

# 农业综合生产能力视觉下的 农村水利发展研究

郑瑞强,陈昭玖,康小兰,张伟

(江西农业大学 经济管理学院,南昌 330045)

**摘要:** 基于当前我国农村水利建设欠账较多但农业综合生产能力持续提高的现实,运用灰色关联分析模型,实证分析了江西省农业大县宜丰县的农村水利建设和农业综合生产能力之间的关联程度,认为发展农业水利对于农业综合生产能力提升具有较大潜力。进而在分析农村水利建设与其效用发挥呈现时滞特征的基础上,从提高对农村水利之于农业综合生产能力的重要作用、建立农村水利投入稳定增长机制、强化农村水利建设中的群众参与、完善农村水利服务体系、确保农村水利建设顺利进行与良性运行等方面阐述了做好农村水利工作的思路,为提高农业综合生产能力和实现农业可持续发展提供服务。

**关键词:** 农村水利;农业综合生产能力;关联分析

**中图分类号:** F281

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1009-9107(2013)04-0031-06

水利是国家的命脉,农村水利是农业增产、农民增收的根本。中央连续多年以“一号文件”的形式聚焦“三农”问题,提出要加强农业基础设施建设,提高农业综合生产能力。党中央、国务院制定出台了2011年中央一号文件《关于加快水利改革发展的决定》,这是新中国成立以来中央出台的第一份有关水利综合性政策的文件,对农村水利建设具有十分重要的战略意义。文件指出“水利是现代农业建设不可或缺的首要条件,是经济社会发展不可替代的基础支撑,是生态环境改善不可分割的保障系统,具有很强的公益性、基础性、战略性。<sup>[1]</sup>”加快农村水利建设不仅是应对当前频发的极端自然灾害的要求,也是长期提高农业综合生产能力的重要途径。

## 一、研究背景与方法

### (一)研究背景

农业综合生产能力是在一定条件下可以相对稳

定实现的农业综合产出水平和农业竞争力,是社会生产力的重要组成部分。农业综合生产能力与农业产出既有联系又有区别,农业综合生产能力是农业产出的生产可能性边界,是一种蕴涵于农业产业内部长期、可持续、潜在的能力;而农业产出是农业综合生产能力的外在表现。所以按不变价格计算的农业产出发展趋势与农业综合生产能力的变化趋势是一致的。农业综合生产能力由多种因素共同决定,而农村水利建设水平是影响综合生产能力大小的重要因素之一,有着重要的支撑作用:首先,水利设施是确保农业全年均衡用水的基础;其次,水利设施是农业降灾减灾的主要依靠;第三,农村水利建设是确保我国农业可持续发展的需要。

有关农村水利建设的研究,比如翟浩辉认为要提高农业综合生产能力应致力于加强农村水利建设,并对农村水利发展的新形势、加强农村水利建设的思

② 收稿日期:2012-05-20

基金项目:江西省高校人文社科基金项目(JC1217);江西省高校人文社会科学重点研究基地江西农业大学“三农”问题研究中心项目(JD1140);国家自然科学基金项目(71163021)

