

# 中国中部用水者协会对农户生产的影响

刘 静 Ruth Meinzen-Dick 钱克明 张陆彪  
蒋 藜\*

**摘 要** 本文的研究旨在检验政府采取参与式灌溉管理(PIM)和用水者协会改革政策的效果。对湖北漳河灌区和东风灌区208户农户的问卷调查资料进行了统计分析和计量经济模型分析,研究结果表明用水者协会的成立对农户灌溉水资源供应和农业生产产生了积极影响。调查中有80%的农户肯定了用水者协会的作用,用水者协会调动了农户进行渠道维护和管理的积极性。用水者协会可以继续作为我国灌溉管理改革的一个方向 and 选择。

**关键词** 灌溉转权改革,用水者协会(WUAs),用水者协会的绩效

## 一、用水者协会概述

在过去几十年中,中国政府和农民已在灌溉工程方面进行了巨额投资,以2000年为例,中国政府投资于水利工程的资金约为350亿元人民币,是农业科研投资34亿元的十倍以上(王,2001)。灌溉工程的建成完工,需要成立相应行政机构来保证灌溉系统正常运转和维护灌溉系统质量,灌溉系统不断扩大导致行政机构所需要的资源大幅上升,在预算约束条件下,很多灌溉系统的硬件基础设施和维护运营资金的可持续性已经受到了威胁,实际运行中大部分灌溉系统的效率、灌溉成本回收、保障灌溉公平和责任的实际效果很差(Vermillion *et al.*, 1994; Chen and Ji, 1994; Lohmar 2001; Wang, 2001; Jiang, 2003)。灌溉系统不断恶化的表现主要有灌溉基础设施老化失修、灌溉渠道质量差、渠道设置不合理和缺乏最基本的渠系运行和维护(O&M)资金,2003年全国220个大型灌区<sup>1</sup>实际调查数据显示,这些灌区的渠道老

\* 刘静、钱克明和张陆彪,中国农业科学院农业经济与发展研究所;Ruth Meinzen-Dick,国际食品政策研究所;蒋藜,复旦大学。作者感谢樊胜根、Mark. W. Rosegrant、游良志、James Kung、张晓波、Timothy Sulser、Siwa Msangi、Kato Edward、Sarah Cline、Jinhua Zhao、Henk Folmer、姚洋、董晓媛、赵耀辉和所有第六届中心区域环境和资源经济学(HERE)研讨会的参加者对论文修改提出的宝贵意见和建议,特别感谢匿名审稿人对论文的修改意见。Ruth Meinzen-Dick 特别感谢他在国际食品政策研究所(IFPRI)的导师 Claudia Ringler 对本文的写作提供的指导。同时感谢 Richard Reidinger 对此研究项目的支持,感谢中国国家自然科学基金福特基金会和财政部中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目的资金支持。

<sup>1</sup> 在中国,占地面积为20000公顷以上的是大规模灌区,占地面积667公顷到20000公顷的是中型规模灌区,占地面积667公顷以下的是小规模灌区。大规模灌区的总数为402个(水资源管理司,2002)。

化,很多渠系无法正常供水,不能有效地发挥它们在农业生产中的作用(Jiang, 2003)。

在中国,和民间以及私人企业相比,政府在大规模基础设施建设和维护运营方面具有规模经济的优势,是建立和维护这些基础设施的中心。中央和地方政府最初将灌溉投资作为福利,长期将灌溉收费维持在运营成本之下。随着包括教育、道路和生活用水等在内的其他公共基础设施投资的加大(Fan and Hazell, 1999),政府财政无法继续负担灌溉系统长期低于成本的运营和不断增加的运行和维护(O&M)成本。随着1978年家庭联产承包责任制(HRS)在中国的实行,农民的注意力开始转向小规模家庭生产,将家庭大部分资源投资于承包小规模土地,农户缺乏对灌溉基础设施投资的动力,对公共基础设施建设和维护的关注度降低,这使得政府机构组织和动员农民去建设维护公共灌溉基础设施难度加大,从而导致公共灌溉设施的恶化、流域上下游沟通协调不畅、灌溉水供应不足和灌溉水使用率低。

灌溉系统管理不善的根本原因在于灌溉系统是由政府或政府机构管理的,而政府或政府机构对当地灌溉系统情况掌握的信息有限(Reidinger and Juergen, 2000)。同林业等其他公共资源管理一样,灌溉系统管理经验表明政府机构通常不能有效管理基层组织公共资源。从20世纪70年代开始,数量不断增加的资源使用者自主参与管理资源的案例研究表明政府管理并不总是唯一的或者最好的共有资源管理模式(Tyler, 1994)。水资源管理体制改革实质是重新分配不同利益集团(公共的、民间的和私人机构)之间在水资源管理和开发方面的权利和作用。改进灌溉管理和增加水生产率的有效方法是增加农民和其他用水者对水资源管理和运行的职责,通过农户或用水户的参与,重新有效地分配各种利益集团的责任和权利。理论上讲,灌溉管理转权的一个重要假设是地方用户能比中央资助的政府机构更有动力使灌溉水资源管理更有效率和可持续性。国际上通用的用水户参与式灌溉管理(Participation in Irrigation Management, PIM)是指,“用水农户被赋予权利,有权直接参与灌溉管理并为其结果负责”(Reidinger and Juergen, 2000)。参与式管理的主要内容是,按灌溉渠系的水文边界划分区域,同一渠道控制区内的用水户共同参与组成有法人地位的社团组织——用水者协会(WUAs)。通过政府授权将工程设施的维护与管理职能部分或者全部交给用水者协会,协会通过民主的方式进行管理。工程的运行费用由用水户自己负担,用水户成为工程的主人,尽可能减少政府的行政干预。政府所属的灌溉专管机构对用水者协会给予技术、设备等方面的指导和帮助。

