

节水投资分析方法初探

沈菊琴¹, 王世军², 陈 枫³

(1. 河海大学国际工商学院, 江苏 南京 210098 2. 河海大学经济学院, 江苏 南京 210098;
3. 水利部珠江水利委员会规划计划处, 广东 广州 510611)

摘要 根据节水投资现状, 对节水投资目前存在的问题进行分析, 研究了节水规划投资估算方法——成本法、统计分析法、经验公式法及直接估算法, 认为目前适宜采用直接估算法对全国节水规划投资进行估算. 最后对影响节水投资的 6 大主要因素——节水发展规划目标、地区产业结构、供水能力、水源充沛程度、经济发展水平、现行节水程度进行了分析, 结果表明, 节水发展规划目标是影响节水投资的主要因素.

关键词 节水规划 投资分析 估算方法

中图分类号: F224 文献标识码: A 文章编号: 1000-198X(2001)06-0116-04

节水规划投资分析是节水发展决策的重要依据. 由于我国的节水事业还处在初步发展阶段, 所以对节水投资的分析, 虽然也做过大量工作, 但无论从基础资料的积累、实践基础, 还是从理论基础看, 都存在不少问题. 因此, 本文从理论上对全国农业节水、工业节水、生活节水投资作初步探讨.

1 节水投资现状及存在的主要问题

1.1 节水投资现状分析

我国的节水主要包括农业节水、工业节水和生活节水三大部分.

在农业节水方面, 近几年节水灌溉事业有了很大发展. 自从 1996 年中央决定大力普及节水灌溉并在全中国建设 300 个节水增产重点县以来, 在各有关部委和各级政府的共同努力下, 农业节水灌溉推广工作在各地蓬勃展开. 近 3 年来, 全国投入节水灌溉的资金约 250 亿元, 其中中央及地方财政投入 73 亿元, 专项贴息贷款 53 亿元, 群众自筹约 124 亿元, 新发展的节水灌溉面积年可节水近 150 亿 m^3 .

在工业节水方面, 据统计, 1998 年城市节水项目达 4313 项, 节水投资总额为 51 082.10 万元, 其中单位自筹 42 237.81 万元, 贷款 6 827.73 万元, 市财政补助 2 016.56 万元, 节水能力达 463.24 万 m^3/d . 此外, 投入使用节水器具 816 965 套. 与 1997 年相比, 节水能力增加 253.71 万 m^3/d . 1998 年节水总量达 24.82 亿 m^3 . 节水产生了较大效益, 使工业得以发展, 1998 年总产值达到 28 962.64 亿元, 比 1997 年增加 3 301.41 亿元.

此外, 对于城市工业及生活节水, 各地还制定了相应的政策法规、经济措施, 开展了有关的宣传活动等, 从政策、经济、技术、节水器具推广、节水管理机构的建立和健全等方面做了大量工作, 为节水工作的全面开展奠定了基础.

1.2 节水投资方面存在的主要问题

近几年我国投入大量资金, 使农业节水、城市工业及生活节水得到较快发展, 取得了一定成绩, 主要表现在以下几个方面: (a) 缓解了水资源供求矛盾; (b) 促进了农村经济的发展; (c) 改善了生态环境; (d) 带动了相关产业的发展; (e) 进一步解放和发展了农业生产力; (f) 促进传统农业向现代农业的转变. 但这与我国经济发展对水的需求相比较, 还存在较大差距. 下面就目前节水投资方面存在的问题进行分析.

a. 国家投入力度不够. 对于农业节水, 需要大量投资兴建或改造节水灌溉工程, 国家应在投资政策上给予扶持. 国外一般给每一农户一定规模的中长期优惠贷款, 而目前我国只给予一年贴息, 且担保条件要求较高. 基层干部群众迫切希望增加贷款数额, 延长贴息年限, 放宽贷款担保条件, 并要求各级政府大量投入. 目

