

农田水利投资促进粮食综合生产能力的机理和冲击程度分析

——基于黑龙江省历史数据的计量分析

马丽, 李丹

(东北农业大学 经济管理学院, 哈尔滨 150030)

摘要: 农田水利是粮食产出的一个重要投资方面。为了更具体地分析农田水利投资对提高粮食综合生产能力的促进机理和影响程度, 利用黑龙江省历史数据建立了 VAR 模型, 对农田水利投资进行了实证分析。结果表明: 水利建设投资对粮食综合生产能力具有显著的正向冲击影响; 这种影响主要是通过降低水旱等自然灾害和调节粮食作物结构来实现的; 这种影响具有时滞性, 主要在 3~6 a 的时间段内比较有效。为此, 提出了加大主产区水利建设支持力度、改变投资方式和资金管理模式、因地制宜、分类重点投资等对策。

关键词: 农田水利投资; 粮食综合生产能力; 机理; VAR 模型

中图分类号: F323.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-1683(2013)04-0153-04

Research on Promotion Mechanism and Impact Level of Agricultural Water Conservancy Investment on Grain Production Capacity ——Based on Econometric Analysis of Historical Data in Heilongjiang Province

MA Li, LI Dan

(Economics and Management College, Northeast Agriculture University, Harbin 150030, China)

Abstract: Numerous studies have shown that water conservancy investment has played an important role in promoting food production. In order to investigate the promotion mechanism and impact level of agricultural water conservancy investment on the grain production capacity, we used the historical data in Heilongjiang Province to establish a VAR model to analyze the effects of agricultural water conservancy investment. The results showed that the water conservancy investment has a significantly positive impact on the comprehensive grain production capacity, and this impact is realized through the reduction of natural disasters such as flood and adjustment of crop structure. Moreover, this impact has time lag and is mainly effective in the period of 3 to 6 years after the water conservancy construction. On this basis, we proposed several measures including increasing support efforts of water conservancy construction in the main production area, varying the investment and fund management mode, and focusing on investment countermeasures based on local conditions.

Key words: agricultural water conservancy investment; comprehensive grain production capacity; mechanism; VAR model

所谓粮食综合生产能力,是指“一定时期的一定地区,在一定的技术条件下,由各生产要素综合投入所形成的,可以稳定地达到一定产量的粮食生产能力”^[1]。由于粮食投入能力

不容易量化,因而我国的粮食综合生产能力可以用粮食实际产量来反映^[2]。影响粮食综合生产能力有许多因素,一般认为,主要因素包括政策性因素、科技型因素、基础设施建设因

收稿日期: 2013-06-30 修回日期: 2013-07-16 网络出版时间: 2013-07-28

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/13.1334.TV.20130728.1311.042.html>

基金项目: 教育部人文社科青年基金项目(12YJC790244); 黑龙江省哲学社会科学研究规划重大决策咨询项目(11G002); 黑龙江省教育厅人文社科重点研究项目(1252z011); 黑龙江省教育厅2012年度教改项目(JG2012010057)

作者简介: 马丽(1981-),女,山东金乡人,博士研究生,主要从事农林经济管理与政策研究。E-mail: malimary_2000@126.com

通讯作者: 李丹(1972-),女,山东莘县人,副教授,博士,主要从事农林经济管理、农业保险方面研究。E-mail: 28637742@qq.com

素和农业资源区划因素 4 个方面;有人则认为还应该包括劳动力、土地、农田水利设施、化肥施用和农机电等 5 个方面因素。事实上,无论哪种分类,农田水利建设对粮食综合生产能力的影 响都是极为重要的因素。因此,2011 年“中央一号文件”在锁定“三农”的同时,更加具体明确了对水利设施的投入,并提出要“从土地出让收益中提取 10% 用于农田水利建设”。

