

上游来水来沙变化及对重庆河段泥沙淤积的影响

张绪进, 何进朝, 母德伟

(重庆交通大学 西南水运科学研究所, 重庆 400016)

摘要: 三峡水库按 175 m 方案正常蓄水运行后,处于回水变动区的重庆河段将具有水库和天然河道的双重特性,随着水库运行时间的增长,该河段将呈现累积性泥沙淤积趋势. 根据长江寸滩站和嘉陵江北碚站长系列水文观测资料分析,近年来三峡入库泥沙明显减少,而随着金沙江和嘉陵江上游梯级开发的逐步实施,上游大型水库拦沙效益将逐步显现,重庆河段的来沙量将进一步减少,可有效减缓重庆河段泥沙淤积速率,减少淤积总量和边滩淤积,增加三峡水库的兴利库容利用率,有利于重庆河段岸线及水资源综合利用.

关 键 词: 三峡工程; 水库回水变动区; 重庆河段; 泥沙淤积

中图分类号: TV145

文献标识码: A

文章编号: 1009-640X(2010)01-0023-07

在三峡工程蓄水前,重庆主城区河段多年内的泥沙冲淤基本平衡,该河段的港口航道基本不受泥沙淤积的影响. 三峡水库正常蓄水后,处于回水变动区的重庆河段具有水库和天然河道的双重特性,随着水库运行时间的增长,该河段的泥沙淤积将呈累积性增加,直接影响到该河段的通航和港区使用. 由于重庆是长江上游经济发展的中心,是我国西南地区最大的水陆联运枢纽,航运地位非常重要,因此重庆河段在三峡水库正常蓄水后的泥沙淤积问题引起社会各方关注. 多家科研单位曾对重庆河段的泥沙淤积及其对航运影响进行过大量的研究工作^[1-2],但研究条件大多采用 19 世纪 60 年代水沙资料. 然而近年来,长江上游及其支流建库、水土保持等使得水沙条件发生了明显变化,有必要对原有研究成果进行修正和梳理. 本文根据金沙江屏山站、嘉陵江北碚站和长江寸滩站近期的径流量和输沙量与前期观测资料进行对比分析,并结合相关实体模型试验成果,分析上游来水来沙变化对重庆河段的泥沙冲淤的影响,为弄清重庆河段的泥沙淤积规律提供科学依据.

1 河道概况及上游来水来沙的近期变化

重庆河段地处长江上游丘陵宽谷河段,从平面形态上看,河道蜿蜒弯曲,宽窄相间,长江干流呈现连续弯道的形态,嘉陵江则自北向南由左岸在朝天门汇入长江. 重庆河段河道断面一般较窄,长江的中、洪水河宽一般在 600 ~ 1 000 m 之间,个别河段枯水河宽仅为 250 m,洪水河宽可达 2 000 m. 嘉陵江河段两岸陡峭,大多由基岩组成,岸线凹凸不平,较为稳定. 重庆河段的河床多由卵石或卵石夹沙组成^[3],卵石中值粒径在 60 mm 左右,淤沙中值粒径在 2 mm 左右,部分河段有基岩出露,形成石梁、暗礁. 从河床纵剖面来看,则是深潭与浅脊相间,河床起伏不平,呈锯齿状. 同时,嘉陵江的入汇又使该河段具有河口特性,干支流相互顶托,朝天门两侧河床冲淤变化与两江汇流比例密切相关,可见重庆河段水流泥沙运动十分复杂. 重庆河段具有典型的山区河流特征,日水位最大变幅约 8 m,年水位最大变幅可达 33 m,天然情况下该河段多年平均冲淤基本平衡,洲

收稿日期: 2009-03-01

基金项目: “十一五”三峡工程泥沙研究(115-03-2),“十一五”国家科技支撑——“三峡工程运用后泥沙与防洪关键技术研究”(2006BAB05B02)

作者简介: 张绪进(1959-),男,四川蓬安人,研究员,主要从事航道整治、水力学、泥沙研究. E-mail: cqxs@cta.cq.cn

滩相对稳定. 重庆河段出口控制水文站为寸滩水文站, 长江上游有朱沱水文站, 嘉陵江上游有北碚水文站.

