

梅江流域“2015·5”暴雨洪水调查分析

谢水石,徐伟成

(江西省赣州市水文局,江西 赣州 341000)

摘要:2015年5月中旬,梅江中下游发生了稀遇暴雨洪水,造成了较大的洪涝灾害。灾后暴雨洪水的调查分析表明,本次洪水梅江控制水文站洪水频率约50年一遇,琴江中游庙子潭水文站出现约300年一遇的特大暴雨洪水。本文根据这次暴雨洪水调查情况,对“2015·5”暴雨洪水特性进行了分析,以便为该流域防汛减灾、洪水预测预报等提供依据。

关键词:暴雨洪水;调查分析;梅江流域

中图分类号:TV122⁺.1

文献标识码:B

文章编号:1004-4701(2016)06-0449-05

1 流域概况

梅江是赣江上游的一级支流,流域面积7 121 km²,流域位于武夷山余脉,东、西、北三面高,南面较低,以低山、丘陵为主;发源于宁都县肖田乡王陂嶂南麓,干流自北流向西南,流经宁都县肖田、洛口、东山坝、石上、梅江、田头、瑞金市瑞林、于都段屋、贡江9个乡镇,蜿蜒流淌至于都县贡江镇水南村龙舌咀从右岸注入贡水,主河道长240 km。较大支流有琳池河、黄陂河、会同河、固厚河、琴江、窑邦河6条。

流域多年平均气温19.3℃,年均降水量1 660 mm,4~6月占48%,降水量分布自北向南递减;年均水面蒸发量1 120 mm;年均径流量67.30亿m³,4~6月占50%;多年平均年悬移质输沙量125万t,4~9月占86%,大部分集中在洪水期,有“大水大沙”的特点。

流域建有团结水库(大(2)型)、竹坑、老埠、下栏、上长洲、留金坝中型水库5座、小(1)型水库51座和小(2)型水库184座,总库容4.70亿m³。流域设有石城、宁都、汾坑3个国家基本水文站和庙子潭水库专用水文站,设有山洪自动监测雨量站162个。

流域经济以水稻种植为主,2014年流域人口110多万,其中农业人口80多万,耕地面积约4.7万hm²。

流域上游是江西省主要暴雨区之一,暴雨洪水多发生在3~6月,以6月最为集中,洪水峰高量大;汾坑水

文站自1957年建站至今59年,出现较大洪水的年份主要有1962年、1984年、1994年、2015年,洪峰流量分别为4780m³/s、5470m³/s、5720m³/s、5760m³/s。

2 暴雨分析

2.1 暴雨时空分布

2015年5月18日13时至21日21时,受高空低槽东移和中低层切变南压共同影响,梅江流域的宁都县、石城县、瑞金市及于都县等地发生罕见暴雨。5月18日13时起,流域局部地区开始出现降雨天气,19时起雨势渐强,22时全流域出现强降雨,至19日16h,全流域强降雨过程暂停,本次强降雨过程主要集中在这时期;20日17时起局部地区再次出现强降雨天气,至21日21时本次降雨过程基本结束;流域过程平均降雨量达242mm,暴雨主要集中在18日19时到19日16时,期间(21h)流域平均降雨量182mm,占流域过程平均降雨量的75.2%。暴雨中心位置在瑞金市瑞林镇以及石城县横江镇、大由乡等琴江流域中下游及梅江流域中游一带,暴雨中心区过程平均降雨量达315mm,暴雨集中期18日19时到19日16时21h区域平均降雨量245mm,占过程平均降雨量的77.8%;瑞金市瑞林镇木子排站最大1h、3h、6h、12h、24h实测降水量分别为61mm、132mm、202mm、239mm、388mm,过程雨量为498mm(见图1)。