诸多研究表明,农田水利建设水平的提高必然会带来粮食综合生产能力的提高^[35]。朱晶认为,入世后中国粮食生产成本上升、缺乏竞争力的重要原因之一就是中国的农业生产基础设施薄弱^[3]。针对不同地区水利建设现状的调查以及 与粮食综合生产能力的关系的研究也有很多,徐成剑^[7]、韩青等^[8]、朱云章^[9]和宋保胜^[10]分别对河南省、长江流域等 进行过相关研究。而对于黑龙江省农田水利建设与粮食综合 生产能力的研究,则集中在技术领域,如王成国等^[11]、王波^[12] 和钟幼兰^[13]等人进行的研究,而对农田水利建设对粮食综合 生产能力提高的促进机理研究并不多。本文以黑龙江省为例, 首先提出水利建设投入增加促进粮食综合生产能力的理论假 设,并通过建立 VAR 模型对历史数据进行实证分析对假设进行 验证。

1 理论分析与模型建立

1.1 农田水利建设投入与粮食综合生产能力关系

事实上,水利建设作为粮食生产投入的一个重要因素,其 对粮食综合生产能力提高的机理非常简单,一是通过降低 旱涝等自然灾害和调节粮食作物结构来提高单产,二是通过 中低产田改造来提高粮食作物播种面积,见图 1。

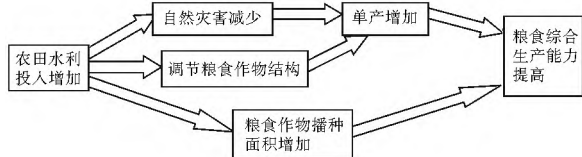


图 1 农田水利建设投入与粮食综合生产能力关系示意图
Fig. 1 Relationship between agricultural water conservancy investment and comprehensive grain production capacity

1.1.1 水利建设投入与自然灾害发生率之间的关系

旱涝灾害作为影响农业生产的主要自然灾害,对粮食生 产有着非常重要的影响。从图 2 可以看出,2008 年之前,黑 龙江省水利投资一直呈现出平缓上升的趋势,而 2008 年之 后,水利投资额呈现出大幅上升趋势。从水利投资和受灾面 积的趋势来看,二者呈现出一种大致相反的方向,也就是水 利投资额较高的年份,受灾面积一般较小(例如 1999 年、 2005 年),但这种规律性仍需由计量分析做进一步验证。

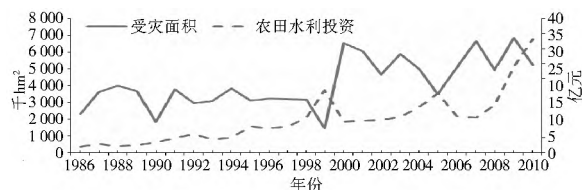


图 2 黑龙江省农田水利投资与受灾 面积曲线(1996 年-2010 年)

Fig. 2 Curves of affected area and agricultural water conservancy investment in Heilongjiang Province from 1996 to 2010

1.1.2 水利建设投入与粮食作物结构之间的关系

通过农田水利的建设来调整粮食生产结构,是近年来黑 龙江省粮食单产提高的主要途径。由图 3 可知,黑龙江省水 田播种面积由 1980 年的 21 万 hm^2 逐年提高到 2010 年的 297.5 万 hm^2 ;旱田面积基本上保持一个平稳不变的态势,只 是到了 2004 年之后,由于农业政策变化,播种面积总量提 高,最后达到了 2010 年的 1 054.7 万 hm^2 ;水旱田播种面积 比例由 1980 年的 2.9% 提高到了 2010 年的 28.1%。因此, 可以说,农田水利建设的投资更大程度上投向了“早改水”的 种植结构调整上,以此提高粮食作物的单产。

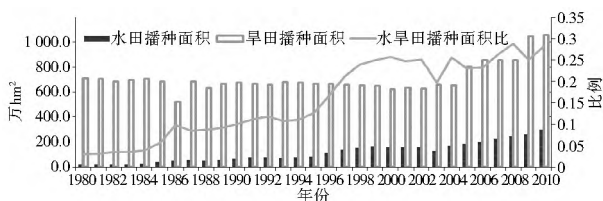


图 3 黑龙江省水旱田播种面积及比例(1980-2010 年)

