

# 江西省重点防洪城市评价体系研究

汪国斌<sup>1,2</sup>, 雷 声<sup>1,2</sup>, 王小笑<sup>1,2</sup>

(1.江西省水利科学研究院, 江西 南昌 330029; 2.江西省鄱阳湖水资源与环境重点实验室, 江西 南昌 330029)

**摘 要:** 城市化进程的加快使得更多的中小城市空前地兴起,而一般的县级城市在进行城市规划建设时并没有充分考虑防洪要求,存在很大的洪灾风险.本文通过调查江西省城市防洪现状,研究建立适合我省重点防洪城市的评价指标体系,提出我省重点防洪城市名录,为更好的明确重点城市防洪工作的总体要求和主要任务提供技术支撑,进一步研究加强城市防洪工作的有效措施,全力减轻城市洪涝灾害损失.

**关键词:** 重点防洪城市;评价体系;江西省

**中图分类号:** TV877

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1004-4701(2015)05-0341-04

## 1 研究背景

中共中央、国务院于2011年印发了《关于加快水利改革发展的决定》,提出了水利改革发展目标任务:力争通过5年到10年努力,从根本上扭转水利建设明显滞后的局面,到2020年,基本建成防洪抗旱减灾体系。江西省“十二五”规划纲要指出:健全防洪减灾体系<sup>[1]</sup>,加强城镇防洪排涝设施建设,提高设防中心城镇防洪能力,加强防洪抗旱非工程措施建设,建立洪水风险管理体系,完善防汛抗旱指挥系统和洪水预警预报系统。

城市化进程的加快使得更多的中小城市空前地兴起,而一般的县级城市在进行城市规划建设时并没有充分考虑防洪要求,存在很大的洪灾风险。以往许多学者针对城市防洪进行过多角度的研究,但大多集中在城市防洪体系、防洪减灾能力、洪灾脆弱度等方面的评价,主要侧重于对城市当前防洪能力的评价,对城市防洪重要性评价体系研究较少。施熙灿等<sup>[2]</sup>以南方某大城市为例,采用模糊多因素、多层次综合评价法优选城市防洪标准;苏超等<sup>[3]</sup>运用基于层次分析法赋权的TOPSIS模型对柳州市2009年的防洪体系进行综合评价,建立了城市防洪体系安全综合评价模型;严晓菊等<sup>[4]</sup>认为层次分析法和模糊综合评判法是评价城市防洪减灾能力较为合适的方法;赵庆良等<sup>[5]</sup>基于复合生态系统理论构建了上海

城市系统洪灾自然子系统、社会子系统和经济子系统脆弱度评价指标体系,对上海城市系统洪灾脆弱度进行模糊综合评价。

本文在已有研究成果基础上,以城市防洪重要性为侧重点,通过制定科学、合理的考核指标及建立分析评价体系来确定重点防洪城市名录,为制定重点防洪城市更加严格的防洪标准提供科学依据。

## 2 江西省城市防洪现状

长期以来,由于江西省很多县级城区缺少系统、全面的防洪体系,致使城市屡受洪水袭击,给人民生命财产造成巨大损失,严重制约着城市的各项发展。为了改变各城区的防洪现状,提高城市的抗灾能力,近年来,江西省加大了城市防洪工程建设的力度,初步形成了一定的防洪体系,发挥了一定的防洪效益,全省城市防洪工作取得了较大成绩。

非工程措施方面,江西省已根据全国统一部署,通过2010~2012年山洪灾害非工程措施项目的实施,已完成94个县的山洪灾害非工程措施建设,在山洪灾害防御中发挥了很大的作用。在上述基础上,全省山洪灾害非工程措施2013~2015年项目继续实施,新建自动雨量监测站、自动水位监测站、图像及视频监测站,完善县级山洪灾害监测预警平台及县级预案,建设省、市、县三

级信息管理及共享系统等,进一步提高江西省山洪灾害防御能力。同时,全省已初步形成了比较完整的水情站网体系,通过各级会商系统,及时发出警报,组织抢救和居民撤离,以减少洪灾损失。通过完善《江西省防汛抗旱应急预案》、《江西省防御特大洪水预案》和《城市防洪预案》等,制定相关法律法规和相应制度,给各级防汛部门实施指挥决策和防洪调度、抢险救灾提供依据。