作者简介:郑瑞强(1983-),男,江西农业大学经济管理学院讲师,博士,研究方向为区域发展、“三农”问题。

路、工作重点和保障体系进行了分析<sup>[2]</sup>。彭亮、李亚新等则从落实国家“三农”政策、做好农村水利前期工作、保障饮水安全、扩大抗旱水源、健全法规体系和建立高效节水农业等方面系统地阐述了如何做好农村水利工作,为提高农业综合生产能力和实现农业可持续发展提供服务<sup>[3]</sup>。据龙昌等针对农村水利面临的形势和问题,对农村水利工作的重点和方向加以研究,并提出了针对性措施<sup>[4]</sup>。熊剑芳就云南省农村水利投入和运行机制中存在的主要问题及其原因进行了分析,并着重从政府职能和政策、投入运营机制、土地使用制度、基层水利管理和民政沟通渠道建设等方面,提出改进对策和建议<sup>[5]</sup>。罗强等对我国农村水利现代化的发展规律进行了探讨,并分析了农村水利投资效益的 3S 曲线<sup>[6]</sup>。孙晓山分析了加快农村水利建设与江西现代农业发展的关系<sup>[7]</sup>。吴凯等讨论了我国重点农区农业发展和农村水利建设的要求<sup>[8]</sup>。陈锡康利用投入产出表研究了水利基建投资对国民经济的后向总效应和后向净效应,对水利建设的感应度和影响度指数进行了计算<sup>[9]</sup>。杜威漩分析了中国 1981~2001 年的农业水利基建投资总量的变化特征、农业水利基建投资与国民经济总体发展水平之间的相互关系、农业水利基建投资对农业产出的影响以及投资主体状况<sup>[10]</sup>。诸多研究主要围绕农村水利建设与发展过程中的相关问题与对策进行阐述,虽然部分文献对水利投资对农业、国民经济的贡献进行了初步研究,但对农村水利建设和农业综合生产能力的关系缺乏深度思考。因此本文综合考虑农村水利的重要地位和农业综合生产能力对国民经济健康快速发展的重要意义,将农村水利建设指标作为农业综合生产能力的投入要素,构造一个以灰色关联分析为基础的分析框架,研究农村水利与农业综合生产能力关系,并以江西省宜春市宜丰县农村水利建设进行实证分析,揭示出农村水利建设与农业综合生产能力的关系,对于准确把握农村水利建设与农业综合生产能力关系,进一步推进农村水利发展具有重要作用。

## (二)研究方法

灰色关联分析是一种针对特定系统发展变化态势的定量描述和比较的方法,根据因素之间发展态势的相似或相异程度来衡量因素间关联程度。基本思

路是在数列的规范性、整体性、偶对称性、接近性的灰色关联四公理的基础上建立起来的,通过确定参考数据和若干个比较数据的几何形状相似程度来判断其联系是否紧密,序列曲线越接近,相应序列之间的关联度越大,反之就越小。

1. 年度指标的无量纲化处理。为了分析农业综合生产能力的灰色关联度,设立因子集,设  $X$  为灰色关联因子集,且  $X_0$  为最优参考数据列,那么最优参考数据列确定的原则是:它的各项元素是从诸多指标数据列里选出一个最佳者,从而形成了最优参考数据列。其中  $X_0 = \{x_0(k) | k=1, 2, 3, \dots, n\} \in X$  为农业综合生产能力序列,  $X_i = \{x_i(k) | k=1, 2, \dots, n; i=1, 2, \dots, 12\} \in X$  为影响因素序列,可构造原始评价矩阵  $X = (X_0, X_1, X_2, \dots, X_m)$ 。

由此,参考与借鉴多项相关研究成果,选定以下 12 个变量作为影响农业综合生产能力的指标: $X_1$  表示第一产业从业人员(万人), $X_2$  表示机械总动力(万千瓦), $X_3$  表示耕地面积(万公顷), $X_4$  表示有效灌溉率(有效灌溉面积/耕地面积), $X_5$  表示农田化肥施用量(吨), $X_6$  表示播种面积(万公顷), $X_7$  表示粮食产量(万吨), $X_8$  表示油料产量(万吨), $X_9$  表示棉花产量(万吨), $X_{10}$  表示茶叶产量(万吨), $X_{11}$  表示园林水果产量(万吨), $X_{12}$  表示水产品产量(万吨),其中:因素  $X_1$  到  $X_6$  代表投入要素,因素  $X_7$  到  $X_{12}$  代表产出要素。

为了使各因素之间具有可比性,采用均值化法进行数据的无量纲化、无量数级的处理,以便比较不同量纲和不同数量级的各个因素。标准化后各变量的平均值为 1。

$$X'_i(k) = \frac{\overline{X_i(k)}}{X_i(k)}$$

其中, $k=1, 2, 3, \dots, n; i=1, 2, 3, \dots, m$ ; 则  $X = (X_0, X_1, X_2, \dots, X_m)$  转变为  $X' = (X'_0, X'_1, X'_2, \dots, X'_m)$ 。

