

龚嘴水库入库输沙断面月年平均悬移质变化浅析

21
64-65

何晓英

(龚嘴水力发电总厂,四川乐山 614900)

TV697.22
TV145

摘要:对悬移质沙样的分析,一直是龚嘴水库泥沙观测的主要内容。从1996~1998年龚嘴水库输沙断面悬移质的分析看,龚嘴水库输沙断面月年平均同粒径级泥沙重量百分数总体上呈逐年减小、泥沙呈逐年偏粗的走向,导致这一问题产生的原因,主要是水库接近入口处施工和上游植被破坏。如此下去,将加剧水库泥沙淤积和对机组过流部件的磨损。因此,应采取相应对策加以解决。

关键词:龚嘴水库;输沙断面;悬移质泥沙;颗粒级配

中图分类号:TV697.2;TV697.2+2

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(1999)04-0064-02

大渡河作为长江流域的重要支流和全国重点规划的12个水电开发基地之一,认真分析其泥沙状况,不仅对观测现有龚嘴水电站水库泥沙淤积情况及其对电站过流部件的影响有着重要作用,而且对流域的水电开发和长江流域的泥沙状况分析研究具有重要意义。龚嘴水库位于大渡河中下游,上自峨边县城,下至龚嘴水电站,水库设计库容3.737亿m³。自1966年水电部成都院开始对龚嘴水库进行观测,到龚嘴电厂1972年接手继续观测以来,水文工作者分别在入库、机组、出库等具有代表性的若干点位上做了大量的观测研究工作,为相关分析积累了宝贵的资料。笔者在此仅就龚嘴水库入库输沙断面月年平均悬移质的变化作一简要分析,以探询水库泥沙粗细情况的一些方向性、规律性变化。

1 近三年龚嘴水库入库泥沙月年平均悬移质颗粒级配分析

分析悬移质泥沙一直是龚嘴水库泥沙观测的主要内容。我们列表(见表1、表2、表3)分析近年来龚嘴水库入库泥沙月年平均悬移质颗粒级配的变化。

表1 龚嘴水库入库输沙断面1996年月年平均悬移质颗粒级配表

月 份	小于某粒径的泥沙重量百分数 /%									
	粒径级 /mm									
	0.007	0.010	0.025	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0	2.0	5.0
5	17.4	20.9	32.7	48.4	63.4	83.0	96.8	100		
6	16.0	19.5	31.5	46.0	66.1	84.8	96.6	99.6	99.8	100
7	15.7	19.8	32.0	42.7	59.2	81.6	94.6	99.7	100	
8	13.4	17.2	29.8	44.6	61.0	81.0	95.0	99.6	100	
9	13.8	16.8	25.6	37.4	52.8	75.4	94.0	99.6	100	
10	20.8	24.5	32.6	41.3	54.8	76.1	96.2	99.9	100	
年	15.3	19.2	30.9	43.2	59.8	81.0	95.1	99.7	100	

从表1可以看出,各月来沙颗粒级配变化较大。其中粒径为0.05mm级以下的沙重百分数5月份为48.4%,而9月份即为37.4%。说明在同等粒径

级下,5月份所占沙重比例大于9月份,即5月份的沙比9月份的沙细。9月份粒径级为0.007mm所占的沙重百分数为13.8%,而10月份为20.8%,说明9月份的沙比10月份的沙粗。总体上说明主汛期的沙比非主汛期的沙粗。

表2 龚嘴水库入库输沙断面1997年月年平均悬移质颗粒级配表

月 份	小于某粒径的泥沙重量百分数 /%									
	粒径级 /mm									
	0.007	0.010	0.025	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0	2.0	5.0
5	12.7	16.5	29.7	44.2	60.7	81.7	95.0	100	100	
6	15.8	20.0	32.1	46.4	64.9	83.7	100	99.6	100	
7	11.7	15.1	30.5	45.5	65.1	83.5	94.3	99.4	99.8	100
8	19.6	24.8	41.8	58.5	75.8	87.4	96.1	100	100	
9	11.1	13.4	22.2	31.8	46.7	72.4	94.1	100	100	
10	13.6	16.3	20.5	25.8	33.0	53.6	80.9	99.9	100	
年	14.0	18.1	32.3	46.8	64.9	82.7	94.6	99.6	99.8	100

