

# 综合利用水利枢纽投资分摊方法研究

方国华 张国祥 陈守伦

(河海大学水利水电工程学院 南京 210098)

**摘要** 在对综合利用水利枢纽进行投资划分的基础上,对常用的 5 种投资分摊方法,即枢纽指标系数分摊法、效益比例分摊法、替代措施费用比例分摊法、可分离费用-剩余效益分摊法和主次分摊法,进行了系统的评述;建议对效益比例分摊法和替代措施费用比例分摊法加以改进,统一并入可分离费用-剩余效益法,统称为综合的可分离费用-剩余效益法;推荐使用综合的可分离费用-剩余效益法和枢纽指标系数法,并指出投资分摊时应注意的有关问题。

**关键词** 综合利用;水利枢纽;投资划分;投资分摊;分摊方法

随着社会主义市场经济体制的建立,水利工程建设资金的投入已逐步转入多元化机制。许多项目实行“谁投资、谁受益”的原则,集资建设;国家拨款改为贷款,由无偿使用变为有偿使用。各受益地区或部门不仅关心工程所带来的效益,而且也很关心自己在工程建设及管理中所应承担的工程费用(建设投资和年运行费用)。经济效益合理程度,各地区或部门应负担多少费用,是否在其所接受的范围之内,决定着该地区或部门对项目的支持态度。再者,在各受益水利部门之间进行投资和年运行费的合理分摊,可比较准确地进行各水利部门的经济评价,有利于合理确定项目的开发规模,充分发挥投资的经济效果,充分利用水资源。国内外对综合利用水利枢纽投资分摊问题曾作过较多的研究,提出过许多计算方法。但由于问题的复杂性(部门很多,要求不一),直到目前为止,还得出一个公认的、可普遍采用的综合利用水利枢纽投资分摊方法。为此,本文在分析综合利用水利枢纽投资构成、进行投资划分的基础上,对常用的投资分摊方法进行系统的评述和研究。

## 1 综合利用水利枢纽投资划分

### 1.1 专用工程投资和共用工程投资

综合利用水利枢纽一般包括水库、大坝、泄洪建筑物等共用工程以及各个水利部门的专用工程,如灌溉干渠的取水建筑物、水电站的进水口、压力管道及厂房、过船建筑物及供水部门的取水建筑物等。因此,枢纽的投资构成,一般也分为共用工程投资和各个部门专用工程投资两部分<sup>[1]</sup>,可用下式表示:

$$K_{\text{综}} = K_{\text{共}} + \sum_{i=1}^n K_{\text{专}i} \quad (1)$$

式中:  $K_{\text{综}}$  表示综合利用水利枢纽总投资;  $K_{\text{共}}$  表示各部门共用工程的投资以及应该由各获利部门共同负担的投资;  $K_{\text{专}i}$  表示第  $i$  部门的专用工程投资;  $n$  表示从综合利用水利枢纽获得效益的部门数。

### 1.2 可分投资和剩余投资

为了满足投资分摊的需要,除了将枢纽的总投资划分为共用工程投资和专用工程投资外,通常还把枢纽的总投资划分为可分投资  $K_{\text{分}}$  和剩余投资  $K_{\text{剩}}$  两大部分,其表达式为

$$K_{\text{综}} = K_{\text{剩}} + \sum_{i=1}^n K_{\text{分}i} \quad (2)$$

第  $i$  部门的可分投资  $K_{\text{分}i}$  是综合利用水利枢纽中包括第  $i$  部门和不包括该部门时的总投资的差额。显然某一部门的可分投资,要比其专用投资大一些。这是因为综合利用水利枢纽中不包括第  $i$  部门时,除该部门的专用工程投资不必列入外,大坝可做得低一些,水库淹没损失可小一点,因此大坝和水库投资均可减少,减少的那部分投资就计入第  $i$  部门的可分投资中。应该指出,第  $i$  部门的可分投资应为  $K_{\text{分}i} = K_{\text{综}}^n - K_{\text{综}}^{n-1}$ ,  $K_{\text{综}}^{n-1}$  是不包括第  $i$  部门时的综合利用枢纽(有  $n-1$  个部门)投资,它应有  $n$  个数值。为了正确计算  $K_{\text{分}i}$  值,应对枢纽布置和各共用工程的尺寸作相应的调整。特别要注意的是,当有些水利部门如第  $i$  部门和第  $j$  部门之间有共用工程(如取水口、引水建筑物)时,则枢纽中不包括第  $i$  部门时,要重新确定第  $j$  部门的各有关工程尺寸;然后根据调整后的枢纽布