2. 灰色关联系数计算。首先,逐个计算每个影响因素序列与能力序列对应元素差的绝对值,即  $x_0(k) - x_i(k)$ ; 然后计算出绝对值矩阵中最大值  $\max \max X_0(k) - X_i(k)$  和最小值  $\min \min X_0(k) - X_i(k)$ , 最后,分别计算每个影响因素序列的关联系数:

$$\zeta_i(k) = \frac{\min_k |X'_0(k) - X'_i(k)| + \zeta \max_k |X'_0(k) - X'_i(k)|}{|X'_0(k) - X'_i(k)| + \zeta \max_k |X'_0(k) - X'_i(k)|} \quad (1)$$

3. 各影响因素的灰色关联度的计算。为了避免关联系数过于分散的问题常通过采用灰色关联度的方法将各个不同时刻(即曲线中的各点)的关联系数集中为一个特定的值。研究中采用的是邓氏灰色关联度法,计算公式为:

$$\gamma_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \zeta(k), \text{ 其中 } k=1, 2, 3, \dots, n$$

4. 综合评价。代入相关数据,就可以得到比较序列与各个序列的关联度的对比情况。综合序列的综合关联程度越小,说明比较序列与其对应的参考的平均距离越大;关联度越大,则平均距离越小。

## 二、农村水利建设与农村综合生产能力关联度的实证分析

### (一)江西省宜丰县农村水利建设与农业综合生产能力概况

1. 农村水利建设情况。长期以来,由于经济发展水平、产业结构重点调整等多种因素的制约,江西省宜丰县农村水利建设投入不足,建管水平不高,已建成的水利工程老化失修严重,病险工程多,导致工程效益衰减。该县农村水利大多修建于20世纪80年代以前,在已建工程渠系中,经过多年运行,一些工程已经接近其设计年限,老化失修现象比较突出。部分工程只是在急用临时维修或疏通,只能解一时之需。新建农村水利工程数量增幅较小。特别是在2005年农村税费改革以后,民间农村水利投资和投工投劳比例明显下降。农村水利建设形势比较严峻。主要表现在:(1)建管工作整体水平较低,工程配套落后,供给能力不足,农村水利现代化程度低,供水设施保障能力不足,使得有效灌溉率长期停滞不前。(2)

政府对农村水利建管投入有限,2005~2010年农村水利年均投入GDP的1.32%,多年长期在低水平徘徊。随着支农政策力度的加大,投资比例有所提升,2010年农村水利投入占GDP的4.01%(见表1)。(3)农村水利工程体系薄弱,河流堤岸加固、清淤疏浚、病险水库除险维护等工作亟待开展,加之农村水利工程产权制度性质不明、农村青壮年劳动力大量转移等原因,致使农村水利事业发展受阻。(4)水利工程管理主体责任意识不强。地方政府由于资源有限或认识不足,管理人员缺乏政策保障,管理体制和运行机制尚待理顺,农村水利的社会管理和公共服务能力不高。

2. 农村综合生产能力情况。江西省宜丰县是以种植业为主的农业县,根据《江西省统计年鉴》相关数据信息,土地总面积31355公顷,2010年该县耕地面积为21700公顷,占全省土地总面积的10.6%,有效灌溉面积大约占耕地面积的70%。全县2010年粮食总产量24.48万吨,比2005年增长8.8%。近年宜丰县农业综合生产能力迅速发展,农业综合生产能力逐年增强,农业产值多年来持续增长。2000年至今,以不变价格计算的农业增加值增长了大约240%,农业综合生产力指数也有了一个较快速的提升:由2005年的0.20上升到2010年的0.24,增加20%。

值得注意的是,同一时期该县农地灌溉面积增长明显:已由2005年的19190公顷上升到2010年的21700公顷,增幅为13%。因此,运用灰色关联模型,测算农业综合生产能力与农村水利建设的关联度,有利于进一步明确农村水利建设对于农业综合生产能力提高的影响水平,进而为宜丰县农村水利建设与管理工作的开展提供有效指导。

