

新疆农村改水综合效益研究^{*}

毛 野¹ 宋士海²

(1. 河海大学水利水电工程学院, 江苏 南京 210098 2. 新疆维吾尔自治区水利厅, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 新疆改水工程大大改善了农村饮水条件, 使介水传染病发病率减小, 环境及生活习惯都发生了可喜变化. 为此, 对包括减轻取水负担、节省医药费负担、发展庭院经济和水厂效益在内的直接经济效益进行了动态量化分析研究, 提出了估算公式, 同时根据翔实可靠的数据进行了保守计算. 综合效益研究表明, 新疆农村改水效益十分显著, 至 2000 年底新疆农村改水的累计总经济效益达到 55.07 亿元以上, 远远超过累计 21.63 亿元的总投资.

关键词: 新疆; 农村改水; 综合效益; 评估; 量化分析

中图分类号: TU991.3 ; F061.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-198X(2002)02-0109-04

新疆干燥少雨, 降水时空分布不均, 多内陆河流^[1], 且 1 300 多万农业人口居住分散, 人畜饮水没有保障, 缺水期达半年之久. 新疆曾多次爆发流行水致传染病, 饮水难严重影响健康, 制约经济发展. 近年来, 政府十分关注农牧民饮水问题, 多方筹集资金, 使改水事业有了根本改变并在不断发展. 全面客观评估投资和效益, 对新疆及西部农村改水具有重要意义^[2].

1 直接经济效益

1.1 减轻取水负担

据统计^①, 南疆缺水比北疆严重, 缺水率在 40 % 以上. 计算取水负担分地区按缺水情况 and 经济水平逐年进行, 则从第 j 年到第 k 年农牧民 R 个地区的取水负担总和为

$$D = \sum_{n=1}^R \sum_{i=j}^k D_{in} = \sum_{n=1}^R \sum_{i=j}^k F_{in} d_{in} C_{din} \tag{1}$$

式中: D_{in} ——第 i 年第 n 个区域的取水负担; F_{in} ——相应的缺水农牧民户数; d_{in} ——相应的每个缺水家庭的取水工日; C_{din} ——相应的农牧民工日单价, 元/d.

实地调查可得缺水家庭 F_{in} 占全自治区农业家庭数 N_f 的比例即缺水率 η , 知 N_f 后^[3]可以计算出缺水家庭数 F_{in} . 南疆、北疆和东疆缺水农户每年取水工日 d_{in} 分别为 90 d、45 d 和 60 d^①. 工日单价 C_{din} 有“工日高价”和“工日低价”两种, 由农业人口人均年收入分别除以年实际工作日 160 d 和 365 d 计算而得.

近年来新疆农牧民家庭的收入增长, 生活水平提高, 因此减轻取水负担的效益日渐明显. 以 1988 年为计算第 1 年, 则第 i 年第 n 个区域的减负效益为

$$\Delta D_{in} = (F_{1n}^i d_{1n} - F_{in} d_{in}) C_{din} \approx (F_{1n}^i - F_{in}) d_{1n} C_{din} \approx \zeta F_{1n}^i d_{1n} C_{din} \tag{2}$$

式中: F_{1n}^i ——第 n 个区域原 1988 年的缺水家庭户数因人口自然增长到第 i 年的值; F_{in} ——该区域第 i 年仍缺水家庭户数; d_{1n} , d_{in} ——1988 年和第 i 年该区域缺水家庭用于取水的工日, 近似地有 $d_{1n} = d_{in}$; ζ ——饮水难解决系数. ζ 可分 3 个阶段^{②③}进行计算, 1989~1994 年按 6 年计算, 每年解决 4%, 1995~1997 年每年解决 16%, 1998~2000 年每年解决 6%, 阶段期末值分别为 $\zeta = 0.24, 0.72, 0.90$. 取近 20 年新疆人口年平均

收稿日期: 2001-02-27
作者简介: 毛野(1946—), 男, 江苏常州人, 教授, 主要从事紊流与泥沙运动研究.
^{*} 该研究成果获新疆维吾尔自治区科技进步三等奖.
①新疆维吾尔自治区水利厅改水办. 新疆维吾尔自治区南疆改水防病饮水工程总体规划. 1993.
②新疆维吾尔自治区水利厅. 新疆维吾尔自治区农村改水防病人畜饮水工程总体规划报告. 1995.
③新疆维吾尔自治区水利厅. 新疆维吾尔自治区农村改水防病人畜饮水工程总体规划报告(1998~2000 年). 1998.