在20世纪70年代,很多国家,诸如墨西哥、菲律宾、印度尼西亚、巴基斯坦、塞内加尔、哥伦比亚和马达加斯加,都进行了灌溉管理转权(IMT)改革,这项改革是将灌溉管理职责从政府部门移交给新成立的用水者协会(Vermillion, 1997)。通过成立用水者协会,让农民直接参与灌溉系统管理,

作为地方政府管理灌溉系统的一个互补或者替代物。日益增加农民在灌溉方面的参与是世界范围内自然资源管理分权的一部分 (Carney and Farrington, 1998)。进行灌溉管理转权改革的原因非常复杂, 以较低成本改进灌溉绩效是一个重要原因, 而财政危机才是大多数国家进行大规模灌溉管理转权背后的推动力。墨西哥在 20 世纪 80 年代末, 灌溉总面积为 6100 万公顷, 其中大约有 1500 万公顷无法灌溉, 原因是灌溉系统运行和维持的资金不足 (Gorriz *et al.*, 1995)。为了摆脱上述困境, 政府命令国家水委将管理职责移交给由农民组成的用水者协会, 农民也愿意自主管理灌溉系统, 因为他们比政府了解当地情况和自身灌溉要求, 可以比政府做得更好。

墨西哥、哥伦比亚和土耳其等国家的灌溉管理转权经验表明, 灌溉管理转权在一个很大范围内是成功的。这些成功的改革都有一个显著特点: 用水者的农场平均面积很大, 绝大部分农场都是大型农业企业, 灌溉系统运营维护是以这个动态、高效、创造财富的农业企业为中心 (IWMI, 1995, 1997 and 1999)。但是, 中国农户比较分散并且规模比较小, 这对灌溉管理转权提出了一个与墨西哥、哥伦比亚和土耳其的成功例子不同的有趣的研究课题。中国学者在水资源管理改革与减少农村贫困之间关系方面有一些经验性研究 (王, 黄, Rozelle, 2001, 2003)。王金霞等的研究结果表明, 在黄河流域, 用水者协会和承包合同已经开始取代传统灌溉水资源集体管理体制, 用水者协会管理在微观上不能带来农民节水激励, 而通过给水资源承包者以货币激励可以带来水的节约 (Wang *et al.*, 2003b)。和其他类似研究结论一致, 王的研究表明灌溉对农村扶贫发挥了积极而重要的作用, 将来还会在消除贫困过程中继续起到重要作用。但是, 到目前为止, 对政府和农民期待的灌溉管理转权改革的实践效果在多大程度上实现了其本来的预期目标、成效与影响的实证研究成果基本上没有。这是一个亟待回答的关键问题, 对这一问题的回答将会为我国灌溉管理转权改革提供有意义的思路。本文提出的一个中心研究问题是, 在中国, 用水者协会制度在灌区管理中的实施是否改进了灌溉的绩效? 一个更好的绩效具体是更好的运行和维护、更及时的灌溉水保障。用水者协会是否对灌溉后的农业生产率有一个正的效应? 为了增加农民们的参与, 从而改进灌溉系统的绩效, 用水者协会应该怎样被合适地设计和实施。本文第二部分是对用水者协会的描述。第三部分展示调查地区的基本情况。第四部分描述了在用水者协会建立以后农业生产率以及沟渠运行和管理的改进。第五和第六部分提出了模型、经验估计和一个对研究发现的讨论。

## 二、中国用水者协会的沿革

中国大型的和中等的灌溉系统在传统意义上 (灌溉改革前) 是完全由政府管理的, 没有任何使用者参与管理。政府一直试图进行政策调整, 进行灌

溉管理转权,引入农民参与式管理。1995年,中国政府开始在湖南铁山灌区和湖北漳河灌区进行大型灌区灌溉管理体制的改革试点,引入农民用水者协会。国际上通行的做法是政府负责维护支渠以上灌溉系统维护,农民组织负责支渠以下系统维护(Vermillion and Carces-Restrepo, 1996)。在我们调查的湖北漳河灌区和东风灌区,就采取了上述形式,政府把支渠以下的灌溉管理权转交给组建的农民用水者协会,让协会负责分流支流、水道河道以及出水口等的保养维护和水费上缴。政府希望通过这一转权政策来减轻基层灌溉部门的负担,并且通过动员地方资源来维持和提高灌溉农业的生产力。

