

水资源综合利用工程投资分摊问题

黄志民

(四川省水利水电设计院规划队)

在多目标开发的水利枢纽工程中合理地分摊投资和运行费用,是各开发目标自身科学管理、经营核算、发展生产的基本要求,也是各经济部门之间商品交换的客观需要。因此,在综合利用的工程中,将共用费用合理地分摊给各个开发目标是非常重要的工作。过去在很多工程中虽然存在着多目标利用问题,但往往由一个主要部门,如发电或灌溉一家承担,这给工程经营管理中吃“大锅水”创造了条件,影响了各经济部门的积极性。研究综合利用工程的投资分摊并找到切实可行的方法,为了解决筹集资金的来源及合理分配工程效益,对国家和各经济部门都有重要的意义。

一、目前几种主要投资分摊方法在实际运用中的情况

我们在岷江上游河段规划中,对紫坪铺水库枢纽的投资分摊作了几种不同方法的计算,现将一些体会分述如下。

紫坪铺水库是一个多功能、多目标开发的综合水利枢纽,总库容 10.4 亿 m^3 ,有效库容 8.35 亿 m^3 ,总投资 11.61 亿元,主要工程项目有大坝、溢洪道、导流隧洞、电站、收漂站等,除电站为专用工程外,其余均为共用工程。根据枢纽工程的功能和特性,确定分摊投资的部门有灌溉、城市供水、防洪、发电。漂木的收漂工程属建坝后改变了原漂木功能,所需专项投资属赔偿性质,作为共用费用应由各主要开发目标负担。

根据以上特点研究了四种分摊方法,即四种分摊媒介。

1.按各目标利用水量和库容确定分摊共用工程投资的比例 水库有效库容 8.35 亿 m^3 ,其中防洪库容 2.6 亿 m^3 占 31% (占用时段 6 至 9 月);灌溉、城市供水需调节库容 3.5 亿 m^3 占 42% (占用时段 12 至 5 月);发电库容 2.25 亿 m^3 占 27% (占用时段 10 至 5 月)。以上各目标占用库容除防洪库容不能为发电利用外其余均为发电所利用,四个目标互相依存互为制约,因此单纯按占有库容作为分摊投资的媒介,不能体现各目标对水的价值使用,同时也难以划分占用的数量界限。

按各目标利用水量作为分摊共用投资的媒介:水库提供新增利用水量 113 亿 m^3 ,其中灌溉 40 亿 m^3 ;城市供水 9.7 亿 m^3 ;发电 63.3 亿 m^3 ;防洪是占有库容。在用此法时主要是防洪工程投资分摊不便分割,可采用防洪替代工程投资作为极限,即枢纽总投资减去防洪替代工程投资后余额在其他目标之间按占用水量比例分摊,如表 1。

此法的主要缺点,是按水量作媒介分摊共用工程投资,不能体现水在各部门的经济效应。如城市工业生活供水按水量利用只占 6.8%,但它是枢纽开发的主要目标之一,而工业供水产生的经济效果和按水量利用分摊的投资很不相称。另外防洪是占用库容与其他目标按占用水量口径不一致,而防洪库容换算成水量也很困难,采用替代工程投资参

于分摊看来也不十分合理。

表 1

序号	项目 \ 目标	灌溉	城市供水	防洪	发电	合计	算式
1	各目标利用水量(亿m ³)	40.00	9.7		63.3	113	
2	各目标利用水量比例(%)	35.4	8.6		56	100	
3	枢纽总投资(亿元)					11.61	
4	防洪替代工程投资(亿元)			1.12		1.12	
5	剩余枢纽总投资(亿元)					10.49	(3)-(4)
6	按水量各目标分摊投资(亿元)	3.71	0.9	1.12	5.88	11.61	(2)×(5)
7	共用投资(亿元)					8.82	(3)-(8)
8	各目标专用投资(亿元)	0.1	0.1	0.72	1.87	2.79	
9	各目标分摊共用投资比例(%)	32	7.8	9.6	50.6	100	(6)÷(3)
10	各目标分摊共用投资(亿元)	2.82	0.69	0.85	4.46	8.82	(7)×(9)
11	各目标总投资(亿元)	2.92	0.79	1.57	6.33	11.61	(10)+(8)
12	各目标总投资占枢纽投资(%)	25.1	6.8	13.5	54.5	100	(11)÷(3)

2.按各目标所获得的经济效益 此法主要是按各受益部门所获得的多年平均经济效益占枢纽总经济效益的比例作媒介来分摊共用工程投资。如表 2。

表 2

序号	项目 \ 目标	灌溉	城市供水	防洪	发电	合计	算式
1	各目标经济效益(亿元)	0.41	1.07	0.3	3.0	4.78	
2	各目标效益占总效益(%)	8.5	22.4	6.3	62.8	100	
3	枢纽总投资(亿元)					11.61	
4	各目标专用工程投资(亿元)	0.1	0.1	0.72	1.87	2.79	
5	共用工程投资(亿元)					8.82	(3)-(4)
6	各目标分摊共用工程投资(亿元)	0.75	1.98	0.56	5.53	8.82	(2)×(5)
7	各目标总投资(亿元)	0.85	2.68	1.28	7.40	11.61	(6)+(4)
8	各目标总投资占枢纽投资(%)	7.4	17.9	11.0	63.7	100	(7)÷(3)