三峡水库的水沙主要来自于上游金沙江、岷江、沱江、嘉陵江、乌江等河流; 悬移质泥沙主要来源于金沙江和嘉陵江. 这两江的来沙特点是沙量大, 多年平均输沙量分别占长江宜昌站的 46.8% 和 26%. 从长期实测资料来看, 1990 年以前来水来沙的历年变化没有明显的递增或递减趋势, 但是 1990 年以后, 特别是近年来, 三峡水库上游来水量变化不大, 但来沙量明显减少^[4-5], 三峡水库上游北碚站、朱沱站和寸滩站 1961 ~ 1970 年、1991 ~ 2000 年和 2003 ~ 2007 年三个时期径流量和输沙量的变化见图 1.

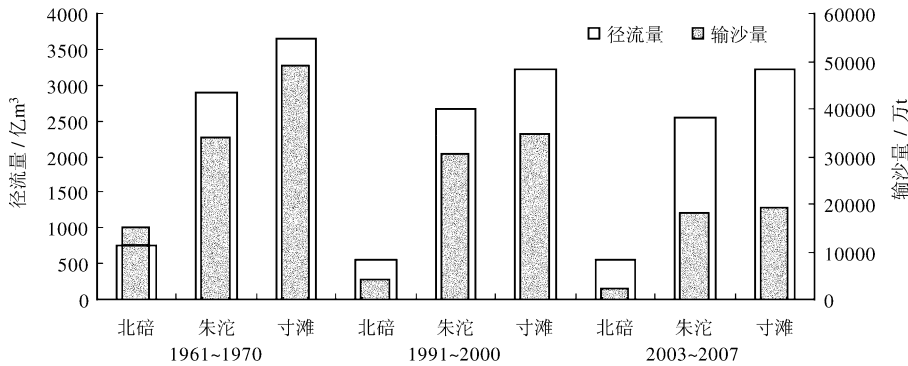


图 1 北碚、朱沱和寸滩不同时期水沙条件变化

Fig. 1 Changes in runoff and sediment discharge of Beibei, Zhutuo and Cuntan stations during different periods

数据统计表明(见表 1), 嘉陵江北碚站 1991 ~ 2000 年实测年平均径流量和输沙量分别为 552 亿 m^3 和 0.41 亿 t, 较 1961 ~ 1970 年该站平均值分别减少 26.4% 和 73.0%; 2003 ~ 2007 年实测年平均径流量和输沙量分别为 552 亿 m^3 和 0.22 亿 t, 较 1961 ~ 1970 年该站平均值分别减少 26.4% 和 85.5%, 较多年平均值分别减少了 17.4% 和 81.7%, 可见嘉陵江输沙量减少幅度明显大于径流量减少幅度. 长江上游朱沱站上世纪径流量及输沙量变化不大, 但近年来输沙量也大幅减少, 2003 ~ 2007 年实测年平均径流量和输沙量分别为 2 530 亿 m^3 和 1.80 亿 t, 较 1961 ~ 1970 年该站平均值分别减少 12.3% 和 46.9%, 较多年平均值分别减少了 5.9% 和 42.5%. 寸滩站受嘉陵江北碚站和长江朱沱站的影响, 输沙量在上世纪 90 年代以来也呈递减趋势. 寸滩站 1991 ~ 2000 年实测年平均径流量和输沙量分别较 1961 ~ 1970 年平均值减少 11.5% 和 29.5%; 2003 ~ 2007 年实测年平均径流量和输沙量分别较 1961 ~ 1970 年平均值减少 11.1% 和 60.5%, 较多年平均值分别减少 6.9% 和 55.8%.

