

清水江流域2015年暴雨洪水及水库调度分析

潘齐权

(贵州省黔东南州水务局, 黔东南556000)

摘要:随着清水江流域梯级水电站的修建,流域洪水调度工作涉及面愈来愈广、影响愈来愈大。虽已完善了流域三板溪、白市、托口水电站度汛方案调度规则,但方案过于复杂,实际运用中操作难度大,不利于下游河道防洪安全。2015年厄尔尼诺极端天气导致的流域暴雨洪水,暴露了流域规划和下游区域规划的不足。在描述流域2015年雨情、水情及降水总量分析的基础上,介绍了三板溪水电站2015年6月4次洪水的调度过程,分析了流域调度存在的问题并提出了建议,以利于后期流域洪水调度和区域规划,同时为其他江河流域制定洪水调度规划提供参考。

关键词:清水江;流域;暴雨洪水;水库调度

中图分类号:TV122.1 文献标识码:B 文章编号:1673-9264(2017)02-75-03

DOI:10.16867/j.cnki.cfdm.20160812.003

清水江是沅江的主源,发源于贵州省都匀市谷江乡西北,在都匀称剑江,都匀以下称马尾河,至岔河口重安江汇入后始称清水江,至湖南黔城汇入溇阳河后称沅江。干流全长459 km,主要流经都匀市、麻江县、凯里市、台江县、剑河县、锦屏县,在天柱县流出贵州省境。流域面积17 145 km²,包括黔东南州、黔南州的16个县(市)。其流域面积在1 000 km²以上的主要支流有重安江、巴拉河、巫密河、六洞河、亮江。清水江流域下游建设有三板溪、挂治、白市、托口水电站,沿岸天柱、锦屏2县的白市、远口、竹林、岔处等8个乡(镇)成为淹没区。

1 清水江流域2015年度水雨情

1.1 雨情

据水文、气象部门监测成果,2015年4月,黔东南州降雨较历史同期偏少,局部区域出现气象干旱现象,下旬出现2次降雨过程,旱情得到缓解。进入5月,受厄尔尼诺极端天气影响,清水江三板溪坝址以上流域遭遇5次强降雨过程,上游雷山县的“2015.5.27”暴雨洪水过程为最大,单站最大日降雨量达367.6 mm(高岩站,详见表1),是有历

史气象记录以来的极值,为200年一遇。进入6月,全州出现7次暴雨天气过程。由于降水次数多,时段降水总量大,来水量偏多,6月1~30日,三板溪入库水量达32.7亿m³,较历年同期均值偏多1.52倍。

表1 清水江流域上游巴拉河“2015.5.27”站点各时段雨量统计表
mm

站名	降雨历时				累计(26日20时至27日14时)
	1 h	3 h	6 h	12 h	
高岩	87.3	212.8	302.3	367.6	367.6
响水岩	80.5	177.0	233.5	255.0	255.0
雷公山	85.5	125.5	165.0	179.0	179.0
乌江	32.5	47.0	56.0	102.5	102.5
西江	27.5	34.5	38.0	39.0	39.0
毛坪	83.0	149.5	201.5	222.0	222.0
南花	26.5	33.5	35.5	37.0	37.0

1.2 水情

根据水文、气象部门及三板溪水电站水情监测系统监测成果,清水江流域2015年5~6月出现强降雨过程中,笼罩面积都相对较小,呈现出单站单次降雨量大的特征,每次入库洪水过程洪峰流量相对较小,但入库水量较大,对

收稿日期:2016-01-26

作者信息:潘齐权,男,助理工程师,E-mail:313706726@qq.com。

三板溪水库洪水调度产生不利影响。2015年5~6月清水江三板溪上游流域内主要河道共出现8站次超警戒水位洪水,2站次超保证水位洪水,巴拉河南花水文站3次超警戒水位(708.00 m),以“2015.5.27”洪水为最大,超保证水位

(710.00 m)0.67 m,超警戒水位2.67 m(详见表2),洪峰水位710.67 m(相应流量1 360 m³/s);清水江干流下司水文站2次超警戒水位,以“2015.6.08”洪水为最大,超保证水位0.70 m。

