

塔里木河流域农业水价调整对 农业水资源配置和利用的经济效应分析

孙建光 韩桂兰

(新疆财经大学统计与信息学院,新疆 乌鲁木齐 830012)

摘要 构建了塔里木河流域农业种植结构和产值结构演进优化指数与农业用水结构和用水经济效率结构演进优化指数,在此基础上,分析了农业水价调整对塔里木河流域农业种植结构、增加值结构、用水结构、用水经济效率结构演进优化的作用。结果表明,农业水价调整能够促进农业种植结构、增加值结构、用水结构、用水经济效率结构演进优化,这为未来塔里木河流域农业水价调整提供了依据。

关键词 农业水价调整;农业用水结构;用水经济效率;塔里木河流域

中图分类号:F323.213

文献标识码:A

文章编号:1003-9511(2010)06-0004-03

随着水资源的日益短缺,以水价作为主要的经济手段解决流域水资源配置和利用问题成为未来水资源管理的重要研究内容之一^[1-3]。塔里木河流域用水以农业用水为主,农业水价调整能够促进流域节水和水资源利用效率的提高^[4-8],因此研究农业水价调整对流域水资源配置和利用的经济效应具有理论和实际指导意义。

1 农业水价调整与塔里木河流域农业生产的关系

1.1 流域农业水价调整与种植结构变化

塔里木河流域农业种植结构由粮食作物的面积比重、经济作物的面积比重和其他作物的面积比重 3 个部分构成。农业种植结构演进优化指数(Z_j)是经济作物及其他作物播种面积和粮食播种面积的比率,这个指标越高,反映经济作物及其他作物在农业种植结构中占的比重越大,是农业种植结构的优化;反之,则是农业种植结构的退化。农业水价是塔里木河流域农业生产成本的主要构成要素之一,影响到流域的种植收益。当农业水价达到较高水平时,对农业种植结构的影响将越来越大。利用塔里木河流域 1985 年以来主要农业水价调整年份的农业水价 p ($p = 0.001$ 元/ m^3 ,下同)与塔里木河流域农业种植结构演进优化指数 Z_j 进行相关性回归分析,建

立农业水价与开孔河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{jk} 、阿克苏河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{ja} 、叶尔羌河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{jy} 、和田河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{jh} 的回归模型如下:

$$Z_{jk} = 1.1438 \ln p - 1.3818 \quad (R = 0.9385) \quad (1)$$

$$Z_{ja} = 0.0354 p + 0.4353 \quad (R = 0.9661) \quad (2)$$

$$Z_{jy} = 0.1553 \ln p + 0.4854 \quad (R = 0.9104) \quad (3)$$

$$Z_{jh} = 0.0075 p + 0.2870 \quad (R = 0.9548) \quad (4)$$

式中 R 为相关系数。

在塔里木河流域,随着农业水价的不断大幅调整,农业水价逐渐成为影响农业种植结构演进优化的主要因子之一。农业水价每增加 0.001 元/ m^3 ,能使阿克苏河流域农业种植结构演进优化指数提高 3.54%,和田河流域农业种植结构演进优化指数提高 0.75%。开孔河流域和叶尔羌河流域的农业水价与农业种植结构演进优化指数呈对数正相关关系(开孔河流域农业种植结构的演进优化效应高于叶尔羌河流域),表明今后水价的进一步调整对农业种

