

关于最优等效替代法的实质 及其应用条件的研究

尹明万

(水利水电科学研究院)

提 要 本文研究了经济分析基本方法之一最优等效替代法的实质,系统地导出了被评价方案的绝对经济指标与相对经济指标的关系,并结合典型案例分析了该方法的应用条件,对正确进行建设项目的经济评价具有现实意义。

关键词 被评价方案 替代方案 相对方案 等效替代法 绝对经济指标 相对经济指标

一、前 言

最优等效替代法是国内外广泛应用经济分析的基本方法之一。在我国新、旧水利规范和电力规范中都被推荐。尤其是当被评价项目产出物的经济效益难以计算时,更受欢迎。该方法,一直被认为是立论有据、合理的,具体应用是现实可行的,其结果是可靠的。但若进一步深入分析,便会发现最优等效替代法还存在一些值得深入探讨的问题:1. 等效性问题;2. 经济指标的实质问题。

1. 各等效替代方案的等效是相对的,不等效是绝对的。最多是在某一种主要作用方面或几种基本作用方面的等效,而不可能各方面都等效。以通常用火电等效替代水电为例。所谓等效主要是在发电容量和有效电量方面的等效,然而在灵活性、环境影响和能源资源消耗等方面是不等效的。有经验的人对此有较深的认识,这里将不详细讨论此问题。2. 用最优等效替代法(以下简称替代法)得到的经济指标与一般直接求得的经济指标的实质是不同的。前者为相对指标,后者为绝对指标(或直接指标)。目前这一点还没有受到足够的重视。然而弄清这一点对于正确应用等效替代法是至关重要的。本文将深入系统地研究此问题,并讨论该法的实际应用条件。

二、绝对经济指标与相对经济指标的关系

最优等效替代方法就是在被评价方案与其替代方案在同一价格体系下的毛效益 B_1 和 B_2 相等的条件下,以替代方案的费用 C_2 及其资金流程代替被评价方案的毛效益 B_1 及其资金流程,计算评价方案的各种经济指标,并评价其经济性。这实际上是毛效益的等效。水利水电科学院张志乐高级工程师在《中线南水北调工程城镇和工业供水经济效益估价及其理论和方法》研究中,指出了这一点,并分析了用替代法求得的经济指标的可靠程度。这里将深入系统地分析被评价方案的绝对经济指标与相对经济指标的关系。前提都是在影子价格体系中(在其他价格体系中,道理相同)。净效益 P 、毛效益 B 、费用 C 和投资 K 均按社会贴现率 R_0 在第一年初的贴现值。设第1方案是被评价方案,第2方案是替代方案。现分别以 P_1 、 B_1 、 C_1 、 K_1 、 R_1 、 D_1 和

I_1 、依次表示第1方案的净效益、毛效益、费用、投资、内部回收率、效益费用比和净收益率(或净现值率),以 $P_2, B_2, C_2, K_2, R_2, D_2$ 和 I_2 、依次表示第2方案的相应指标。 P'_1, R'_1 和 D'_1 及 I'_1 分别表示第1方案相对于第2方案的相对净效益、相对内部回收率、相对效益费用比和相对现值率。

(一)绝对净效益与相对净效益的关系

因为 $B_1 = B_2$, 而且是以 C_2 代替 B_1 , 所以

$$P'_1 = C_2 - C_1 = (B_2 - P_2) - (B_1 - P_1) = P_1 - P_2 \quad (1)$$

或

$$P_1 = P'_1 + P_2 \quad (2)$$

即 评价方案的绝对净效益等于它的相对净效益与替代方案的绝对净效益之和。

(二)绝对效益费用比与相对效益费用比的关系

$$D'_1 = C_2 / C_1 = D_1 - P_2 / C_1 \quad (3)$$

或

$$D_1 = D'_1 + P_2 / C_1 \quad (4)$$

又

$$D'_1 = C_2 / C_1 = B_2 / D_2 (D_1 / B_1) \quad (5)$$

或

$$D_1 = D'_1 \cdot D_2 \quad (6)$$

即 评价方案的绝对效益费用比等于它的相对效益费用比与其替代方案的效益费用比之积。

(三)绝对净现值率与相对净现值率的关系

由 $I_1 = P_1 / K_1, I_2 = P_2 / K_2, I'_1 = P'_1 / K_1 = (C_2 - C_1) / K_1$ 得

$$I_1 K_1 - I_2 K_2 = I'_1 K_1 \quad (7)$$

或

$$I_1 = I'_1 + I_2 \cdot K_2 / K_1 \quad (8)$$

即 评价方案的绝对净现值率等于相对净现值率加上替代方案的净现值率与投资之积与评价方案投资的比值。

(四)绝对内部回收率与相对内部回收率的关系

设第1和2方案的毛效益流程均为 y_1, y_2, \dots, y_n ; 第1、2方案的费用流程分别为 z_1, z_2, \dots, z_n 和 w_1, w_2, \dots, w_n 。其中 n 为计算期的时段数。可求得 R_1 与 R_2 的关系为

$$\sum_{i=1}^n (y_i - z_i) (1 + R_1)^{-i} = \sum_{i=1}^n (y_i - w_i) \cdot (1 + R_2)^{-i} \quad (9)$$