表2 南花水文站“2015.5.27”时间—水位过程表

时间(时:分)	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
水位/m	705.52	705.53	705.60	705.77	707.03	707.37	709.23	710.53	710.67	710.42	710.06
时间(时:分)	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
水位/m	709.76	709.35	709.09	708.82	708.78	708.48	708.03	707.66	707.25	707.08	706.94

1.3 降水总量分析

根据防汛机构统计资料,清水江流域2015年6月上旬降雨量偏多79%,中旬降水量偏多107%,突破历史同期极值,下旬偏少28.4%。

三板溪水电站多年同期平均蓄水位为454.00 m,相应蓄水量为24.0亿m³。以三板溪水电站蓄水量变化为依据,受此次流域暴雨洪水影响,清水江流域较常年6月降雨水量增加17.1亿m³。

1.4 灾情

2015年5月26~31日,强降雨造成清水江流域凯里、天柱、剑河、台江、榕江、雷山、麻江、丹寨8个县市42个乡镇9.13万人受灾,紧急转移人口1.1万人,损坏房屋10 779间,倒塌房屋826间,农作物受灾面积3.9 km²,成灾面积2.3 km²,绝收面积0.5 km²,公路中断85条次,供电中断38条次,通讯中断16条次,损毁堤防12处14.9 km,损坏灌溉设施43处,直接经济损失10.17亿元。

2 三板溪、白市水电站梯级防洪调度方式

湖南省防指、贵州省防指《关于2014年汛期三板溪、白市、托口水电站梯级防洪调度方案的批复》(湘防[2014]21号)文件明确,白市水电站4月30日前,坝前水位降至286.00 m;5月1日至8月31日,坝前水位按不超过286.00 m控制运行;9月1~30日,坝前水位按不超过291.00 m控制运行。三板溪水电站4月30日前,坝前水位降至456.00 m;5月1日至8月31日,坝前水位按不超过456.00 m控制运行;9月1~30日,坝前水位按不超过470.00 m控制运行。

按照三板溪工程安全调洪计算成果,三板溪水库水位高于467.00 m时,才能开启溢洪道泄洪;三板溪溢洪道最小安全下泄流量为4 000 m³/s。而三板溪水电站溢洪道堰顶高程为456.00 m,若闸门汛期敞开,发生洪水时自由溢流,将对三板溪溢洪道等工程安全造成威胁;若关闭,在满负荷发电(出库900 m³/s)情况下入库洪水量过大,则水位将一直雍高,超汛期限限制水位运行;若入库流量未达到4 000 m³/s时采取开闸泄洪,按照三板溪闸门最小安全下泄流量4 000 m³/s调度,则会对下游造成人为洪水;若采用泄洪洞泄洪则需闸门全开泄洪。

3 三板溪水电站2015年6月4次洪水调度

依据水文、气象部门水雨情预测预报成果,受流域暴雨洪水影响,三板溪水电站水位从6月1日库水位448.00 m开始,到6月25日水位接近473.00 m,若水库继续拦蓄洪水而出库流量仍按照最大发电流量泄水,泄水能力有限,坝前水位有可能达到475.00 m高程,按照度汛方案则需按照保坝洪水调度,出库流量将达1.3万m³/s,水库下游将不可避免地遭受巨大损失。考虑到库区剑河县前期发生地震情况,水库大坝也不适宜较长时间处于高水位高风险运行。

故此,为确保大坝安全,保障下游人民生命财产安全,对三板溪水库开展洪水调度,整个泄洪过程先后分4个时段进行。

3.1 第1次调度

三板溪水电站于6月18日14:00开闸泄洪,下泄流量4 800 m³/s(含机组发电流量,下同);白市水电站11:00开

闸泄洪,泄洪流量为3 300 m³/s。

6月18日16时,三板溪水电站溢洪道进行修复后首次泄洪安全检查,即关闭表孔弧形闸门对溢洪道各部位进行检查,利用底孔保持泄洪。

3.2 第2次调度

三板溪水电站于6月19日10:30开闸泄洪,下泄流量4 000 m³/s。

此次过程中,因三板溪下游白市库区大量养鱼网箱漂浮至坝前,对发电机组和泄洪闸门行洪构成重大安全隐患。为确保大坝和水电站设施安全,白市水电站于6月19日18:20停止发电运行,泄洪闸门减少开度,导致白市水电站水库水位上升;同时,为确保因水位不断上涨的白市水电站库区和大坝安全,减小白市水电站库区入库流量,三板溪水库于6月19日24:00关闸停泄。