本次暴雨是2015年梅江流域最大的一次降雨过

程,暴雨笼罩了整个梅江流域,过程降雨量由中游分别向上游及下游呈递减趋势,暴雨中心位于梅江中游及琴江下游,以宁都县黄石镇里迳村雨量站过程雨量 504 mm 为最大,瑞金市瑞林镇木子排雨量站 498 mm 次之。24 h 最大降雨量超过 200 mm 所笼罩的面积达 4338 km²,超过 300 mm 所笼罩的面积达 643 km²。

2.2 暴雨稀遇程度

此次降雨过程,梅江流域平均过程雨量为 242 mm,暴雨中心区流域过程平均降雨量达 315 mm,其中过程降雨量超过 500 mm 的站点有 1 个,超过 400 mm 的站点有 15 个,超过 300 mm 的站点有 31 个,期间,最大 1 h 降雨量为瑞金市瑞林镇瑞林站 65 mm,最大 3 h 降雨量为宁都县黄石镇里迳村站 144 mm,最大 6 h 降雨量也是里迳村站 212 mm,最大 12 h 降雨量为石城县横江镇珠玑站 278 mm,最大 24 h 降雨量为瑞金市瑞林镇木子排站 388 mm。

根据江西省水文局 2010 年 10 月编印的《江西省暴雨洪水查算手册》查算,求得暴雨中心的木子排站等 6 h、24 h 最大点暴雨重现期为 300 年一遇左右。

2.3 暴雨特征

(1)集中强降雨历时长,降雨量大。2015 年 5 月 18 日 13 时至 21 日 21 h 流域过程平均降雨量 242 mm,集中强降雨自 18 日 19 时持续至 19 日 16 时,历时 21 h,期间流域平均降雨量 182 mm,占过程降雨量的 75.2%;暴雨中心区流域过程平均降雨量达 315 mm,其暴雨集中期 18 日 19 时到 19 日 16 时 21 h 流域平均降雨量 245 mm,占流域过程平均降雨量的 77.8%。

(2)特大暴雨笼罩面积大,24 h 最大降雨量超过 200 mm 所笼罩的面积达 4 338 km²,超过 300 mm 所笼罩的面积达 643 km²。

(3)点暴雨强度大,瑞金市瑞林镇木子排站 24 小时最大降雨量达 388 mm,12 h 最大降雨量 239 mm,6 h 最大降雨量 202 mm,6 h、24 h 最大点暴雨重现期为 300 年一遇左右。

3 洪水调查分析

3.1 洪痕调查

洪水过后及时进行了洪痕调查。调查范围主要是宁都水文站及石城水文站以下的梅江流域,共调查了 6 个河段,其中 4 个河段为水文测验河段,实测了洪峰水位;其余 2 个河段为调查洪痕,其中琴江支流横江旗形墩河段,在控制断面上、下游 100~200 m 内各调查洪痕

一处,两处洪痕皆较清晰,用全站仪法实测横断面和洪痕高程。琴江樟下河段,在控制断面上游调查洪痕一处,下游调查洪痕二处,三处洪痕皆较清晰,用全站仪法实测了三个横断面及洪痕高程,见图 2。

