可以作为2022年渭河下游防汛工作水位预估的依据。(3)应进一步加强渭河下游的综合治理,提高防洪能力,同时还应加强水文规划、水文泥沙演变等方面的基础研究,努力提高防洪的预报能力,为渭河沿岸防汛工作提供准确预报。(4)对渭河下游典型河段应增加河势观测次数,密切注意河湾的变化,确保渭河防汛安澜。

【参考文献】

- [1]严伏朝.渭河下游三门峡库区防洪对策研究[D].湖北:武汉大学,2004.
- [2]雷文青,唐先海.渭河下游泥沙淤积及其影响[J].水利水电技术,2000,31(9):18-20.
- [3]姚胜利.渭河下游二华南山支流水文站网布设分析[J].西北水力发电,2006,22(5):31-34.