工程措施方面,据全国第一次水利普查资料统计,江西省已建成各类水库10 819座,其中,大型水库30座、中型水库263座、小型水库10 526座,总库容320亿 $\text{m}^3$ ,兴利库容170亿 $\text{m}^3$ 。全省现有圩堤3 611座,堤线总长度13 030 km;1级堤防5座,2级堤防21座,3级堤防37座,4级堤防213座,5级堤防2 554座,5级以下堤线总长度5 428 km。另外,省内建有水电站工程3 692座,水闸工程1 136座,引调水工程3处。

南昌、九江是全国重点防洪城市,主城区堤防均按100年一遇设防,但目前部分堤段尚达不到100年一遇标准,如昌北沿江大堤防洪标准为10~20年一遇。赣州市城区防洪标准已达50年一遇。吉安、上饶、宜春、新余防洪标准约30年一遇。景德镇、抚州、鹰潭、萍乡市城区和县级城市丰城市防洪标准约为15年一遇。浮梁、德安、宁都、上高、金溪等11个县级城市防洪标准相对偏低,设施陈旧,仅为5年一遇。

### 3 重点防洪城市评价体系研究

#### 3.1 城市防洪重要性影响因子

洪水对城市的影响程度与其发生的强度及时空分布有关,是一随机水文事件。人类社会及自然环境在洪水影响下具有一定的脆弱性或容易遭受损失的可能性(如人员伤亡、财产损失、生产活动中断等),即城市的易损度。城市洪水灾害风险程度取决于洪水频率及强度、易损度两大因素。当今社会经济活动日渐复杂,在评价城市防洪重要性时,存在众多无法量化的不确定因素。而从风险分析的角度出发,不仅可以考虑洪水事件的特性,还可以综合分析社会、经济以及其它不确定因素的影响。通过对城市洪水灾害的风险分析,可以评价城市的防洪重要性等级。

城市洪水灾害风险分析根据洪水风险管理总体要求,不仅要分析其对经济的影响,且要分析洪水事件所造成的社会及政治影响,此外还应分析城市自身的防灾减灾能力。城市洪水灾害风险的高低主要取决于洪水危险性(即可能遭受的灾害和程度)、承灾体(可能受灾

对象)和易损性(即缺少抵抗力或者准备)3个方面的因素。图1为构建的江西省城市洪水风险评价指标体系。

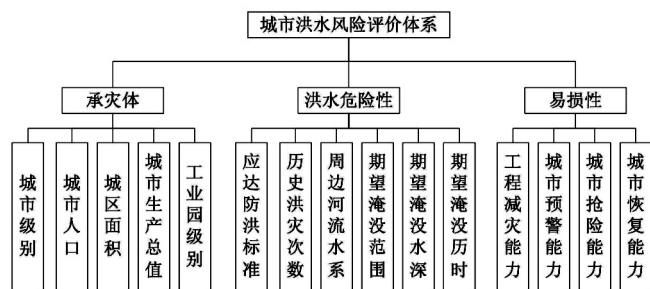


图1 城市洪水风险评价指标体系

根据图1中所示的风险评价指标体系,可以确定影响城市洪灾的主要风险因子。对每个因子进行量化分析,则可以对城市洪灾风险等级进行综合评价,进而确定城市防洪重要性。但由于现有数据资料的限制,同时分析全省各县市填报的各项资料,依据对城市防洪影响的重要性及对比各县市之间的差异情况,确定本次重点防洪城市的考核指标如下:城市级别、城市规模、城市经济指标、城区所拥有工业园级别、城市应达防洪标准、建国以来发生洪灾次数、城市周边河流水系。

#### 3.2 各指标等级划分

考核指标确定后,需要进一步细化和划分等级,如依据人口数据将各县(市)划分为大、中、小型城市,依据应达防洪标准将各县(市)划分为重要、中等、一般3个等级。逐一划分等级后,统计分析全省各县(市)考核指标等级,将城市划分为重点、一般两个等级,以此确定重点防洪城市名录。