前灌区节水改造所需资金以地方政府为主,但没有正常的来源,虽然国家计委每年安排了一定的大型灌区改造资金,但与需求相比,相差很远.对于工业节水,1997 年及 1998 年这两年中投入 114 369.9 万元,且 1998 年比 1997 年有所减少.总体上讲,节水设施投资较小,节水投资贷款政策不健全.工业节水如果没有国家或地方政府的支持,而主要依靠企业自筹,是难以达到预期目标的.

b. 水价偏低,节水意识不强.农业水价,至 1999 年,一般仍仅为运行成本,有的更低.城市生活用水方面,如北京市,1999 年为 1.3 元/m³,供水标准为 133 L/(人·d),按月人均 4 m³、每户 4 人计算,每月每户用水 16 m³,则水费支出为 20.8 元,按照每户每月收入总额 2 500 元计算,则水费支出比例仅为 1.04%;再如深圳市,1999 年以户为单位居民生活用水每户每月在 30 m³ 以内(含 30 m³)的,单价 1.5 元/m³,超过 30 m³ 以上部分的单价为 2.00 元/m³,按每月每户用水量 40 m³ 计算,则水费支出仅为 59 元,按每户每月平均收入 3 000 元计算,则水费支出比例不到 2%.城市工业用水,如深圳市,其工业发展以高科技、低耗水型企业为主,平均万元产值用水量不到 10 m³,按工业供水价格 1.9 元/m³ 计算,则水费支出低于产值的 0.19%.由于水价偏低,人们节水意识不强.因此,我们应建立适应市场经济运行的节水模式,提高水价,使节水真正成为用户的自发行行动.

c. 节水缺乏法律依据.到目前为止,国家还没有一部有关全面节水的法规,因此节水工作缺乏法律依据,不能有效地进行监督管理.目前节水管理基本处于各自为政、条块分割的状况.在这种状况下,就很难对水资源进行科学、合理、有效的配置.水资源缺乏统一管理,则不利于节水工作的开展和节水技术的普及.

d. 节水设备、器具产品的生产和推广存在缺陷.尽管我国节水设施的建设和节水器具、设备的生产已有一定的历史和基础,也引进了一些先进节水设施和节水器具,但还存在两方面的问题:一是面不宽,建设、生产和推广力度不大,所以难以全面提高节水水平;二是设施、器具和设备的建设、生产本身也存在一些缺陷,如市场不规范,法制不健全,无全面产品质量生产标准和监督体系,许多产品质量稳定性差,价格偏高,甚至出现假冒伪劣产品充斥市场的现象,影响了节水事业的发展^[1].

e. 缺乏基础统计资料.由于我国节水工作起步较晚,目前节水方面的历史统计资料还很少.历史统计资料很少,必将会对节水的规划和长远发展带来一定的影响.

f. 节水理论、节水规划投资计算方法研究滞后.我国在节水理论、节水规划投资计算方法方面研究滞后.例如,目前我国尚没有建立健全适应节水灌溉要求的规程规范和技术标准,而有关灌溉的理论、教科书、设计规程规范和灌溉用水的标准都是以传统的充分灌溉的概念制定的,影响了节水灌溉技术的进一步推广;另外,至今还没有一套完整的节水投资计算方法及节水项目评价方法,使节水项目的评价缺乏统一标准.

2 节水规划投资分析方法

2.1 节水规划投资分析的前提条件

农业节水、城市工业及生活节水的投资与效益分析,应在下列前提条件基础上进行:(a)总体规划目标确定;(b)农业区划分区规划及城市节水目标确定;(c)可能的农业及城市节水规划方案已经确定;(d)各方案节水措施、节水规模已经确定;(e)各方案供水价格已经确定.

2.2 节水规划投资估算方法

2.2.1 成本法

成本法是指节水规划建设项目从前期研究、勘察、规划、设计、施工建设到竣工及节水管理等所需的各项投入,根据节水规划项目所属的行业类别、工程性质、建筑物的布置型式、主要尺寸及其所需耗用的材料、人工、机械台班等规定数量、现行单价、费率标准等估算直接人工费、直接材料费及其它直接费,加上前期勘察设计费、监理费、建设单位管理费及按国家规定允许计入的税金、利润等各项税费得到.对于节水设备,主要根据其规格、型号来确定其成本.