从表2可以看出,5~7月份各粒径级沙重百分数较为接近。9~10月份粒径在0.05mm以下所占的沙重百分数较为接近,0.05mm以上粒径所占的沙重百分数差别较大。其中9月份粒径为0.10mm所占沙重比例比10月份所占沙重比例大,说明9月份来沙比10月份来沙粗。但8月份粒径在0.10mm以下粒径级配沙重百分数比其它几个月同粒径级沙重百分数大,说明该月来沙偏细,这可能是上游支流来水来沙变化的缘故。

从表3可以看出,5、6、8月份各粒径级所占沙重百分数都比较接近,说明来沙情况相似;9、10月份0.05mm粒径级以下各粒径级所占沙重百分数又比较相近,说明来沙情况也相似,但0.10mm以上沙重百分数9月份比10月份偏大,同样说明9月份来沙比10月份偏粗。

从表1至表3的数据大致可以看出以下几点:

(1)近三年出现的细沙含量偏高的月份不同,以粒径0.007mm以下所占沙重百分数比较,1996年出现在10月份,1997年出现在8月份,1998年出现

表 3 龚嘴水库入库输沙断面 1998 年月年平均悬移质颗粒级配表

月 份	小于某粒径的泥沙重量百分数 /%									
	粒径级 /mm									
	0.007	0.010	0.025	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0	2.0	5.0
5	10.3	12.7	22.8	35.9	54.2	80.5	96.9	100		
6	9.0	11.3	20.3	32.6	49.8	76.5	93.8	99.8	100	
7	12.0	15.7	29.8	46.6	64.9	84.4	96.1	99.6	99.8	100
8	11.1	13.9	24.7	38.6	55.3	74.7	94.1	99.6	100	
9	7.6	9.8	18.6	28.1	40.0	63.1	90.2	100	100	
10	11.2	13.2	19.4	25.2	33.3	48.6	81.9	100	100	
年	10.8	13.9	25.9	40.2	56.9	77.5	94.2	99.7	99.9	100

在 7 月份,说明各年各月来沙情况各不相同。

(2)最大粒径出现的月份不同。1996 年为 6 月, 1997、1998 年为 7 月。

(3)从年分析看,各粒径级所占沙重百分数呈逐年减小的趋势。

(4)1997 年与 1996 年比较,同月份同粒径级的沙重百分数有所减小;1998 年与 1997 年比较,同月份同粒径级的沙重百分数又有所减小。其中,从(3)、(4)两点看,我们是否可以得出龚嘴水库入库输沙断面悬移质泥沙呈逐年偏粗的趋势。

为此,我们列表作进一步分析,见表 4、表 5。

表 4 龚嘴水库入库输沙断面 1997 年与 1996 年的月年平均悬移质颗粒级配表

月 份	小于某粒径的泥沙重量百分数差值									
	粒径级 /mm									
	0.007	0.010	0.025	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0	2.0	5.0
5	-4.7	-4.4	-3.0	-4.2	-2.7	-1.3	-1.8	0		
6	-0.2	0.5	0.6	0.4	-1.2	-1.1	-0.6	0.4	0.2	0
7	-4.0	-4.7	-1.5	-2.8	5.9	1.9	-0.3	-0.3	-0.2	0
8	6.2	7.6	12.0	13.9	14.8	6.4	1.1	0.4	0	
9	-2.7	-3.4	-3.4	-5.6	-6.1	3.0	0.1	0.4	0	
10	-7.2	-8.2	-12.1	-15.5	-21.8	-22.5	-15.3	0	0	
年	-1.3	-1.1	1.4	3.6	5.1	1.7	-0.5	-0.1	-0.2	0

表 5 龚嘴水库入库输沙断面 1998 年与 1997 年的月年平均悬移质颗粒级配表

月 份	小于某粒径的泥沙重量百分数差值									
	粒径级 /mm									
	0.007	0.010	0.025	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0	2.0	5.0
5	-2.4	-3.6	-6.9	-8.3	-6.5	-1.2	-1.5	0	0	
6	-6.8	-8.7	-11.8	-13.8	-15.1	-7.2	-2.2	-0.2	0	
7	0.3	0.6	-0.7	1.1	-0.2	0.9	1.8	0.2	0	0
8	-8.5	-10.9	-17.1	-19.9	-20.9	-12.7	-2.0	-0.4	0	
9	-3.5	-3.6	-3.6	-3.7	-6.7	-9.3	-3.9	0	0	
10	-2.4	-3.1	-1.1	-0.6	0.3	-5.0	0.9	0.1	0	
年	-3.2	-4.2	-6.4	-6.6	-8.0	-5.2	-0.4	0.1	0.1	0

