

在没有具体资料的情况下谈规划： 关于三峡水坝工程经济评价的设想(摘要)

Planning without Facts: A Framework for Economic Evaluation of the Three Gorges Project

罗 杰 斯

工程评价经济学

在水利工程的经济评价中通常采用效益—费用分析方法。这种方法用于发达国家和发展中国家的许多大型水利工程时都很困难。

效益—费用分析是以福利经济学的原则为基础的,其中包括经济、社会和政治行为方面的一些很严格的假设。这些原则在中国三峡大坝这类特殊情况下可能难以实现。效益—费用分析应用中的主要假设如下:

I. 关于工程使用者的假设

- (1) 他们是合理的,常按他们的偏好行动。
- (2) 他们显示出工程产出消费的边际效用递减,
- (3) 他们的偏好必须与其他消费者的购买无关——与琼斯效应(Joneses Effect)相适应。

II. 关于工程建造者的假设

- (1) 他们合理地奉行最大限度利润的原则。
- (2) 在投资收益递减的情况下,必须继续生产。
- (3) 建造过程之间无实质性的相互依赖关系。

III. 关于市场结构的假设

- (1) 市场必须是完整的。
 - i) 有全部信息。
 - ii) 建造者与消费者同市场规模相比都是小型的。
- (2) 假定收入的最后分配是适宜的。
- (3) 所有资源都是相对流动的。
- (4) 劳动和资源是充分利用的。

关于消费者的经济假设最易为人们接受。有充分根据证明,这些假设符合世界上许多不同的社会和文化。在当前中国的政治和经济形势下,我们很容易接受这些假设。关于第二组假设,工程建造者的假设,在中国目前情况下较难接受。例如,很难想象,中华人民共和国政府,或任何其他政府,会在这一问题上坚决执行最大限度利润原则。其他目标如国防、收入分配和环境质量常

妨碍最大限度利润原则的实施。而且象三峡水坝工程这类大型水利工程通常显示出投资收益递增,与建造假设的第二条抵触。最后,在发电、防洪和航运之间存在实质性的相互依赖关系。此外也有工程上、下游严重的“外部”影响问题。

评价大型水利工程时,市场结构假设最难为人们接受。即使消费者和建造者能够利用的信息比较全面,第二条假设,即建造者和消费者同市场规模相比都是小型的常与实际不符。这对工程产出的定价有重要影响——工程规模常影响工程本身的投入市场。其余假设都是理想状况,但可通过适当的资源假定价格和强调收入分配的作用而加以调整。进行调整以校正实际与假设的偏差,就把效益—费用分析变为“社会效益—费用”分析。这要求工程分析人员有很强的政策判断能力。

考虑到象三峡水坝这样的庞大工程,一些研究人员提出把工程置于国家或地区的经济模型中来研究。这样,他就能预测工程对向它提供商品的所有经济部门的影响,也能预测工程产出对使用部门的影响。于是工程与供应者的“后向联系”和与使用者的“前向联系”便纳入一个模型之中。这样可避开上面列举的关于市场的许多假设。可惜,这种多部门动态模型的好处受到资料不全、经济部门概念不清因而难以划分的限制。而且,在这类模型中,价格效果难以表示,尽管世界银行等机构在这方面做了大量工作。

理想的做法是研究工程的投入—产出关系(投入向量包括资本、土地、劳力、材料等,产出向量包括发电、防洪、运输、供水、灌溉等)。如同艾克斯坦(Eckstein,1959)和马斯(Maass)等人(1961)提出的,水资源规划的传统目标是最大限度地扩大国民福利,例如经济效率和收入分配双重目标。马斯等人(1959)遵循艾克斯坦的古典福利经济学说,选择消费者因使用工程产出而支付

罗杰斯(P. Rogers) 美国哈佛大学环境工程和城市与区域规划教授。

的费用净额作为经济效益的判据。最大限度地扩大这种费用便构成新古典经济学的边际条件。这个目标于是成为最大限度地扩大消费的目标,它受政策规定的收入分配要求的制约。用业务上的术语来说,要确定工程修建后及修建前的国民消费增值。