植结构演进优化的效应将逐渐减弱。

1.2 流域农业水价调整与农业增加值结构变化

塔里木河流域农业增加值结构由粮食作物增加值、经济作物增加值和其他作物增加值 3 个部分构成。农业增加值结构演进优化指数(Z_v)是经济作物和其他作物增加值占农业增加值的比重与粮食作物增加值占农业增加值的比率的比率。这个指数越高反映经济作物和其他作物增加值在农业增加值结构中占的比重越大,体现农业增加值结构的优化;反之则是退化。农业水价影响塔里木河流域的农业种植结构,而相应的种植结构的变化也必然带动农业增加值结构的变化。利用 1985~2005 年塔里木河流域主要水价调整年份的农业水价 p 与流域农业增加值结构演进优化指数 Z_v 进行相关性回归分析,建立水价与开孔河流域农业增加值结构演进优化指数 Z_{vk} 、阿克苏河流域农业增加值结构演进优化指数 Z_{va} 、叶尔羌河流域农业增加值结构演进优化指数 Z_{vy} 和田河流域农业增加值结构演进优化指数 Z_{vh} 的回归模型如下:

$$Z_{vk} = 11.745 \ln p - 17.596 \quad (R = 0.9303) \quad (5)$$

$$Z_{va} = 4.0374 \ln p - 3.3088 \quad (R = 0.9375) \quad (6)$$

$$Z_{vy} = 0.1759 p + 1.2493 \quad (R = 0.9768) \quad (7)$$

$$Z_{vh} = 0.0313 p + 2.0074 \quad (R = 0.7882) \quad (8)$$

式中, R 为相关系数。

塔里木河流域农业水价与农业增加值结构演进优化指数呈正相关关系,表明随农业水价的不断大幅调整,流域农业增加值结构不断演进优化,农业水价成为影响农业增加值结构演进优化的因子之一,而且,未来开孔河流域和阿克苏河流域农业水价对其农业增加值结构的演进和优化作用逐渐减弱,而和田河流域和叶尔羌河流域农业水价对农业增加值结构的演进优化作用仍然增强。

2 农业水价调整与塔里木河流域农业水资源配置和利用的关系

2.1 流域农业水价调整与农业用水结构变化

塔里木河流域农业用水结构由粮食作物用水的比重、经济作物用水的比重和其他作物与其他用途用水的比重等几个部分构成。农业用水结构演进优化指数(Z_w)是经济作物用水、其他作物用水和其他农业用水的总量与粮食作物用水量的比率。这个指

数越高反映经济作物用水、其他作物用水和其他农业用水的总量在农业用水结构中占的比重越大,用水的经济效益越高,体现农业用水结构经济效益的优化,反之则是退化。20 世纪 80 年代以来,塔里木河流域农业水价调整对种植结构的演进优化是由流域用水结构转变带动的,为此,利用 1985~2005 年以来,塔里木河流域主要水价调整年份的农业水价 p 与流域农业用水结构演进优化指数 Z_w 进行相关性回归分析,建立水价与开孔河流域农业用水结构演进优化指数 Z_{wk} 、阿克苏河流域农业用水结构演进优化指数 Z_{wa} 、叶尔羌河流域农业用水结构演进优化指数 Z_{wy} 和田河流域农业用水结构演进优化指数 Z_{wh} 的回归模型如下:

$$Z_{wk} = 1.7177 \ln p - 2.5532 \quad (R = 0.9172) \quad (9)$$

$$Z_{wa} = 0.4026 \ln p + 0.3145 \quad (R = 0.9507) \quad (10)$$

$$Z_{wy} = 0.2406 \ln p + 0.5846 \quad (R = 0.8654) \quad (11)$$

$$Z_{wh} = 0.4617 \ln p + 0.1387 \quad (R = 0.9944) \quad (12)$$

式中, R 为相关系数。

上式表明,随着农业水价的不断大幅调整,塔里木河流域农业用水结构不断地演进和优化,农业水价成为影响农业用水结构演进优化的主要因子之一,而且开孔河流域的农业用水结构演进优化效应较高,但农业水价对农业用水结构演进优化的作用强度是逐渐降低的。