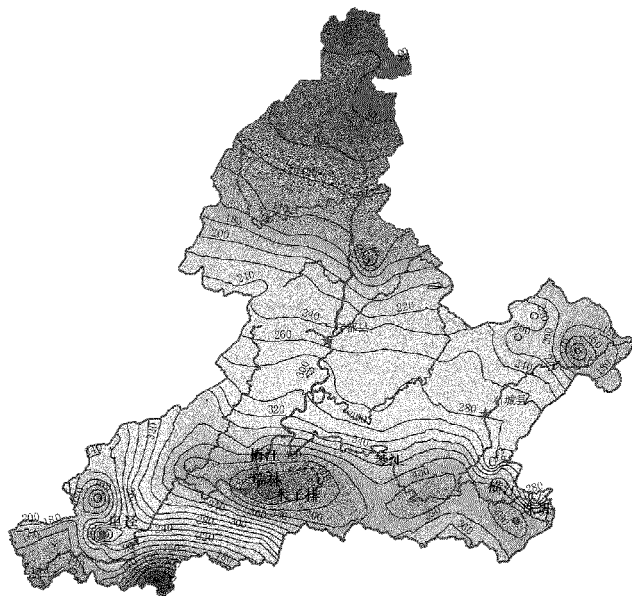


图 1 梅江流域“2015.5.19”暴雨过程雨量等值线图

3.2 洪峰流量及其重现期估算

(1)梅江宁都水文站

宁都水文站位于宁都县城关镇东门外,集水面积 2 372 km²,此次洪水宁都水文站从 5 月 18 日 21 时水位 183.18 m 开始起涨,至 5 月 19 日 15 时 24 分出现 185.95 m 的洪峰水位,水位涨幅 2.77 m,实测洪峰流量 1 030 m³/s。根据 1951 年建站至今 64 年实测流量资料和历史调查资料分析,本次洪峰流量重现期约 2 年一遇,见图 3。

(2)琴江石城水文站

石城水文站位于石城县观下乡河禄坝村,集水面积 656 km²,此次洪水石城水文站从 5 月 18 日 19 时水位 221.42 m 开始起涨,至 5 月 19 日 12 时 50 分出现 225.01 m 的洪峰水位,水位涨幅 3.59 m,实测洪峰流量 572 m³/s,根据 1976 年建站至今 39 年实测流量资料和历史调查资料分析,本次洪峰流量重现期约 2 年一遇(见图 4)。

(3)琴江支流横江旗形墩断面

横江河系梅江二级支流,琴江一级支流,流域面积 220 km²。调查断面位于石城县横江镇平阳村旗形墩组,调查断面流域面积 192 km²。横江流域也是此次强

降雨过程的暴雨中心之一,据实测资料统计,珠玑站 3 h 降雨量 121 mm,6 h 降雨量 170 mm,12 h 降雨量 258 mm,24 h 降雨量 370 mm。强降雨导致山溪洪水暴涨,5 月 19 日下午出现最高洪水位,水位涨幅 4.64 m 左右。

