

开都河调蓄性水利工程对下游洪水的影响分析

龚节卫

巴州水利水电勘测设计院

DOI:10.32629/hwr.v4i8.3249

[摘要] 对开都河洪水、水利工程进行阐述,并以开都河两河入河口处(乌拉斯台河和黄水沟汇入口)为节点,分别对有、无调蓄性水利工程影响下的设计洪峰流量计算。通过对设计成果的对比分析,中游蓄滞性水利工程对开都河下游洪水影响较大,下游水利工程设计洪水时应考虑中游蓄滞性工程的影响。

[关键词] 开都河; 洪水; 水利工程; 影响

中图分类号: TV743 **文献标识码:** A

开都河位于天山山脉中段南麓,发源于天山中部艾尔宾、伊连哈比尔尕、那拉提、科克铁克等山脉,产水量较大,属冰雪融雪、降水和基流等补给为主的河流^[1]。主源哈尔尕特沟发源于哈尔尕特大阪,主流自东向西经小尤勒都斯盆地至巴音布鲁克水文站,而后折转东南,经大尤勒都斯盆地至呼斯台西里,该点以上为上游。再经峡谷段至大山口水文站(为出山口),测站以上集水面积18827km²,山区流域平均海拔3100m^[2]。在测站以下约24.8km处为开都河灌区首端——开都河第一分水枢纽,该点以上至呼斯台西里为中游,该点以下至河口为下游。在下游段,开都河从右岸汇纳霍拉沟的部分汛期水量,从左岸汇纳莫合茶汗沟、哈河仁郭楞沟及黄水沟西支的部分水量,再经焉耆县城东南约10km流至宝浪苏木分为东、西两支,东支注入博斯腾湖大湖,西支注入博斯腾湖西南部小湖,河流全长560km。目前开都河径流变化已开展有大量研究工作,如杨青等^[3]、尚明等^[4]、程其畴^[5]、石秀英^[6]等分别从不同角度对开都河径流变化进行了研究。而关于开都河水利工程对洪水的影响研究还较缺乏。1980年以来,开都河中游陆续建设完成了察汗乌苏水库、小山口水库等调蓄性水利工程,这些调蓄性工程对下游洪峰流量有一定影响。由于开都河水系复杂,现状中游蓄滞性水利工程较多,下游工况条件下设计洪水计算就存

在一定难度。本文以两河入河口处(乌拉斯台河和黄水沟汇入口)为节点,重点分析讨论开都河调蓄性工程对天然洪峰流量的影响。

1 开都河洪水类型及成因

开都河洪水类型主要为融雪型、暴雨型、雨雪混合型和冰凌型洪水。

融雪型洪水:多出现在春季。由于开都河流域诸河、沟河源高程在4000m以上,流域除冬春季降雪外,河源还分布有永久冰雪。在春季,随着零度等温线的扰动回升,流域积雪呈日变化向河源方向消融,洪量中等,有明显的日变化,持续时间取决于升温率,洪水历时长短不一。一般洪水持续时间在15~25天左右。

暴雨型洪水:由高强度、短历时的山区大暴雨形成。特点是突发性强且来势凶猛,水位陡涨陡落,峰高时短,洪量大小取决于雨强、雨量笼罩面积大小及暴雨中心移动路径,极易形成灾害。纯暴雨型洪水在有冰雪补给源的河流中时有发生,但不多见(因为其基流有冰雪补给源成份)。

雨雪混合型洪水:这类洪水多出现在春夏汛之交及夏汛。由流域暴雨洪水与融冰化雪水叠加而成(以暴雨洪水成分为主)。特点是来势凶猛,水位陡涨缓落,峰高量大历时长,有时又因连续多日降雨天气,所以易形成高峰或连续多峰或量大峰滞后的灾害性洪水,是开都河

流域诸河、沟洪水的主要形式。

冰凌型洪水:开都河一些河段,由于河道冰花的堵塞,发生壅冰现象,抬高水位,形成冬季洪水。如开都河和静县南哈尔莫墩乡段1966、1974、1984年发生过冰洪,特别是1984年12月25日~26日,冰洪造成倒塌房屋51户,淹地66亩,表层有机土被冲走。

2 开都河调蓄性水利工程情况

开都河调蓄性水利工程主要为察汗乌苏水库、柳树沟水库、大山口水库、小山口水库,概况如下。

开都河已建成的主要调蓄性水利工程有开都河察汗乌苏水电站、开都河柳树沟水电站、开都河大山口水电站和开都河小山口水电站。其中,察汗乌苏水电站工程以发电为主,兼顾下游防洪要求,水库正常蓄水位1649.00m,总库容 $1.142 \times 10^8 \text{m}^3$,调节库容 $0.724 \times 10^8 \text{m}^3$;开都河柳树沟电站拦河大坝设计正常蓄水位1494.50m,总库容约 $0.771 \times 10^8 \text{m}^3$,调节库容 $0.0375 \times 10^8 \text{m}^3$;大山口水电站是一座以发电为主的枢纽工程,水库总库容 $0.298 \times 10^8 \text{m}^3$,调节库容 $0.025 \times 10^8 \text{m}^3$;小山口水电站以发电为主,兼有防洪、灌溉、和水产养殖等综合效益,水库正常蓄水位1316.00m,校核洪水位1318.72m,总库容 $0.506 \times 10^8 \text{m}^3$,调节库容 $0.070 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

