曹娥江流域水文特性分析

钟 哲
(绍兴市水文站,浙江 绍兴 312000)

摘 要:描述了曹娥江的自然地理概况、并且从该流域的水系分布重点分析了该流域的降水特性分布、径流特性.从而在水利工程、蒸发、洪水等多个水利水文的相关方面系统地分析了曹娥江的水文特性.同时在分析水文特性的基础上提出了关于相关的分析结论.

关键词:水文要素;水文特性;曹娥江;浙江
中图分类号:P333 **文献标识码**:A **文章编号**:1008-536X(2007)02-0033-03

Hydrology Analysis on Cao'e River Watershed

ZHONG Zhe
(Shaoxing Hydrology Station, Shaoxing 31200, China)

Abstract: The geographic elements of Cao'e River and the characteristics of rainfall and runoff in the watershed are analyzed in this essay. The relative aspects of hydrological such as water conservancy engineering, the evaporation, the flood and so on are also discussed to draw a perfect conclusion.

Key words: hydrology elements, hydrological characteristics, Cao'e River, Zhejiang

1 自然概况

曹娥江属钱塘江水系,全长193 km,流域面积6 080 km^2,自南而北流经新昌、嵊州、上虞,于绍兴三江口以下注入杭州湾.流域上游属山溪性河流,下游为感潮河段,受钱塘江潮水影响.

主流澄潭江发源于大盘山脉磐安县尚湖镇王村的长坞.自南向北流经新昌县镜岭镇,折北流经澄潭镇至嵊州中南乡(苍岩)转东北流至嵊州市城南郊,右纳新昌江后称曹娥江,再下行左纳长乐江,北流约4 km,右纳黄泽江;至章镇附近右岸有隐潭溪、下管溪,左岸有范洋江;流至上浦,小舜江从左岸流入;至曹娥左为萧绍平原,右为姚江平原;河流受江堤海塘约束,至绍兴县三江口以下流入杭州湾.干流及主要支流特征值见表1[1].

流域地处亚热带季风气候区,四季分明,气候温和,湿润多雨.春季,冬、夏季风交替,太阳辐射增强,气温渐升,冷暖空气活动频繁,春雨连绵,雨水增多,风向多变,天气变化大,常有倒春寒、大风冰雹出现.梅雨季常年在6月中旬入梅,7月上旬出梅,雨量相对集中,常伴有逐部暴雨.梅雨结束后就进入盛夏高温季节,在西北太平洋副热带高压控制下,天气晴热、温度高、日照强、蒸发大,常会引起干旱(伏旱).8~9月份进入台风期,上游新昌、嵊州等地平均每年受台风影响2~5次,狂风暴雨,造成严重的洪涝灾害,也是一年中雨量

表1 干流及主要支流特征表

江名	流域面积/km^2	河长/km	河床宽/m	控制站
澄潭江	851	91	80~120	下岙
新昌江	535	67.3	100	新昌
长乐江	877	78	40~70	西球
黄泽江	577	70.6	90~140	黄泽
里东江	138	30.5	60	
隐潭溪	97	30	20~60	
下管溪	225	39	50~210	
范洋江	88	21	20	
小舜江	544	73	20~100	
曹娥江	6 046	193		嵊州、花山

收稿日期:2007-02-21
作者简介:钟 哲(1969-),男,浙江绍兴人,工程师,主要从事水文分析工作.

1) 绍兴市水利局.绍兴市防汛防旱手册[M].

相对较大的季节.冬季受冬季风控制,盛吹偏北风,寒冷、干燥,天气稳定,是一年中温度最低、降水最少的季节.

2 降水特性[1-2]

曹娥江流域为我国沿海湿润地区,气候温和,雨量充沛,多年平均降水量1 464 mm,降水日数为151 d.4月中旬进入汛期,6月中旬至7月上旬以梅雨为主,雨量相对集中,7月进入盛夏干旱季节,以雷阵雨为主,8~9月份受台风影响形成较大洪水.

2.1 降水量地区分布

该地区降水量的地域分布主要受地理环境和地形地貌影响,流域内降水分布不均,多年平均降水量最大与最小相差1.4倍以上.

由于受到括苍山山脉的影响,流域上游主要由台风带来的暴雨,往往历时短,雨量大,容易产生洪涝灾害,下游降水仍以台风雨为主,常产生严重涝灾.如1962年9月初的台风雨,至今为止仍是最大者.

2.2 月降水量分配

本地区降水量年内分配不均匀,不同的月份差别很大,但随着季节的交替,变化有一定的规律,处于南方湿润地区,梅雨和台风雨是主要的降水,5~9月的降水量,一般要占年降水量的60%左右.代表站月年多年平均值见表2.

表2 代表站多年平均月降水量 mm

站名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
芹塘	77.2	91.7	130.8	134.4	161.1	230.5	197.2	286.2	221.4	90.9	78.4	63.5	1 763
溪西	67	83.6	128.3	133.7	158.2	220.3	151.8	174.6	161.2	68.7	61.2	53.8	1 463
新昌	58.7	77.1	120.1	122.9	149.2	211.2	133	148.1	135.9	62.1	53	46.2	1 318
嵊州	56.1	75.6	117.9	124.2	152.3	212.5	126.8	141.4	127.3	61.2	51.4	43.8	1 291
黄泽	62.4	64	132.8	118.9	132.2	211.3	158.6	184	110	56.3	53.9	42.6	1 327
花山	75.2	73.6	137.5	121.2	123.2	218.5	142.6	170.1	121.4	59.5	62.4	52	1 357
桑盆殿	69.4	82.2	115.5	118.4	140.3	184.5	123.3	153.5	150.5	73.4	56.9	53.8	1 322

2.3 降水量年际变化

曹娥江流域降水年际变化比较明显,多年平均年降水量1 464 mm,单站年际变化最大值是最小值的1.93~2.43倍.