增长率的一半即1%为缺水家庭户数年增长率,取近10年新疆农牧民人均年纯收入的年增长率的一半即6%为工日单价年增长率,则

$$F_{1n}^i = F_{1n}(1 + 1\%)^{i-1} \tag{3}$$

$$C_{din} = C_{d1n}(1 + 6\%)^{i-1} \tag{4}$$

以1988年对新疆农牧民取水负担的估算^①为基础,从1988年到2000年减轻农牧民取水负担的总效益可按式

$$D_p = \sum_{i=1988}^{2000} \Delta D_{in} = \sum_{i=1988}^{2000} \zeta F_{1n}^i d_{1n} C_{din} \tag{5}$$

计算^②,采用“工日高价”和“工日低价”时减轻取水负担的估算总值分别为21.53亿元和9.44亿元。

1.2 减少医药费负担

农村改水后介水传染病的发病率明显降低,消除了大规模爆发的危险.降低介水传染病发病率减少了医药费,所节省的医药费用M可根据各地发病情况和经济发展水平分地区逐年计算.记第n个区域第i年节省的医药费为 m_{in} ,对于R个地区有

$$M = \sum_{i=1988}^{2000} \sum_{n=1}^R m_{in} = \sum_{i=1988}^{2000} \sum_{n=1}^R P_{in}(S_0 - S_i)C_{min} \tag{6}$$

式中: S_0, S_i ——第n个区域改水前后的介水疾病发病率; P_{in}, C_{min} ——第i年第n个区域的改水受益农牧民人口数和每个病例的医药费用。

关于新疆介水疾病,1988年有详尽的调查资料^①,世行贷款项目的十个项目县有1992~1998年统计分析资料可作为相应的地州代表值.治病费用除医药费和住院费外,还有车旅费、营养费及病人和陪护的误工损失.据南疆和田的实地调查,每个介水传染病病例的人均花费为354.27元^[4],分析时采用350元.1988年和田县介水传染病病例的人均花费为200元^①.对1988~2000年每个病例的人均花费,根据上述值线性化处理后进行估算.人均收入高的地县则医药费用^②也高,考虑各地与和田县之间人均收入的相对关系,由考虑差别程度的方法可得两种医疗价:每个病例的“医疗价A”=和田县的医药费用 $\times(1 + (\text{当地人均收入}/\text{和田县人均收入} - 1) \times 0.5)$;“医疗价B”=和田县的医药费用 $\times \text{当地人均收入}/\text{和田县人均收入}$.

估算节省医药费用的关键是恰当地考虑农牧民人口 P_{in} 、发病率 S_i 和医药费用 C_{min} 随地区和时间变化.因农牧民均不同程度地受益,改水受益人口 P_{in} 即为计算区域的农牧民人口.发病率 S_i 按地州分阶段进行考虑:1992年以后采用世行项目县调查值为各地州的代表值^②;1989~1991年各地州代表值由上述值与1988年的值经线性插值得.仍考虑6%为新疆农牧民家庭的人均年纯收入的年增长值12%的一半及1%为新疆人口自然增长率2%的一半,则第i年农牧民每个病例的医药费用 C_{min} 和受益人口数 P_{in} 分别为

$$C_{min} = C_{m1n}(1 + 6\%)^{i-1} \tag{7}$$

$$P_{in} = P_{1n}(1 + 1\%)^{i-1} \tag{8}$$

计算结果表明^②,采用“医疗价A”和“医疗价B”节省的总医药费分别为0.92亿元和1.21亿元。

1.3 供水厂(站)的效益

新疆修建的3000多个水厂是解决饮水难的保障,并正创造着可观的经济效益.据全自治区88个水厂的调查资料,在用水产业远未很好开发、水价较低的情况下水厂平均的水费收入大约是3.5万元,全自治区水厂的水费年收入在1亿元以上.目前水厂开机率仅为5%~32%,潜力很大.效益评估时考虑平均每个水厂的水费年收入从1989年的1万元到1993和1997年分别逐渐增加到2万元/a和3万元/a,1997年后按3万元/a计算.这样既考虑了物价因素,又避免了过高估计的问题。

1.4 发展庭院经济

农村改水带来的重要变化是新疆各地庭院经济的蓬勃发展.过去水源缺乏严重制约了庭院经济,改水后农牧民不仅有了水而且有了时间和精力,因此他们不仅能绿化和美化庭院,还能种植蔬菜和水果,养殖牲畜.庭院经济的发展明显增强了农牧民家庭经济实力的发展潜力。

①新疆维吾尔自治区水利厅改水办.新疆维吾尔自治区南疆改水防病饮水工程总体规划.1993.

②新疆维吾尔自治区水利厅改水办.科技改水 繁荣新疆——新疆维吾尔自治区农村改水.2000.

对和田县的随机调查表明^[4],当地农民家庭年收入因庭院经济增加了 258 元.改水前南疆和北疆的庭院种植面积分别为 0.02 ~ 0.033 hm²/户和 0.047 ~ 0.053 hm²/户,改水后分别增加到 0.047 ~ 0.053 hm²/户和 0.067 ~ 0.087 hm²/户,改水使南疆和北疆发展庭院经济增加的收入分别为 200,350 元/(户·a)^①.

