

《南京城市防洪规划》后评价经济效益计算

周健,方国华,闻昕,庄钧惠

(河海大学水利水电学院,江苏南京 210098)

摘要:防洪体系经济效益计算涉及面广、资料统计困难、缺乏规范程序。为充分利用有限资料准确、定量地计算防洪体系的经济效益,根据统计年鉴及雨水情资料等易获取的数据,以实际年系列法和有、无对比法为基础,由堤顶高程和最高水位的关系建立防洪区淹没判别标准,探讨合理计算防洪体系经济效益的方法与步骤,并以1990—2010年实施的《南京城市防洪规划》为例,计算了该防洪规划实施后防洪体系的经济效益。结果表明,防洪体系的经济效益巨大。

关键词:防洪规划;防洪体系;排涝;经济效益;南京市

中图分类号:F407.9;TV212.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-9511(2013)03-0021-03

我国是一个洪涝灾害多发的国家,有约占国土面积10%的地区遭受不同程度的洪涝威胁^[1]。防洪是以控制洪水和减少洪灾为目的而展开的一系列有组织的社会活动。不同于单一的防洪工程项目,防洪体系是参与防洪过程的机构组织、工程措施、非工程措施等要素构成的一个有机整体,它以洪水为对象,以减灾为目标,以防洪工程为依托,以防洪组织为行为主体^[2]。防洪体系的经济效益计算内容较复杂,难以实现精确计算。随着我国防洪区经济建设的开展和经济实力的进一步提高,以及防洪工程投资力度的加大,迫切需要科学、合理、统一的防洪体系经济效益计算方法来论证和提高资金的利用率和投资效益^[3]。

防洪规划是指导防洪工作的蓝图,也是未来防洪策略制定与防洪体系建设的关键,对于地区防洪安全的保障具有至关重要的作用。《南京城市防洪规划》针对南京城市防洪排涝工作的特点与实际要求,构建了城市防洪排涝体系,为南京城市的防洪排涝建设提供了有力的支持和保障。在新的城市防洪规划修编工作即将启动之前,对现在执行的城市防洪规划进行后评价,系统调查整理规划的实施情况,分析总结其在编制及实施过程中的经验与教训,为新规划的编制工作提供科学合理的建议,是十分必要和迫切的。本文结合该规划的具体内容,利用各种统计资料,分析计算规划实施后南京市防洪体系的经济效益,为防洪规划国民经济后评价奠定基础。

1 防洪经济效益的计算

防洪工程的经济效益是指其减免的洪灾损失和增加的土地利用价值,而防洪体系的经济效益是指防洪体系内所有防洪工程与非工程措施协同作用所产生的经济效益的总和。根据SL206—98《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》,在对防洪体系进行经济后评价时,已成防洪工程产生的经济效益应采用实际发生年法^[4],即根据水文资料,选取一段资料比较完整、代表性较好,并具有一定长度的实际典型年系列,然后采用有、无对比法,即防洪体系的经济效益是指假定无防洪体系情况下可能造成的洪灾损失与有防洪体系情况下实际的洪灾损失的差值^[5]。它主要包括防洪经济效益与排涝经济效益,其中防洪经济效益考虑防洪体系所减免的因洪水漫溢堤顶或因堤身质量不达标引起破坏而造成的淹没损失,防洪体系所减免的因地区暴雨而致使防洪保护圈成涝的损失则划归排涝经济效益考虑。上述计算方法从写入规范实施至今,经历了多方的理论认证和充分的实践检验,理论清晰、简单易行,在水文资料和社会经济资料调查充分的情况下,计算结果可靠^[3]。

防洪经济效益包括防洪直接经济效益与防洪间接经济效益,其中防洪直接经济效益是指通过防洪工程减少的洪水淹没损失,如农作物淹没损失,房屋、设备、物资、工程设施的毁坏损失和工商企业因

$$B = (A_{\text{应淹}} - A_{\text{实淹}}) \times R$$

式中: B 为某计算年的防洪直接经济效益; $A_{\text{应淹}}$ 为无防洪工程时可能淹没的面积; $A_{\text{实淹}}$ 为有防洪工程时实际淹没面积; R 为单位面积综合损失值。

防洪间接经济效益涉及面广,范围无明显界限,且内容繁杂,层次深度难定,精确定量计算困难,现阶段尚无成熟的计算方法。参考SL206—98《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》,有、无防洪工程情况下的间接洪灾损失可以根据调查统计资料,按照其相当于直接洪灾损失的比例来计算。防洪规划实施后防洪体系经济效益的计算期包括规划实施及实际运行期与规划预计产生效益期,在计算规划实施及实际运行期内的总防洪经济效益时可将各年按当年价格水平计算的防洪经济效益按较近期的某一不变价格水平换算后再相加,规划预计产生效益期内的防洪经济效益采用多年平均法进行估算。