表 1 三峡上游主要水文站年均径流量和输沙量变化

Tab. 1 Annual average runoff and sediment discharge of Beibei, Zhutuo and Cuntan stations

时 段	嘉陵江北碚站		长江朱沱站		长江寸滩站	
	径流量	输沙量	径流量	输沙量	径流量	输沙量
	/亿 m^3	/亿 t	/亿 m^3	/亿 t	/亿 m^3	/亿 t
多年平均	668	1.20	2 690	3.13	3 470	4.39
1961 ~ 1970 年	750	1.52	2 886	3.39	3 636	4.91
1991 ~ 2000 年	552	0.41	2 667	3.05	3 219	3.46
比 60 系列 (%)	-26.4	-73.0	-7.6	-10.0	-11.5	-29.5
2003 ~ 2007 年	552	0.22	2 530	1.80	3 232	1.94
比 60 系列 (%)	-26.4	-85.5	-12.3	-46.9	-11.1	-60.5

短时间尺度的河流水沙关系的变化, 多和人类活动造成的流域下垫面侵蚀、产沙、输沙环境的变化有关. 调研发现, 金沙江、嘉陵江两流域内对河流泥沙影响较大的人类活动主要是水利工程拦沙和工程建设增沙、植被破坏与恢复、水土保持和流失治理、河道人工采砂和河道泥沙淤积等.

2 上游建库拦沙对来水来沙条件的影响

2.1 上游建库情况简介

根据长江流域综合利用规划和嘉陵江综合利用规划,长江上游金沙江规划有12座大型水电枢纽,其中溪洛渡和向家坝水电站是金沙江最下游的两个梯级,现已开工建设,嘉陵江广元至重庆规划有17座航电枢纽,其中亭子口水利枢纽是其唯一的控制性工程^[6-7]。

(1)溪洛渡水电站位于金沙江下游,四川省雷波县与云南省永善县接壤的金沙江溪洛渡峡谷内,下距宜宾189 km,距寸滩583 km。该枢纽控制流域面积45.44万km²,占金沙江流域的96%,长江寸滩站的52.4%。电站正常蓄水位600 m,死水位540 m,汛限水位560 m,总库容120.7亿m³,总装机12 600 MW,年发电量573.5亿kW·h,是继三峡工程之后的第二大水电站。根据成勘院数模计算成果,水库运用90年后库区淤积达到平衡。

(2)向家坝水电站是金沙江最后一个梯级,是溪洛渡水库的反调节水库,位于宜宾上游32 km,距离溪洛渡约157 km,距寸滩426 km,控制流域面积45.88万km²,占金沙江流域的97%,长江寸滩站的52.9%。向家坝水库正常蓄水位380 m,死水位370 m,水库总库容50.6亿m³,调节库容9.03亿m³。据中南院数模计算成果,溪洛渡水库和向家坝水库联合应用30年,库区累计淤积5.33亿m³,两库联合运用至60年左右,向家坝库区淤积基本达到平衡。

(3)亭子口水利枢纽位于嘉陵江干流中游广元~苍溪峡谷河段,上距广元市城区165 km,下距苍溪县城15 km,坝址控制流域包括西汉水 and 白龙江,总面积62 550 km²,控制面积和径流分别占全流域的40%和28%。亭子口枢纽具有拦沙、灌溉、防洪、发电和航运等综合效益,装机容量800 MW,多年平均发电量31.04~28.95亿kW·h,总库容41.99亿m³,其中调节库容17.5亿m³。水库正常蓄水位458.0 m,防洪限制水位438 m,最大水位变幅20 m,回水长度150 km。据长科院数模计算成果,水库运用90年,库区累计淤积20.34亿m³,仍未达到淤积平衡。

2.2 上游建库对水沙条件的影响

长江干流自向家坝水电站至朱沱站距离为279 km,该河段河床组成多为卵石,床沙中值粒径 ≤ 1 mm的泥沙含量极少,可以推断三峡入库泥沙绝大部分来自上游金沙江。向家坝和溪洛渡水电站联合运行后,水库拦截了大量的悬移质泥沙和全部推移质泥沙,三峡水库入库悬移质将明显减少和细化,悬移质中值粒径将由天然情况的0.028 mm减小到0.0175 mm^[8-9],如图2所示。

