

外洲流量对赣江尾间多级分汊河道 分流比影响的试验研究

陈斌, 邬年华, 周苏芬

(江西省水利科学研究院, 江西 南昌 330029)

摘要:赣江尾间河段为多级分汊河道, 其分流比受诸多因素的影响. 通过物理模型试验, 探讨了外洲流量对赣江尾间分汊河道各支流分流比的影响规律, 为赣江河段分流比影响的相关研究提供一定的借鉴.

关键词:赣江; 外洲流量; 分汊河道; 模型试验; 分流比

中图分类号:TV131.61

文献标识码:A

文章编号:1004-4701(2018)01-0000-05

赣江自南昌以下进入尾间地区, 干流在南昌市的扬子洲分东西两河共四汊入鄱阳湖。东河于礁矶头分汊为中支和南支, 中支经南新、大口湖在朱港入湖, 河长43km, 东支经叶楼、滁槎, 在三江口同抚河、信江西支交汇后入湖, 河长56km; 西河在樵舍附近分汊为北支和西支, 北支仅在中洪水分流, 枯水过流少, 西支经樵舍、昌邑于吴城入鄱阳湖, 是赣江入湖达长江的主要通道, 出江航程比取道东河近48km, 其模型水系模型示意图如图1所示。

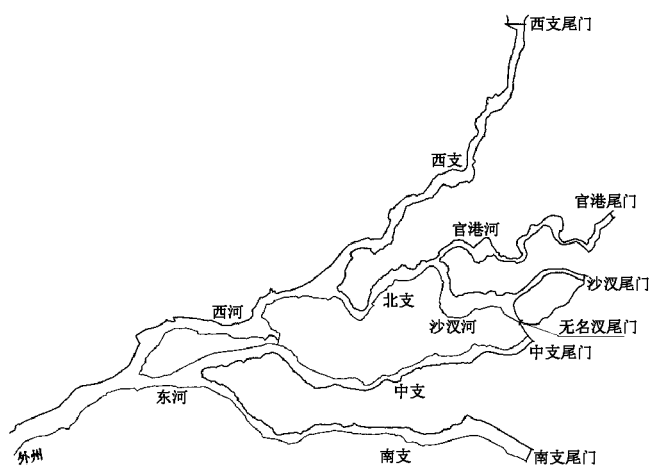


图1 赣江水系模型示意图

赣江尾间河段水系比较复杂, 其分流比直接影响赣

江尾间河道的防洪、取水用水、航道规划与整治等, 而影响分流比的因素有多种, 一般来说流量、水位、过水面积、流速、流向、分流角、汉道比降等因数均与分流比有关^[1], 例如, 唐立模^[2]等分析了赣江流量、水位、口门入流条件和汉道下泄能力等因素与分流比间的对应关系; 李福田^[3]等在河演分析的基础上探讨了河道整治工程对东西河分流比的影响; 陈雄波^[4]等研究了地形变化对分流比的影响; 陈界仁^[5]等选取了断面过水面积和水力比降两个主要因素, 分析了其对赣江下游东西河分流比的影响。本文采用物理模型试验, 通过调节外洲流量来分析研究其对下游各支流分流比的影响规律, 为赣江河段分流比影响的相关研究提供一定的借鉴。

1 物理模型

1.1 模型设计

模型范围为上起外洲水文站, 主支下至铁河口, 北支下至官港河口, 中支下至沙河河口下游, 南支下至三江口, 全长约54 km、宽36 km, 采用尾门控制模型水位。模型水平比尺1:300, 垂直比尺1:80, 几何变率3.75。

1.2 试验工况

根据实验条件和目的, 本文通过调节外洲流量变化来研究其对赣江尾间各支流分流比的影响, 每级流量工况下的各支流入湖水位设定成不受鄱阳湖水位影响, 即尾门控制均采用全开形式, 流量工况如表1所示。

表 1 流量工况

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
流量 (m^3/s)	974.33	2 022.00	4 013.00	5 921.11	7 906.74	9 868.51	11 973.40	15 133.71	18 538.49	22 050.61	26 087.46