从20世纪90年代中期开始,在世界银行的资金帮助下,我国灌溉管理方式已经开始向参与式灌溉管理转变。开始这项工作的最早的项目是华中地区湖北省和湖南省的长江水资源贷款项目,目的是改建湖北的四个大型灌区,新建湖南的两个大型灌溉系统项目。1995年,我国在湖北漳河灌区成立了第一个正式的用水者协会——红庙支渠用水者协会。用水者协会根据水文学的边界建立,政府完全地或者部分地把支渠毛渠以及出水口的运行和维护职责转移给它,同时提供技术和资金的帮助。用水者协会的原则是自我管理、自我运行、独立核算、自负盈亏和自我发展。

中国用水者协会的试点经验证明,它为了在地方层面和社区层面上更好地组织和管理水资源,通过向包括水代理和农民的利益享有者提供激励,在有效水管理促进和发展上是有效的。中国政府发现,通过权力下放,动员地方资源,在降低灌溉部门的财政负担和让农民维持并且改进灌溉后的农业生产率方面是有效的。在2000年7月,中国政府开始了一个全国范围内的活动,让所有402个大规模灌溉区都实施以用水者协会为主的灌溉管理转权。用水者协会在大规模灌溉区已经快速地发展起来,到2003年末,二十多个省已经有超过3500个用水者协会(Zhang *et al.*, 2004)。随着用水者协会越来越多,研究这些协会的经验 and 绩效是非常重要的。表1展示了中国在不同的时间各个灌溉区建立用水者协会的主要原因。建立用水者协会的主要原因是要改进水资源管理绩效、降低政府资金负担以及节约水。

表1 建立用水者协会的原因

灌溉区	时间	主要原因
		1. 世界银行项目
		2. 水资源管理无效
湖南省岳阳市天山灌溉区	1994	3. 地方政府将水费用于非灌溉工作的其他目的
		4. 灌溉管理系统恶化
		5. 为争水而发生矛盾和冲突
		1. 无效的灌溉水管理和制度安排
河南省南阳市雅河口灌溉区	1998	2. 政府财政危机
		3. 灌溉防水无人管,水量浪费严重,灌溉效率低

(续表)

灌溉区	时间	主要原因
河南省人民胜利渠灌溉区	1998	1. 基层政府截留水费 2. 过多的补贴导致政府负担增加 3. 向农民收取水费困难

资料来源：项目组调查(2002)。

### 三、调查区域基本情况

2002 年 9 月，课题组赴湖北省漳河灌区和东风灌区分别进行农户和用水者协会主席的面接式调查，共收集到 10 个协会和 208 个农户数据。之所以选择漳河和东风灌区，是因为这两个灌区灌溉面积较大，具有一定代表性，并且在这些灌区用水者协会成立较早。调查中采用随机抽样原则，先抽取用水者协会，在抽出用水者协会后，又在协会内部随机抽取农户。

农户调查问卷内容较多围绕社会经济、农业系统、市场营销、用水者协会活动以及灌溉系统要素和其他生产要素。需要指出的是，为得到详细的农业支出和水费，我们调查了种子、化肥、农药和水的总使用成本。对于用水者协会的调查问卷主要关注用水者协会的总体信息，如经营和管理结构、农民参与程度以及在灌溉区基础设施维护和投资的水平等等。根据研究目的和获取数据的可行性以及可靠性，我们的调查问卷设计了四个时间阶段，分别是：1995 年、用水者协会建立的前一年<sup>2</sup>、2000 年和 2001 年。

让农民在 2002 年回答 1995 年的生产支出情况，可能会存在记忆偏差。但是，因为被问及的问题与农业生产的重要方面相关而且从 1995 年到 2002 年农户的土地和种植结构没有发生大的变化，所以对于 1995 年的回忆可能是可信的。通过设计一些重复性问题，对农民提供的回答进行了检查。检查的结果是农民对这些问题的答案基本一致，因此调查结果是可信的。

表 2 展示了调查地区的统计数据，包括水的使用、参与率和家庭数量。在我们调查的区域有旱地和水田两种。旱地不需要人工灌溉，主要种植小麦、玉米和块茎类农作物，水田主要种植稻谷。表 2 表明在我们调查的区域，灌溉完全来源于地表水而没有任何地下水。在 2001 年，调查地区的灌溉总面积为 16 567 公顷；被调查地区的农户总数为 29 114 户，其中漳河灌区 4 584 户，东风灌区 24 530 户；两个灌区总的灌溉水使用量为 5 127 万立方米，即每公顷的用水量是 31 000 立方米。在我们考察的地区没有地下水，平均降水率是 66%，表明旱地农业可以完全依赖降雨。

<sup>2</sup> 大多数用水者协会已经在 1999 年成立起来了。最早的一个是红庙协会，在 1995 年成立，最晚的一个是兴隆协会，成立于 2001 年。