城市级别、城市人口、周边河流水系、应达防洪标准四个指标依据已有的划分标准分等(见表1),对于城区规划面积、城区经济生产总值、建国以来洪灾次数3个指标却没有可以参考的划分标准,因此需要对全省各城市进行统计分析,确定出较为合适的划分方法。如城区规划面积可参照江西省的11个设区市城市的比例,将各城市的城区规划面积按从大到小排序,排名前10%左右的城市划分为江西省一等城市,排名10%~30%左右的城市为二等城市,其它为三等城市,按照该原则,得出适合本次调研目标的划分标准。由此得出以城区规划面积来划分的一等城市8个,二等城市22个,三等城市59个。城区经济生产总值、建国以来洪灾次数也采用类似的原则进行分等(见表2)。

对于城市人口,此次调研对象为县级以上城市,且是主城区(不含郊区),因此50万人口以上的仅有6个,

其它均为50万以下,人口最多的南昌市主城区也仅273.59万,故新标准用于划县级城市时意义不大,本次对人口的划分标准借鉴1989年制定的《中华人民共和国城市规划法》。城市周边河流水系的划分依据江西省河流编码中的河流级别划分,结合重点防洪城市评价原则,将地处长江、鄱阳湖、五大干流(赣、抚、信、饶、修)周边的城市划分为一等,而五大干流的下一级支流周边的城市则划分为二等,其余城市划为三等。由此得出依据城市周边水系而划分的一等城市38个、二等城市34个、三等城市17个。

表1 城市级别、人口、应达防洪标准等级划分表  
(表里没有周边河流水系)

洪水标准 /年	级别	人口 /(万人)	级别	城市类别	级别
100 以上	重要	50 以上	大型	设区市	设区市级
50~100	较重要	20~50	中型	县级市、县	县级
20~50	一般	20 以下	小型	/	/
20 以下	较小	/	/	/	/

表2 城区规划面积、生产总值、洪灾次数等级划分表

规划面积 /km <sup>2</sup>	级别	产值总值 /(亿元)	级别	洪灾次数 /次	级别
80 以上	一等	500 以上	重要	14 以上	较多
40~80	二等	100~500	较重要	8~14	一般
40 以下	三等	100 以下	一般	8 以下	较少

3.3 分析评价体系建立

将每类参数的等级划分依次统计为一等、二等、三等、四等4类。如城市生产总值划分重要城市、较重要城市、一般城市3个等级,其中重要城市称为一等,较重要城市称为二等,一般城市为三等。对于洪灾次数,由于本次调研的目标为重点防洪城市,而非防洪重点城市,即不以现状防洪能力为主要评价指标,所以洪灾次数指标无一等,仅列二、三、四等。

经统计,含有一等指标的城市个数为45个,其中次数最多的前11个城市均为设区市城市,也证明各指标的划分原则具有一定的合理性。依据一等、二等、三等、四等指标的重要程度分别赋予系数4、3、2、1,由下式计算各城市的综合系数。

$$W=\sum_{i=1}^4\lambda_i\cdot B_i$$

式中,W代表城市的综合系数; $\lambda_i$ 代表i等指标的重要系数,一等、二等、三等、四等指标的重要系数分别为4、3、2、1; $B_i$ 代表该城市i等指标累计的次数。

将计算所得的各城市的综合系数从大到小排序,计算各综合系数的累积百分比,计算结果如图2所示。

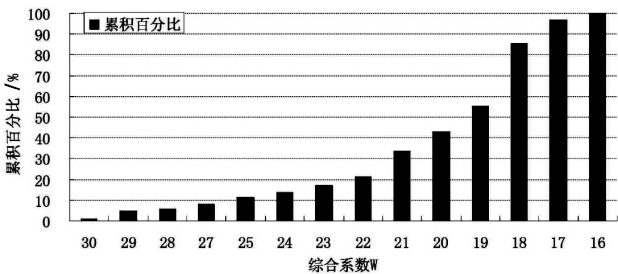


图2 综合系数累积百分比统计图

由图可知,综合系数25对应的累积百分比为11.2%,所对应的城市为赣州、南昌、九江、吉安等10个设区市;综合系数21对应的累积百分比为33.7%,为余江县、上栗县、宁都县、吉水县、泰和县等30个城市;综合系数20对应的累积百分比为42.7%,相比综合系数为21对应的城市而言,增加了进贤县、瑞金市和吉安市等8个城市;综合系数19对应的累积百分比为55.1%,已超过调研城市总数的一半。据此分析,可考虑将综合系数达到20或者21以上作为江西省重点防洪城市划分标准,建议将综合系数达21以上的30个城市列入重点防洪城市(含11个设区市城市)。