水利工程效益的种类

大型水利工程有许多不同的潜在效益和许多评价方式。迪斯沃基斯和史密斯(Desvougues and Smith,1983)把效益分为两类:(1)当前使用价值和(2)内在价值。这些价值进一步还可分为直接的和间接的,潜在的和非使用的。当前使用价值来自直接利用河水(如运输、捕鱼、游乐和水力发电)或汲取河水(如市政和工业供水、灌溉、防洪),还包括间接利用河流而产生的效益(如美化和游乐)。这些价值和由此而产生的效益通常包括在效益—费用分析之中。但是许多大型工程,特别是象三峡水坝这样重要的大型工程还有另一种实在的重要价值。这些内在价值涉及近期或远期的潜在的使用价值或非使用的价值。消费者愿意为现在或将来的资源利用支付费用,这是一种实在的效益,应该加到其他更直接的当前使用费内。此外,工程存在本身对许多人来说具有价值,他们愿意为继续保存某一自然资源或风景名胜地而支付费用,即使他们无意直接利用它。这种经济行为的例子有世界野生基金会等组织为保护稀有物种而提供捐助。另一类似的价值是遗物价值。还有为子孙后代留下美好的自然环境带来的(实在的)满足。

估算这些价值产生的福利效益可能是一种复杂而困难的,有时是有争议的任务。但应当记住,这些效益在概念上与使用效益同样真实,不应排除在外。其中有资料报道非使用效益平均占使用效益的60%,这是任何效益—费用分析中不可忽视的数量。

象三峡水坝这样的独特的工程还包含了“不可恢复的资源”,具有另一种价值,即“保存价值”。根据克鲁提拉(Krutilla)等人的文章(1972),有三种“不可恢复的资源”。一种是天才个人留下的文物,如艺术品、绘画、雕刻、音乐等伟大作品。第二种是集体天才留下的文物,如希腊、罗马、中国等的文化古迹。最后是“大自然的赐与”,它们常常是地貌褶皱、生物评价区、生态演替。如这类“不可恢复的资源”的保存具有机会成本,即因资源的另一种使用而失去的报酬,那末在分析时必须加以考虑。因此,应确定机会成本是否大于保存价值。

克鲁提拉等人提出的完成这项工作的方法是:“不可恢复的资源”的机会成本等于拟议中的工程的净效益,加上其他内在价值:选择价值、存在价值和遗物价值。我们认为任何严肃的三峡水坝评价应保证分析中包括前述的所有效益。

确定消费效益是任何工程经济评价的核心。消费效益代表受益者支付的费用总额,很难估算。在此情况下,往往可以估算出满足需求的代替成本方案,并与拟议中的工程进行比较以求出福利效益额的近似值。

由于结果的概率性质,防洪效益难以估算。美国陆军工程队确定期望的效益值的方法的核心是从福利角度估算水位高度—破坏曲线。在每一情况下,防洪效益须用补助金额来确定,并须正确定出假定价格以便把资源和劳力的利用情况计算在内。

工程评价方法

有几种较好的经济评价方法,世界银行的和联合国的是其中的两种。辛哈(Sinha)和巴提亚(Bhatia)1982年写的一本书对这些方法用于印度水利工程评价的结果作了评论。如辛哈和巴提亚指出的那样,只要对参数作适当调整,两种方法有同样效果。

主要参数中有社会贴现率(SRD)、假定劳动工资(SWL)和外汇升水。我们同意辛哈和巴提亚推荐的联合国的方法。这种方法的优点是在社会贴现率的处理上比较简单。他们建议不要选择某一数值,例如10%,而要采用一段数值范围,并找出内部回收率(IRR)。这是一种很好的处理方法因为要知道这个数值是什么或应该是什么是非常困难的事。在以后的分析中,我们就会明白,理想的经济结果主要取决于这个参数值。考虑选用什么数值或范围时要十分注意。

关于三峡水坝效益和费用的设想

三峡水坝的主要效益是水力发电、防洪和航运。我们认为,主要效益是水力发电,它比航运效益大一个数量级,其次是防洪。

三峡水坝的装机容量1 300万千瓦。许多人认为,仅发电效益就值得修建这一工程。如大型拖船和内河大船能一直通航到重庆,则运输效益应是很大的。最后,由于水库蓄水量就坝高来说显得很小时,防洪库容仅220亿立方米,而年总流量为10 000亿立方米,因此防洪效益很小。

预计全部工程投资90亿美元,17年完成。我们假定1990年为工程正式设计和坝址准备工作开始年份,1992年为水坝开始修建年份,工程到

2009年完工。我们假定把总费用作如下分配:

建坝	50亿美元
船闸修建	10亿美元
发电设施	30亿美元

除上述费用外,坝址准备费2.4亿美元,工程费0.9亿美元,坝址30多万居民搬迁费估计为35亿美元。我们把这些费用按假定的建设进度逐年分配。

电力效益估算的根据是中国目前电力需求量估计为450亿度。我们作出三种价格估算。第一种是每度电3美分,作为“财政”价格。第二种是每度电5美分,作为缺电情况下的“经济”价格。第三种是根据前述的代替费用方法按下述情况算得的:两台机组,130万千瓦,以煤为燃料的火力发电设备,设备利用系数55%,燃料价格每百万英热单位1.1美元,热换算率每度电9 500英热单位。大致说来,每度电1.4美分^①,作为代替价格。

航运效益是用代替费用方法计算的。陆路运输费用高于中国运河的运输费用,为每吨公里0.158元。我们假定长江航运量的增长与运河的相等,即每年15亿吨公里。

防洪效益是按如下的粗略估计数字算出的:下游900万公顷农田中有1/3的面积受灾,每公顷的农业损失为20美元。

社会效益—费用计算方面的设想

这些效益对按财政价格和假定价格算得的效益分别按社会贴现率进行递减。

假定价格是根据下述假设确定的:

外汇升水	1.3
低技术劳动的影子价格	0.5
建坝费	50%低技术劳动,10%外汇
发电设施费	50%外汇
船闸修建	50%低技术劳动,10%外汇
搬迁费	30%本地劳动,70%本地材料

假定所有其他资源的定价是“正确的”。在效益方面,关于正确定价,我们有三项假设。第一种情况是计算“财政效益”的价格标准。第二种是根据代替来源(这里是指中国拥有丰富资源的煤)提供相等数量电能的费用。第三种是根据每度电5美分的估计值计算的。

计算结果说明一个重要情况,即所有的费用和效益发生在不同年份,并且反映形成真实效益所依据的不同假设。值得注意的是,大多数费用发生在建设期的开始阶段;而大多数效益则在建设期的后期出现,而且在2009年后的很长时期内继续存在。不同年份的效益和费用的货币单位(人民币元或美元)是不可比的。我们不能把从

2000年到2009年的发电效益简单加在一起,说它们的总和大于工程建设费(主要是1992到2003年的费用),因而认为工程在经济上是合理的。

绘出效益的现值(扣除按贴现率算到1990年的费用)和贴现率关系图。曲线与横轴的交点通常用作内部回收率(IRR)。内部回收率给出损益平衡点,如按某一贴现率计算,则在这点上的未来费用等于未来效益。于是我们可以对这个内部回收率与我们选用的社会贴现率进行比较,如果内部回收率大于选用的贴现率,我们就可认为,这个工程是经济合理的。“财政”评价远不如“经济”评价。即使我们不知道社会贴现率,我们通常希望得到10%左右的内部回收率。在这一情况下,“经济”评价结果是工程效果好,“财政”评价结果则是得失相当。但利用以煤发电的代替费用方法计算的结果(也许是这项工程的较好的经济评价)表明,从真正的经济观点看,可能是得失相当($IRR=8\%$)。

采用某一经济评价方法(例如本文中采用的联合国的方法)的好处是可以考察它对隐含在社会效益—费用方法中的基本假设的变化产生的反应。长江唯一的另一个水坝是葛洲坝,其建设思想是从中获得经验,并用之于建设三峡水坝。该坝1970年开工,1986年完成。其主要经验是工期比预计的几乎长一倍,费用是原计划的两倍多。根据这一经验,我们进行分析时提出的假设是建坝费应为原来预计的两倍。现在即使按最乐观的经济假设计算($IRR=9.5\%$),这项工程看来也只是得失相当,而按现实的代替费用方法($IRR=5\%$),则得失比更低。

三峡水坝保存价值的估算

根据上节采用的假定数据,现在我们便能估算三峡水坝的“保存”价值。不可恢复的资源保存价值定义为不作其他用途而产生的机会成本,换言之,保持三峡的自然状态和现在的交通利用水平会失去多少收益?这个机会成本的最高估算值是按代替费用方法算得的净现值。算得的净现值6.07亿美元相当于为期50年、效益4 300万美元、按7%的贴现率计算的结果。