表 2 调查地区的总体情况

灌区	用水者协会 数量	总灌溉面积 (公顷)	家庭数量	水使用总量 (立方米)	降雨率 (%)	地下水使用率 (%)
漳河	6	3 447	4 584	15.8	58	0
东风	4	13 120	24 530	35.47	74	0
总数	10	16 567	29 114	51.27	66	0

数据来源: 项目组调查(2002)。

表 3 分别展示了漳河灌区和东风灌区所在的荆门市和当阳市的农业总体生产情况。两市两季农作物总收获面积是 32 604 公顷, 其中荆门市 7 048 公顷, 当阳市 25 556 公顷。大米是这两个地区的主要农作物, 大约占总播种面积的 44%, 小麦次之占 8%, 其他农作物所占的比例都相对较小。粮食作物在调查地区农业生产中占主导地位, 为总收获面积的 58% 以上。

表 3 调查地区的农作物

农作物		荆门	当阳	总量
大米	公顷	3 049	11 270	14 319
	%	43.3	44.1	43.9
小麦	公顷	298	2 430	2 728
	%	4.2	9.5	8.4
玉米	公顷	241	1 039	1 280
	%	3.4	4.1	3.9
块茎类农作物	公顷	497	547	1 044
	%	7.1	2.1	3.2
经济作物	公顷	128	1 145	1 273
	%	1.8	4.5	3.9
其他作物	公顷	2 835	9 126	11 961
	%	40.2	35.7	36.7
总量	公顷	7 048	383 336	32 604

数据来源: 项目组调查(2002)。

调查地区水资源管理比较复杂, 基于调查数据, 我们对灌溉水运送质量、用水者协会建立后社区对灌溉系统基础设施的投入水平以及农户家庭的基本特征等方面进行概括, 表 4 展示了该地区水资源管理的总体情况。

表 4 调查地区的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
户主年龄(年)	42.45	9.45	24	72
户主教育(年)	7.98	2.65	0	17
灌溉频率(次数)	3.38	1.59	0	9
申请灌溉所需时间(天)	4.19	3.56	0	24
需要和得到水的时间差(小时)	12.41	21.56	0	144
灌溉水延误次数(次)	0.48	0.81	0	4
缺水导致的水稻减产(%)	5.49	11.36	0	75
出水口到农民主要耕地的距离(千米)	1.64	2.59	0	20.2
总的水成本(元)	223.47	129.32	33	750

(续表)

变量	均值	标准差	最小值	最大值
每公顷的灌溉水使用量(立方米)	35 689.38	19 872.78	0	133 650
看水所需时间(天)	4.20	11.43	0	240
水稻用水占总用水的份额(%)	71.16	20.94	60	100
降雨占水稻所需水的份额(%)	28.82	17.67	0	40
在渠道运行和维护上的义务劳动投入(每人每天)	3.70	3.02	0	45

数据来源：项目组调查(2002)。调查年份包括 1995 年、用水者协会建立的前一年、2000 年和 2001 年，除了年龄、教育和距离，其余所有变量的数值均是这四个时间段的平均值。

#### 四、用水者协会成立后生产率改变和渠道运行和维护

在成立用水者协会后，被调查地区主要农作物的产量有所增长。表 5 表明水稻、小麦、玉米和油菜籽产量的增加，从这个表中我们可以看出，小麦产量增加得最多，主要是农户采用了新的小麦品种。水稻产量也有所提高，我们询问了农民他们是否采用了新的品种或者增加了化肥的投入。大约 80% 的农民告诉我们水稻品种和化肥的投入几乎和以往一样，水稻增产的主要原因是更加及时的灌溉水保障，因为调查农户表示，成立用水者协会后，灌溉系统在灌溉频率、申请水和灌溉之间的时间间隔以及灌溉及时度方面有显著改善，可以完全保证水稻用水。Meinzen-Dick (1995) 的研究表明及时灌溉对水稻生产有积极的作用，可以推论，用水者协会的建立是调查地区水稻产量增加的重要原因。

表 5 协会成立前后生产率变化(单位：公斤/公顷)

协会	水稻		小麦		玉米		油菜籽	
	1995	2001	1995	2001	1995	2001	1995	2001
Sanzhi	9 473	10 155	4 515	5 400			5 550	5 205
Yangchang	8 295	9 083	3 480	6 585			3 225	3 975
Hongmiao	5 295	5 618	5 895	6 600			2 640	2 520
Lvshang	9 068	9 773	5 055	7 155	6 488	6 825	3 540	3 825
Lvgang	8 528	10 208	6 015	8 475			2 760	3 165
Xinglong	7 680	8 040	9 525	10 410			3 240	3 300
Songyanwan	10 200	10 688	7 935	10 170	6 750	6 840	5 880	5 430
Beizhiqu	8 790	9 293	9 480	7 440	6 578	7 673	4 185	4 245
Huanglin	7 883	7 538	9 480	11 475	7 658	8 520	3 195	3 015
Sanganqu	7 785	7 455	7 215	8 040	7 763	9 278	3 195	3 750
平均	8 300	8 785	6 860	8 175	7 047	7 827	3 741	3 843