4 结论

通过调查江西省城市防洪现状,分析全省各县市城市防洪的基本资料,依据对城市防洪影响的重要性及各县市之间的差异情况,结合城市洪水风险评价指标体系,筛选出适合江西省实际的重点防洪城市评价指标。并根据已有标准或统计分析对各指标进行等级划分,按照一等、二等、三等、四等指标的重要程度分别赋予权重系数4、3、2、1,最后计算出各城市重点防洪城市综合系数。从而建立适合我省重点防洪城市的评价指标体系,提出我省重点防洪城市名录,为更好的明确重点城市防洪工作的总体要求和主要任务提供技术支撑,进一步研究加强城市防洪工作的有效措施,全力减轻城市洪涝灾害损失。

**参考文献:**

- [1] 2011年中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》发布[J]. 中国水利,2011,(04):3.
- [2] 施熙灿,刘宇琼,林贤忠,等. 用模糊综合评价法优选城市防洪标准[J]. 水利水电科技进展,1999,(03):8-13+15+71.
- [3] 苏超,方崇,麻荣永. TOPSIS模型在城市防洪体系综合评价中的应用[J]. 人民长江,2011,(21):7-10.
- [4] 严晓菊,李琼芳,蔡涛,等. 城市防洪减灾能力评价问题的探讨[J]. 河海大学学报(自然科学版),2012,(01):118-122.
- [5] 赵庆良,许世远,王军,等. 上海城市系统洪灾脆弱度评价[J]. 中国人口、资源与环境,2009,(05):143-147.
- [6] 韩松,李娜. 引入综合风险指标确定城市防洪标准的方法研究[J]. 水利规划与设计,2010,(01):21-24.
- [7] John W.Porter,程晓陶,邹进彰. 中国洪水管理战略框架和行动计划[J]. 中国水利,2006,(23):17-23.

## Study on the evaluation system of key flood control cities in Jiangxi Province

WANG Guobin<sup>1,2</sup>, LEI Sheng<sup>1,2</sup>, WANG Xiaoxiao<sup>1,2</sup>

(1.Jiangxi Provincial Institute of Water Sciences, Nanchang 330029, China;

2.Jiangxi Provincial Key Laboratory of Water Resources and Environment of Poyang Lake, Nanchang 330029, China)

**Abstract:** With the development of urbanization, more and more small and medium-sized cities appeared, but the general county-level cities did not fully consider the requirements of flood control in urban planning and construction, so there is a big risk of flood disaster in these cities. By investigating the present situation of urban flood control in Jiangxi province, this paper studies the evaluation index system, which is suitable for our province's key flood control cities, and puts forward the key flood control city directory. Those will provide technical support to confirm the overall requirements and major tasks of the flood control work and reduce the loss of urban flood disaster.

**Key words:** Key flood control city; Evaluation system; Jiangxi Province

编辑: 张绍付

(上接第 326 页)

## Study on the sustainable development of the water ecological civilization in Jiangxi Province

LIU Jutao<sup>1,2</sup>, FANG Shaowen<sup>1,2</sup>

(1.Jiangxi Provincial Key Laboratory of Water Resources and Environment of Poyang Lake, Nanchang 330029, China;

2.Jiangxi Provincial Institute of Water Sciences, Nanchang 330029, China)

**Abstract:** Water ecological civilization is an important part of the ecological civilization construction. The pattern of four linkage of water ecological civilization construction could provide important support for ecological civilization in Jiangxi. By combining work of water ecological civilization and the pilot construction in Jiangxi, the problems in water ecological civilization were proposed. On this basis, countermeasures and suggestions were put forward for the sustainable development in Jiangxi. Also it could provide support for further development and promotion in water ecological civilization.

**Key words:** Water ecological civilization; Problems; Sustainable development; Jiangxi

编辑: 张绍付