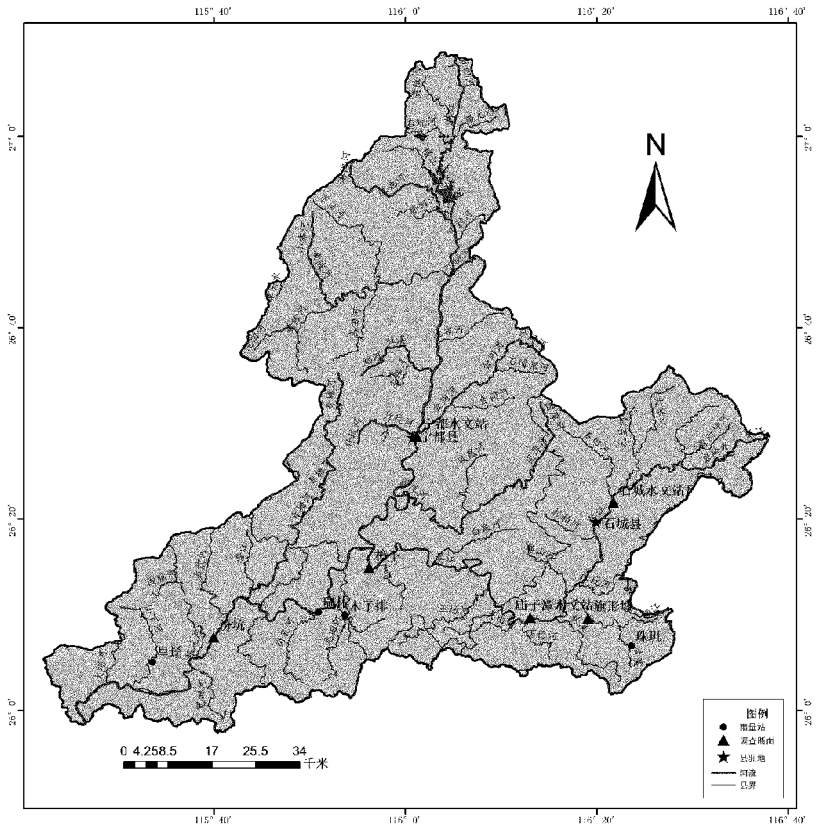


图 2 梅江流域“2015.5”洪水调查断面及部分雨量站分布图

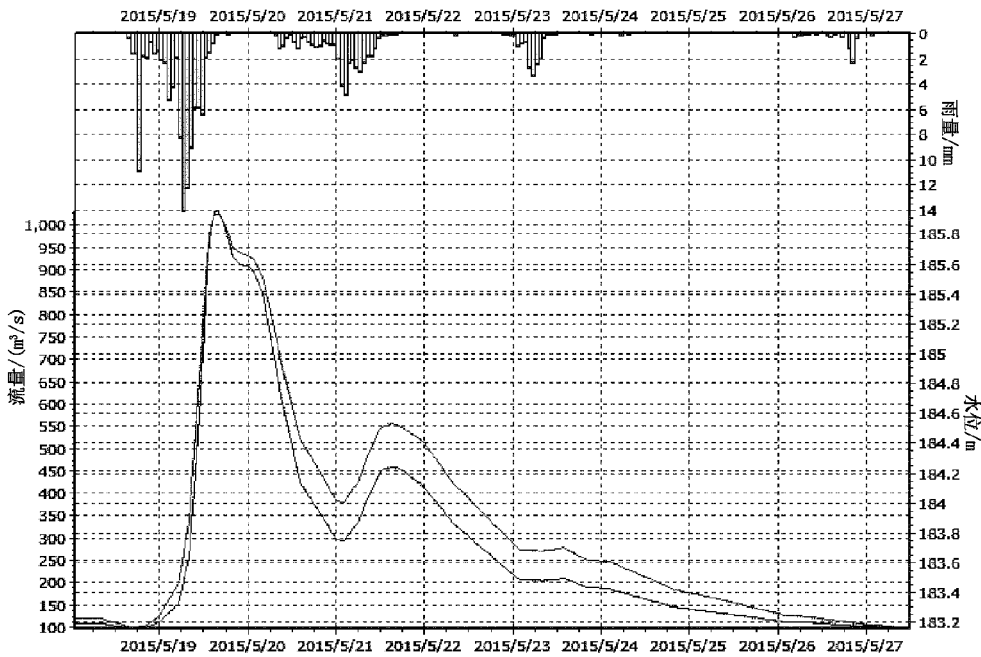


图 3 宁都水文站“2015.5”雨洪过程线

根据实测纵横断面和洪水水面比降资料分析,采用曼宁公式推算洪峰流量为 $769 \text{ m}^3/\text{s}$ 。洪峰模数 $4.01 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ 。采用流域内石城站实测流量资料按流域面积比转换进行分析,重现期约 30 年一遇。根据江