数据来源：项目组调查(2002)。

为了进一步比较灌溉用水质量提高对农业生产率的影响，在表 6 中我们比较了 1995 年和 2001 年的水稻生产条件。同 1995 年相比，在 2001 年灌溉频

率增加了,总的灌溉等待时间减少了。在我们的调查问卷中,我们询问农民对由于灌溉不足而导致的水稻减产的估计,结果表明水稻减产从1995年的10.6%下降到2001年的2.1%。此外,表6还有一个信息值得注意,成立协会后农户上缴的水费增加了,水费上升的原因是由于灌溉水价格的上涨和水稻灌溉频率的增加即灌溉水量加大,这和很多灌区宣称用水者协会成立可以节约用水和降低农户收费开支结果不同,具体数据见表6。

表6 灌溉水质量对水稻生产的影响

协会	灌溉频率(次)		等待时间(小时)		水费(元)		缺水导致的水稻减产(%)	
	1995	2001	1995	2001	1995	2001	1995	2001
Sanzhiqu	3.6	3.9	5.9	4.5	257	254	10	0
Yangchang	2.5	3.5	19.5	15.2	315	557	12.4	3.3
Hongmiao	3.4	3.7	17.5	14.2	319	346	12.9	4.8
Lvshang	3.4	3.6	13.4	11.6	240	248	8.7	3.7
Lvgang	3.2	4.1	11.1	8	361	317	10.4	0
Xinglong	2.6	3.2	4.6	2.6	173	226	12.7	3.3
Songyanwan	6.5	6.9	12.5	6.5	161	106	10.8	1.4
Beizhiqu	2.1	2.8	11.5	10.2	140	107	7	1.6
Huanglin	5.2	5.5	25.4	14.2	260	240	11.2	1.7
Sanganqu	2.8	3.8	7.9	5.5	105	84	9.5	1.3
平均	3.5	4.1	12.9	9.2	233	249	10.6	2.1

数据来源:项目组调查(2002)。

灌溉水质量提高的主要原因是被调查地区的灌溉系统的硬件质量比如渠道维护和水管理两方面都大大得到改善。灌溉系统的改善是世界银行的支持和农民参与用水者协会的结果。到2001年9月,被调查的10个用水者协会已经对支渠和毛渠水利设施进行更新改造,并且对24个支渠和174个毛渠进行清淤,总长达728公里,调查中生产率最高的是东风灌区的黄林用水者协会,他们从1998年以来共改造完善320公里的渠道。1995年以来,10个被调查的用水者协会已经兴修20条水渠,全长137.46公里,详细情况可参见表7。

表7 建立用水者协会后渠道的运行与维护与渠道兴修

协会	在分支水平上	在次支水平上	运行和维护	新开发的渠道	新渠道长度	渠道材料
	的运行和维护 (渠道数量)	的运行和维护 (渠道数量)	的总长(公 里)	(渠道数量)	(公里)	
Sanzhiqu	1	25	160	1	3	水泥
Yangchang	2	15	23	4	10.56	砂浆
Hongmiao	5	22	14	2	12	水泥
Hongmiao	1	2	35	2	65	水泥

(续表)

协会	在分支水平上 的运行和维护 (渠道数量)	在次支水平上 的运行和维护 (渠道数量)	运行和维护 的总长(公 里)	新开发的渠道 (渠道数量)	新渠道长度 (公里)	渠道材料
Lvgang	1	12	55	2	23	水泥
Xinglong	1	15	11	4	4	砂浆
Songyanwan	1	32	32	3	16.7	水泥砂浆
Beizhiqu	1	4	38	1	1.2	水泥
Huanglin	4	27	320	1	2	水泥
Sanganqu	7	20	40	0	0	
总数	24	174	728	20	137.46	

数据来源：项目组调查(2002)。

为了洞察用水者协会对水运送和农业生产率的效应，我们在下一部分将使用计量经济学模型来进行分析。

## 五、经验模型和结果

在计量经济分析中，作为比较，我们采用随机效应和固定效应模型，使用面板数据来检验用水者协会的建立是否对灌溉水供给有正效应。我们使用灌溉频率来说明水运送的质量，在我们的分析中，灌溉频率是因变量。渠道运行和维护的免费劳动投入、用于申请灌溉的时间、需要和得到水的时间差都被包括在其中。而灌溉出口与农民主要耕地的距离和是否有用水者协会作为解释变量。我们控制了家庭的特征变量如年龄、教育和户主的性别。

为了控制时间、村和县固定效应，我们把村和县虚拟变量放进我们的回归中。随机效应估计之后，我们将采用 Hausman 检验，我们发现固定效应估计量的系数和同样的系数的随机效应估计量几乎是相同的。这意味着我们的模型的设定是正确的，并且残差与解释变量并不相关。表 8 报告了在固定效应模型和随机效应模型中，用水者协会对灌溉频率的影响的估计。总体上，随机效应和固定效应估计量的结果是相似的（见表 8）。