从表 4 可以看出,1997 年与 1996 年的月平均悬移质重量百分数差,8 月份为正值,说明 1997 年 8 月份水沙主要来自细沙支流,细沙含量较高。而其余月份几乎都是负值,其中 10 月份最为明显,说明两比较年同月的泥沙粒径,1997 年比 1996 年偏粗;从年的差值看,有正有负,但负值略多,也基本上能说明 1997 年来沙比 1996 年偏粗。

从表 5 可以看出,1998 年与 1997 年比较,同月份同粒径级沙重百分数差基本上为负数,其中 6、8 月份差值十分明显,而年差值也多为负值,说明 1998 年来沙比 1997 年来沙粗。

由此,我们可以得出龚嘴水库入库输沙断面泥沙走势逐年偏粗的结论。

2 龚嘴水库入库输沙断面泥沙逐年偏粗的原因及影响

2.1 原因

该断面泥沙逐年偏粗的因素可能有几点:

(1)大渡河天然河道的来水和来沙有一定的关系。河流输沙量随流量的增加而增加。一般情况是年平均流量大,悬移质输沙量也大。另一方面,由于流域产沙多为降雨造成相同流量时的输沙量往往随降雨地区不同而异。若降雨主要集中于悬移质产沙区,则这一时段的含沙量就大。这样的话,自然而然就会带来粗沙含量的增加。

(2)大渡河流域特别是接近水库入口处的水土保持不好,在岷边至金口河一带,近年来大规模的公路建设和黄磷厂的建设,大都是沿河岸进行爆破、开挖,从而使大量的粗沙进入河内。

(3)断面以上挖沙、淘金等导致河内泥沙状况发生变化。如大渡河支流流沙河、松林河淘金十分盛行,导致挖沙增多,使得更多的粗沙进入河内。

(4)1998 年底,国家禁止森林砍伐以前,上游许多县都有林工商,专门从事木材砍伐和经营。由于大量的森林被砍伐,使库区上游水土保持不好,导致生态环境遭到破坏。

2.2 影响

如果龚嘴水库入库输沙断面泥沙逐年偏粗的结论是正确的话,那么,它所带来的影响则不容忽视。

从对龚嘴水库的淤积角度分析,入库泥沙既有悬移质,也有推移质,其中悬移质占绝大部分。龚嘴水库的淤积形态主要由汛期入库悬沙形成。当河流悬液中泥沙在流速达到某一定值时,悬液中的粗沙就有可能沉淀,导致水库泥沙淤积量增大,有效库容减少,使水库的蓄水能力和防洪能力减弱。事实上,龚嘴水库的泥沙淤积是渐趋严重,目前已基本上没有多少有效库容了。

从对机组过流部件的影响角度分析,悬液中的泥沙粒径的增大,则通过机组过流部件的泥沙粒径就大。加之大渡河的泥沙属金刚砂,硬度很大。这样的话,将使机组过流部件的磨损更加严重,对安全生产和设备健康水平造成更严重的后果。

3 采取积极有效的措施改善水流条件

大渡河作为全国重点规划开发的水电基地之一,应该根据其泥沙状况的变化采取措施。一方面,电厂要在科学掌握水情的基础上,合理运用底孔,维持坝前冲刷漏斗,较多地排出粗沙,减少过机粗沙;另一方面,要由有关地方作出努力,诸如减少或禁止森林砍伐,禁止沿河施工单位向河内倾倒废弃物(包括石块、砂、泥等),搞好流域集水面积的植被保护,改善生态环境。通过长期的努力,以使大渡河流域的泥沙状况能得到较大的改观,让龚嘴、铜街子水电站和将要开发的其它水电站能更好地发挥防洪、发电的功能,为国家建设作出更大的贡献。

作者简介:

何晓英(1964 年一),女,四川乐至人,龚嘴水力发电总厂水沙分析班班长,助理工程师,从事水电厂泥沙分析工作。