2.2 流域农业水价调整与农业用水经济效率及其结构变化

2.2.1 农业水价调整与农业用水经济效率变化

利用 1985~2005 年塔里木河流域 4 个源流主要水价调整年份的农业水价 p 与流域粮食作物用水经济效率(Z_1)进行相关性回归分析,建立水价与开孔河流域粮食作物用水经济效率 Z_{1k} 、阿克苏河流域粮食作物用水经济效率 Z_{1a} 、叶尔羌河流域粮食作物用水经济效率 Z_{1y} 和田河流域粮食作物用水经济效率 Z_{1h} 的回归模型如下:

$$Z_{1k} = 0.0718 \ln p + 0.0389 \quad (R = 0.8040) \quad (13)$$

$$Z_{1a} = 0.0508 \ln p + 0.0596 \quad (R = 0.6150) \quad (14)$$

$$Z_{1y} = 0.1048 \ln p - 0.0011 \quad (R = 0.9224) \quad (15)$$

$$Z_{1h} = 0.1065 \ln p + 0.0136$$

$$(R = 0.7983) \quad (16)$$

式中, R 为相关系数。

随着农业水价的提高, 粮食作物用水经济效率提高, 但是粮食作物用水经济效率的增长率是降低的, 为此, 进一步构建农业水价 p 和开孔河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{jk} 、阿克苏河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{ja} 、叶河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{jy} 和田河流域农业种植结构演进优化指数 Z_{jh} 的回归模型如下:

$$Z_{jk} = 0.4442 \ln p + 0.3909 \quad (R = 0.9042) \quad (17)$$

$$Z_{ja} = 0.4558 \ln p - 0.1739 \quad (R = 0.9439) \quad (18)$$

$$Z_{jy} = 0.6857 \ln p - 0.7499 \quad (R = 0.8835) \quad (19)$$

$$Z_{jh} = 0.1370 \ln p + 0.1745 \quad (R = 0.7736) \quad (20)$$

式中, R 为相关系数。

随着农业水价的调高, 经济作物及其他作物的用水经济效率提高, 但是, 由于区域粮食安全原因, 农业种植结构应当存在一个相对的稳定性, 这就使农业用水结构相对稳定, 因此, 随着农业水价提高, 经济作物及其他农业用水的经济效率的增长率是降低的。

2.2.2 农业水价调整与农业用水经济效率结构变化

塔里木河流域农业用水经济效率结构由粮食作物用水经济效率、经济作物用水经济效率和其他作物与其他用途农业用水的经济效率等几个部分构成。农业用水经济效率结构演进优化指数(Z_x)是经济作物、其他作物和其他农业用水的经济效率与粮食作物用水经济效率的比率, 这个指数越高, 反映经济作物、其他作物和其他农业用水经济效率较粮食作物用水经济效率高, 体现农业用水经济效率结构的优化; 反之则是退化。20世纪80年代以来, 塔里木河流域农业水价的不断大幅调整必然对农业用水经济效率结构产生影响, 为此, 对塔里木河流域主要水价调整年份的农业水价 p 与流域农业用水经济效率结构演进优化指数 Z_x 进行相关性回归分析, 建立水价与开孔河流域农业用水经济效率结构演进优化指数 Z_{xk} 、阿克苏河流域农业用水经济效率结构演进优化指数 Z_{xa} 、叶尔羌河流域农业用水经济效率结构演进优化指数 Z_{xy} 、和田河流域农业用水经济效率结构演进优化指数 Z_{xh} 的回归模型如下:

$$Z_{xk} = 0.5996 \ln p + 4.6274$$

$$(R = 0.8661) \quad (21)$$

$$Z_{xa} = 1.7687 \ln p + 0.1577 \quad (R = 0.8740) \quad (22)$$

$$Z_{xy} = 1.5333 \ln p - 0.3283 \quad (R = 0.7055) \quad (23)$$

$$Z_{xh} = 0.5711 \ln p + 0.6238 \quad (R = 0.9007) \quad (24)$$

式中, R 为相关系数。

上式表明, 随着农业水价的不断大幅调整, 塔里木河流域农业水价与农业用水经济效率结构演进优化指数基本都呈对数正相关关系, 农业用水经济效率结构是不断演进优化的, 农业水价是农业用水经济效率提高的影响因子之一, 但是这种演进优化作用的强度是降低的。