3 无调蓄性水利工程影响下洪峰流量设计

表1 无调蓄性工程影响下大山口站设计洪峰流量成果表

统计参数	均值	Cv	Cs/Cv	不同频率设计洪峰流量(%, m ³ /s)					
				p=1.0	p=2.0	p=3.3	p=5.0	p=10.0	p=20.0
洪峰流量	529	0.62	5.00	1870	1568	1356	1184	910	660

表2 无调蓄性工程影响下两河会入口处设计洪峰流量成果表

统计参数	均值	Cv	Cs/Cv	不同频率设计洪峰流量(%, m ³ /s)					
				p=1.0	p=2.0	p=3.3	p=5.0	p=10.0	p=20.0
洪峰流量	429	0.620	5.00	1662	1384	1189	1031	779	550

表3 有调蓄性工程影响下两河汇入口处设计洪峰流量成果表

断面	不同频率设计洪峰流量(%, m ³ /s)				
	p=1.0	p=2.0	p=3.3	p=5.0	p=10.0
两河汇入口	1109	941	785	657	560

开都河出山口处有大山口水文站、下游河段有焉耆水文站、入湖口处有宝浪苏木水文站,在这三处水文站中大山口水文站位于开都河出山口处,2008年之前年最大洪水资料受水利工程等人为影响很小。故开都河天然洪峰流量设计使用大山口水文站1955~2007年实测洪水资料来进行洪水分析。运用矩法对系列统计参数估算,选配P-III型频率曲线,采用适线法设计大山口天然洪水,适线时侧重考虑上部和中部的点据,成果见表1。

根据河道洪峰流量沿程衰减率和河道长度,可将洪峰流量推算至水文站下游25km的第一分水枢纽,在此减去该枢纽的分洪流量(大于800m³/s时的设计最大洪峰流量,减去防洪预案中规定60m³/s分洪任务;小于800m³/s时的设计最大洪峰流量,减去该河段6~7月的多年平均引水流量37.2m³/s),再将分洪后的洪峰流量推算至两河汇入口处,成果见表2。

4 有调蓄性水利工程影响下洪峰流量设计

察汗乌苏水库、柳树沟水库、大山口水库和小山口水库4座水库工程中,察汗

乌苏水库工程防洪调节能力最大,结合各电站水库的调节能力和运行现状等情况,近期开都河防洪预案中,将开都河察汗乌苏、柳树沟和小山口电站水库作为开都河汛期防洪调节的水利工程,大山口水电站负责本厂水工建筑安全度汛,严格按察汗乌苏和柳树沟电站水库汛期防洪调度情况运行,确保泄洪畅通。因此有调蓄性水利工程影响下的设计洪水计算,首先要进行察汗乌苏、柳树沟和小山口水库的设计调洪演算。将小山口水库的调洪演算设计洪峰流量结果,以及大山口水文站至焉耆水文站洪峰衰减率,将设计最大洪峰流量计算至下游第一分水枢纽,在此减去第一分水枢纽南北两岸干渠的分洪水量后,将设计最大洪峰流量再计算至下游22km的支流入河口处。

据上述,有调蓄性水利工程影响下两河会入口处设计洪峰流量成果见表3。

5 结论

根据开都河两河汇入口处有、无调蓄性工程影响下设计洪峰流量成果进行对比分析,结论如下:

(1)在开都河遭遇10年一遇至100年一遇洪水情况下,中游已建调蓄性水利

工程对天然洪峰流量的综合消减量在28%~32%。

(2)开都河下游防护对象防护标准多为10年一遇,在开都河中游调蓄性工程影响下,设计洪峰流量近似于天然5年一遇洪水。在中游已建调蓄性水利工程对洪水的蓄滞作用下,可大大减轻下游防洪压力,同时随着防洪工程设计洪峰流量的减小,极大地减小了防洪资金投入。

(3)鉴于中游已建调蓄性水利工程对下游设计洪水影响较大,且部分工程亦兼有防洪任务,因此下游水利工程设计洪水分析计算时应考虑调蓄性工程对洪水的影响。

参考文献

- [1]张一驰,李宝林.开都河流域径流对气候变化的响应研究[J].资源科学,2004,26(6):69-76.
- [2]陶辉,宋郁东.开都河天然出山径流量年际变化特征与洪水频率分析[J].干旱地理,2007,30(1):43.
- [3]杨青,崔彩霞.气候变化对巴音布鲁克高寒湿地地表水的影响[J].冰川冻土,2005,27(36):398-402.
- [4]尚明,李海兰.天山南坡开都河流域洪水要求分析研究[J].干旱区资源与环境,2013,27(9):86-92.
- [5]程其畴.博斯腾湖研究[J].中国科学院新疆生态与地理研究所:2010年以前数据,1995.
- [6]石秀英,李勇.开都河鲁豫径流时空分布特征分析[J].地下水,2010,32(5):117.

作者简介:

龚节卫(1985--),男,苗族,新疆库尔勒人,本科,工程师,研究方向:水利工程;从事工作:工程水文分析、工程规模研究、水资源评价、工程规划。