亭子口水利枢纽是嘉陵江中下游唯一具有年调节能力的控制性工程,回水长度达150 km,嘉陵江上游来沙中的大部分悬移质泥沙和全部的推移质泥沙将被拦截于库区,水库运行10年、20年、30年的排沙比分别为26.4%,28.8%和32.0%。

根据长科院计算结果(采用60水沙系列计算)^[6],溪洛渡、向家坝和亭子口运行后,三峡水库入库沙量变化见表2。由表可见,在溪洛渡和向家坝联合运行后的前30年三峡库区长江干流入库沙量为1.258~1.277亿t,比运行前减少了62.3%~61.7%;亭子口水库运行后,前30年三峡库区嘉陵江入库沙量为1.24~1.28亿t,比运行前减少了31.0%~28.6%。可见上述3个水库运行后,将有效减少三峡库区入库沙量,入库泥沙中值粒径也将减小。

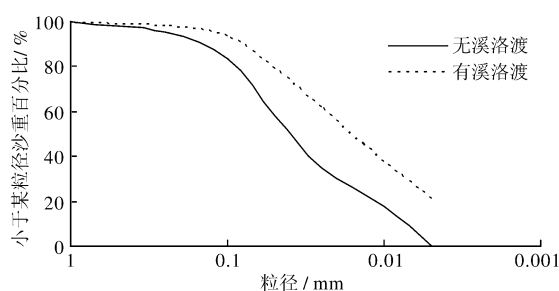


图2 上游建库对三峡入库泥沙粒径的影响

Fig. 2 Different sediment grain sizes in the Three Gorges Reservoir before and after construction of the Xiluodu project

表 2 上游建库后三峡水库入库沙量变化

Tab.2 Changes in sediment discharge in the Three Gorges Reservoir affected by upstream reservoirs (单位:亿 t)						
运行时间 / a	朱沱年平均 沙量	溪洛渡、向家坝水库 运行后年平均沙量	拦沙率 / %	北碚年平均 沙量	亭子口运行后 嘉陵江入库沙量	拦沙率 / %
1 ~ 10	3.333	1.258	62.3	1.79	1.24	31.0
10 ~ 20	3.333	1.258	62.3	1.79	1.25	30.0
20 ~ 30	3.333	1.277	61.7	1.79	1.28	28.6

3 水沙条件变化对重庆河段泥沙淤积的影响

西南水运工程科学研究所曾进行过溪洛渡水库拦沙对减缓重庆河段泥沙淤积效果对比试验(试验采用来沙量较大的 60 系列资料)^[8,10],试验仅考虑溪洛渡水库的拦沙作用,但由于溪洛渡和向家坝距离较近,控制流域面积相差不大,两水库联合调度与溪洛渡单独运用的拦沙比较接近.在溪洛渡单独运行初期,长江重庆河段进口含沙量平均减少 53.6%,而两库联合运行,则减少 61.7%~62.3%,因此试验结果也基本能反映出溪洛渡和向家坝联合调度对重庆河段减缓泥沙淤积的效果.

3.1 对泥沙淤积数量的影响

溪洛渡水电站修建对三峡库区重庆河段泥沙淤积数量的影响统计见表 3.由表可知,随着三峡水库正常蓄水运行时间的增加,重庆河段泥沙淤积呈累积性增长趋势.考虑溪洛渡水库建成拦沙后,三峡水库运行 20 年和 30 年,重庆河段长江干流(距宜昌 645.2~682.5 km)泥沙淤积总量为 3 891 万 m³和 5 995 万 m³,比无溪洛渡水库拦沙时的 7 385 万 m³和 9 853 万 m³分别减少了 47.3%和 39.2%,嘉陵江河段泥沙淤积略微减少.另据长科院数模计算成果,溪洛渡、向家坝水库建成运行,可使三峡库区淤积延缓 32~46 年,溪洛渡、向家坝、亭子口水库先后投入运行后,可使三峡库区泥沙淤积延缓 38~53 年.可见上游建库可有效拦截三峡水库入库泥沙,同条件下显著减少三峡库区泥沙淤积数量.