由上述方法估算出 j 地区 i 类节水措施单位规模的投资,则可估算全国范围内的工程投资为

$$P_0 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J p_{i,j} S_{i,j} \tag{1}$$

式中: P_0 ——全国节水范围内的现行投资估算金额,万元; $p_{i,j}$ —— j 地区 i 类节水措施的单位规模投资,万元/hm²; $S_{i,j}$ —— j 地区 i 类节水措施的规模数量,hm².

式(1)估算的是某一基准年份的投资额,如果要估算未来 m 年末的投资,则要考虑物价上涨因素.如未来 m 年的物价上涨指数为 r_m ($m = 1, 2, \dots, M$),则可估算得到未来 m 年末的投资额为

$$P = P_0 \prod_{m=1}^M (1 + r_m) \tag{2}$$

2.2.2 统计分析法

统计分析法,通过工业、农业、城市生活等用水调查统计资料的回归分析,得到全国各地区每一行业单位规模(可采用农田节水灌溉面积、工业每万元产值、每年每立方米节水量等表示)的单位投资指标,再根据各地区、各行业的节水规模估算得到各地区的投资额,最终汇总得到全国范围内的投资总额.其计算公式同(1)(2),只是其中的 p_{ij} 通过调查分析或由经验数据确定,而不是通过逐项成本核算得到.

2.2.3 经验公式法

根据我国 8 个不同类型城市近年形成的节水能力和相应的节水投资资料,以各城市的“万元产值取水量~日节水能力”作为样本数据,经过大范围的参数调试,取得最大相关时的回归方程(即经验公式)

$$T = 20.79 + 31692.7/Q \tag{3}$$

式中: T ——相应节水水平环境下的节水投资指标,元/($m^3 \cdot d$); Q ——城市工业节水水平的万元产值取水量, m^3 .

取各城市万元产值取水量预测值,计算出日节水能力投资指标,并由此计算出节水设施的投资额,即

$$\text{累计节水设施的投资额} = \sum (\text{年增节水能力} \times \text{日节水能力投资指标} / 365)$$

2.2.4 直接估算法(经验估算法)

直接估算法,或称经验估算法,主要根据各地区各类节水设施、节水规模、节水能力、节水条件等,凭经验直接估算出节水投资.直接估算法的应用基础:一是估算人员必须是有经验的专家;二是有大量的统计资料.

2.3 节水规划投资估算方法评价及选用

节水规划投资估算,准确地讲,应以各地区、各个规划项目为基础,进行逐项投资估算.因此,从理论上讲,成本法是最合理的.但由于目前全国各地节水规划尚在进行中,难以通过统计获得各地区农业、工业和生活节水规划投资资料,故成本法难以应用.没有统计资料,也难以进行统计回归分析,所需参数无法获取,因而统计分析法目前也难以得到应用.经验公式法,主要适用于城市工业节水投资的估算.由于该经验公式是建立在前几年的统计资料的基础上的,而城市工业结构布局有一定的限制,目前尚没有一定数量的资料可供统计分析,因而统计分析法也难以应用到目前的全国城市节水投资估算中来.因此,笔者在为《全国节水规划纲要》进行投资分析时,主要根据近几年农业、工业及城市生活供水等各类节水措施、投资以及典型的农业及城市节水投资估算基础上,采用直接估算法对全国节水规划的农业、工业和生活节水规划投资进行分析估算,最后汇总得到全国的节水规划投资.

3 影响节水投资的主要因素

影响节水规划投资的因素很多,除需确定的供水目标外,还有各地区的产业结构、供水能力、水源充沛程度、经济发展水平、现行节水程度、节水措施等.