2 排涝经济效益的计算

排涝经济效益的计算方法有频率曲线法和实际发生年法,有时也根据防洪经济效益采用系数折算法计算。然而,近年来各地频繁出现强降雨形成内涝,皆因地区排水管网不达标所致,排涝问题已经日益突出,这使得排涝经济效益的计算尤为重要。采用与防洪经济效益类似的计算方法,可取排涝经济效益为涝灾减淹面积与涝灾单位面积综合损失值之乘积。涝灾减淹面积计算方法为:调查计算地区历年最大1日降雨量资料,根据水雨情资料查降雨量频率曲线得到各降雨量所对应的降雨重现期;再调查统计得到历年各防洪分区达到各级排涝能力的面积;最后推求出各防洪区历年总排涝面积,其与防洪体系实施前在相同重现期降雨量下的总排涝面积的差值即为涝灾减淹面积。

3 计算实例

3.1 《南京城市防洪规划》后评价防洪经济效益计算

《南京城市防洪规划》经济效益计算的计算期取50年,分为规划实施及实际运行期(1990—2010年)与规划预计产生效益期(2011—2039年),计算基准年与价格水平年均选在1990年,以市场价格代替影子价格。规划布局分为16个防洪保护圈:江南主城(惠民河以西,惠民河以东,金川河以东,燕子矶,集合圩,石门坎,七里街圩,响水圩,沙洲圩,机场圩),浦口圈(九伏洲,小柳洲,大柳洲,七千亩圩),六合圈(大厂圈,长芦圈)。

计算防洪经济效益的具体步骤如下:

淹停工或停业少创造的社会财富等^[6];防洪间接经济效益是指由于资料不足难以准确计算或难以量化计算的经济效益,如抗洪抢险物资和人力的投入、洪涝灾害对农、林、牧业的滞后影响,造成次年甚至更长时间内的效益降低以及公路、铁路、邮电等的运输中断造成的损失等。具体计算步骤如下:

a. 防洪区计算因子的确定。分析考证计算地区各防洪分区的自然状况、水文特性、防洪能力、防洪工程情况、历史洪水资料及淹没情况等。调查分析各防洪区的主要洪水威胁来源,并由等高线地形图确定各防洪分区在基准年(即防洪体系建设实施前)若遭遇与计算年同样水情时的破圩淹没面积,同时整理洪灾损失资料得到防洪体系建设期及运行期内历年的实际淹没面积。统计各防洪区不同堤段在基准年的最低堤顶高程,以及对各防洪区存在洪水威胁的河道代表水位站的历年最高水位资料。

b. 防洪区淹没的判别与减淹面积的计算。防洪分区淹没的判别标准为:在某一计算年份,若对某防洪区造成洪水威胁的某一河道代表水位站的年最高水位高于基准年该河道堤段防洪墙的最低堤顶高程,则认为若无防洪体系的实施,该防洪圈在此计算年份将淹没,取应淹面积为破圩淹没面积,减淹面积为应淹面积与当年实际淹没面积之差。

c. 单位面积综合损失值的确定。以计算年的社会经济状况为基础,以统计年鉴为主要依据,辅以典型调查和抽样调查,求得各类财产的单位面积社会资产值^[7]。

洪灾损失率是计算洪灾经济损失的关键,通常是指受灾地区各类财产的损失值分别与灾前(正常年份)各类财产值之比^[8]。SL206—98《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》中对洪灾损失率的确定有如下建议:洪灾损失率应根据近年实际出现的洪水受淹情况按洪灾损失的种类,分别进行调查、统计、计算分析确定。例如,农作物的洪灾损失率应根据减产值扣除因灾少开支的生产费用后的损失值,与正常年份产值之比计算;工程设施洪灾损失率,分别按各类工程设施的受损部分恢复到原来情况所需要的修补费或重建费与灾前工程设施价值之比计算;城乡居民家庭财产洪灾损失率,按其性质、耐水程度、抢救难易等的差别分别计算等。在参考以上洪灾损失率计算方法的基础上,结合计算地区的实际社会经济发展状况并与类似地区的洪灾损失率计算成果进行对比,从而确定各类财产的洪灾损失率。单位面积综合损失值为各类财产的单位面积社会资产值与各自洪灾损失率乘积之和。

d. 防洪经济效益的计算。计算公式如下:

a. 调查分析 1990 年南京市各防洪圈各堤段实际最低堤顶高程,作为工程实施前的计算依据。

b. 根据包围各防洪圈的各河道堤段在 1990 年的最低堤顶高程与相应堤段的年最高水位的相对大小,判别历年各防洪圈是否淹没,应淹面积取为破坏淹没面积。各防洪圈的实际淹没面积根据历年防汛抗旱总结等资料整理而得。