3 主要结论和讨论

3.1 塔里木河流域农业水价调整是流域种植结构和农业产值结构演进优化的影响因子之一

塔里木河流域农业种植结构的演进优化是带动流域农业增加值结构演进优化的直接原因, 而且, 在经济较为发达塔北经济带, 农业水价调整对农业种植结构的影响效应较高, 而在相对贫困和落后的塔南经济带, 农业水价调整对农业种植结构的影响效应较低。但水价对农业增加值结构的演进优化作用在塔北经济带呈减弱的趋势, 在塔南经济带呈增长趋势, 这主要归因于经济较发达区域种植结构已处于较高水平, 且出于粮食安全等原因, 其种植结构已相对比较稳定, 对农业增加值的贡献相对降低。但农业水价并非农业种植结构和增加值结构演进优化的直接原因, 而且当前它的作用相对较小。尽管未来农业水价会大幅调整, 但是农业水价对种植结构和农业增加值结构的效应将会逐渐减弱。因此, 未来塔里木河流域通过调整农业水价来实现流域农业用水向其他产业用水转移, 以促进产业结构的优化演进是必然的选择。

3.2 塔里木河流域农业水价调整能够促进农业用水结构和用水经济效率结构的演进优化

农业水价调整对农业用水结构和用水经济效率结构的演进优化具有直接效应, 但是出于粮食生产和粮食安全的需要, 以及贫困落后地区落后的产业结构等原因, 未来农业水价对农业用水结构和用水经济效率结构的演进优化效应必然是减弱的, 产业用水结构的演进优化是应对高水价的必然选择, 而且, 农业水价调整带动用水结构和用水经济效率结构的演进优化, 才是农业种植结构和农业增加值结构演进优化的直接诱因。 (下转第 11 页)