表1 江西省宜丰县农村水利主要发展指标信息分析(2005~2010年)

年份	2010	2009	2008	2007	2006	2005
新增农村水利工程数量/处	11	19	30	30	52	32
农村水利投入占GDP比例/%	4.01	0.83	0.28	2.34	0.41	0.06
农业综合生产力指数	0.24	0.22	0.19	0.20	0.18	0.20
有效灌溉面积/公顷	21700	18960	18930	18950	21780	19190
有效灌溉指数	0.69	0.67	0.59	0.81	0.91	0.86

## (二)江西省宜丰县农业综合生产能力与农村水利建设灰色关联度分析

根据《江西省统计年鉴》(2000~2010年)的相

表 2 江西省宜丰县农业综合生产能力灰色关联分析

影响因素	关联度	关联序	影响因素	关联度	关联度
X <sub>1</sub> 第一从业人员	0.856	11	X <sub>7</sub> 粮食产量	0.944	5
X <sub>2</sub> 农业机械总动力	0.980	2	X <sub>8</sub> 油料产量	0.935	8
X <sub>3</sub> 耕地面积	0.932	9	X <sub>9</sub> 棉花产量	0.599	12
X <sub>4</sub> 有效灌溉面积	0.951	4	X <sub>10</sub> 茶叶产量	0.869	10
X <sub>5</sub> 农田化肥施用量	0.960	3	X <sub>11</sub> 园林水果产量	0.943	6
X <sub>6</sub> 播种面积	0.986	1	X <sub>12</sub> 水产品产量	0.936	7

从表 2 中可以看出:农田化肥施用量、农业机械总动力、播种面积等与农业综合生产能力的关联度处于高度相关,农村水利建设与农业综合生产能力的关联度处于中度相关,关联序排在第 4 位。农村水利因素比茶叶、油料、棉花等产出因素关联序高,其可能的主要原因是目前各种农作物在普通生产环境中的亩均产量变化一般不大,只有在其外部环境出现变化时可能导致与此相关的农业综合生产能力迅速变动;同时这些产出要素与农业综合生产能力的关联程度也在很大程度上与该种作物的播种面积关系较为密切。农村水利因素比农田化肥施用量、播种面积因素排序靠后,皆为农业综合生产能力的重要影响因素,但彼此之间关联度差距不大。此外,人力资源等土地投入因素排在农村水利因素后面,皆说明农村水利对农业综合生产能力的提升具有积极作用。

从各投入要素与农业综合生产能力的灰色关联分析结果可以看出,在各种投入要素中,水利相关排序位于第 4 位,从而可以得知有效灌溉率成为了一个有较大影响的投入要素。水利投入排序在播种面积要素投入之后,说明当前农业综合生产能力的提高主要是依靠种植范围面积的扩大来达到农村综合生产能力的提高。化肥的加大投入使用和机械化程度的提高同样有着不可忽视的作用,且根据农业全程农机化发展趋势,农业机械总动力方面有待加强与改善。农村水利和农业灌溉对于农业生产综合能力的提高作用明显,说明农村水利设施对土地集约利用和促进农业发展起到了显著作用,但考虑当前该区农村水利建设与管理仍处于低水平状态的现状,其还存在巨大的发展潜力。灰色关联度的分析

关数据,取 2000~2010 年的数据,由公式(1)得出宜丰县农业综合生产能力灰色关联表(见表 2)。

结果表明,灌溉面积的关联度为 0.951,影响度排序在各种因素中居于中上等,在投入要素中影响度排序处于较高水平。综合分析测算结果可得,宜丰县农村水利设施建设对于农业综合生产能力的提高而言,是一个较为重要的影响因素,但其目前对于提高农业综合生态能力发挥的作用还不是非常的明显,与其在各投入要素中的重要地位不是非常相称。结论同时也表明,为使农业综合生产能力得到提高,农村水利设施建设有待进一步改善。