西省水文局 2010 年 10 月编制的《江西省暴雨洪水查算手册》查算求得的旗形墩断面洪峰流量重现期约 30 年一遇。

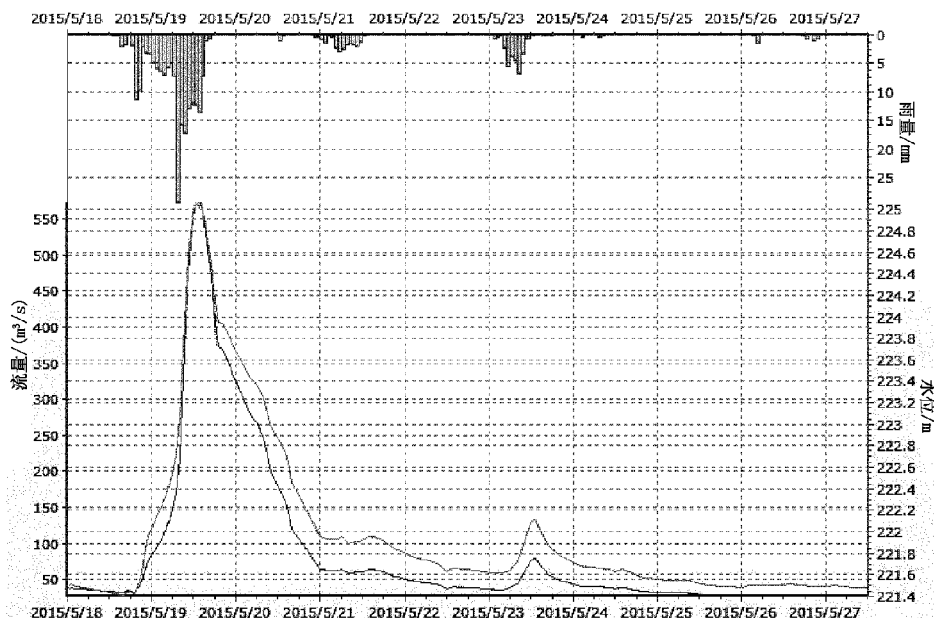


图 4 石城水文站“2015.5”雨洪过程线

(4) 琴江庙子潭水库专用水文站

庙子潭水文站地处琴江中游的石城县大由乡濯龙村,集水面积 1428 km^2 ,1994 年建站至今,有连续 22 年流量资料系列。

此次洪水庙子潭水文站从 5 月 18 日 20 时水位 195.20 m 开始起涨,至 5 月 19 日 17 时 30 分出现 201.40 m 的洪峰水位,水位涨幅 6.20 m ,根据水位流量关系线高水延长推得庙子潭水文站洪峰流量为 $3450 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰模数 $2.41 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ 。采用流域下游宁都三门滩水库坝址设计洪水(流域面积 1625 km^2 ,500 年一遇洪峰流量 $3880 \text{ m}^3/\text{s}$,300 年一遇洪峰流量 $3620 \text{ m}^3/\text{s}$,200 年一遇洪峰流量 $3420 \text{ m}^3/\text{s}$)对比分析,重现期 300 年一遇左右。

(5) 琴江樟下断面

樟下断面位于宁都县黄石镇樟下,调查断面以上流域面积 2102 km^2 ,占琴江流域面积(2110 km^2)的 99.6%,本次洪水樟下断面洪水位涨幅约 7.20 m 左右。

根据实测纵横断面和洪水水面比降资料分析,采用曼宁公式推算洪峰流量 $4450 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰模数 $2.11 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ 。采用流域上游宁都三门滩水库坝址设

计洪水对比分析,重现期 300 年一遇左右。

(6) 梅江汾坑水文站

汾坑水文站是梅江控制站,位于于都县银坑镇汾坑村,集水面积 6366 km^2 ,此次洪水从 5 月 18 日 20 时水位 126.24 m 开始起涨,至 20 日 8 时出现 134.50 m 的洪峰水位,水位涨幅 8.26 m ,实测洪峰流量 $5760 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰水位超过有实测记录资料最高水位 0.39 m (1994 年最高水位 134.11 m),根据本站实测流量资料及调查历史洪水资料分析,本场洪水洪峰流量重现期为 50 年一遇(见图 5)。

3.3 洪水分析及评价

2015 年 5 月 18 日 13 时至 21 日 21 时梅江流域稀遇的暴雨引发了严重的山洪、山体滑坡及洪涝灾害。琴江支流横江旗形墩断面洪峰流量 $769 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰模数 $4.01 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$,琴江庙子潭水文站洪峰流量 $3450 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰模数 $2.42 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$,琴江樟下断面洪峰流量 $4450 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰模数 $2.12 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$,梅江汾坑水文站站实测洪峰流量 $5760 \text{ m}^3/\text{s}$,洪峰模数 $0.90 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$,洪峰模数随流域面积增大而减小,符合本次暴雨时空分布特性及洪水演变规律。