Fig. 3 Proportions of paddy and dry farmland acreage in Heilongjiang Province from 1980 to 2010

1.1.3 水利建设投入与粮食播种面积之间的关系

黑龙江省水资源总量偏少,而且与土地资源分布不协 调,河川径流主要集中于山丘区和边境河流,占全省径流量 的 74%,而耕地主要集中于西部松嫩平原和东部三江平原, 约占全省耕地面积的 80% 以上。黑龙江省水资源分配的不 合理造成可耕地面积有限,而农田水利建设则可以通过调配 水资源,开发一部分中低产田,使一些原本不适宜种植粮食 的耕地变得适宜耕种,从而在一定程度上提高了粮食作物播 种面积。

从图 4 可以看出,随着黑龙江省水利建设投资的增加, 粮食作物播种面积也在逐年加大,特别是在 2007 年之后,水 利建设投资急剧增加,而粮食作物播种面积也呈现了快速增 加的态势。当然,二者是否只是一种趋势上的吻合还需要进 一步检验。

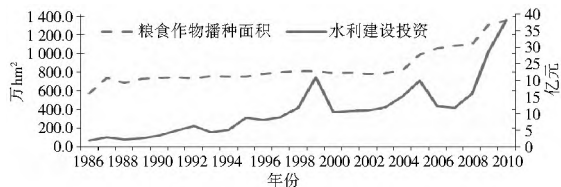


图 4 黑龙江省水利建设投资与粮食作物播种面积趋势图

Fig. 4 Variations of water conservancy construction investment and sown area of grain crops in Heilongjiang Province

1.2 VAR 理论模型的建立

近年来对变量冲击效应的经验研究大多采用向量自回 归模型 VAR 模型,它能够用来描述各种变量间的动态传导 机制,因此成为模型评价的一个自然基准^[14]。VAR 模型是 由西姆斯^[15]引入到经济学中来的,该模型可以水利建设投 入等因素对粮食产量的动态冲击。

典型的 VAR 模型的数学表达式为:

$$X_t = C(L)X_{t-1} + e_t \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

式中: X_t 是一个 $N \times 1$ 维内生变量向量,这里应该包括水利

建设投资、受灾面积、粮食单产、粮食播种面积等变量。 $C(L)$ 表示一个 $N \times N$ 维的滞后算子系数矩阵, e_t 表示一个 $N \times 1$ 维的残差向量, 满足独立分布且其协方差矩阵为 $COV(e_t) = E(e_t e_t')$, 残差之间可以同期相关, 但与滞后项以及等式右面的变量不能相关。用 VAR 模型估算过程中, 可以用 AIC 和 SC 准则确立之后阶数, 平稳数据可以直接进行 VAR 模型估计; 此外, 可以运用 Johansen 方法检验变量间是否存在协整关系, 如果存在协整关系, 可以运用 Granger 因果检验方法判断相关变量的“因果”关系。

2 实证分析

2.1 变量选择与数据来源

本文选取水利建设投资、受灾面积、水旱田播种面积比、粮食单产、粮食作物播种面积等变量进行分析, 见表 1。数据来源于历年《中国统计年鉴》、《黑龙江统计年鉴》和《中国固定资产投资统计数典 2000》, 数据跨度为 1986 年- 2011 年。

表 1 变量选择及数据来源

Table 1 Variable selection and data sources

变量类别	变量名称	选取指标	代码	数据来源
被影响变量	旱涝等自然灾害发生率	受灾面积	SZMJ	历年《黑龙江统计年鉴》, 并计算整理
	水旱田结构	水旱田种植面积比	MJB	
	粮食作物单产	粮食作物单产	DC	
	粮食作物播种面积	粮食作物播种面积	BZMJ	
影响变量	水利建设投资	农林牧渔水利业基本建设投资	TZ	《中国固定资产投资统计数典 2000》、历年《中国统计年鉴》