置和工程尺寸计算工程量和相应的投资。

## 2 现有投资分摊方法分类

按照被分摊投资的不同,综合利用水利枢纽投资分摊方法可归纳为下述三类:

a. 按比例分摊综合利用水利工程的总投资。这种方法,确定分摊系数的方法很多,最常见的是按用水量、所需库容或效益比例确定。用这类分摊方法分摊水库本身的投资尚可以,如果用来分摊枢纽总投资,就可能把某些水利部门专用工程的投资按比例分摊到其它部门去,得出不合理的结果。

b. 按比例分摊综合利用水利工程共用工程的投资。各部门分摊的投资额等于本部门专用工程投资加上分摊得到的共用工程投资。分摊系数的确定方法或者说具体的分摊方法有许多种,如按各部门用水量或库容比例分摊,按效益比例分摊等。

c. 按比例分摊综合利用工程的剩余投资。这类方法分摊系数的确定方法与前两种情况基本相同,也有许多种。由于可分投资一般是总投资中的大部分,剩余投资占的份额较少,因此虽然分摊系数用不同方法确定时有较大差别,但对成果影响较小。这种方法的不足之处是计算可分投资的工作量很大。

## 3 现有投资分摊方法评述

现有的投资分摊方法有:主次分摊法、枢纽指标系数分摊法、效益比例分摊法、替代措施费用比例分摊法、可分离费用-剩余效益分摊法、抵偿年限分摊法和平均分摊法等<sup>[2,3]</sup>。随着各种分摊方法在生产实际中的应用及问题研究的逐步深入,有些不甚合理的方法逐渐被淘汰。1994年,水利部颁布了SL72—94《水利建设项目经济评价规范》(以下简称《规范》),其中对综合利用工程投资费用分摊作了暂行规定,规定中要求对为各功能服务的共用工程投资费用,应在各部门间进行合理的分摊<sup>[4]</sup>,并介绍了5种主要分摊方法。下面分别对这5种投资分摊方法加以分析说明。

### 3.1 枢纽指标系数法

这是一种按综合利用水利枢纽各功能的某些指标(如利用的水量、需要或分配的库容等)的比例进行投资分摊的方法。利用库容或水量多的部门,承担的投资份额大,反之,承担的小一些,如根据防洪与兴利库容比例分摊防洪与兴利部门之间的投资等。

### 3.2 替代方案费用比例分摊法

这种方法是各部门最优等效替代方案费用的比例作为各受益部门分摊投资的比例系数。该法的出发点是:各水利部门中最优等效替代方案费用大的部门多负担工程投资。

采用该方法最大的困难在于需要进行最优等效替代方案的设计,以估算各部门的最优等效替代措施的投资。这项工作牵涉面广,工作量大,而且往往需要有关部门的密切配合。有时因条件限制,估算的替代方案的投资费用可靠性较差,这将直接影响采用替代方案费用比例分摊法分摊投资的效果。

### 3.3 效益比例分摊法

该法投资分摊与各部门获得的效益大小有关,效益大则多分摊投资,效益小则少分摊投资。如果承认工业上的“股份分红”原理,这种方法是有一定道理的。事实上,由于各部门的情况不同,以及受国家政策的影响,同样的资源在各部门取得的实际效益是不同的,因此,按照效益的大小来分摊枢纽投资,并没有充分的理论依据。这种方法实际应用时需注意以下几个方面的问题:①计算的各部门所获得的效益是否与实际相等。这取决于计算资料是否全面与准确,计算方法是否完善。②效益计算的范围。项目的效益应包括直接效益和间接效益两部分。间接效益可分为一级间接效益和二级间接效益等,计算到哪一级、是否还要计算相应的外部费用等,《规范》中没有说明,只能根据枢纽实际情况决定。效益还可分为国家效益和地方效益,有的能定量计算,如工业供水产值提高,灌溉供水产量增加等;有的很难定量计算,只能定性分析,如环境效益等。③对用水部门来说,按效益大小分摊的投资与所获得的供水量没有直接关系。该法不利于节约用水,不利于发挥供水的最大效益<sup>[5]</sup>。

上述3种方法通常属于前面介绍的第二类方法。当然,不管是其中的哪种分摊方法,如果分摊的是水利枢纽的总投资,则这种方法就属于第一类方法。

### 3.4 可分离费用-剩余效益法

可分离费用-剩余效益法简称剩余效益法,它先分别估算出可分离费用,再根据剩余效益的比例分摊剩余费用。计算综合利用枢纽各部门效益的方法有两种:①枢纽修建后与修建前相比能获得的实际效益,如发电部门的电费收入等;②具有同等效益的非综合性最优替代措施的年费用,例如修建水电站,可以替代相应规模的火电站,使火电站的年费用节省下来,可用节省的年费用作为修建水电站的年效益。

剩余效益法,首先以两种办法算出的各部门效益的较小值作为计算效益,然后将计算效益减去可分费用求出剩余效益,最后按剩余效益的比例分摊综合利用枢纽的剩余投资。

这种方法属于前面介绍的第三类方法。这种方法的本质也是按照效益的比例分摊投资的,但它在各部门之间分摊的投资,仅是枢纽工程中的剩余投资,它比原来要分摊的工程总投资(或共用工程投

资)要小得多,可缩小分摊误差,分摊结果比较合理.近年来,该方法在欧美和日本等国已得到广泛应用.