- [15] HUTCHINSON W G , CHILTON S M. Combining preference ordering and contingent valuation methods to assess non market benefit of alternative afforestation projects[J]. Journal of Rural Studie , 1999 , 15(1) : 103-109.
- [16] 蔡志坚 , 张巍巍. 南京市公众对长江水质改善的支付意愿及支付方式的调查[J]. 生态经济 , 2007(2) : 112-119.
- [17] 张明军 , 范建峰 , 胡陈霞 , 等. 兰州改善大气环境质量的总经济价值评估[J]. 干旱区资源与环境 , 2004 , 18(3) : 28-32.
- [18] WANG Yan , ZHANG Yi-sheng. Air quality assessment by contingent valuation in Ji 'nan , China[J]. Journal of Environmental Management , 2009 , 90 : 1022-1029.
- [19] 薛达元 , 包浩生 , 李文华. 长白山自然保护区生物多样性旅游价值评估研究[J]. 自然资源学报 , 1999(2) : 45-50.
- [20] 薛达元. 长白山自然保护区生物多样性非使用价值评估[J]. 中国环境科学 , 2000 , 20(2) : 141-145.
- [21] 徐中民 , 张志强 , 程国栋 , 等. 额济纳旗生态系统恢复的总经济价值评估[J]. 地理学报 , 2002 , 57(1) : 107-116.
- [22] 张志强 , 徐中民 , 程国栋 , 等. 黑河流域张掖地区生态系统服务恢复的条件价值评估[J]. 生态学报 , 2002 , 22(6) : 885-893.
- [23] 辛琨 , 肖笃宁. 盘锦地区湿地生态系统服务功能价值估算[J]. 生态学报 , 2002 , 22(8) : 1345-1349.
- [24] 张志强. 黑河流域张掖市生态系统服务恢复价值评估研究[J]. 自然资源学报 , 2004(3) : 230-238.
- [25] 张琳 , 任苒. 内蒙古喀喇沁旗农民合作医疗支付意愿与支付能力分析[J]. 医学与哲学 , 2002 , 23(5) : 19-22.
- [26] JIN Jian-jun , WANG Zhi-shi , RAN Sheng-hong. Comparison of contingent valuation and choice experiment in solid waste management programs in Macao[J]. Ecological Economics , 2006 , 57 : 430-441.
- [27] 陈应发 , 陈放鸣. 国外森林游憩价值评估的 2 种流行方法[J]. 北京林业大学学报 , 1994 , 16(3) : 97-105.
- [28] 周学红 , 马建章 , 张伟 , 等. 运用 CVM 评估濒危物种保护的经济价值及其可靠性分析 : 以哈尔滨市居民对东北虎保护的支付意愿为例[J]. 自然资源学报 , 2009 , 24(2) : 276-285.
- [29] 肖建红 , 王敏 , 施国庆 , 等. 保护三峡工程影响的珍稀濒危生物的经济价值评估[J]. 生物多样性 , 2009 , 17(3) : 257-265.
- [30] 李正玲 , 陈明勇 , 吴兆录 , 等. 西双版纳社区村民对亚洲象保护廊道建设的认知与态度[J]. 应用生态学报 , 2009 , 20(6) : 1483-1487.
- [31] 石波. 公路工程环境影响经济评价方法之 CVM 法探讨[J]. 黑龙江交通科技 , 2009(2) : 82-83.
- [32] 赵敏华 , 赵光华 , 李国平. 基于 CVM 法和效益转移法评估炼油厂排污所造成的环境价值损失[J]. 生态经济 , 2009(2) : 32-35.
- [33] 王湃 , 凌雪冰 , 张安录. CVM 评估休闲农地的存在价值 : 以武汉市和平农庄为例[J]. 中国土地科学 , 2009 , 23(6) : 66-71.
- [34] 蔡银莺 , 张安录. 武汉市石榴红农场休闲景观的游憩价值和存在价值估算[J]. 生态学报 , 2008 , 28(3) : 1201-1209.
- [35] CHEN W Y , JIM C Y. Cost-benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai[J]. Cities , 2008 , 25 : 298-309.
- [36] 谭少华 , 赵万民. 城市公园绿地社会功能研究[J]. 重庆建筑大学学报 , 2007 , 29(5) : 6-10.

(收稿日期 2010-07-10 编辑 张志琴)

(上接第 6 页)

参考文献 :

- [1] 王浩. 面向可持续发展的水价理论与实践[M]. 北京 : 科学出版社 , 2003.
- [2] 韩素华 , 秦大庸 , 王浩. 通过水价调整推进农业水资源高效利用[J]. 中国水利水电科学院学报 , 2004(6) : 96-99.
- [3] 王岩 , 王红瑞. 北京市的水资源与产业结构优化[M]. 北京 : 中国环境出版社 , 2007.
- [4] 孙建光 , 韩桂兰. 塔里木河流域未来农业水价进一步调整的理论分析[J]. 水利经济 , 2008 , 26(2) : 37-39.
- [5] 孙建光 , 韩桂兰. 塔里木河流域农业水价调整灌水量的需求弹性效应的理论分析[J]. 水利经济 , 2009 , 27(4) : 40-42.
- [6] 孙建光. 塔里木河流域农业内部水资源配置和利用的经济效应分析[J]. 水利水电技术 , 2009 , 40(5) : 57-60.
- [7] 孙建光. 塔里木河流域未来农业水价调整中水资源费计价模型[J]. 水利水电科技进展 , 2008 , 28(4) : 76-79.

- [8] 孙建光 , 韩桂兰. 基于水分生产函数的塔里木河流域未来农业水价的需求效应分析[J]. 水利水电科技进展 , 2009 , 29(4) : 24-26.

(收稿日期 2010-07-07 编辑 彭桃英)