3.3 第3次调度

三板溪水电站于6月21日15:00开闸泄洪,下泄流量4 300 m³/s。

考虑到为排除白市库区险情赢得时间,依据《三板溪水电厂2015年度汛方案》洪水调度原则和汛期闸门调度要求,三板溪水电站泄洪至6月22日8:00止,即6月22日8:00三板溪关闭溢洪道闸门停止泄洪。

3.4 第4次调度

为继续降低三板溪库水位,确保三板溪大坝和下游人民群众生命财产安全,6月25日15:00,经再次调度,三板溪水电站按照批准的《三板溪水电厂2015年度汛方案》开闸泄洪,总下泄流量不超过4 000 m³/s,采取逐步加大下泄流量的方式泄洪。

因三板溪水电站库区东岭信、岩洞湾移民区等大型滑坡体原开裂区滑坡呈加剧趋势,以及下游湖南托口水电站库区水位上涨,威胁库区移民安全,构成重大安全隐患,6月26日13:00三板溪水库关闸停泄,采取满负荷发电减少下泄流量的方式降低库水位,减轻托口水电站压力。

三板溪水电站4次调度过程共开闸61.5 h,泄洪水量7.4亿m³。

3.5 泄洪效益分析

依据三板溪水电站入库水量监测资料分析,6月18~26日入库水量达13.51亿m³,若三板溪不开闸泄洪,扣除

发电泄水量(按机组满发流量计),尚有7.83亿m³水量留存在水库中,水库总蓄水量将达41.1亿m³,大于水库设计总库容40.91亿m³,坝前库水位将超过设计校核洪水位,水将漫坝,严重威胁大坝安全和下游广大人民群众生命财产安全,以及下游水利水电设施安全,后果不堪设想。

4 结论与建议

受流域暴雨洪水影响,清水江流域展开了2007年以来的首次洪水调度工作,即三板溪水电站洪水调度。本次洪水调度取得了一定的社会效益和经济效益,但也暴露出了流域洪水调度存在的不足,主要体现在以下几个方面:

(1)清水江流域主要水利工程三板溪水电站度汛方案调度规则制定过于复杂,实际运用中操作难度大,且设置泄洪设施闸门开启运用方式制定的最小下泄流量值偏大(若采用溢洪道泄洪则最小流量控制在不小于4 000 m³/s,若采用泄洪洞泄洪则需闸门全开泄洪),致使初始泄洪时河道流量呈短时急剧增加状态,水流对河道的冲刷能力短时间内迅速增加,对下河道防洪安全带来压力和难度。建议按照水库调度运用通则等有关规定,优化洪水调度方案。

(2)建议有关各方要加强河道防洪安全监管和宣传,增强群众防洪保安全意识;强化水库(河道)管理,科学规划和开展水产养殖和水上经营;切实加强涉河设施的安全保障措施,确保河道(库区)行洪安全。

(3)白市库尾锦屏县城防护工程建设标准低,对三板溪水库洪水调度带来压力。锦屏县城防护工程属白市水库移民淹没区,按照设计要求,该工程建设高程应达到白市水库20年一遇洪水标准高程。而实际锦屏县城滨江路路面高程未达到要求。三板溪溢洪道按4 000 m³/s泄洪,锦屏县滨江路已被淹没,县城防洪防护工程应尽快实施达标建设。

(4)本次清水江(三板溪)洪水调度,涉及跨省协调,迫切需要完善清水江(沅江)洪水调度方案,以利于今后有效开展清水江梯级(电站)防洪调度,确保电站大坝和下游沿岸防洪安全。

责任编辑 凌永玉