R_1 与 R'_1 的关系为

$$\sum_{i=1}^n (y_i - z_i) \cdot (1 + R_1)^{-i} = \sum_{i=1}^n (w_i - z_i) \cdot (1 + R'_1)^{-i} \quad (10)$$

以上两式都相当复杂,难以将一个内部回收率表示为另一个内部回收率的显函数。

(五)替代方案的经济效果对相对指标的影响

替代方案对被评价方案实际上是起陪衬作用。如附表所示。替代方案的经济效果越好,使评价方案的经济效果显得越差,相对指标也就越差;替代方案的经济效果越差,则使评价方案的经济效果显得越好,相对指标越好。只有当替代方案的净效益为零时,评价方案的绝对指标才等于相对指标。但是,由于替代方案的费用流程与评价方案的毛效益流程不可能时刻相等或成比例,即使 $B_1 = B_2 = C_2$, 或 $P_2 = 0$ 时,也不能保证评价方案的绝对经济内部回收率 R_1 等于其相对内部回收率 R'_1 。

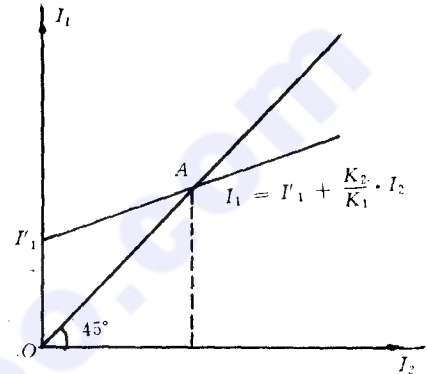
三、最优等效替代法的应用条件分析

(一)从满足相同需要的各等效方案中选择最优方案是可行的,正确的

只要 $P'_1 > 0$, 则无论替代方案的绝对净效益 P_2 是大于零、等于零, 还是小于零, 总是 $P_1 > P_2$ 。即方案 1 就是比方案 2 多获得一些净效益, 或少亏损一些。若 $P'_1 = 0$, 则 $P_1 = P_2$ 。反之, 若 $P'_1 < 0$, 则评价方案比替代方案差。同理, 根据相对效益费用比指标 D'_1 也可以判断评价方案和替代方案的绝对效益费用比指标的优劣。对于经济净现值率指标。

$$P_1 - P_2 = I'_1 K_1 \quad (11)$$

只要 $I'_1 \geq 0$, 因为总是 $K_1 > 0$, 所以 $P_1 \geq P_2$, 反之, 若 $I'_1 < 0$, 则 $P_1 < P_2$, 因此, 也可以用此来判断这两个方案的绝对净效益的优劣。另外 I'_1 、 K_1 和 K_2 都是易计算的, 所以(8)式所表示的 I_1 与 I_2 的关系直线是可以画出来的, 如附图所示。该直线与坐标系第一象限的角平分线的交点 A 即是 $I_1 \geq I_2$ 的临界点。有经验的分析者再根据 I_1 和 I_2 可能出现的大致范围, 即使在不能求出 I_1 和 I_2 的具体值的情况下一般也能判别 I_1 和 I_2 谁大谁小。若该直线在角平分线上面, 则 $I_1 \geq I_2$, 否则 $I_1 < I_2$ 。因此, 一般情况下, 根据 I'_1 可以判断 I_1 与 I_2 的大小关系。



附图 I_1 与 I_2 的关系

若在被评价方案与替代方案间进行方案差分析, 即以 $(w_i - z_i)$ 为差方案的资金流程, 求 P'_1 、 D'_1 和 R'_1 。无论资金流程如何, 只要 $P'_1 > 0$, 或 $D'_1 > 0$, 所得到的 R'_1 都会将社会贴现率 R_0 包括在正效益区间内。若 $P'_1 = 0$, 则至少有一个 $R'_1 = R_0$, 反之 R_0 会在负效益区内。即替代方案比被评价方案更好。若碰上 $(w_i - z_i)$ 恒为正或负, 就不存在内部回收率, 但评价方案与被评价方案的优劣性是非常显然的。