2 结果与讨论

2.1 东河分流比

东西河分流比随外洲流量的变化规律如图 2 所示,从图中可知,随着外洲流量的增加,东河分流比增大,西河分流比减小,且东西河分流比受影响程度随着外洲流量的增加逐渐减小;当外洲流量小于 $17\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 左右时,西河分流比大于东河分流比;外洲流量大于 $17\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 时,东河分流比大于西河分流比;当外洲流量在 $17\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 附近时,东西河分流比基本相同,各为 50%;而当遭遇百年一遇洪水(外洲流量为 $25\,600\text{ m}^3/\text{s}$)时,西河分流比约为 48%,东河为 52%。

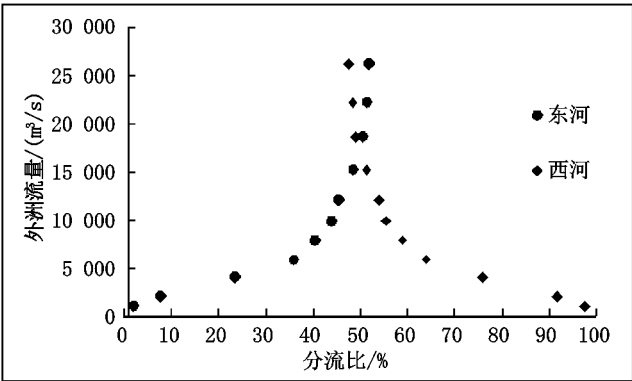


图 2 东河分流比随外洲流量变化

2.2 各支流分流比

图 3 为赣江尾间各支流的分流比随外洲流量的变化情况,显然北支、中支和南支的分流比都随着外洲流量的增加而增大,西河则相反,且流量越大,影响越不明显,分流比的分布也随着外洲流量的增大逐渐趋于稳定;各级外洲流量下,赣江尾间各支流的分流比为西支、中支、南支、北支依次减小,说明当赣江尾间入湖水位不受鄱阳湖水位影响时,西支为主要入湖通道,而北支过流最少。此外,试验结果显示,当外洲流量为 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 左右时,北支分流比为 0,表明外洲流量小于 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,北支近于断流,而中支在外洲流量小于 $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 左右时断流。

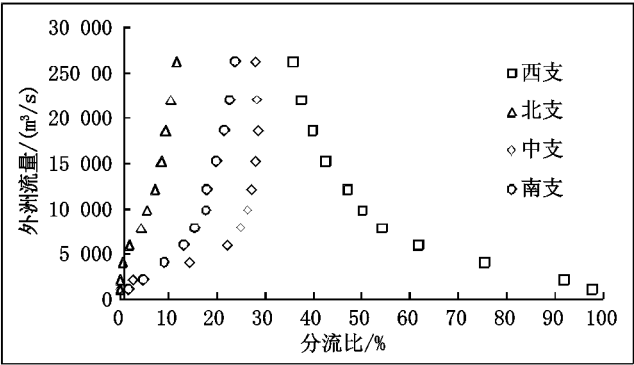


图 3 各支流分流比随外洲流量变化

2.3 东、西河支流流量分布

图 4 和图 5 分别为东、西河支流流量占其总流量的比例分布情况。从图 4 中可知,对于东河,当外洲流量约小于 $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,中支趋于断流,此时东河流量均从南支进入鄱阳湖;当外洲流量在 $1\,000\text{ m}^3/\text{s} \sim 4\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 区间时,中支流量占东河流量比例随着流量增加而增大,南支则相反,且在流量约为 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,中支和南支流量达到平衡,各占 50%;当外洲流量大于 $4\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,中支流量所占比例均大于南支流量,且中支流量所占比例随着外洲流量的增加线性减小,南支则线性增大。