## 三、发展农村水利的思路与对策

当前,农村水利设施对于农业综合生产能力的影力度处于中上等,究其原因,主要是由于农村水利有其独特的两个特点:一是时间滞后性,即农业中各种设施从开始谋划、项目建设、项目完成到效益发挥其最大的效果,直至农村水利表现出其制约性是一个缓慢而长期的过程,同样某一时期农村水利投资弱化的负面影响现象也是缓慢出现的;二是农村水利设施使用价值稳定性,它同固定资产投资类似,农业水利设施在使用价值时期中,价值不断损耗,使用价值却保持基本不变。但农村水利设施如果不能得到及时维护、更新,在资本折旧年限内,农村水利设施的使用价值不会明显下降,一旦超过了使用期限的临界点,水利设施功能将会迅速萎缩,直至崩溃。

对接当前提升农业综合生产能力的现实要求,加强农村水利建设应着力于以下工作:

### (一)提高对农村水利作用的认识

水利是农业的命脉,农村水利的发展关乎农业的增效、农民的增收和农村的稳定。搞好农村水利

建设,有助于增强农业抗灾能力,提高农业综合生产能力。各级管理部门要在思想上高度重视农村水利建设工作,把水利作为基础设施建设的优先领域,围绕农业与农村社会经济发展要求,强化宣传,强化水利建设在农村经济社会发展中的战略地位的认识;注重指导,不断深化水利改革,全面推进农村水利的可持续发展;营造农村水利发展良好的发展氛围,为农村水利发展提供可靠保障,促进农村水利的现代化,实现农村水利发展的新飞跃。

## (二)建立农村水利投入稳定增长机制

农村水利建设属于公共品建设,对农村公共品供给,政府应该发挥主导作用,建立水利投入稳定增长机制。

1. 加大公共财政投入。认真梳理符合国家投资的水利建设项目,积极争取中央及地方的农村水利投入,建立稳定的地方财政水利投入预算增长机制,并安排一定资金用于农村水利工程管理,切实解决“重建轻管”现象。

2. 设立农田水利建设专项资金。从地方政府土地出让资金中按规定比例提取部分用于农村水利设施建设,同时整合以工代赈、扶贫开发、土地整治等资金,形成资源合力,统筹使用。

3. 广泛吸引社会投资。建立“以奖代补,民办公助,奖补结合”的财政激励制度,引导村组、个人、种粮大户自筹自建水工程。利用水利经营性资源,吸引一定规模和质量的资金投入,充分调动社会各界兴修水利的积极性。

4. 加强金融支持。充分发挥财政资金的引导作用,建立多元化、多层次、多渠道的水利项目投融资长效增长新机制,积极协调和鼓励金融机构为农村经营性水利项目开展提供收益权质押贷款、贴息支持等金融产品。

5. 落实优惠政策。落实节水和抗旱设施补贴、优先安排农村水利工程建设用地、减免工程建设及运行税收等。

## (三)强化农村水利建设中的群众参与

农村水利工程是和农民群众本身息息相关,引导农民参与管理有助于农村水利建设的良性发展。基于受益群体的视角考虑,农村群众有着潜在的投工投劳积极性,应该积极引导农村群众投工投劳。但倡导群众投工投劳的过程中,也遵循一定原则:

(1)要遵循自愿互利的原则,鼓励农民自己动手,在群众投工投劳后政府应给予其适当补偿。要形成良好的投工投劳激励机制,通过管理机制的变化,激发农民群众的主观能动性,保持其参与农村水利事业发展的积极性。(2)要在农村水利建设过程中做到公正和公开,切实贯彻“一事一议”制度,维护群众的参与权、知情权和监督权<sup>[11]</sup>。通过在农村水利建管过程中采取社会公示制、集中采购制等制度,建设让群众放心、满意的水利工程。(3)组织广大农民积极参与水利工程的建设和维护。尤其是对维系农业旱涝保收的水利工程和设备进行有效管护,以发挥工程和设备的长久效益。

## (四)完善农村水利服务体系

1. 加快农村水利管理体制改革的。在逐步理顺城乡水资源管理体制和职能的基础上,明确管理机构,按照任务要求,配备合适的工作人员并关注其综合素质的持续提升,建立健全事权清晰、行为规范、运作协调的管控与协调机制。