2.4 降水量特征值

在6、7、8月份,局部山区因地热对流或台风过境,常有短历时高强度暴雨发生,其特点是雨量大历时短,使沟谷水量聚集形成山洪,冲毁道路、桥涵及民房.流域面雨量和主要支流特征值见表3.

表3 流域面雨量和主要支流特征值 mm

流域名称	历时	频率/%				
		1	2	5	10	50
曹娥江	24 h	315	270	212	169	127
全流域	3 d	398	344	274	221	170
黄泽江	24 h	412	351	271	212	157
	3 d	517	442	344	272	202
新昌江	24 h	348	301	237	190	145
	3 d	463	400	318	257	197
长乐江	24 h	254	224	183	153	122
	3 d	319	282	233	196	158

3 蒸 发

曹娥江流域多年平均年陆面蒸发量为在820 mm左右.年内分配:春冬两季,气温较低,对热交换大为减弱,蒸发量较小,最小月蒸发量出现在每年的1~2月份,月蒸发量在15.0~45.0 mm之间.夏秋两季,太阳辐射强、气温高、风速大,对流热交换大,蒸发量较大,最大月蒸发量一般出现在每年7、8月份,月蒸发量在70.0~200.0 mm之间(见表4).

4 水利工程

曹娥江是省内洪涝灾害最严重的河流之一,为治理洪涝灾害,各级政府自建国以来已兴建了3座大型水库和9座中型水库,控制面积1 173.3 km^2,防洪库容2.11亿 m^3.通过对各水库的科学调度,有效地对曹娥江流域主要支流的洪水进行错峰削峰,尽可能将洪水灾害降到最低程度.

5 径流特性

流域径流特性与降水基本相应,百官以上多年平

均径流量是 28.82 亿 m^3，多年平均径流深 777.6 mm，其中地表径流占 80% 以上.径流主要来源于降水补给，地下水次之，河川基流较小，洪峰水量比较集中，且大小取决于降水的多少及前期降水情况.因此，河川径流的变化与降水有着一定的对应关系，可以说，降水的时空分布决定了径流在年内、年际及地域上的分配特性.但由于大中型水库对天然径流进行年内年际调节和一些引水工程的分流，大大降低了径流量年内分配的不均匀程度，代表站多年平均径流量见表 5.

表 4　流域内代表站蒸发量统计表　　mm

站名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
长诏	24	29.8	43.4	66	84.7	84.9	133.4	115.8	79.3	62.8	42	28.7	794.8
南山	26	30.2	42.7	64.4	85.5	86.7	136	120.1	84.7	67.3	44.6	31.9	820
嵊州	29.2	32.7	45.3	66	87	85.3	131.9	123.8	91.6	72.1	49.8	34.3	849.1

表 5　代表站月年多年平均径流量表　　m^3

站名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
嵊州	7 200	9 567	17 053	17 295	18 672	25 644	19 167	17 402	17 646	8 376	7 152	5 906	171 088
黄泽	1 235	1 550	3 629	3 300	2 570	5 192	4 525	5 437	4 953	1 279	1 175	1 031	35 880
花山	10 682	12 129	23 971	23 346	19 448	36 902	27 572	23 660	26 548	9 783	8 337	8 593	230 871

6　洪水特征

曹娥江流域各主要支流均属山溪性河流，坡陡流急，暴涨暴落，下游河段由于受潮汐顶托，经常泛滥成灾.洪涝灾害，往往出现在梅雨期或台风期.梅雨期洪水特点是：前期降水历时较长，流域内土壤接近于饱和状态，加上局部暴雨，造成洪水历时长、峰高量大；台风期洪水特点：降水量大历时短，造成洪水集流时间短、汇入河道水量集中、洪水波传播速度快、洪水过程尖瘦、峰值高的特点，在短时间内形成洪涝灾害.流域内主要控制站洪峰流量见表 6[2].

表 6　流域内主要控制站洪峰流量　　m^3/s

河　名	站　名	集水面积 /km	重　现　期				
			5 年	10 年	20 年	50 年	100 年
新昌江	新昌	120	483	629	768	956	1095
澄潭江	溪西	300	895	1 240	1 590	2 060	2 430
	下岙	841	1 357	2 087	2 969	4 117	4 920
黄泽江	黄泽	542	1 202	1 745	2 287	2 433	3 020
曹娥江	嵊州	2 280	2 094	3 178	4 023	4 913	5 223
	曹娥	4 460	3 269	4 530	4 807	5 552	5 916

如 2005 年 9 月，受 15 号台风“卡努”正面袭击的影响，全市普降大到暴雨，局部大暴雨，特大暴雨中心发生在黄泽江和新昌江，过程降水量分别达 238.4 mm 和 233.8 mm，洪峰流量达到 1 730 m^3/s.降水主要集中 9 h 内，新昌江 9 h(11:00 - 20:00)降水量占总降水量的 70.6%，黄泽江 9 h(14:00 - 23:00)降水量占 73.7%，其中 6 h(14:00 - 20:00)降水量占 59.7%[3].

参考文献：

[1] 于维中.水文学原理[M].北京：水利水电出版社，1987.

[2] 金桂中.曹娥江感潮河段洪水特征及防洪对策[J].浙江水利科技，2002(3)：55 - 56.

[3] 卢中伟，李德康，黄庆良.曹娥江上游“050912”暴雨洪水分析[J].浙江水利科技，2006(4)：61 - 62.