表 3 重庆河段泥沙淤积变化统计

Tab.3 Changes in sediment deposition along the Chongqing reach (单位:万 m ³)						
三峡水库 运行年限	无溪洛渡水库拦沙		有溪洛渡水库拦沙		减少比例/ %	
	长江淤积量	嘉陵江淤积量	长江淤积量	嘉陵江淤积量	长江淤积量	嘉陵江淤积量
15 年末	5 294	2 966	2 731	3 143	-48.4	6.0
20 年末	7 385	4 246	3 891	4 019	-47.3	-5.3
25 年末	8 744	4 722	4 899	4 467	-44.0	-5.4
30 年末	9 853	5 708	5 995	5 416	-39.2	-5.1

3.2 对泥沙淤积速率的影响

试验数据表明,随着三峡水库运行年限的增加,库区泥沙淤积呈累积性增长趋势,但泥沙淤积的速度呈现逐渐递减的趋势,表 4 统计比较了有无溪洛渡水库时重庆河段泥沙淤积速率的变化情况.

表 4 重庆长江河段泥沙淤积速率统计表

Tab.4 Sediment deposition rate along the Chongqing reach (单位:万 m ³ /km·a)				
运行条件	8 ~ 15 a	15 ~ 20 a	20 ~ 25 a	25 ~ 30 a
无溪洛渡水库	17.74	11.21	7.20	5.95
修建溪洛渡水库	9.15	6.22	5.41	5.87
差 值	-8.59	-4.99	-1.79	-0.08

由表可知,考虑溪洛渡水库修建,三峡水库运行 8~15 a、15~20 a、20~25 a、25~30 a 重庆河段的泥沙淤积速率分别为 9.15、6.22、5.41 和 5.87 万 m³/(km·a),比无溪洛渡水库拦沙时分别减少了 8.59、4.99,

1.79 和 0.08 万 $\text{m}^3/(\text{km} \cdot \text{a})$. 比较上游建库前后泥沙淤积速率的差值可知,随着上游水库运行年限的增加,建库与否的差异逐渐缩小,这是因为上游水库的排沙比随着水库运行年限增加而增加,下泄泥沙总量会不断增加,故入库沙量也逐渐回归天然情况下的水平.

3.3 对泥沙淤积部位的影响

重庆河段位于三峡水库变动回水区,汛后蓄水,水位大幅提升,水流不能归槽,汛期淤积泥沙难以得到有效冲刷,造成累积性泥沙淤积. 各自水沙条件下,重庆河段泥沙淤积总的趋势是一致的,即河道向单一、平顺、微弯、高滩、深槽方向发展,主要发生淤积的部位多为凸岸边滩、放宽段、江心洲和回流沱等. 其中,弯曲河段凸岸边滩受弯道环流影响发生累积性泥沙淤积,断面淤积规律为从岸边逐渐往河心发展,淤积边滩坡度较缓,淤积宽度与河道的弯曲程度相关,如弯曲半径较大的月亮碛和母猪碛的淤积宽度明显小于弯曲半径较小的倒钩碛和铜田坝;河道放宽河段因为过流面积突然增加,流速迅速减小而发生累积性泥沙淤积. 重庆河段的放宽段均伴随着枯水弯道出现,天然情况下不同水位时期水流动力轴线摆动大,水流具有"枯水坐弯,洪水趋直"的特点,洪水期放宽段内深槽(枯水河槽)往往成为回流区或缓流区,泥沙容易在此落淤,三峡水库蓄水后,枯水期冲刷不足,造成累积性淤积,甚至滩槽易位,如嘉陵江土湾段和长江九龙坡段.