注: 水田播种面积由水稻播种面积来代替, 旱田播种面积由粮食作物播种面积去除水稻面积得出。

2.2 脉冲响应函数

图 5 是水利建设投资变化对各变量变化的冲击响应函数。从各变量对水利投资冲击的响应来看, 均表现出一种围绕平均值上下波动的趋势, 而且, 随着时间的增长, 这种响应都逐渐减弱, 直至消失。

从具体对各变量的冲击响应来看: 受灾面积变化面临着水利投资变化的一个正向冲击的反应是在前两期先增加, 3~ 6 a 期变为负值, 之后开始逐渐减弱(图 5(a))。正常情况下, 水利投资的正向波动会导致受灾面积变化的减少, 但是计量分析结果与预期方向并不完全一致, 只是到了 3~ 6 a 期间才符合一般规律。事实上, 水利投资的变化在最开始对受灾面积降低的影响并不大, 其效果是到了 3 a 之后才开始显现出来, 到了 6 a 时效果开始逐渐减小, 直至消失。

种植结构对水利投资变化的响应也表现出与受灾面积大致相同的方向(图 5(b))。水利投资最初的正向波动是降低了水旱种植结构变化量, 3 a 之后开始促进了水田的比例, 6 a 时其影响开始缩小, 直至消失。

受灾面积和种植结构受水利投资变化的冲击结果直接表现在单产的冲击响应上(图 5(d))。单产波动受水利投资变化

的影响并不十分显著, 不过同样表现出了和受灾面积变化及种植结构相类似的反应图像。而观察粮食作物播种面积的反应来看, 则相对于单产来说, 其受冲击程度表现的更大一些。受冲击时间结构基本上也体现出了前 3 a 不明显, 3~ 6 a 影响较大, 其后逐渐消失的特征。进一步说明了水利投资收效期基本上集中在 3~ 6 a 之间的这么一个时间特征。

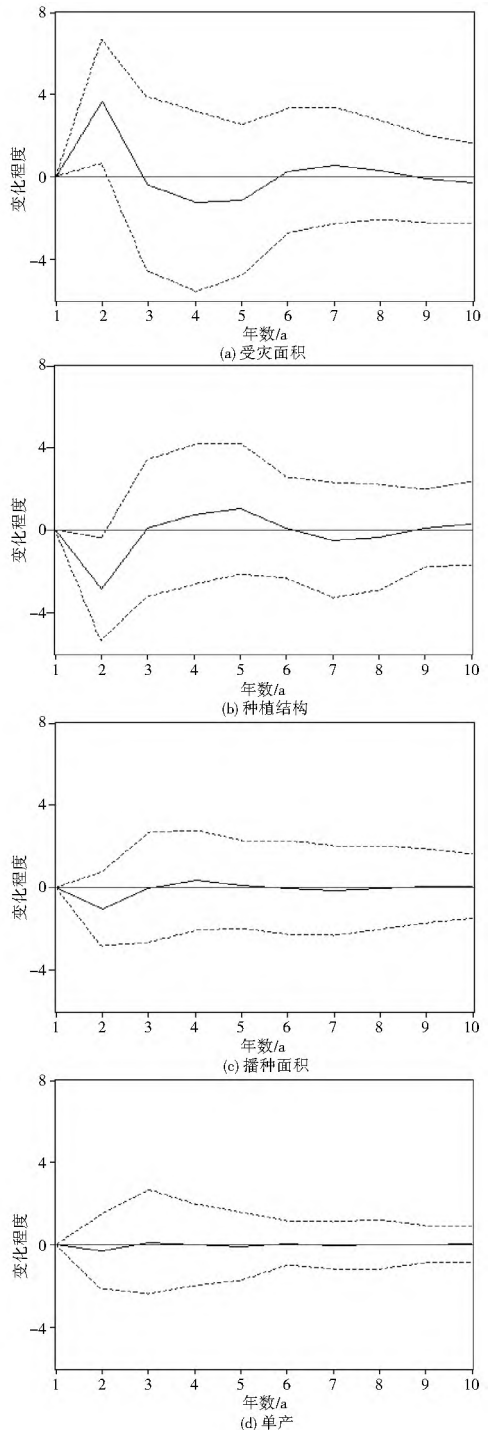


图 5 水利建设投资变化引起各变量变化的冲击响应函数

Fig. 5 Response functions of each variable caused by variation in water conservancy construction investment