现在的问题是:这一不可恢复的资源保存价值是否高于每年4 300万美元?如高于此值,那末即使一般的效益—费用比大于1,它也不应受到破坏。

在上述工程评价讨论中,我们没有考虑下游水土冲蚀及对渔场或其他环境破坏的影响,也没

^① 原文如此,似应为1.04美分。——编者

有估算内在价值,而内在价值是对保存论点有利的。因此我们对经济影响的后果的估计是甚为保守的。

结 论

由上述讨论得出的结论可能是概念性的,在数字评价方面非常不足。从一般概念来说,我们认为需要进行下述工作:

1. 除进行一般效益—费用分析外,须同时进行工程的内在价值和保存价值评价。

2. 须评价三峡工程对全国和区域经济的影
响。仅限于工程本身的效益—费用分析是不够的。

3. 许多详细的环境研究工作可以推迟,待上述的社会效益—费用分析正确完成以后再说。我们认为社会效益—费用研究结果将使其中的许多研究工作成为不必要。

根据本文中的假设性计算结果,我们认为,仅凭发电、航运、防洪效益难以证明工程是经济合理的。根据假定的数据,这项工程看来是得失相当。如象葛洲坝那样出现建设进度拖延或费用增加,工程将受到严重影响。

内在非使用效益评估看来是一种能把环境论者关心的许多问题直接纳入社会效益费用比的最简单方法。这些效益可观,不可忽视。

从生态和社会学方面看三峡工程(摘要)

Three Gorges : Ecological and Social Perspectives

白 可 适

前言:可行性问题

三峡工程问题的争论中,忽略了一些重要问题。六十多年来,在三峡修筑大型水坝的理想点燃了中外工程师、冒险家、企业家和官员们的幻想之光。现已积累了水文、沉积、坝址、地质构造、工程设计和构造、水能资源、防洪、航运和其他方面的大量数据。中外专家们都经常收集、利用和引用这些数据来支持自己的或驳斥对方的关于三峡工程命运的热情言辞。几十年来,中外有实权的官员、政治家、金融家、董事长和主席们都被三峡工程的细节以及一些毫无意义地夸大的假定效益所困扰。

令人吃惊的是,到了80年代中期,争论仍然只限于工程的概念和意义。如果说对工程的技术和资金这类狭窄范围的问题的探讨花了50年时间的話,那么,对工程在长江流域社会和经济方面更宏观的考虑就几乎没有花多少时间和精力了。统计数字表明,在经济方面长江占据着关键位置,在国内文化和政治方面也具有关键作用。人类在长江流域的长期居住,证明了中国行政官员和工程志士们在适应这条伟大河流的规律和周期变化方面的聪明才智。有关水利的传说,技术和组织直接和中国过去和将来所占的位置问题联系起来。自古以来,水利的概念就包括物理、经济、社会供水系统、水土保持、开荒、防洪和航运等方面全面的,但均衡的发展。两千多年来,关于水利的理论和

技术指导和 supports 了处理中国各江河流域大自然和人类系统之间相互关系各个方面的卓有成效的工作。就长江来说,防洪与生产管理之间取得平衡以确保持续生产的要求尤为急迫。当前中国实行经济现代化的愿望只有在对传统水利设施和技术与大自然的制约关系进行认真的再认识和得到确认后才能实现。

三峡工程对中国的未来具有特殊的意义,但是三峡工程的支持者和反对者争论的焦点始终只是围绕着如坝的大小、航运规划、每千瓦电能的混凝土量或回水区的泥沙沉积等一类问题。技术问题似乎永远是解决不完的。可是,更广阔、更急迫的社会和生态学方面的问题却被忽略了。这是怎样造成的呢?一个原因是多数技术问题从总体上或各个问题上均无最后答案。为了追求难以捉摸的意见一致,技术评估通常根据“情理”原则,按习惯的工程和经济评估程序进行。人们对社会和环境影
响方面的问题都是承认的,但理解却过于狭窄(例如水库周围的生态变化、居民的迁移与正常水位的比例关系),而对全流域范围的社会和生态平衡问题或者是忽略了,或者只是作一些肤浅的处理。不过,对政治上非常敏感的水库区居民的迁移规划和淡水生态系统和生物种的破坏还是给予了重视。但是,对气候、水文、环境质量和农业

白可适 (B. Boxer) 美国新泽西州州立大学人类生态社会科学系地理学及国际环境学教授。