

⑥

防洪工程

经济效益

频率法

年系列法

32-35

防洪效益计算方法述评

方国华 戴树声

(河海大学技术经济学院 南京 210098)

TV87

摘要 本文简述了防洪效益的概念与特点,对现有防洪效益计算方法进行了较深入的评述。研究表明,如能选择出一段洪水资料完整、代表性较好并具有一定长度的典型系列(仅对实际年系列法而言),年系列法是正确计算防洪效益的有效方法;频率法可用来确定拟建工程的静态效益指标。文中还对防洪效益分析计算需要明确与重视的几个问题进行了探讨,提出了一些改进建议。

关键词 防洪效益 频率法 年系列法 洪灾损失增长率 动态分析 静态分析

1 防洪效益的概念与特点

洪水灾害泛指洪水造成的各种灾害,主要是河流洪水泛滥、淹没广大平原、山区山洪暴发冲毁和淹没土地、山洪引起的泥石流破坏房屋、村庄和压田毁地等。防洪就是设法防止或尽量缩小洪水灾害,利用一定的工程措施、非工程措施或其它综合治理措施,达到防止或减轻洪灾的目的^[1]。

防洪效益通常是指有防洪项目与无防洪项目相比时,可减免的洪灾损失和可增加的土地开发利用价值。洪灾损失通常包括经济损失和非经济损失两大部分。其中经济损失可划分为直接损失和间接损失。本文防洪效益仅指防洪项目所减免的洪灾经济损失。防洪效益和水利建设项目的其它效益相比,具有下述特点:

a. 防洪项目主要作用是给防洪保护区以安全保障,使区内各部门免遭大洪水破坏。因此,防洪项目可减免的洪灾损失是其主要效益。

b. 防洪效益在年际之间变化很大,一般

水文年份几乎没有效益,但遇大洪水年份时能体现出很大的效益。因此,防洪效益的大小不能仅按年计算。

c. 洪灾损失有经济损失和非经济损失,两者均有广泛的社会性,需从全社会角度考虑。

d. 随着国民经济的发展,防洪保护区内的工农业生产也随之发展和增长。所以防洪效益也将相应的增加。

e. 防洪项目有很大的社会效益,但作为防洪工程的管理单位,目前一般没有防洪财务收入,因此可以不进行财务分析。另一方面,如何使这些单位有一定的防洪财务收入,是一个很值得研究的重要课题。

2 现有防洪效益计算方法评述^[2]

现有防洪效益计算方法主要有:减少损失法(包括频率法和年系列法)、保险费法、最优等效替代措施法和稳定生产增长法,分别评述如下。

2.1 减少损失法

减少损失法包括频率法和年系列法。减

少损失法计算的是防洪项目减免的洪灾损失。防洪项目增加的土地利用价值可另外专门计算。

2.1.1 频率法

频率法是根据洪水资料和典型损失调查资料,计算出不同水文情况下有防洪工程与无防洪工程时的淹没损失值,在频率纸上点绘损失曲线,两条频率曲线分别与两坐标轴所包围的面积,即为有防洪项目与无防洪项目的多年平均损失;两条曲线之间的面积即为防洪项目所减免的多年平均损失。

频率法可划分为经验频率法和理论频率法,两者计算防洪效益的过程相同,其差别主要在于选用曲线的线型方面。经验频率法根据实测洪水系列排序,以经验频率公式计算出系列的各项经验频率,点绘成经验频率曲线。由于实测洪水资料系列长度等的限制,经验频率曲线在推求稀遇大洪水时还需要外延,给计算结果带来一定的误差。为了避免曲线外延的任意性,经验频率法可采用一定的数学方程式进行适点配线。理论频率法则是根据经验频率分布,在曲线线型已定(通常为皮Ⅲ型)的情况下,通过曲线的配合来确定统计参数及频率曲线。

频率法考虑了洪水频率大小与洪水损失的关系,洪水出现的机率越小,对应的洪量则越大,其损失也越大。频率法所获得的多年平均损失结果一般偏小。这种方法从数理统计理论方面讲是可取的,因此在拟建工程的防洪效益计算中得到了广泛应用。