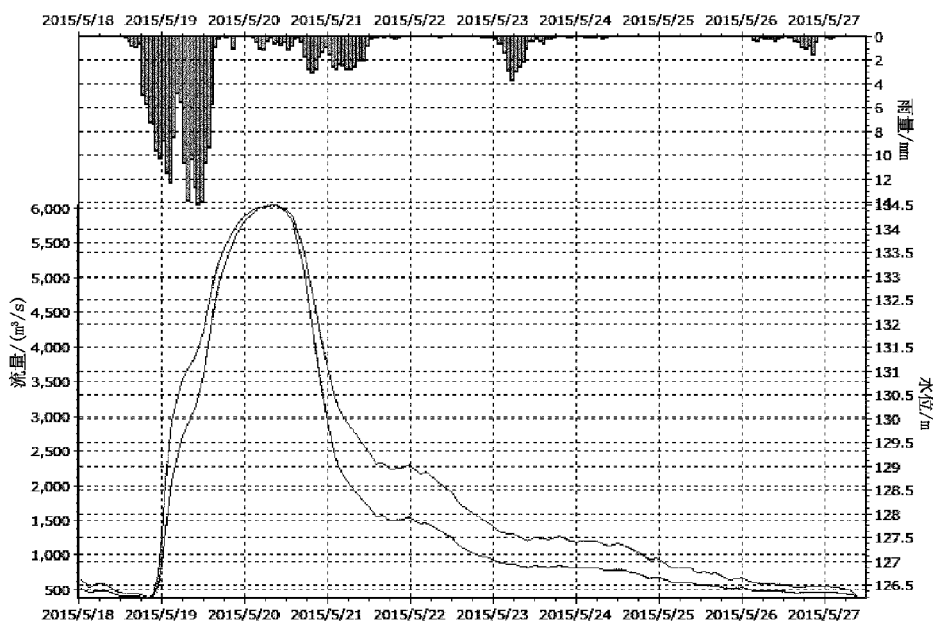


图5 梅江汾坑水文站“2015·5”雨洪过程线

本次过程降雨量由梅江中游分别向上游及下游呈递减趋势,暴雨中心位于梅江中游及琴江下游,从洪水重现期分析,暴雨中心区琴江中下游洪水频率300年一遇左右;而梅江下游的汾坑水文站因流域面积增大,流域平均降雨量明显减小,洪水频率50年一遇左右,也符合本次暴雨时空分布特性及洪水演变规律。因此,认为本次调查洪水成果是较可靠的。

4 结语

梅江流域“2015·5”暴雨洪水具有暴雨历时长、强

度大、范围广、洪水峰高量大、水势凶猛、暴雨洪水破坏性强、灾害损失严重等特点,对于分析研究赣南地区暴雨洪水灾害及防治对策提供了实例,其成果将为今后防汛减灾、预测预报及水利规划、设计、施工等提供依据。

参考文献:

- [1] 河流流量测验规范 GB50179-93.
- [2] 水文调查规范 SL196-2015.
- [3] 水文测量规范 SL58-2014.

编辑:张绍付

Investigation on the “2015.5” storm flood in Meijiang River Basin

XIE Shuishi, XU Weicheng

(Hydrological Bureau of Ganzhou City of Jiangxi Province, Ganzhou 341000, China)

Abstract: In the Mid-May of 2015, the middle and downstream area of Meijiang River Basin encountered a rare flood, which caused a heavy damage and loss of property. Analysis on the precipitation and runoff after the disaster finds the flood with return period of 50 years at Meijiang River control station and the rainstorm of 300-year return period at Miao Zitang station in the middle reaches. The characteristic of this rainstorm flood is analyzed, which provides the guidance for disaster reduction and flood forecasting in Meijiang River Basin.

Key words: Storm flood; Investigation and analysis; Meijiang River Basin

翻译:邹晨阳