未考虑溪洛渡水库拦沙时,三峡水库运行 30 年,重庆长江河段的边滩发育较为完整,滩面淤高,严重影响主城港区码头的运行^[11-12],而考虑溪洛渡水库拦沙后,三峡水库运行 30 年,边滩发育尚不完善,大部分港区码头及市政设施仍可正常使用,典型断面如图 3 所示.

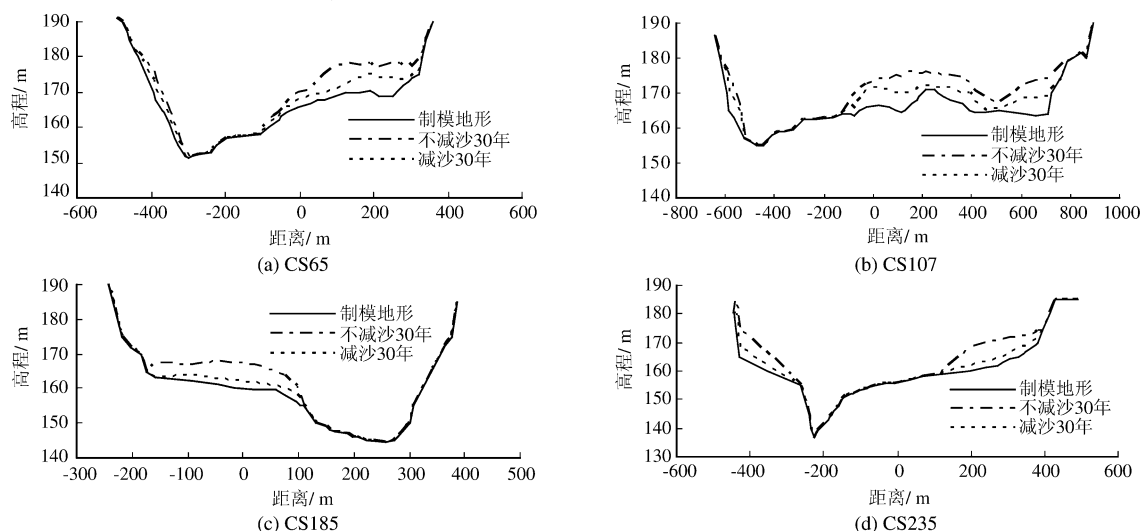


图3 考虑上游建库拦沙典型断面淤积变化图

Fig. 3 Changes in sediment deposition of typical sections after construction of the Xiluodu project

图中,CS65 位于李家沱河段,处于过渡段,河道顺直,边滩发育;CS107 位于九龙坡河段,河道宽阔,主流位置随流量变化摆动;CS185 位于朝天门河段,河道微弯,受两江汇流影响;CS235 位于寸滩河段,处于弯道中,滩槽分明.

表 5 统计了有无溪洛渡水库拦沙作用下重庆长江河段滩槽泥沙淤积情况. 由表可知,考虑溪洛渡水库拦沙作用后,边滩泥沙淤积量减少幅度大于深槽,这是因为两种试验条件下,边滩淤积物粒径均较小,成分以悬移质中较粗粒径泥沙为主,而上游来水中这部分泥沙大幅减少. 深槽部分因粒径较粗,推移质比重较大,淤沙量减少幅度相对较小.

上述分析主要依据 60 系列水沙资料条件下溪洛渡水库拦沙作用对重庆河段泥沙淤积的影响,但所反映的规律适用于不同水沙资料和多座水库联合拦沙作用,区别在于数量上的不同. 若在 90 系列水沙资料条件下,上游水库拦沙比例同 60 系列,则在三峡水库运行 30 年末长江重庆河段泥沙淤积总量约为 4200 万 m^3 ,

淤积速率也进一步放缓。

表 5 三峡运行 30 年重庆长江河段滩槽泥沙淤积量统计

Tab. 5 Sediment deposition along shoals with troughs of the Chongqing reach after operation of the Three Gorges Project for 30 years

(单位:万 m³)