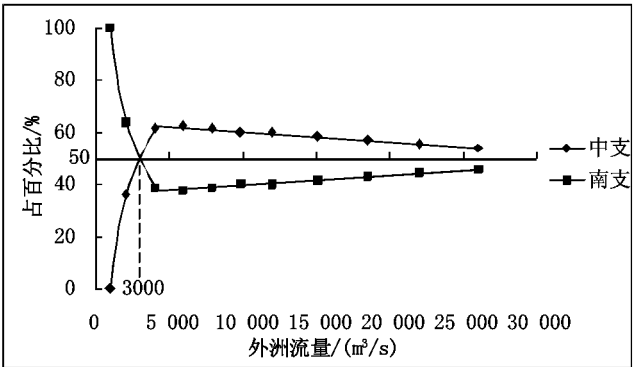


图 4 中支和南支流量占东河流量比例

图 5 为西支和北支流量占西河总流量的比例分布情况。对于西河,西支流量占西河流量的比例在 76% ~ 100% 区间,而北支所占比例为 0 ~ 24%,在各级外洲

流量下,西支流量均远多于北支流量,表明在西河中,西支为主要的入湖通道。其中,在流量约小于 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,北支近于断流,北支流量所占西河流量比例为 0,西支为 100%,此时西河流量均由西支进入鄱阳湖;而当外洲流量大于 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,西支流量比例随着流量增加线性减小,而北支则线性增大。

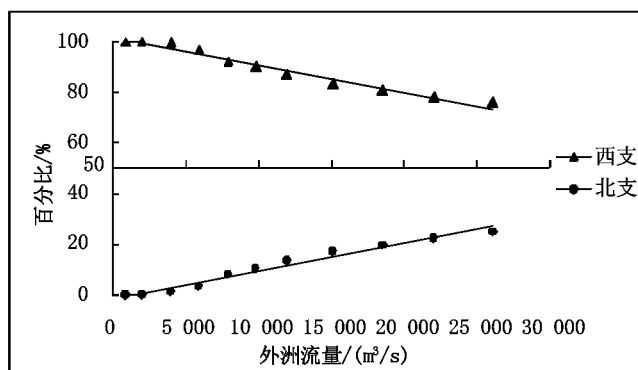


图5 西、北支流量占西河流量比例

3 结 论

外洲流量是影响赣江尾间多级分汊河道分流比的

重要因子,本文通过模型试验分析研究了外洲流量对赣江尾间多级分汊河道分流比的影响规律。结果表明,随着外洲流量的增加,北支、中支、南支和东河分流比增大,而西支和西河分流比减小,且流量越大,影响越不明显;对于东河,当外洲流量约在 $1\,000\text{ m}^3/\text{s} \sim 4\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,中支流量占东河流量比例随着流量增加而增大,南支则减小,当外洲流量大于 $4\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时规律相反;对于西河,在各级外洲流量下,西支流量均远多于北支流量,在外洲流量大于 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时,西支流量比例随着流量增加线性减小,而北支则线性增大。

参考文献:

- [1] 谢鉴衡. 河床演变及整治[M]. 北京:水利水电出版社,1997.
- [2] 唐立模,肖洋,周洪都,等. 赣江东西河分流比影响因素研究[J]. 水利水运工程学报,2011(04):64~68.
- [3] 李福田. 赣江下游多支汊河道整治工程对分流比的影响[J]. 河海大学学报,1990(05):85~92.
- [4] 陈雄波,唐洪武,林军. 赣江南昌段东西河分流处河床演变与航道整治[J]. 人民长江,2002(04):10~12+48.
- [5] 陈界仁,张婧,罗春,等. 赣江下游东西河分流比变化分析[J]. 人民长江,2010(06):40~42+47.

编辑:张绍付

Experimental studies on the influence of the state flow on the diversion ratio of bifurcation river of Ganjiang River sink

CHEN Bin, WU Nianhua, ZHOU Sufen

(Jiangxi Institute of Water Sciences, Nanchang 330029, China)

Abstract: The Ganjiang River sink is a typical multilevel bifurcation river. Its diversion ratio is affected by multiple factors. With physical model experiments, this paper investigated the influence of state flow on the diversion ratio of bifurcation river of Ganjiang River sink, and provided some reference for the related research on the influence of the diversion ratio of Ganjiang River sink.

Key words: Ganjiang River; The state flow; The braided reach; Physical model experiments; Diversion ratio

翻译:陈 斌