

涝河涝峪口(谭庙三)站悬移质输沙率间测分析

杨颖明

陕西省西安市水文水资源勘测局 DOI:10.18686/hwr.v2i8.1427

[摘 要] 结合涝峪站悬移质输沙资料,对输沙率间测分析,并与规范规定标准进行比较以及通过多年的实测数据分析,说明单断沙关系线是稳定的,具有一定的代表性,各年关系线及综合线均为 45°,无明显系统偏离。基于此,本文就涝河涝峪口(谭庙三)站悬移质输沙率间测进行了具体分析。

[关键词] 涝峪口水文站; 悬移质输沙率; 测验; 单断沙关系

1 概况

涝河属秦岭北麓渭河南岸山地足水区的一条河流,发源于海拔 3015 米的静峪脑,涝河全长 76.6 公里,流域面积为 582.6 平方公里。涝河是一条不对称水系,主要支流分布在左岸。上游河谷形态呈 V 型峡谷,中、上游河谷窄深,下游逐渐开阔,悬崖峭壁为其测站断面以上地貌的基本特征。气候属暖温带湿润大陆性季风气候,四季冷暖干湿分明。流域内林木茂盛,灌木丛生,植被良好。

1.1 测站情况

涝峪口水文站设立于 1944 年 3 月,2006 年由于修筑西汉高速公路站房被破坏,实施危房改造工程,测验断面下迁 100m,为涝峪口(谭庙三),该站位于陕西省户县涝峪旅游管委会教场村谭庙组,地处东经 108°31′55″,北纬 34°01′02″,该站集水面积 347km²,距河口里程 40km。

根据陕西省水文水资源勘测局站网规划, 涝峪口水文站流量、泥沙均为二类站。建站以来, 实测最大流量 $904\text{m}^3/\text{s}$, 实测最大含沙量 273kg/m^3 , 以上特征值均发生在 1957 年 7 月 16 日, 多年平均径流量 1.087 亿 m^3 , 多年平均输沙量 7.77 万 t, 多年平均含沙量 0.56kg/m^3 。

1.2 测站特性

测验河段基本顺直, 卵石河床, 洪水时断面冲淤变化大。 洪水主要由暴雨和连阴雨形成, 多发生在 7~9 月, 有时 4、5 月出现较大洪峰。洪水暴涨暴落, 峰型尖瘦, 沙峰滞后于水 峰。

2 悬移质输沙率测验方法、历年单断沙关系

涝峪站悬移质输沙率是在施测流量的同时采用选点法或全断面混合法布设垂线施测,相应单样位置固定在起点距15.0m 处,用"固定一线水面一点"法在悬移质输沙率测验开始、终了时各取一次,以两次的均值作为相应单样含沙量,单次输沙率的垂线数目不少于5条,一年内悬移质输沙率的测次主要分布在洪水期,均匀分布在含沙量变幅内,年测次12次左右。

3 单断沙关系分析

涝峪口水文站多年一直采用单沙-断沙关系曲线推算断面平均含沙量,由于单断沙关系线较为稳定,均为过原点的

单一直线,从 1992 年起到 2007 年, 悬移质输沙率实行间测 (停五测一),停测输沙年只测单样含沙量,停测期间采用历年综合单断沙关系线推求断沙。测验断面下迁后恢复输沙率 测验已有 7 年资料,此次分析再次实现输沙率 "停五测一"。

3.1 技术依据

在悬移质输沙率间测的分析中,主要的技术依据是《河流悬移质泥沙测验规范》(GB50159-92)和《水文巡测规范》(SL 195-2014)(征求意见稿)以及水文测验手册【第一册】水利电力出版社。

3.2 水、沙变幅分析

现选取 2008-2014 年 7 年的资料,建立一条综合单断沙关系曲线。7 年实测悬移质输沙率测次共 81 次,悬移质输沙率测验方法为选点法和全断面混合法。单沙测验方法为起点距 15.0m 处,用"固定一线水面一点"法取样。时段内取样位置、测验方法一致。时段内的实测悬移质输沙率的沙量变幅和历年悬移质输沙率的沙量变幅、实测水位变幅和历年水位变幅的关系如下表 1、表 2:

表 1 悬移质输沙率的沙量变幅

	最大沙量最小沙量		沙量变幅	占历年变幅	
	(kg/m^3)	(kg/m^3)	(kg/m^3)	(%)	
分析时段历年含沙量	13. 1	0	13. 1	100%	
分析时段历年断面	13. 1	0, 002	13. 1	100%	
平均含沙量	13.1	0.002	13.1		

表 2 水位变幅

	最高水位	最低水位	水位变幅	占历年变幅
	(m)	(m)	(m)	(%)
分析时段历年水位	512. 10	510. 11	1. 99	99, 5%
分析时段输沙率水位	512. 10	510. 12	1. 98	99. 5%

从表 1、表 2 可得出悬移质输沙率的沙量变幅占历年沙幅的 100%, 水位变幅占历年水位变幅的 99.5%。均达到《河流悬移质泥沙测验规范》要求的沙量变幅 70%以上, 水位变幅 80%以上。