2. 大力发展农村用水协会等自治组织,积极发挥农村用水协会在小型水利工程建管、农户用水行为协调等方面的作用,创新政府、用水协会、与其他利益相关主体等多方参与的先进管理模式。

3. 引入市场机制实现资源优化配置。可以通过农村水利设施建设市场化和水资源管理制度的重构,把缺水带来的危害降到最低程度,通过用水成本核算有效影响农民在农村水利工程建设与使用维修、灌溉率提高等方面的行为,进而提高农村农业综合生产能力。

4. 积极落实严格的水资源管理制度。加强计划用水、节约用水管理,严格控制高消耗、高污染、资源型及水污染项目的建设,从源头保障流域水环境安全,提高农村水利社会管理和公共服务水平。

## (五)加大农村水利建设的科技含量

积极进行节水技术创新,推进农业节水工程建设,实施灌区节水改造和渠系配套工程、节水灌溉示范工程、农业综合开发节水示范工程,能够有效提高水资源使用效率,解决水资源缺乏造成的灌溉率不高问题,切实提高农村水利设施利用效率。为此,应在农村水利建设过程中关注节水理念、技术宣传,强化节水技术培训与示范推广,提高农村水利建设的科技含量。

**参考文献:**

- [1] 龙艳兰. 谈农村水利建设存在的问题及对策[J]. 企业科技与发展, 2011(11): 64-65.
- [2] 翟浩辉. 紧紧围绕提高农业综合生产能力努力推进新时期的农村水利工作[J]. 水利发展研究, 2005(1): 20-25.
- [3] 彭亮. 农村水利建设与农业综合生产能力灰色关联分析[J]. 农村经济, 2011(4): 32-35.
- [4] 据龙昌, 赵彦枝. 农村水利工作管理新思路探析[J]. 中国水运, 2011(2): 137-138.
- [5] 熊剑芳, 刘尔思. 云南省农村水利投入和运行机制探讨[J]. 水利经济, 2011, 29(5): 16-20.
- [6] 罗强, 吴红良, 邱元峰, 等. 我国农村水利现代化的发展规律初探[J]. 灌溉排水学报, 2011, 30(5): 17-21.
- [7] 孙晓山. 加快农村水利建设是江西现代农业发展的必然要求[J]. 中国水利, 2007(13): 22-24.
- [8] 吴凯, 卢布, 袁璋. 我国重点农区农业可持续发展对水利的要求及其战略建议[J]. 农业现代化研究, 2006, 27(4): 270-273.
- [9] 陈锡康, 刘秀丽, 张红霞, 等. 中国 9 大流域水利投入占用产出表的编及在流域经济研究中的应用[J]. 水利经济, 2005, 23(2): 3-7.
- [10] 杜威漩. 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.
- [11] 李伟, 景明宪. 农村水利服务体系建设的调查与思考[J]. 河南水利与南水北调, 2011(19): 65-66.

## Discussion on Rural Water Conservancy Development Route from the Perspective of Agricultural Comprehensive Production Capacity

ZHENG Rui-qiang, CHEN Zhao-jiu, KANG Xiao-lan, ZHANG Wei

(School of Economics and Management, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

**Abstract:** While China's agricultural comprehensive production capacity is continuously improved, its water conservancy construction in rural areas lags behind. Using the grey relation analysis model, taking Yifeng County in Jiangxi Province as an example, a conclusion is obtained that the development of agricultural water conservancy has great potential for agricultural comprehensive production capacity. According to analysis of delay characteristic of rural water conservancy construction utility, the article explains how the rural water conservancy should work from increasing rural water conservancy in the comprehensive agricultural production capacity, building stable growth rural water conservancy investment mechanism, strengthening the participation of the masses, improve rural water service system, ensuring rural water conservancy construction smoothly and benigning operation, in order to provide service for the improvement of comprehensive production ability of agriculture and realize agricultural sustainable development.

**Key words:** rural water conservancy; agricultural comprehensive production capacity; correlation analysis