需要指出的是,频率法只是一种静态分析方法,它不能动态地分析计算多年平均年洪灾损失。这是该方法存在的不足。

2.1.2 年系列法

年系列法分为实际年系列法和人工模拟年系列法。实际年系列法包括实际典型年系列法和实际长系列法。

实际典型年系列法是选择一段洪水资料

完整、代表性较好并且具有一定长度的实际年系列,分别求出各年有防洪项目和无防洪项目情况下的洪灾损失值,取其平均损失差作为多年平均洪灾损失。

人工模拟系列法是对根据实测资料的统计特性生成洪水系列进行操作。基本上考虑了各种洪水在时间和空间方面的可能组合情况,比实际长系列法采用的系列更长,计算防洪效益的过程同实际长系列法。

实际典型年系列法简单、直观,计算比较方便。缺点是典型系列不易选择。若系列中大洪水年份比较多,则多年平均损失就偏大;反之,结果又偏小。该法常用于实际典型系列代表性较好的情况。

实际长系列法和人工模拟系列法所采用的系列很长,工作量大,但资料代表性好,能取得较可靠的结果。

应该强调,采用实际年系列法计算多年平均防洪效益时,所用的系列应具有较好的代表性,如缺乏大洪水年,应进行适当处理。具体处理方法还需作进一步的认真研究。

2.2 保险费法

为了补偿洪灾损失,在每年的国家预算中,需提取一定数额的洪水保险费,以扩大保险基金,作为补偿洪灾损失的预备费。采用防洪措施后,由于洪灾减轻,每年所需要的保险费相应减少。保险费法是以防洪项目所减少的保险费作为防洪效益,多年平均减少的保险费即作为防洪项目的多年平均防洪效益。

对保险费法是否可作为计算防洪效益的一种方法,目前国内外认识还不一致。它也是一种间接计算方法,缺乏充分的理论依据。因此,防洪效益计算不宜采用保险费法。但洪水保险作为非工程措施的重要策略之一,还是具有重要价值的,应作进一步研究。

2.3 最优等效替代措施法

该方法以最优等效替代方案的费用作为

所评价项目的防洪效益。最优等效替代措施法的基本出发点是从防洪项目和替代措施的比较着手,研究单独满足防洪要求(防洪标准相同)的最有利替代措施所需费用,并以此作为所评价项目的防洪效益。其主要计算步骤和内容可归纳为以下几个方面:

a、依据防洪工程的条件和标准,选择一组现实可行的替代方案。所选方案应保证在数量、质量、时间和可靠性方面均能同等程度地满足同一地区国民经济发展对防洪的要求。对于有些方案除了能满足防洪这一主要要求外,还可产生其它的综合效益,而另外一些方案则因客观条件限制不能同等程度产生某项综合利用效益时,可以对能满足防洪要求但又能产生其它效益的方案进行费用分摊,从其总费用中扣除该效益所应承担的费用,再与其它方案作比较。

b、在设计深度与基本资料精度基本一致的基础上计算各替代方案的折算费用,计算费用的内容包括工程建设费用、运用管理费用以及其它和方案有关的费用。

c、比较各替代方案折算费用的大小,其中折算费用最小的方案即为最优的替代方案,其所需费用即为所求防洪项目的防洪效益。

最优等效替代措施法一直被作为研究防洪效益的一个重要途径。但采用这种方法是有限前提的,即在拟建防洪工程方案不被采用时,最优等效替代措施一定会被实施。可在实际应用中,寻找最优等效替代措施的勘测设计工作量往往很大,有些工程甚至难以找到合适的替代措施。这种方法存在的根本缺陷是,替代方案的费用与所求工程的效益之间并无内在的必然联系。

最优等效替代措施法也是计算防洪效益的一种间接估算方法。在多数情况下,它无法给出防洪项目符合实际的绝对效益指标,因此,很可能对经济评价产生不利影响。当

然,通过防洪建设项目与等效替代措施之间年费用的比较,可以获得相对经济指标,用于建设项目的可行性研究。

应该指出,等效替代措施本来就难找,尤其是因为愈是好的等效替代措施,其折算年费用愈小,也就是说我们所评价的防洪建设项目的经济效益愈小。在这种情况下,生产建设单位谁还会尽力去寻找最优等效替代措施呢?这也是最优等效替代措施法估算防洪效益存在的一大问题。

2.4 稳定生产增长法

这种方法是从防洪促进生产发展的积极意义着眼,分析受灾地区在防洪工程实施后工农业生产稳定增长的净产值与防洪投资的关系,据此计算防洪工程的经济效益。但由于该法在计算防洪效益时要确定防洪工程在保障经济稳定增长中的比重,而目前还没有找到确定这种比重的有效方法,因此在实际工程的防洪效益计算中很少采用这种方法。此外,该方法在理论上是否合理还需作进一步研究。