3.1 节水发展规划目标对节水投资的影响

节水发展规划目标是影响节水投资的主要因素.节水规划发展目标主要是根据国民经济发展对水的需求,以及现有经济实力、节水水平、节水的潜力对工农业提出的节水要求而制定的.工业主要通过节水减少万元产值耗用新水量,以提高水的重复利用率^[2];农业则通过工程或非工程措施充分利用现有水资源,以减少农作物用水定额,提高渠系水利用系数.节水发展规划目标高,则节水量大,节水措施要求多而高,投资高;反之,投资则低.

3.2 产业结构对工业节水投资的影响

据研究,地区产业结构是节水效果、相应节水投资影响较大的因素之一.工业节水,由于所处行业不同,节水目标不同,节水措施、节水潜力也有所不同,即使同一行业,由于节水程度不同,节水潜力也有所不同.用水量大而集中的行业,如电力、化工、造纸、冶金、纺织这 5 个行业是节水的行业.1995 年,这 5 个行业的取水分别大约为 354,130,60,45,40 亿 m^3 ,分别占工业取水量的 35%,13%,10%,4.5%,4%,合计约 67%.因

此,如果某地区上述行业所占比重大,则节水潜力大,节水投资相应比其它地区要大。

3.3 供水能力对节水投资的影响

一个地区的节水投资与当地节水量、节水水平有关,而这些与当地的供水能力又有很大关系。如果现有供水能力较大(相对需求而言),则节水的紧迫性相对迟缓,节水的需求量较小,相应投资便小;如果某个地区的供水能力较小,节水的必要性更加突出,则节水的要求和范围较大,相应节水的投资便大。

3.4 水源充沛程度对节水投资的影响

如果一个地区的水资源比较充沛,则在节水和开源之间涉及到多方案比较的问题,故相对应的节水投资可能会变成供水工程建设的方案问题。

3.5 地区经济发展水平对节水投资的影响

某地区节水投资估算的大小与相应设备、材料、当地劳动力价格、房地产价格等成正比,而这些与当地经济发展水平密切相关,当地经济发展水平高,则工资、福利、消耗水平则高,相应物价也较高,由此估算的投资额也高,反之投资额则低。

3.6 节水水平对节水投资的影响

对于某个地区,如果节水水平高,则进一步开展节水的范围、潜力较小,节水难度较大,同其它节水水平较低的地区相比较,可选择的节水方案较少,节水量较少,节水措施落实难度较大,相应节水投资也大。反之,如果现行节水水平较低,则节水潜力较大,节水措施有较大的选择余地,在多个节水方案中,在达到同等节水目标前提下,可选择节水投资较小的方案。

4 结 束 语

正确进行投资估算,对于合理开展节水规划,指导、推进节水事业的发展,实现水资源可持续发展,保障社会经济可持续发展具有重要意义。各地在进行投资估算时,应对具体情况进行具体分析,以便选用更合适的投资估算方法。

参考文献:

- [1] 马学良,赵其恒,田贺红,等.国内外设施农业节水灌溉设备技术现状与发展[J].节水灌溉,1999(2):4~6.
- [2] 侯捷.中国城市节水2010年技术进步发展规划[M].上海:文汇出版社,1998.32~34.

Methods for Analysis of Water-Saving Investment

SHEN Ju-qin¹, WANG Shi-jun², CHEN Feng³

(1. College of International Industry and Commerce, Hohai Univ., Nanjing 210098, China;

2. College of Economics, Hohai Univ., Nanjing 210098, China;

3. Planning Branch, Zhujiang Water Resources Committee, WRM, Guangzhou 510611, China)

Abstract: Problems in water-saving investment are analyzed based on the present situation of planned investment in water-saving. Presented are four methods i. e. the cost method, the statistical analysis method, the empirical formula method, and the direct appraisal method, for the evaluation of planned investment in water-saving. Analysis of the above methods shows that the direct appraisal method is suitable for the evaluation of present planned investment in water-saving in China. Finally, factors affecting water-saving investment, such as industrial structure, water-supplying ability, volume of water resources, economic development level, current water-saving level, and water-saving target are analyzed, and the result shows that the water-saving target is the main factor.

Key words: water-saving planning; investment analysis; evaluation method