目前由于价格还不能正确反映各经济部门的关系,经济效益计量口径和方法尚不统一。如灌溉效益按农产品统一收购价(含30%议价);城市供水按最优等效替代工程的年折算费用计算经济效益;发电效益按影子价格;防洪效益按历史洪灾实物损失与现行价格估算。以上这些经济效益计算任意性很大,所以按经济效益作为分摊投资的媒介问题很多,也不完全合理。

3.按单目标替代法 由于目前在综合利用开发河段或区域经济范围内,很难找到最优替代工程,因此可以考虑开发河段作单目标开发方案,在不考虑其它目标约束的情况下,作出与综合开发中各目标等效的工程投资,各目标工程投资占总投资的比例即为分摊媒介。此法含义清晰,概念明确,分摊共用投资的依据是各目标单独开发所满足的要求,综合开发工程也均能满足,所以综合利用工程中的共用工程费用应按各目标单独开发时的工程投资的比例进行分摊。如表 3。

此法主要缺点在于任何一个单目标替代开发方案在确定工程规模时不考虑其他目标

表 3

序号	项 目 目 标	灌溉	城市供水	防洪	发电	合计	算 式
1	单目标替代工程投资(亿元)	5.38	7.43	1.12	10.63	24.56	
2	各目标投资占合计(%)	21.9	30.3	4.5	43.3	100	
3	枢纽总投资(亿元)					11.61	
4	各目标专用投资(亿元)	0.1	0.1	0.72	1.87	2.79	
5	共用工程投资(亿元)					8.82	(3)-(4)
6	各目标应分摊共用投资(亿元)	1.93	2.67	0.4	3.82	8.82	(2)×(5)
7	各目标总投资(亿元)	2.03	2.77	1.12	5.69	11.61	(6)+(4)
8	各目标总投资占枢纽投资(%)	17.5	23.9	9.6	49	100	(7)÷(3)

的约束,但客观上将给其他目标带来好处。如单纯的灌溉或城市供水方案均可给防洪发电创造条件,工程实体的效应多用途很难截然分开。但此法主要依据各目标替代工程投资之间相对比例作控制,因此分摊的共用工程投资大致反映了各目标应该投入的份额。

4.可分费用法 在多目标开发的综合利用工程中,包括全部目标的总投资与不包括某一目标的总投资之差,即为某一目标的可分费用。此法以可分费用为媒介,分摊共用费用中的不可分部份(即剩余共用费用),仍以前例计算结果见表4(文中提到的费用即投资)。

表 4

序号	项 目 目 标	灌溉	城市供水	防洪	发电	合计	算 式
1	枢纽总投资(亿元)					11.61	
2	可分投资(亿元)	1.10	1.67	1.11	3.85	7.73	
3	专用投资(亿元)	0.1	0.1	0.72	1.87	2.79	
4	枢纽共用投资(亿元)					8.82	(1)-(3)
5	可分余额投资(亿元)	1.00	1.57	0.39	1.98	4.94	(2)-(3)
6	剩余共用投资(亿元)					3.88	(4)-(5)
7	各目标承担共用投资的百分比(%)	20.2	31.8	7.9	40.1	100	
8	剩余共用投资分摊(亿元)	0.78	1.23	0.31	1.56	3.88	(7)×(6)
9	各目标应承担的共用投资(亿元)	1.78	2.8	0.7	3.54	8.82	(5)+(8)
10	各目标总投资(亿元)	1.88	2.9	1.42	5.41	11.61	(3)+(9)
11	各目标总投资占枢纽投资(%)	16.2	25.0	12.2	46.6	100	(10)÷(1)

此法的主要缺点是在分割可分费用时,需要作包括或不包括某个开发目标时的工程方案设计,工作量大。但它的优点是分摊共用投资的概念清晰,分摊媒介较科学合理,能体现各开发目标投资分摊的依据。

以上几种投资分摊方法经我们在实践中应用后,觉得各有其优缺点。应结合综合利用枢纽工程具体情况,采用较为相适应的方法。紫坪铺水库枢纽工程的特点是共用工程投资比例较大(为总投资的76%),且多数工程项目为不可分,只有开发目标不同,规模有大小之分。其中只有电站为可分离项目,其余各目标均含于共用工程之内,为求得可分费用和专用费用必须作不同开发目标的工程方案。