综上所述,保险费法、最优替代措施法、稳定生产增长法在理论上或实践中都不能作为正确计算防洪效益的合理可行方法,频率法是一种静态计算方法。如能选择出代表性较好且具有一定长度的典型系列(仅对实际年系列法而言),年系列法不失为正确计算防洪效益的有效方法。

3 防洪效益计算需明确与重视的几个问题

现有防洪效益计算中,对采用什么样的价格、如何考虑洪灾损失增长率、动态与静态计算方法的选取、拟建工程与已建工程防洪效益计算方法的区别等问题还不够重视,大家的认识也不一致。以下结合自己的研究体会,分别对这些问题作一探讨和说明。

3.1 从理论上讲,效益计算中的价格应采用

影子价格,或者说采用接近于价值的理论价格。经济分析期内价格一般是会发生变化的,经济分析时可以以某年不变价格(影子价格)为准。

3.2 静态分析方法不考虑资金的时间价值,投资(效益)是静止的,不随时间的变化而增值;动态分析方法则承认资金的时间价值,资金将随时间而增值,其折算率反映了社会要求的最低收益率。我们认为,国民经济评价宜采用动态分析方法为主,以静态分析方法为辅。

3.3 经济分析期内并非每年都发生成灾害洪水,需要计算各次成灾洪水所减免的损失,再计算多年平均防洪效益。随着生产的发展,即使发生相同标准的洪水,洪灾损失也是不相等的。因此,各次洪水的减灾损失应按当年的经济水平进行估算。或者说,计算防洪效益时,需要考虑洪灾损失增长率的影响。洪灾损失增长率是指发生同一标准的洪水时,洪灾损失随时间的变化程度。它与防护区内各类财产增长率、洪灾损失率的变化率、洪灾损失中各单项损失的组成比重变化情况有关。由于影响洪灾损失增长率的各项因素是变化的,在分析期内,洪灾损失增长率在年际之间一般也是变化的,可近似以多年平均值表示。洪灾损失增长率可通过调查分析获得^[3,4]。

应该说明,当工程分析期内发生成灾洪水很多时,不大可能对每次洪水都进行经济调查来估算其洪灾损失。实际工作中,可能只对其中若干次洪灾损失进行调查。这时就要解决根据少数调查资料推算未调查洪灾损失值的问题。对这个问题,可以这样处理:调查三次以上的洪水资料,计算出各调查年份洪灾损失(以某年不变影子价格为准),把各调查年的洪灾损失换算为基准年(如分析期初)经济水平的洪灾损失,具体换算采用公

式(1)。绘制洪水大小(根据洪水特性采用洪峰、洪量或洪水频率)与换算后的洪灾损失之间的关系曲线,根据未调查年份洪水的特征值查得基准年经济水平为准的各年的洪灾损失值 BK_t ,再考虑洪灾损失增长率 f 推算各年实际防洪效益 B_t 。仍可采用下式求 B_t

$$BK_t = B_t \frac{1}{(1+f)^t} \quad (1)$$

式中 B_t 为第 t 年的实际防洪效益(当年经济水平); BK_t 为基准年经济水平为准的第 t 年防洪效益; f 为洪灾损失增长率; t 为分析年序号; n 为分析期总年数。

这种换算方法克服了以往没有很好地考虑各年经济水平不同的不足。

3.4 已建运行中的水利工程实现的防洪效益计算不同于拟建工程防洪效益的计算。对拟建工程,因为工程还没有兴建,因此工程投入和建成后可能发生的效益只能是一种预测和估计。而对已建工程,则是计算其运行期内实际发生的经济效益。结合前面的分析可见,人工模拟系列法可用于拟建工程的防洪效益的计算,已建工程的防洪效益计算宜采用年系列法。频率法只能用来确定拟建工程的相对效益指标。

参考文献

- 1 许志方,沈佩君. 水利工程经济学. 北京: 水利电力出版社, 1987. 59~64
- 2 方国华. 水利工程经济效益理论与计算方法研究: [学位论文]. 南京: 河海大学, 1992
- 3 施国庆, 周之豪. 洪灾损失分类及其计算方法探讨. 海河水利, 1990 (3): 42~45
- 4 邱言文. 对防洪工程经济评价几个问题的研究. 水利规划, 1990 (3): 61~64
- 5 朱惠琴. 关于防洪经济效益的分析和计算问题. 水利经济, 1988 (4): 11~14

(收稿日期: 1994-11-10)