若存在 n 个替代方案, 它们的毛效益相同, 费用不同, 设为 $C_1 < C_2 < C_3 < \dots < C_n$ 。设方案 1 被方案 i 所替代的相对净效益、相对效益费用比, 相对净现值率分别为 $P'_{1,i}$ 、 $D'_{1,i}$ 、 $I'_{1,i}$, 则可以证明:

$$0 = P'_{1,1} < P'_{1,2} < P'_{1,3} < \dots < P'_{1,n} \quad (12)$$

$$1 = D'_{1,1} < D'_{1,2} < D'_{1,3} < \dots < D'_{1,n} \quad (13)$$

$$0 = I'_{1,1} < I'_{1,2} < I'_{1,3} < \dots < I'_{1,n} \quad (14)$$

所以用等效替代法不仅可以选出最优方案, 而且还可以排出 n 个方案的优劣次序。若这 n 个方案不是都与第 1 方案比较, 而是都与第 i 方案比较, 同样可选优和排序。

在水利, 电力方面, 产出物的影子价格比较难确定而且同一需要可以用若干种措施来满足的情况比较多, 因而最优等效替代法用得也比较广泛。例如, 防洪减灾可在建库拦蓄洪水、疏浚河道增大行洪能力、分洪减灾、修建抗洪设施等措施中选择组合; 某一地区或城市的供水可以在开源和节流两方面选择组合; 电力负荷需求可在水电站、火电站或其他电站中选择组合。如果经论证确实可构成等效替代方案, 那么, 上述的理论分析说明, 用替代法求得的相对指标可以正确判断各方案的优劣次序和选优, 尽管这些方案的绝对经济指标难以求出。但是, 却不能给出满足这种需要的经济性。是满足这种需要好, 还是满足别的需要更好? 等问题不能给出正确回答或有参考价值的结果。

(二) 不能用于满足不同部门需要的各项目的经济性比较分析

即使是在同一地区, 在不同部门不同项目间, 若用替代法比较这些项目的经济性优劣, 则

很容易得出错误的结论。由于它们各自的替代方案的(绝对)经济性不同,没有同一比较基准。

例1,设 $P'_{1甲}=20$ 万元, $P'_{1乙}=10$ 万元, $P_{2甲}=0$, $P_{2乙}=15$ 万元。虽然 $P'_{1甲}>P'_{1乙}$,似乎甲方案比乙方案优。但实际上 $P_{1甲}=20+0=20$ 万元, $P_{1乙}=10+15=25$ 万元, $P_{1甲}<P_{1乙}$ 。甲比乙差。对于其他指标也有类似情况。

这是一个十分简化的例子。为了更进一步地说明问题,请看下面的具体算例:

例2,附表列出的是根据具体毛效益和费用资金流程计算出的经济指标。计算期均为60年,社会贴现率等用12%、1、4、7是3个被评价方案,2、5、8方案分别是1、4、7的等效替代方案,3、6、9方案则是用替代法形成的关于1、4、7的相对分析方案,所得指标为相对经济指标。(资金流程表略去了)。从表中结果可知,第1方案的绝对净效益929.24万元,绝对效益费用比1.345,由于替代方案2的经济效果比较好,而被相对指标贬低了,分别为539.92万元和1.200;第4方案的绝对指标刚好与相对指标相

附表 典型案例的绝对经济指标与相对经济指标对照表

方案	P	B	C	D	R
1	929.24	3622.54	2693.30	1.345	0.1526
2	389.31	3622.54	3233.23	1.120	0.1378
3	539.92	3233.23	2693.30	1.200	0.1870
4	623.96	3373.38	2749.43	1.227	0.1475
5	-0.56	3373.38	3373.94	1.000	0.1200
6	624.51	3373.94	2749.43	1.227	0.2485
7	2014.00	17521.81	15507.81	1.130	0.1335
8	-571.53	17521.81	18093.34	0.968	0.1162
9	2585.53	18093.34	15507.81	1.167	0.2416

同,因替代方案5的 $P_5=0$;第7方案的绝对净效益2014.00万元,绝对效益费用比1.130,因替代方案的经济效果差,而被相对指标($P_7=2585.53$ 万元, $D_7=1.167$)夸大了。这3种情况的相对内部回收率都比绝对内部回收率大。(文献[5]第53页也有类似情况),在别的情况下,可能正相反或有多个内部回收率。所以,参考该指标时要注意分析*。只有当各项目的等效替代方案的净效益都等于零时,它们的相对指标才反映实际情况;只有当各项目的等效替代方案的净效益都相等时,用它们的相对指标排出的各项目优劣次序,才符合实际的优劣次序。内部回收率都例外。然而在实际中这两种情况几乎都是不可能的。