运行条件	边滩淤积量	深槽淤积量	淤积总量
无溪洛渡水库	8 114	1 739	9 853
修建溪洛渡水库	4 622	1 373	5 995
差值	-3 492	-366	-3 858
减沙比	43.0%	21.0%	39.2%

实测的水文泥沙资料表明,近期重庆河段输沙量仍有减少的趋势,当长江上游和嘉陵江在建及规划水库投入运行,进入重庆河段的泥沙将进一步减少,从而明显减少重庆河段的泥沙淤积。重庆河段水域是重庆港区发展的基础条件,泥沙淤积将可能影响码头前沿水深(如九龙坡码头),减少锚地(如梁沱),缩短岸线利用时间等;同时,泥沙淤积也减少了三峡库区的兴利库容。因此,库区泥沙淤积减少或减缓,有利于重庆河段岸线及水资源的综合利用。

4 结 语

(1)实测资料表明,2003~2007 年长江寸滩站径流量较多年平均值减少 6.9%,而输沙量减少 55.8%,嘉陵江北碚站同期径流量较多年平均值减少 17.4%,而输沙量减少 81.7%。目前长江上游及嘉陵江有多座水利工程正在建设或即将建设,其蓄水拦沙作用显现后重庆河段输沙量将进一步减少。

(2)对比试验表明,上游建库拦沙对三峡水库正常蓄水后重庆河段的泥沙淤积有显著影响,主要是减少了该河段的泥沙淤积总量,减缓了泥沙淤积的速率,降低边滩淤积量,重庆主城区大部分港口码头在三峡水库运行 30 年后仍可正常使用,但该河段仍呈现累积性泥沙淤积,河道向单一、平顺、微弯、高滩深槽方向发展。

参 考 文 献:

- [1] 潘庆荣,杨国录,府仁寿. 三峡工程泥沙问题研究[M]. 北京:中国水利水电出版社,1999. (PAN Qing-yan, YANG Guo-lu, FU Ren-shou. Three Gorges Reservoir sediment research[M]. Beijing: China WaterPower Press, 1999. (in Chinese))
- [2] 张莉莉,陈 进. 长江上游水沙变化分析[J]. 长江科学院院报, 2007, 24(6): 34-37. (ZHANG Li-li, CHEN Jin. Analysis on change of water flow and sediment in upstream of Yangtze River[J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2007, 24(6): 34-37. (in Chinese))
- [3] 张绪进,文 岑,母德伟,等. 金沙江溪洛渡水电站水库拦沙对于减缓三峡库区重庆河段泥沙淤积效果的对比试验研究报告[R]. 重庆:西南水运工程科学研究所, 2001. (ZHANG Xu-jin, WEN Cen, MU De-wei. Contrast study of cut down sediment in Three Gorges Reservoir by Xiluodu Reservoir[R]. Chongqing: Southwestern Waterway Engineering Institute, 2001. (in Chinese))
- [4] 长江科学院. 上游修建骨干水库对三峡水库水沙条件的影响[R]. 武汉:长江科学院, 2005. (Yangtze River Scientific Research Institute. Impact of construction of key reservoirs on sediment deposition to Three Gorges Reservoir[R]. Wuhan: Yangtze River Scientific Research Institute, 2005. (in Chinese))
- [5] 张 仁. 长江三峡工程的泥沙问题[J]. 中国三峡建设, 2007, 14(1): 5-9. (ZHANG Ren. Sediment research of Three Gorges construction[J]. China Three Gorges Construction, 2007, 14(1): 5-9. (in Chinese))
- [6] 邓金运,李义天,陈 建,等. 金沙江建库对重庆河段泥沙淤积的影响[J]. 武汉大学学报(工学版), 2006, 39(6): 23

