

少陵河“2018.7.20”暴雨洪水分析

于海伟

黑龙江省哈尔滨水文局

DOI:10.32629/hwr.v3i1.1798

[摘要] 少陵河发源于小兴安岭余脉木兰县北部青峰岭西南麓。上游为小兴安岭余脉,中游为丘陵、漫岗区,下游为平原,暴雨历史短强度大,产生径流大水位上涨较快,洪水量级最大接近20年一遇。

[关键词] 暴雨; 水文站; 水位; 洪峰流量

1 基本情况

1.1 流域概况

少陵河为松花江干流左岸一级支流。地理位置位于东经 $127^{\circ}00' \sim 127^{\circ}57'$,北纬 $45^{\circ}59' \sim 46^{\circ}35'$ 之间。流域面积2469平方公里,流经木兰县、巴彦县,属于平原性河流。

少陵河发源于小兴安岭余脉木兰县北部青峰岭(也称黑山)西南麓。自北向西南方向贯穿木兰县满天乡,经新胜乡进入巴彦县黑山镇菅草沟屯折向西南,流经黑山、洼兴、镇东、龙泉、华山、巴彦镇、西集、松花江8个乡镇(镇),在松花江乡乔家崴子屯附近汇入松花江。河源高程260米,河长138千米。

2 暴雨分析

副热带高压(以下简称“副高”)控制我国中东部地区,冷暖气流在副高北侧相会,随着副高北抬,强降雨从华北一带转向内蒙古、东北一带。受其影响,7月20日8时~21日8时,巴彦县、木兰县、通河县、方正县、宾县大部降大到暴雨。其中巴彦县、木兰县、方正县局部降大暴雨。

2.1 时间分布

本次降雨主要在一个时段:从20日5时开始,至20时基本结束。

20日5时至20时:本次降雨巴彦县降暴雨大到暴雨,累计降雨大于50毫米的笼罩面积1230平方公里,累计降雨大于100毫米的笼罩面积2162平方公里。12小时内,共发生暴雨35站次,大暴雨18站次,特大暴雨2站次。

2.2 空间分布

本次降雨主要分布在巴彦县,暴雨中心在巴彦县丰乐乡、西集镇、龙泉镇。巴彦县有28个站点累计降雨超过50毫米,笼罩面积为1230平方公里,7个站点累计降雨超过100毫米,笼罩面积为2162平方公里。

2.3 暴雨频率分析

20日5时至20时,少陵河支流猪蹄河怀德屯水文站以上面平均雨量83.4毫米,暴雨中心在猪蹄河下游,暴雨中心降雨最大站点为巴彦县华山乡新生村124毫米,最大6小时单站雨量99.0毫米,暴雨重现期接近20年一遇。

少陵河支流泉眼河长山村水文站以上面平均雨量53.4毫米,暴雨中心在泉眼河上游,暴雨中心降雨最大站点为巴彦县天增镇王洪章屯67.5毫米,最大6小时单站雨量64.0

毫米,暴雨重现期接近5年一遇。

少陵河陶家屯水文站以上面平均雨量69.8毫米,暴雨中心在少陵河下游,暴雨中心降雨最大站点为巴彦县龙泉镇龙泉林场136.5毫米,最大6小时单站雨量102.0毫米,暴雨重现期接近30年一遇。

少陵河支流漂河西集镇水文站以上面平均雨量117.1毫米,暴雨中心在漂河中游,暴雨中心降雨最大站点为巴彦县丰乐乡丰富村156.5毫米,最大6小时单站雨量122.0毫米,暴雨重现期接近50年一遇。

2.4 暴雨特点

2.4.1 历时短、强度大。降雨主要集中在20日5时至20时。少陵河支流猪蹄河怀德屯水文站以上最大3小时面平均雨量29.4毫米,最大6小时面平均雨量57.4毫米。少陵河支流泉眼河长山村水文站以上最大3小时面平均雨量32.9毫米,最大6小时面平均雨量47.1毫米。少陵河陶家屯水文站以上最大3小时面平均雨量29.0毫米,最大6小时面平均雨量53.1毫米。少陵河支流漂河西集镇水文站以上最大3小时面平均雨量43.1毫米,最大6小时面平均雨量74.0毫米。

2.4.2 降雨量级大。巴彦县有6个站点累计降雨超过100毫米、1个站点累计降雨超过150毫米。累计最大降雨点为巴彦县丰乐乡丰富村159.5毫米,为建站以来最大24小时降水量。