(三)不能用于满足同一部门不同地区的需要的各项目的经济性对比分析

虽然是满足同一种部门的需要,但在不同地区各项目所处的社会、自然条件不一样,各自的替代方案的经济性就不一样,仍然没有比较基础。

(四)不能满足综合决策部门的决策需要

面对各个项目的相对经济指标,如果决策者知道用相对指标无法做出正确决策,则会感到信息不足,难以决策;如果决策者不知道,则很可能依据这些相对指标做出错误的决策,无形中给国民经济造成损失。

四、结 语

综上所述可知:用最优等效替代法得到的经济指标是被评价方案相对于替代方案的相对经济指标,只能反映相对经济特性,不能正确反映被评价项目对国民经济的真实贡献大小。用

* 事实上已有研究结果表明,现行人们对内部回收率的经济实质的认识以及在方案评价和方案比较中所用的内部回收率判断标准是值得商榷的。

该方法可以在满足同一需要的若干等效方案中择优和优劣排序,尽管这些方案的真实贡献可能没有求出来,或难以计算。这正是最优等效替代法的实际利用价值之所在。但是,目前许多人用该方法得到的相对经济指标直接表示项目对国民经济的贡献,漏掉了各公式中的替代方案的经济指标项(可能难以计算),这是不正确的。例如,人们常用火电作为替代方案来论证水电的经济可行性和估价经济效益,如果作为替代方案的火电的经济效益本身就比较好,那么,用等效替代法得出的经济指标,虽然可以说明水电是否比火电优越这一事实,但其值却贬低了水电站的真实经济效益的大小。经济分析者和决策者都应注意该方法的应用条件。尤其是拥有多个项目的决策权的决策者,更应该清楚绝对经济指标和用最优等效替代法所得到的相对经济指标的本质区别入参考价值,尽量避免作出不正确的决策。

参 考 文 献

- 1 徐寿波,技术经济学,江苏人民出版社,1990年6月
- 2 (美)唐纳德 G. 纽南,工程经济分析,张德旺译,水利电力出版社,1987年3月
- 3 吴恒安等,实用水利经济学,水利电力出版社,1988年2月
- 4 建设部标准定额所,建设项目经济评价方法与参数,新华出版社,1990年6月
- 5 能源部、水利部水利水电规划设计总局,水电建设项目经济评价实施细则,1990年9月
- 6 水利电力部,水利经济计算规范,水利电力出版社,1985年

A Study on the Substance and Appling Conditions of Optimal Equivalent Replacement Method

Yin Mingwan

(Water Conservancy and Hydroelectric Scientific Research Institute)

Abstract The substance and appling conditions of optimal equivalent replacement method, one of basical economic analysis methods, are studied, and the relationships between absolute economic indexes and relative economic indexes of a estimated plan are given in this paper. The typical case analysis shows that the appling conditions of the method is of practical significance to reasonable economic estimate of projects.

Key Words estimated plan, replacing plan, relative plan, equivalent replacement method, absolute economic index, relative economic index.

* * * * *

水电工程地质情报网西南西北片区 第四届一次会议在乌市举行

在1991年水电工程地质情报网全网大会上西南、西北片区合为一体,合片后的第一次学术交流会于1992年10月15日至20日在新疆乌鲁木齐市召开。参加会议的有水规总院、部属昆明、贵阳、成都勘测设计研究院、新疆水利厅、新疆、云南、陕西、甘肃、青海省水电设计院以及武警水电三总队、鲁布革工程管理局、贵州水电校、碧口水电厂和有关地区水电设计院等23个单位的52名代表。会议收到交流论文52篇并分别在大会和小组会上进行了交流。论文所涉及的内容非常广泛,学术和实践价值较高,论文的来源遍及部属,省属及地区设计院的老、中、青年地质工作者,从而显示出西南西北片区水电工程地质事业的兴旺发达。

在大会开幕式上,工程地质网副网长兼西南西北片区片长单位成都院李健曾副院长致开幕词,会议主办单位新疆院郑仁侠院长和水电厅唐其钊总工、水规总院徐苔赛高工都在开幕式上发表了热情洋溢的讲话。随后进行了大会交流,成都院有5名代表先后在大会上宣读了论文并提交了十余篇交流文章。经大会组织的技术委员会评定,交流的52篇文章中的17篇被推荐到“水利水电工程地质”刊物上发表。

会议期间,代表们还带着极大的兴趣考察天池抽水蓄能电站,考察了海拔最低的吐鲁番盆地。经过学术交流与实地考察,代表们一致认为情报网工作在单位领导的关怀和支持下取得了很大成绩,这次片区会议开得生动、活泼、有价值。一致要求片区要坚持学术交流,交换科技信息,促进地区间、单位间的友好与合作,推动片区与全国水电工程地质学科的进步与发展,促进经济效益的提高,共同为西南、西北地区的水电事业做出应有的贡献。

(成都院 李燕辉)