c. 根据 SL206—98《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》,结合南京城市经济社会发展实际情况,并与其他相似地区的洪灾损失情况进行对比,确定本次经济后评价各分项洪灾损失:农业 55%,林业 35%,牧业 20%,渔业 70%,工业 18%,商业 20%,居民房屋 8%,居民财产 13%,交通运输 10%,供电通讯 10%,水利设施 20%,其他设施 18%。

d. 由于实际资料所限,选用实际年系列法进行防洪经济效益的计算。由水文资料分析可知,所选年系列代表性较好,根据 SL206—98《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》,使用实际年法计算防洪经济效益应具有较高精度。根据 1990—2010 年《南京市统计年鉴》并结合各类财产的洪灾损失率计算单位面积综合损失值及其与减淹面积的乘积,得到历年防洪直接经济效益。根据国内外有关防洪间接经济效益的研究成果,结合南京市地域性波及损失与时间后效性波及损失的实际特点,确定间接经济效益相对于直接经济效益的比例系数为 10%。预计产生效益期各年的防洪经济效益按照规划实施及实际运行期内各年防洪经济效益的算术平均值并考虑每年 3% 的年增长率计算。经计算,《南京城市防洪规划》在规划实施及实际运行期的防洪经济效益为 495 785.5 万元,规划预计产生效益期的防洪经济效益为 1 399 478.4 万元,规划总防洪经济效益为 1 895 263.9 万元。

3.2 《南京城市防洪规划》后评价排涝经济效益计算

由于资料所限,且 1990—1991 年南京市基本无排涝工程的建设,故认为 1991 年与 1990 年工况相同,以 1991 年为基准年,计算此后各年的排涝经济效益。具体步骤如下:

a. 根据南京市江南主城、浦口、六合的雨水情资料查得 1991—2010 年各年的最大 1 日降雨量,再通过各地区的降雨量频率曲线得到各降雨量所对应的降雨重现期。

b. 根据南京市各地区的水利综合统计年报查得 1991—2010 年江南主城、浦口、六合各地区分别达到 3~5 年、5~10 年、10 年以上 3 级排涝能力的排涝面积,并计算历年各地区实际总排涝面积。

c. 对 1992—2010 年间的每一年,计算若 1991 年遭遇与该年相同重现期降雨量时的总排涝面积,其与 1991 年实际总排涝面积的差值即为涝灾减淹面积。

d. 某一计算年的涝灾减淹面积与涝灾单位面积综合损失值的乘积即为该年的排涝经济效益。由于与洪灾损失相比,涝灾历时短、水深浅,其单位面积综合损失值一般按洪灾损失的 5%~20% 进行估算,根据南京市实际情况,并参考其他类似地区的计算成果,涝灾单位面积综合损失值取洪灾单位面积综合损失值的 20%。

经计算,《南京城市防洪规划》在规划实施及实际运行期的排涝经济效益为 53 092.4 万元,规划预计产生效益期的排涝经济效益为 117 675.6 万元,规划总排涝经济效益为 170 768.0 万元。

4 结 语

针对防洪体系经济效益计算的特点,充分利用统计年鉴和水文资料等数据,采用实际年系列法和有、无对比法,建立了防洪区淹没的判别标准,分析探讨了防洪体系经济效益的计算方法与步骤,有效克服了准确、定量计算防洪体系经济效益时数据不足困难,为防洪规划国民经济后评价的顺利开展奠定了基础。《南京城市防洪规划》后评价经济效益计算结果表明,防洪规划的经济效益巨大,充分反映了防洪排涝工作的重要性与加大防洪排涝体系投入的意义所在,有利于提高和完善下阶段防洪规划的投资决策管理水平。

参考文献:

- [1] 季红飞,沈菊琴,谢函. 防洪社会经济效益量化初步构架[J]. 人民黄河,2005,27(12):10-12.
- [2] 田友. 现代防洪减灾体系探析[J]. 中国水利,2003(8):35-36.
- [3] 雷杨,梁忠民. 防洪工程经济效益计算方法研究进展[J]. 水利经济,2008,26(3):16-19.
- [4] 王宏涛,吴泽宁,管新建,等. 防洪除涝工程国民经济后评价研究[J]. 水利经济,2011,29(1):15-18.
- [5] SL206—98,已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范[S].
- [6] 陆孝平,潭培论,王淑筠. 水利工程防洪经济效益分析方法与实践[M]. 南京:河海大学出版社,1993:10-41.
- [7] 朱毅. 防洪工程减灾经济效益计算探讨[J]. 湖南水利水电,2003(4):51-53.
- [8] 方国华,戴树声. 防洪效益计算方法探讨[J]. 人民黄河,1995(1):10-13.

(收稿日期:2012-11-12 编辑:张志琴)