2.4.3 暴雨范围大。巴彦县累计降雨超过100毫米的笼罩面积为2162平方公里。

3 洪峰流量分析

3.1 洪水情况

受此次降雨过程的影响,少陵河及迅速水位上涨,出现超预警水位洪水。

少陵河支流猪蹄河怀德屯站20日21时出现洪峰,洪峰水位101.60米,推算流量200立方米/秒,洪水量级为接近30年一遇。

少陵河支流泉眼河长山村站20日17时50分出现洪峰,洪峰水位101.55米,推算洪峰流量134立方米/秒,洪水量级为接近20年一遇。

少陵河陶家屯站22日5时出现洪峰,洪峰水位100.88米,推算流量253立方米/秒,洪水量级为接近10年一遇。

少陵河支流漂河西集镇站21日11时30分出现洪峰,

洪峰水位 100.08 米, 推算流量 80.0 立方米/秒, 洪水量级为接近 10 年一遇。

3.2 洪峰流量频率分析

根据《黑龙江省水文图集》查读该地区水文特征值 C_s 、 C_v 。水文图集法计算最大流量公式:

$$Q_{mp} = \frac{K_p}{K_{5\%}} C_p F^{0.67}$$

式中, Q_p ——为设计洪峰流量(立方米/秒);

K_p 、 $K_{5\%}$ ——分别为设计频率和 5% 频率的模比系数, 由 C_s 、 C_v 值查 K_p 表;

C_p ——二十年一遇最大流量参数;

F ——集水面积(平方公里)。

查《黑龙江省水文图集》确定相关参数, 具体参数值见下。

3.2.1 怀德屯水文站

怀德屯水文站流量计算参数值

项目	C_p	C_v	C_s/C_v	K_p			
				10%	5%	3.33%	2%
数值	4.2	2.05	2.25	2.80	4.77	6.15	7.77

将表中值代入上述公式, 即计算出 30 年一遇设计洪峰流量为 228 立方米/秒。20 年一遇设计洪峰流量为 176 立方米/秒。10 年一遇设计洪峰流量为 104 立方米/秒。

怀德屯站洪峰水位 101.60 米, 推算洪峰流量 200 立方米/秒, 洪峰流量频率为 30 年一遇(7 月 25 日 15 时实测水位 101.24 米, 实测流量 173 立方米/秒)。

3.2.2 长山村水文站

项目	C_p	C_v	C_s/C_v	K_p			
				10%	5%	3.33%	2%
数值	5	1.98	2.25	2.80	4.68	6.00	7.53

将表中值代入上述公式, 即计算出长山村水文站 30 年一遇 208 立方米/秒。20 年一遇设计洪峰流量为 162 立方米/秒。10 年一遇设计洪峰流量 97 立方米/秒。

长山村站洪峰水位 101.55 米, 推算洪峰流量 134 立方米/秒, 洪峰流量频率为接近 20 年一遇。

3.2.3 陶家屯水文站

陶家屯水文站流量计算参数值

项目	C_p	C_v	C_s/C_v	K_p			
				10%	5%	3.33%	2%
数值	4	1.98	2.25	2.80	4.68	6.00	7.53

将表中值代入上述公式, 即计算出该水文站 20 年一遇测洪标准的对应设计流量 $Q_{测洪}=439$ 立方米/秒。10 年一遇测洪标准的对应设计流量 $Q_{测洪}=262$ 立方米/秒。

陶家屯村站洪峰水位 100.88 米, 推算洪峰流量 253 立方米/秒, 洪峰流量频率为接近 10 年一遇(实测水位 100.70 米, 相应流量 220 立方米/秒)。

3.2.4 西集镇水文站

西集镇水文站流量计算参数值

项目	C_p	C_v	C_s/C_v	K_p			
				10%	5%	3.33%	2%
数值	3.5	2.03	2.25	2.8	4.74	6.40	7.70

将表中值代入上述公式, 即计算出该水文站 20 年一遇测洪标准的对应设计流量 $Q_{测洪}=272$ 立方米/秒。10 年一遇测洪标准的对应设计流量 $Q_{测洪}=161$ 立方米/秒。

受上游少陵河调度影响, 西集镇站洪峰水位 100.08 米, 推算洪峰流量 80.0 立方米/秒, 洪峰流量频率为接近 10 年一遇。(7 月 21 日 11 时 30 分实测水位 100.04 米, 相应流量 77.8 立方米/秒)。

[参考文献]

[1] 林海燕. 蚌埠市“2018.6.27”暴雨洪水分析[J]. 治淮, 2018(11):11-12.

[2] 王大伟, 郭清, 赵忠飞, 等. 绕阳河中上游历史暴雨洪水分析[J]. 南水北调与水利科技, 2005(04):45-46+58.

[3] 郭涛. 文家街水文站洪峰流量估报[J]. 吉林水利, 2018(09):33-36.