表 8 用水者协会对水运送的效应

变量	固定效应	随机效应
家庭的年龄(年)	-0.008 (-0.91)	-0.009 (-0.96)
户主受教育的年限(年)	0.018 (0.97)	0.019 (0.89)
性别	-0.141 (-0.64)	-0.137 (-0.65)
渠道运行和维护的总免费劳动(天每人)	0.048** (2.30)	0.043** (2.32)

(续表)

变量	固定效应	随机效应
申请灌溉的时间花费(天)	-0.031* (-1.86)	-0.033* (-1.89)
需要和得到水的时间差(小时)	0.006 (1.47)	0.006 (1.52)
灌溉出口和农民主要耕地的距离(公里)	-0.053** (-2.09)	-0.053** (-2.09)
总水费(元)	-0.0006 (-0.99)	-0.0006 (-0.98)
用水者协会	+0.013**	+0.013**
R <sup>2</sup>	0.595 <sup>3</sup>	0.026 <sup>4</sup>

注意:样本覆盖了32个村,因此我们有32个村虚拟变量,我们的数据集包含了777个“观察值”,208个家庭的平均数,4个不同年份(1995年、建立用水者协会的前一年、2000年和2001年)。固定效应里括号中的值是*t*检验,随机效应里括号中的值是*z*检验,\*\*和\*\*\*表示统计显著性水平分别为5%和1%。虽然固定效应和随机效应模型在系数和符号上几乎是一样的,但是我们作Hausman检验后拒绝了随机效应模型,接受固定效应模型。

从表8看,几个特征是明显的。第一,用水者协会对灌溉频率有正的效应,这意味着用水者协会可以改进灌溉质量。渠道运行和维护的免费劳动投入对灌溉频率有正效应,通过检验统计显著,这主要是因为用水者协会可以动员更多的资源投入到渠道运行和维护与灌溉水的监管,从而促使灌溉水运送质量的改进。灌溉出口和农民主要耕地的距离对灌溉频率有显著的负效应,这很容易解释,更长的距离意味着更长的时间得到水。表8表明水运送的质量已经在用水者协会建立后得到改进,主要是由于更多资源投入到渠道运行和维护以及灌溉及时性的提高上。灌溉及时性的提高和我们统计描述的结果是一致的。

随着用水者协会的建立,灌溉用水保证度提高,促进了水稻生产率的提高。因此,我们将深入研究哪种用水者协会组织结构可以带来农作物生产率正的效应。

在生产率增加模型中,我们采用柯布-道格拉斯(Cobb-Douglas)形式的水稻生产函数:

$$\ln \text{Yield} = \alpha_0 + \sum_j \beta_j \ln X_j + \omega \ln \text{WUAs} + \varepsilon_{it}$$

$\ln \text{Yield}$  是平均水稻产量的自然对数(公斤/公顷), $X$ 代表水稻地区每公顷常规投入,包括劳动、种子、含氮物、磷、钾、农药和其他投入如灌溉。

<sup>3</sup> 在固定效应回归中,有三个R<sup>2</sup>: within = 0.5213, between = 0.7620 and overall = 0.5730。

<sup>4</sup> 在随机效应广义最小二乘回归中,有三个R<sup>2</sup>: within = 0.0213, between = 0.5688 and overall = 0.0214。

用水者协会是水管理变量，包括灌溉频率、需求和得到水的时间差，渠道运行和维护的总免费劳动。我们在解释变量中引入用水者协会主席是否是村干部和协会主席是否是民主选举的虚拟变量。在我们的调查问卷中只有一年的肥料、农药和种子投入，因此，我们使用横截面数据。事实上，如果有肥料投入的面板数据，我们可以得到更好的估计。虽然我们仅仅只有横截面数据，但是我们的估计仍然有一些有趣的发现。

表 9 报告了经过了稳健性 (robust) 检验的普通最小二乘法 (OLS) 估计。我们可以看到，用水者协会的民主选举和用水者协会主席是否是村干部对水稻生产有显著正效应。用水者协会的主席选举对水稻生产有正效应，这意味着用水者协会主席的有效民主选举可以提高水稻产量，因为选举可以促进农民参与，这使得农民将在渠道的运行和维护上投入更多的时间和资金。

表 9 用水者协会对大米生产率的效应

变量	OLS 回归
L <sub>n</sub> 灌溉频率 (次)	0.0631*** (3.16)
L <sub>n</sub> 劳动投入 (天/公顷)	-0.512*** (-5.46)
L <sub>n</sub> 灌溉出口和农民主要耕地的距离 (公里)	-0.013** (-2.01)
L <sub>n</sub> 需要和得到水的时间差 (小时)	-0.036 (-0.39)
L <sub>n</sub> 对早稻含氮肥料的投入 (公斤/公顷)	0.091** (2.81)
L <sub>n</sub> 对早稻含磷肥料的投入 (公斤/公顷)	-0.035 (-0.63)
L <sub>n</sub> 对早稻含钾肥料的投入 (公斤/公顷)	0.013 (-0.34)
L <sub>n</sub> 对晚稻含氮肥料的投入 (公斤/公顷)	0.201** (2.49)
L <sub>n</sub> 对晚稻含磷肥料的投入 (公斤/公顷)	0.062 (0.95)
L <sub>n</sub> 对晚稻含钾肥料的投入 (公斤/公顷)	-0.002 (-0.04)
L <sub>n</sub> 对早稻农药的投入 (公斤/公顷)	0.016 (0.53)
L <sub>n</sub> 对晚稻农药的投入 (公斤/公顷)	-0.041 (-0.67)
L <sub>n</sub> 种子投入 (公斤/公顷)	0.048 (1.12)
L <sub>n</sub> 灌溉水使用 (立方米/公顷)	0.243** (1.98)