### 3.5 主次分摊法

这种方法的思路是:当枢纽的主次关系明显时,其主要功能获得的效益占枢纽总效益的比例很大时,可由枢纽主要功能承担全部共用工程投资或剩余投资,次要功能只承担其专用工程投资或其可分投资.这种方法比较简单,但其应用存在着很大的局限性,一方面是由于很多综合利用水利枢纽难以明显区分各部门的主次地位,另一方面即使是主次地位很明确的水利枢纽,次要部门不承担共用工程投资或剩余投资也不是很合理的<sup>[3]</sup>.

## 4 投资分摊方法的进一步讨论

投资分摊方法很多,但归纳起来不外乎上述三大类,总的趋势是赞成用第三类的人越来越多,即赞成按剩余效益的比例分摊剩余投资.笔者认为,第二类 and 第三类方法比第一类方法要合理一些,在能够划分出枢纽的共用工程投资或剩余投资的条件下,参加投资分摊的应该是枢纽的共用工程投资和剩余投资.对上述有关投资分摊方法作进一步分析如下:

a. 按照效益的比例确定分摊系数时,涉及效益的计算问题,确定效益的方法与准则不同,将直接影响投资分摊的结果.在投资分摊工作中,涉及的效益一般有4种:①工程修建后比工程修建前多获得的实际效益;②节省的最优等效替代措施的费用;③计算效益,即以上两种效益中的较小值;④剩余效益,等于计算效益减去可分费用.有一点是应该肯定的,即应以各部门总效益的比例分摊总投资,以剩余效益的比例分摊剩余投资.而直接分摊总投资有可能把某水利部门专用工程的投资按比例分摊到其它部门去,得出不合理的结果.原有的效益比例分摊法和替代方案费用比例法,往往是以各部门总效益的比例和各部门最优等效替代措施总费用的比例分摊投资的,从道理上看,它们分摊的应该是枢纽的总投资.这容易得到不合理的结果,因此应该对这两种方法加以改进.

b. 在考虑效益的几种分摊方法中,剩余效益考虑的因素较多;可据此对效益比例分摊法和替代方案费用比例法加以改进.效益比例分摊法和替代方案费用比例法也改为以剩余效益的比例分摊剩余投资.这时的效益比例分摊法,剩余效益等于各部门的实际效益减去其可分费用(或等于各部门的实际效益减去其专用工程费用),剩余投资为枢纽的总投资减去各部门的可分投资之和(或等于共用工程投资).这时的替代方案费用法,剩余效益等于各部门的最优等效替代措施的费用减去其可分投资(或等于各部门的最优等效替代措施的费用减去其专用工

程投资),剩余投资仍为枢纽的总投资减去各部门的可分投资之和(或等于共用工程投资).改进之后的效益比例分摊法和替代措施费用比例法可并入可分费用-剩余效益法,统一称为综合的可分费用-剩余效益法.

c. 枢纽指标系数法,主要是应用各部门占用的库容比例(可进一步考虑各部门占用库容的时间比例)或用水量比例来分配枢纽投资的,计算简单、直观、明确,不涉及枢纽以外的诸多影响因素,同时可克服因枢纽各部门效益计算和替代措施费用计算不准带来的不合理性.以发电为主的水利枢纽,还可用各部门占用水能资源数量的比例进行枢纽的投资分摊.

## 5 结 语

通过以上分析可知,综合的可分费用-剩余效益法和枢纽指标系数法是比较合理的分摊方法.具体应在哪些部门之间分摊,采用什么样的分摊方法,需要结合枢纽的实际情况做深入分析研究后确定.为使分摊结果比较合理,容易被受益部门或地区所接受,可同时选用较好的几种分摊方法进行计算,综合确定各部门应承担的投资额.具体进行投资分摊时还需注意以下两方面的问题:

a. 仅为某几项功能服务的工程设施,可先将这几项功能视为一个整体,参与共用工程投资或剩余投资的分摊,再将分得的投资在这几项功能之间进行分摊.

b. 综合利用水利枢纽投资分摊,应从以下几个方面进行合理性检查:①各受益部门分摊的投资应小于该部门可获得的效益;②各受益部门分摊的投资应小于其最优等效替代措施的费用;③各受益部门至少应承担为该部门服务的专用工程及其配套工程的投资.

应该说明,本文讨论的是枢纽的投资分摊方法,在实际工作中也可以按这些方法对枢纽的费用(包括投资和年运行费)进行分摊,从而得出各部门应承担的工程费用.

### 参考文献

- 1 周之豪,沈曾源,施照灿等编.水利水能规划.北京:中国水利水电出版社,1997
- 2 陈清源.综合利用水利工程投资费用的分摊方法.见:赵宝璋.水利经济论文选集.北京:中国科学技术出版社,1990:25~30
- 3 徐永平.关于综合利用水利工程费用的分摊方法.河海大学学报,1992(水利经济专辑):141~143
- 4 SL72-94 水利建设项目经济评价规范
- 5 陈宝中.不同供水保证率下费用分摊方法的探讨.水利经济,1997,15(1):36~40

(收稿日期:1999-05-10 编辑:张志琴)