2.3 方差分解

与脉冲响应相对比, 方差分解更注重把握变量间的影响关系的大小, 是另一种描述系统动态的方法。脉冲响应分析重点追踪一个变量针对另一个变量冲击时反应的运行轨迹,

而方差分解则重点将一个变量的均方差分解成各影响变量对它所做的贡献。本文方差分析就是重点考察粮食单产和粮食作物播种面积等变量均方差各自受水利投资冲击影响的贡献率。

根据方差分析结果,可以看出,播种面积方差基本上在第 6 a 时期逐渐趋于稳定了,播种面积方差受水利建设投资的影响大致在 41% 左右,受自身影响 20% 左右。而粮食单产均方差受水利建设投资的影响更是在 50% 左右,受自身影响只占 11%。从二者方差的构成来看,播种面积和单产受水利建设投资的波动影响较大,说明水利建设对粮食单产和粮食播种面积的影响都较大。未来一段时间,可以通过加大水利建设投资来进一步刺激粮食生产,提高粮食综合生产能力,保障粮食安全。

3 结论与对策建议

通过研究,可得出如下结论:首先,水利建设投资对粮食综合生产能力具有显著的正向冲击,这个可以从文献综述和实证分析部分得出结论;第二,水利建设投资主要是通过降低水旱等自然灾害和调节粮食作物结构来对粮食单产进行影响的,这点可以从理论分析和实证研究中得到验证;第三,水利建设投资对粮食综合生产能力的提高影响主要在 3~ 6 a 的时间段内比较有效,这也在一定程度上说明了固定资产投资收效的时滞性,并且,在最初的 1~ 2 a 内,甚至会出现一些逆向的影响,这在脉冲响应函数中也有一定的体现。

根据理论分析和实证分析结果,特提出以下对策建议。

(1) 加大中央财政对黑龙江省这一粮食主产区加大农田水利建设投入支持力度,夯实粮食生产稳定增长的基础。具体来说,一支持加快灌区续建配套和节水改造,恢复和扩大有效灌溉面积;二是支持建设农业灌溉水源工程,增加新的灌溉面积;三是加大中央财政对小型农田水利设施建设补助力度;四是大力发展节水灌溉,对节水灌溉器具和设备给予补贴;五是建立农业水费财政补贴制度,将水费补贴直接发放到农户。

(2) 要改变投资方式和资金管理模式。要重视发挥市场机制的作用,因地制宜地推行机井和大型塘坝的产权改革;着力完善“一事一议”制度,严格界定“一事一议”筹资筹劳范围,出台“一事一议”法规或条例,尊重社员大会或村民代表大会的议事成果,增强其法律效力;尊重农民意愿,合理引导农民筹资筹劳。

(3) 因地制宜选择不同的水利工程进行投资。可包括以下计划:一是水源工程,开展以大型水库为基础开发大型水源基地;二是灌区工程,根据东中西部不同需要制定相应的水田旱田灌区工程计划;三是西部旱田地下水灌溉工程;四是涝区治理骨干工程;五是盐碱地改良工程,主要是治理西部为主的盐碱地;六是黑土地水土流失治理工程。

参考文献(References):