(续表)

变量	OLS 回归
用水者协会选举的虚拟变量	0.311** (2.23)
用水者协会主席是否是村干部的虚拟变量	-0.298** (-2.01)
$R^2$	0.563

注意:总观测值是183个,括号中的值是 $t$ 检验,\*\*和\*\*\*表明统计显著性水平分别为5%和1%。在我们作调查的地区,有两季稻,因此我们区别了肥料和农药在不同季节的投入。我们作了稳健性检验。

但是,如果用水者协会的主席是村干部,那么用水者协会会对水稻生产带来负面的影响,因为在这个条件下,用水者协会是村委会的附属机构,用水者协会只不过是一个名义上的组织而已,它不能在灌溉管理方面起到实质作用。水稻生产的劳动力投入对水稻产量有显著的负面影响,可能是因为在调查的区域存在大量的剩余劳动力。有趣的是,除含氮化肥外,其他化肥、农药和种子对水稻的生产没有显著的影响。原因在于,农民只是报告了用在农作物上的化肥和农药的总数,所以我们没有用在水稻上的化肥和农药的准确数量,从而导致了估计的偏差。

## 六、结 论

理论界认为灌溉管理转权是分权改革的过程,通过农户或用水户的参与,重新有效地分配各种利益集团的责任和权利。灌溉管理转权的一个重要理论假设是地方用户能比中央资助的政府机构更有动力,使灌溉水资源管理更有效率和持续性。此外,通过在社区层面上提供激励,农民的参与可以促进水资源有效管理。普遍认为灌溉管理转权改革可以通过对用水者提供适当的激励来促进中国水管理的效率和公平。

本研究利用农户调查数据,考察了用水者协会在灌溉水供给、灌溉基础设施管理、运营和维护方面的绩效,探讨用水者协会对农业生产率的影响。研究表明用水者协会可以提高农民对渠道维护和运行的投入,用水者协会在动员农民参与灌溉管理过程方面具有一定优势,在管理灌溉用水方面,用水者协会可以提高管理决策的有效性;在渠道维护层面上,由于农户积极主动参与,水基础设施的投入水平就比较高,渠道维护相应较好。

我们的研究还不能足够支持用水者协会对整体农村经济的发展起了促进作用,但是本研究表明用水者协会可以与农村经济发展相结合。调查中,用水者协会组织管理结构比较好而且实践比较成功的地区,可以观察到渠道的建设和维护以及及时的水运送已经得到很大的改进,水管理机构不合适的干预减少,农民没有不合理水费负担。根据我们的调查,在用水者协会建立以

后，经常性的供水不足和灌溉滞后不再出现，灌溉水的供给得到更好的保障，渠道质量比之前得到了改进，在村一级的水平上，用水者协会管理人员的效率比以前集体管理水资源时期的效率高出很多。此外，村里不同的团体之间的用水矛盾也明显缓和。总的来说，用水者协会这个模式确实正面地影响了水运送的效率。

中国一直在寻找将其传统水管理系统分权的方法，农民的参与被政府认为是一个有效的方法，如何更好地解决效率和公平是灌溉管理改革设计中的关键问题。本研究的发现表明用水者协会可以成为灌溉管理转权改革的方向和选择。

本研究只是我们未来研究的第一步。当我们估计农作物生产率时，我们只有横截面数据和总的化学肥料的投入，对于更进一步的研究，我们将区分化学肥料的投入，并且在我们的调查问卷中加入更多的时间段，以得到更好的估计。此外，根据我们的调查，我们发现因为用水者协会的建立，灌溉费用和管理成本略有上升，因此，进一步的研究需要识别这些费用增加的原因。我们还发现用水者协会主席的调查信息和农户调查信息在关于协会管理机构、协会财务预算、运营管理方面存在差异，如协会领导选举问题、谁参选、谁行使组织的服务职责等等，我们可以比较这些信息的不同之处并探究其产生的原因。所有这些有趣的问题，都为我们今后的研究提供了广阔空间。

## 参 考 文 献

- [1] Carney, D., and J. Farrington, *Natural Resource Management and Institutional Change*. London: Routledge, 1998.
- [2] Chen, X., and R. Ji, "Overview of Irrigation Management Transfer in China", Paper Presented at the International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan, China, September 20—24, 1994.
- [3] Fan, S., and P. Hazell, "Are Returns to Public Investment Lower in Less-favored Rural Area? An Empirical Analysis of India", EPTD Discussion paper No. 43, International Food Policy Research Institute, Washington, D. C., 1999.
- [4] Frederiksen, H., "Considerations in the Transfer of Responsibilities for Services in the Water Resources Sector", in Johnson, *et al.* (eds.), *Irrigation Management Transfer: Selected Papers from the International Conference on Irrigation Management Transfer*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and the International Irrigation Management Institute, 1995.
- [5] Gorris, C., A. Subramanian, and J. Simas, "Irrigation Management Transfer in Mexico: Process and Progress", World Bank Technical Paper No. 292, Washington D. C., 1995.