新疆农村改水工程已经不同程度地解决了 761.65 万农牧民的饮水难问题,约有 152.33 万户家庭因改水而受益.评估庭院经济效益时按改水后每个家庭因庭院经济每年约增加收入 300 元估算,2000 年全自治区的庭院经济效益为 4.57 亿元人民币.

2 其他效益

2.1 间接经济效益

近年来投入了大量资金解决饮水难问题,农村供水工程对新疆经济产生了很大的刺激和拉动作用,创造了一批就业机会,其工作岗位稳定可靠,有相当强的吸引力.

2.2 水厂综合效益

供水工程提供达标饮用水是水利行业新的经济增长点.全自治区建成了一批花园式水厂,据调查,水厂平均占地面积为 0.2 hm²,有土地优势、地理优势、人才技术优势和信息网络优势.水厂网络的交流人员、信息、技术和材料的优势待进一步开发和利用.

2.3 一水带来百业兴

自来水明显地改善了投资环境,搞活了农村经济,用水量较大的产业,特别是第三产业可得到发展.但有了安全饮用水仅是增强了发展潜力,要变为实力尚待努力.

2.4 促进小城镇发展

繁荣必须促进小城镇发展.新疆将改水工程同乡镇发展建设规划、农牧民搬迁定居半定居及草场建设相结合,切实改善了广大农牧民的生活质量.

2.5 开展卫生教育,培养文明习惯

结合世界银行贷款项目修建一些卫生工程并进行健康教育使广大农牧民的生活习惯正发生深刻变化.改水解放了承担取水重任的妇女与儿童.

3 总投资效益分析

由图 1 可见,新疆改水工程的累计效益在 42.70 亿 ~ 55.07 亿元之间;1994 ~ 1997 年改水工程投资即被改水效益超出,其净效益日渐明显,比较可观.新疆的农村改水工程必将获得巨大的经济效益.

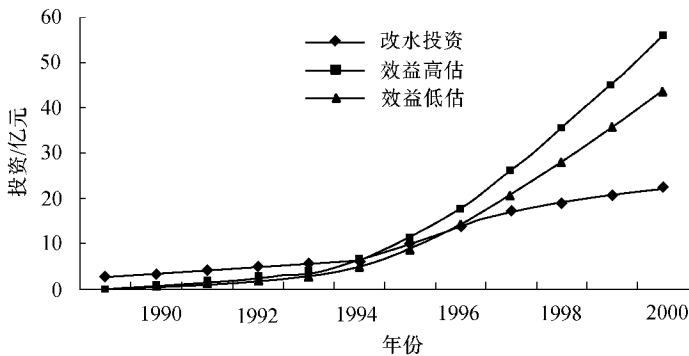


图 1 新疆农村改水工程的投资与效益

Fig.1 Investment in and benefit of the project of drinking water improvement in rural areas of Xinjiang

4 结 论

新疆农村改水综合效益显著.改水减轻了农牧民取水负担,使介水传染病发病率减小,庭院经济蓬勃发

①新疆维吾尔自治区水利厅改水办.科技改水 繁荣新疆——新疆维吾尔自治区农村改水,2000.

展 村镇环境及农牧民生活习惯都发生了可喜变化. 量化分析考虑了各地区缺水状况和经济发展水平随时间推移的动态变化, 对减轻取水负担、节省医药费负担、庭院经济和水厂效益在内的直接经济效益的计算和分析说明, 从 1988 年到 2000 年新疆改水投入的 21.63 亿元资金已经被累计达到 55.07 亿元以上的总经济效益远远超出. 今后新疆深入开展农村改水可望取得巨大的经济效益.

参考文献：

[1] 新疆维吾尔自治区水利厅, 新疆水利学会. 新疆河流水文水资源[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1999. 445.
[2] 中国水利经济研究会, 水利部规划计划司. 水利建设项目社会评价指南[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999. 193.
[3] 新疆维吾尔自治区统计局. 99 新疆统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999. 715.
[4] 陶勇, 陈昌杰, 努尔斯曼·艾山, 等. 新疆和田县农村改水效益评价[J]. 环境与健康杂志, 1999(5): 142 ~ 144.

A Study on Comprehensive Benefits from Drinking Water Improvement
in Rural Areas of Xinjiang Autonomous Region

MAO Ye¹, SONG Shi-hai²

(1. College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai Univ., Nanjing 210098, China ;
2. Xinjiang Water Conservancy Bureau, Urumqi 830000, China)

Abstract : The project of drinking water improvement greatly ameliorates drinking water conditions and reduces waterborne infectious diseases in rural areas of Xinjiang, where the habits of farmers and environment are varying gradually but profoundly. A dynamic quantitative analysis is made on the direct economic benefits from the convenience in drinking water intake, the saving of medical fee, the family economy, and the waterworks. By 2000, the total economic benefits from drinking water improvement had been much higher than the total investment in the project.

Key words : Xinjiang ; drinking water improvement in rural areas ; comprehensive benefits ; evaluation ; quantitative analysis