- [1] 姜爱林. 关于粮食综合生产能力研究的几个问题[J]. 粮食科技与经济, 2004, (2): 10-12. (JIANG Ai Lin. Several Issues on the Research of Comprehensive Grain Production Capacity [J]. Journal of Grain Technology and Economy, 2004, (2): 10-12. (in Chinese))
- [2] 肖海峰, 王姣. 我国粮食综合生产力影响因素分析[J]. 农业技术经济, 2004, (6): 45-49. (XIAO Hai Feng, WANG Jiao. Factors Analysis of Grain Comprehensive Productivity [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2004, (6): 45-49. (in Chinese))
- [3] 朱晶. 农业公共投资、竞争力与粮食安全[J]. 经济研究, 2003, (1): 13-20. (ZHU Jing. Public Investment and Improvement in Competitiveness of Grain Production in China Under WTO [J]. Journal of Economic Research, 2003, (1): 13-20. (in Chinese))
- [4] 马林靖. 中国农村水利灌溉设施投资的绩效分析——以农民亩产均收入的影响为例[J]. 中国农村经济, 2008, (4): 55-62. (MA Lin Jing. Research on China Rural Water and Irrigation Infrastructure Investment Performance: With the Per Capita Income of Farmers as a Case [J]. Journal of Chinese Rural Economy, 2008, (4): 55-62. (in Chinese))
- [5] 郭卫东, 穆月英. 我国水利投资对粮食生产的影响研究[J]. 经济问题探索, 2012, (4): 78-82. (GUO Wei Dong, MU Yue Ying. Research on the Impact of Water Conservancy Investment to the Food Production [J]. Journal of Inquiry into Economic Issues, 2012, (4): 78-82. (in Chinese))
- [6] 杜威渡. 中国农业水利基建投资的实证研究[J]. 农业技术经济, 2005, (3): 43-47. (DU Wei Xuan. Empirical Study on Chinese Investment in Agriculture and Irrigation Infrastructure [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2005, (3): 43-47. (in Chinese))
- [7] 徐成剑, 谈昌莉, 刘晖. 长江流域水利建设对粮食安全的影响分析[J]. 水利经济, 2002, (9): 51-56. (XU Cheng Jian, TAN Chang Li, LIU Hui. Research on Yangtze River Water Conservancy Construction Impact to Food Security [J]. Journal of Economics of Water Resources, 2002, (9): 51-56. (in Chinese))
- [8] 韩青, 李珠怀, 刘丹. 中国不同地区水利建设投入对粮食产量的影响分析[J]. 技术经济, 2010, (1): 48-51. (HAN Qing, LI Zhu Hui, LIU Dan. Analysis on Impact of Investment in Water Conservancy Construction on Grain Production in Different Regions of China [J]. Journal of Technology Economics, 2010, (1): 48-51. (in Chinese))
- [9] 朱云章. 中部粮食主产区农田水利投资绩效分析——以河南省为例[J]. 科学·经济·社会, 2011, (2): 58-62. (ZHU Yun Zhang. The Analysis of Input Efficiency for Irrigation and Water Conservancy Construction in the Central Main Grain Producing Areas: Case Study in Henan Province [J]. Journal of Science·Economy·Society, 2011, (2): 58-62. (in Chinese))
- [10] 宋保胜. 河南省粮食核心区农田水利设施状况调查[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(3): 361-363. (SONG Bao Sheng. Survey of Food Farmland Water Conservancy Facilities in the Core Area of Henan Province [J]. Journal of Jiangsu Agricultural Sciences, 2012, 40(3): 361-363. (in Chinese))
- [11] 王成国, 陈海林. 水利建设对黑龙江省粮食生产的影响[J]. 水利科技与经济, 2009, (4): 321-322. (WANG Cheng Guo, CHEN Hai Lin. Impact of Water Conservancy Construction to Food Production in Heilongjiang Province [J]. Journal of Water Conservancy Science and Technology and Economy, 2009, (4): 321-322. (in Chinese))
- [12] 王波. 水利化工程在黑龙江省千亿斤粮食产能工程建设中的作用[J]. 黑龙江水利科技, 2009, 37(2): 7-9. (WANG Bo. Function of Irrigation Project in “One thousand tons” Project in Heilongjiang Province [J]. Journal of Heilongjiang Science and Technology of Water Conservancy, 2009, 37(2): 7-9. (in Chinese))
- [13] Rudebusch, G. D., Svensson, L. E. O.. Policy Rules for Inflation Targeting [M]. NBER Working Paper, 1998: 6512.
- [14] C. A. Sims. Macroeconomics and Reality [J]. Econometrica, 1980, 48: 1-48.