第2卷◆第8期◆版本 1.0◆2018年8月 文章类型: 论文|刊号 (ISSN): 2529-7821

3.3单、断沙关系分析

3.3.1 历年综合单断沙关系线分析

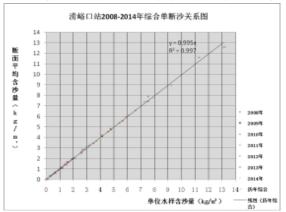
将涝峪口站 2008-2014 年 7 年的资料根据《河流悬移质输沙率测验规范》第 7.7.1 条规定及《水文巡测规范》(SL 195-2014)(征求意见稿)的第 4.2.7 条之规定,将悬移质输沙率和相应单样含沙量实测成果共 81 次,绘制综合单断沙关系曲线图(图1)。根据《水文资料整编规范》第 3.7.3 推求断沙的方法,单一线法要求:单断沙关系点较密集且分布成带状,关系点无明显系统偏离,即可定为单一线推求断沙。经分析对照涝峪口站 2008-2014 年 7 年点绘的综合单断沙关系曲线呈 45°直线,完全符合上述规定。按级分组,计算各组平均含沙量,分组计算情况见表 3。

用各组平均值绘制历年综合单断沙关系线(确定 45° 线)。详见图 1。

表 3 涝峪口站悬移质输沙率分组数据统计表

		<i>V</i> • -	() J . H .		3.1/	// 110	,,,	/ • • -	m/// 01	1.7011		
	项目	<0.01	0. 01-0. 1	0. 1-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-10	10-12.5	>12.5
	断沙	0.004	0. 039	0. 577	1. 40	2. 49	3. 41	4. 51	5. 57	7. 43	11. 2	13. 6
•	单沙	0.004	0. 039	0. 573	1. 41	2. 49	3. 45	4. 54	5. 58	7. 42	11.6	12. 6

图 1 涝峪口(谭庙三)站历年综合单断沙关系曲线图



关系线经过三性检验, 精度均达到规范规定的 精度要求(表 5)

表 4 涝峪口站综合单断沙关系线检验

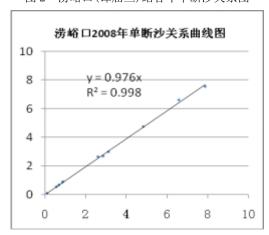
	74 - 03 H			
样本容量:	N =81	正号个数:45	符号交换次数:46	
符号检验:	u =0.89	允许: 1.15(显著性水平 a=0.25)	合格	
适线检验:	U =-1.45	免检		
偏离数值检验:	t =0.06	允许: 1. 28(显著性水平 a=0. 20)	合格	
标准差:	Se (%) =2. 9	随机不确定度(%):5.8	系统误差(%):0.0	
说明:				

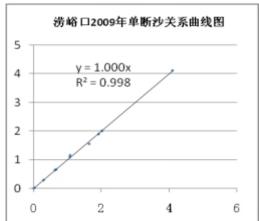
3.3.2 各年单断沙关系线与历年综合单断沙关系线的偏离分析

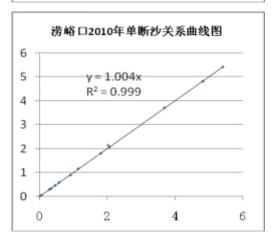
根据《河流悬移质输沙率测验规范》第7.7.1条规定及《水文巡测规范》(SL 195-2014)(征求意见稿)的第4.2.7 c 条之规定,将2008-2014年7年各年的单断沙关系线与历年综合单断沙关系线(图2)比较,计算各年关系线与历年关系线的偏差(表5)。最大偏差-2.8%,符合《河流悬移质泥沙测验规范》第7.7.1条±5的规定。

将各年单断沙关系曲线截距设置为0,点绘曲线如下:

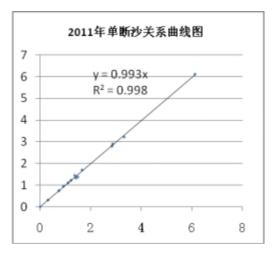
图 2 涝峪口(谭庙三)站各年单断沙关系图

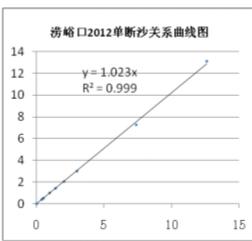


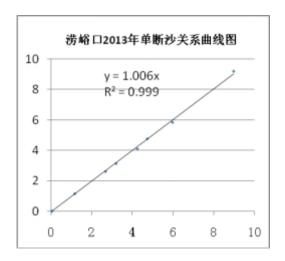












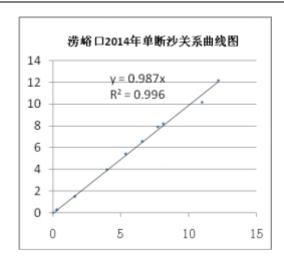


表 5 各年关系线偏离综合线分析

	年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	率 核	0. 97 6	1.000	1.00	0. 99	1. 023	1. 006	0. 98 7
Ž	偏 差 %)	1.9	-0. 5	-0.9	0. 2	-2. 8	-1. 1	0.8

4 分析结论

由上面的资料分析可得, 涝峪站单断沙关系与历年综合关系线误差小于《河流悬移质泥沙测验规范》要求, 说明单断沙关系线是稳定的, 具有一定的代表性。且综合线为 45° 的单一线, 完全符合《水文资料整编规范》第 3.7.3 条规定。综合线的关系式 $Cs_m=1.00Cs_{4^\circ}$ 悬移质输沙率可实行间测,停五年测一年,停测期间用历年综合曲线来推求断面平均含沙量。单样含沙量固定在起点距 15.0m 处, 采用固定一线水面一点法取样。

[参考文献]

[1]许爱军.祁连水文站悬移质输沙率间测方案分析[J]. 甘肃水利水电技术,2013,49(06):7-9.

[2]刘海凤,廖良春,余瑶佳.廖家湾水文站悬移质输沙率 间测分析[J].江西水利科技,2015,41(03):206-209.

[3]李培侠,石牡丽,赵建波.凤阁岭水文站输沙率间测分析[J].陕西水利,2017(01):6-8