- 26. (DENG Jin-yun, LI Yi-tian, CHEN Jian, et al. Impact of construction of reservoirs at Jinsha River on sediment deposition at Chongqing reach[J]. Engineering Journal of Wuhan University, 2006, 39(6): 23-26. (in Chinese))
- [7] 刘德春, 李龙成, 程平, 等. 重庆主城区河段河床边界条件研究[J]. 人民长江, 2007, 38(9): 132-135. (LIU De-chun, LI Long-cheng, CHENG Ping, et al. Chongqing reach river side research[J]. Yangtze River, 2007, 38(9): 132-135. (in Chinese))
- [8] 邱喜, 尹崇清. 三峡水库运行后重庆河段泥沙淤积影响研究[J]. 重庆交通大学学报(自然科学版), 2008, 27(6): 1146-1150. (QIU Xi, YIN Chong-qing. Impact study of sediment deposition on Chongqing river reach after running the Three Gorges Reservoir[J]. Journal of Chongqing Jiaotong University (Natural Science), 2008, 27(6): 1146-1150. (in Chinese))
- [9] 张绪进, 母德伟, 赵世强. 三峡水库回水变动区重庆河段泥沙淤积影响及治理[J]. 重庆建筑大学学报, 2006, 28(5): 13-17. (ZHANG Xu-jing, MU De-wei, ZHAO Shi-qiang. Sediment aggregation and regulation for Chongqing reach of the fluctuating backwater district in Three Georges Reservoir[J]. Journal of Chongqing Jianzhu University, 2006, 28(5): 13-17. (in Chinese))
- [10] 张绪进, 母德伟, 肖白云. 溪洛渡水库减缓三峡库区泥沙淤积的试验分析[J]. 中国三峡建设, 1999, 6(3): 41-44. (ZHANG Xu-jin, MU De-wei, XIAO Bai-yun. Cut down sediment in Three Gorge Reservoir by Xiluodu Reservoir[J]. China Three Gorges Construction, 1999, 6(3): 41-44. (in Chinese))
- [11] 府仁寿, 齐梅兰, 方红卫, 等. 长江上游工程对宜昌来水来沙变化的影响[J]. 水力发电学报, 2006, 25(6): 103-110, 118. (FU Ren-shou, QI Mei-lan, FANG Hong-wei, et al. Incoming runoff and sediment runoff to Yichang hydrometric station affected by the projects on the upstream of Yangtze River[J]. Journal of Hydroelectric Engineering, 2006, 25(6): 103-110, 118. (in Chinese))
- [12] 戴会超, 王玲玲, 蒋定国. 三峡水库蓄水前后长江上游近期水沙变化趋势[J]. 水利学报, 2007(Supp1): 226-231. (DAI Hui-chao, WANG Ling-ling, JIANG Ding-guo. Near term water flow and silt concentration variation trend of Yangtze River before and after impounding of Three Gorges Reservoir[J]. Journal of Hydraulic Engineering, 2007(Supp1): 226-231. (in Chinese))

Impact of incoming runoff and sediment on sediment deposition along the Chongqing reach

ZHANG Xu-jin, HE Jin-chao, MU De-wei

(The Southwest Waterway Engineering Institute, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400016, China)

Abstract: When the Three Gorges Reservoir operates at the normal water level of 175 m, the Chongqing reach which is at the fluctuating backwater area will have the dual characteristics of reservoir and natural river. They will present a trend of cumulative sedimentation with the lapse of operating time. According to the statistic analysis of the long term hydrological observation data from Cuntan Station in the Yangtze River and Beibei Station in Jialing River, the sediment transported into the Three Gorges Reservoir has reduced significantly in recent years. At the same time, with the implementation of the cascade development plan of the Jinsha River and the upper reaches of Jialing River, the effect of sediment-retention of large-scale reservoirs in the upstream will appear gradually, and the sediment from the Chongqing reach will also be further reduced. All of this will lessen the sedimentary rate and deposition amount of the Chongqing reach, and reduce their side bar deposition. Meanwhile, it will increase the availability of the storage capacity of the Three Gorges Reservoir and benefit the comprehensive exploitation of the shoreline and water resources of the Chongqing reach.

Key words: Three Gorges Project; fluctuating backwater area; Chongqing reach; sediment deposition