以水量,经济效益为媒介的分摊方法,在中小工程或开发目标较简单的工程中应用

比较合适,大型综合利用工程可根据具体情况采用这些方法。

鉴于几种投资分摊方法均有不足之处,我们进一步分析了他们的内在关系,一般是此方法的缺点正是彼方法的优点,四种主要方法均有相互补充的因素。因此我们综合了四种分摊方法计算的成果,经对权衡并考虑到一些目标的极限投资和效益状况,拟定了采用值(表5)。按采用值计算紫坪铺水库各开发目标的投资额,经过动态经济分析,各目标的投入产出关系比较符合目前一般工程经济规律。

二、投资分摊的合理性问题

表5

不同分摊法(%)	灌溉	城市供水	防洪	发电	合计
各目标利用水量法	25	6.8	13.5	54.5	100
各目标经济效益法	7.4	17.9	11	63.7	100
单目标替代法	17.5	23.9	9.6	49	100
可分费用法	16.2	25	12.2	46.6	100
采用值	20	21.5	6	52	100

1. 综合利用工程各目标分摊投资不应大于其单独举办相同规模时的基建投资。

2. 在综合利用工程中,各目标分摊到的投资,按平均资金利润率计算的年净效益不应大于各目标多年平均净效益,即各目标分摊的投资不应大于它的合理投资。合理投资即极限投资,算式如下:

$$K_{Lj} = \frac{(B_{ij} - C_{ij})}{r_k}$$

式中 K_{Lj} = 第 j 项目标的合理投资;

B_{ij} = 第 j 项目标的年毛效益;

C_{ij} = 第 j 项目标的年费用,

r_k = 资金利润率(可按国家有关现行规定)

3. 各目标分摊的投资其单位工程货币指标不应大于同时期同行业的平均单位工程货币指标。

4. 各目标分摊到的投资不应大于其最优等效替代工程的投资水平。

经过以上方法校核以后,就可以确定各目标分摊投资的比例,若发现仍有不合理的情况,最后可按各目标实现的多年平均净效益情况加以调整,使其各目标的投入、产出关系符合同时期各经济部门发展的格局和经济收益规律。

三、目前投资分摊中需要研究的问题

水资源综合利用工程广为运用的几种投资分摊方法主要有按占用库容、水量、效益、专用费用、可分费用、可分费用——剩余效益法等。以上几种分摊媒介说明目前工程投资分摊依据主要有两类:一是各开发目标占用资源的比例;二是综合利用工程中各目标进出投资差额效益比例。这两类媒介只体现了物质因素,没有考虑到共用工程投资分摊中的经济政策因素,即各经济部门在不同时期发展中的战略地位和社会制约,资源分配制约。而这些因素在现代经济发展中起着重要的调节作用,应该在工程投资分摊中有所体现。

(下转84页)

雅砻江二滩水电站工程简介

二滩水电站位于四川西部的雅砻江上游，南距攀枝花市40余km，坝址下游距成昆线桐子林车站18km，有公路直达坝区，交通方便。

雅砻江干流全长1500km，为金沙江的最大支流，天然落差大，水量丰沛，蕴藏巨大的水能资源。仅锦屏以下350km的下游河段，即可供装机1100万kW，二滩水电站就在此水力资源集中的河段上。

坝址控制流域面积11.6万km²，占全流域的90%，多年平均水量527亿m³。坝址地形、地质条件优越，在多年规划研究和勘测设计的基础上，经各级评审，一致认为四川西部最适合的电源点，适于修建高240m的混凝土双曲拱坝。二滩水电站建成后，将为四川省的经济建设、攀枝花市与西昌地区钢铁钒钛基地的发展提供迫切需要的电力。

主要技术经济指标：

水库正常蓄水位1200m；

总库容58亿m³；

有效库容33.7亿m³；

死库容24.3亿m³；

装机容量300万kW，保证出力100万kW；

多年平均发电量162亿度；

年过坝漂木110万m³；

设计洪峰流量（千年一遇）20600m³/s，校核洪峰流量（万年一遇）25200m³/s。

施工导流洪水（三十年一遇）13500m³/s，校核洪水（五十年一遇）14600m³/s。

枢纽工程包括以下主体建筑物：

高240m混凝土双曲拱坝，坝内设泄洪表孔，泄洪中孔及放空底孔；

左岸引水发电建筑物有进水洞、地下厂房（内装6台单机容量50万kW的水轮发电机组）和尾水隧洞；

右岸两条泄洪隧洞。

电站以电压500kV级五回出线，除供四川电网和攀枝花市、西昌地区外，并与云南省联网。

施工准备开始到第一台机组发电的工期为10年，全部机组安装完毕的总工期为12.5年。

（本刊资料）

（上接80页）

水资源开发工程的资金来源，在经济体制改革时及开放政策的形势下，已经出现多渠道、多层次集资的趋势，如财政贴息贷款，发行股票，国外贷款及中外合资等。这就需要在各开发目标投资分摊上体现不同投资者的利益，尤其是在多目标开发工程中的非盈利项目（如防洪、排涝）和有经营收入的项目之间在投资分摊上，不能完全按照上述分摊方法，而必须有相应的能吸引不同投资者的分摊办法。

（文中数据来自岷江灌县至映秀河段规划报告）