- [6] Jiang, W. "Sustainable Water Management in China", Working Paper, 2003, <http://www.china-water.com.cn/jbft/jwl/2/20031029/200310290104.asp>.
- [7] International Water Management Institute (IWMI), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), *Irrigation Management Transfer*. Rome: FAO, United Nations, 1995.
- [8] International Water Management Institute (IWMI), "Impacts of Irrigation Management Transfer: A Review of the Evidence", Research Report No. 11, 1997.
- [9] International Water Management Institute (IWMI), Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) Gmbh and Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), *Transfer of Irrigation Management Services-Guidelines*, Rome, 1999.
- [10] Meinzen-Dick, R. "Timeliness of Irrigation: Performance Indicators and Impact on Production in the Sone Irrigation System Bihar", *Irrigation and Drainage System*, 1995, 9(4), 371—385.
- [11] Reidinger, R., and J. Voegele, "Critical Institutional Challenges for Water Resources Management", World Bank Resident Mission in China, 2000.
- [12] Tyler, S., "The State, Local Government, and Resource Management in Southeast Asia: Recent Trends in the Philippines, Vietnam, and Thailand", *Journal of Business Administration*, 1994, 22&23, 61—68.
- [13] Vermillion, D., X. Wang, X. Zhang, and X. Mao, "Institution Reform in Two Irrigation Districts in North China: A Case Study from Hebei Province", Paper presented at the International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan, China, September 20—24, 1994.
- [14] Vermillion, D. (ed.), "The Privatization and Self-management of Irrigation", Final Report, International Irrigation Management Institute, Sri Lanka, Colombo, 1996.
- [15] Vermillion, D., and C. Carces-Restrepo, "Result of Irrigation Management in Two Irrigation Districts in Colombia", IIMI Research Paper No. 5, International Irrigation Management Institute, Sri Lanka, Colombo, 1996.
- [16] Vermillion D., "Impacts of Irrigation Management Transfer: A Review of the Evidence", IIMI Research Report No. 11, International Irrigation Management Institute, Sri Lanka, Colombo, 1997.
- [17] Wang, J., and J. Huang., "Water Policy, Management and Institutional Arrangement: Fuyang River Basin in China", Working Paper 01-E76, Center of Chinese Agricultural Policy, Beijing, China, 2001.
- [18] Lohmar, B., J. Wang, J. Huang, S. Rozelle, and D. Dawe, "Investment, Conflicts and Incentives: The Role of Institutions and Policies in China's Agricultural Water Management on the North China Plain", Working Paper 01-E7, Center of Chinese Agricultural Policy, Beijing, China, 2001.
- [19] Wang, J., "Irrigation, Agricultural Performance and Poverty Reduction in China", Working Paper 03-E13, Center of Chinese Agricultural Policy, Beijing, China, 2003.
- [20] Wang, J., Z. Xu, J. Huang, and S. Rozelle, "Incentives to Managers and Participation of Farmers: Which One Matters for Water Management Reform in China?" Working Paper 03-E17, Center of Chinese Agricultural Policy, Beijing, China, 2003.

- [21] Wang, S. , “Managing Water Resources and Ensuring Food Security in China”, Keynote Address at the Water Week, Washington, D. C. ; World Bank March 1—3, 2005.
- [22] Subramanian A. , N. Jagannathan, and R. Meinzen-Dick, (eds. ), “User Organizations for Sustainable Water Services”, World Bank Technical Paper 354, Washington, D. C.: World Bank, 1997.
- [23] Groenfeldt, D. , and M. Svendsen (eds. ), *Case Studies in Participatory Irrigation Management*. Washington D. C. ; World Bank, 2000.
- [24] Zhang L. , and J. Liu, “The Performances of Water Users Associations in China: Case Studies of Zhanghe and Dongfeng Irrigation Districts”, *Issues in Agricultural Economy*, 2003, 2, 29—33.
- [25] Zhang, L. , D. Hu, and J. Liu, “Sustaining Water Users Association: Problems and Policies”, Research report submitted to the public policy program of Ford Foundation, 2004.

## The Impacts of Water Users’ Associations on Household Production in Central China

JING LIU

(*The Chinese Academy of Agricultural Sciences*)

RUTH MEINZEN-DICK

(*International Food Policy Research Institute*)

KEMING QIAN LUBIAO ZHANG

(*The Chinese Academy of Agricultural Sciences*)

LI JIANG

(*Fudan University*)

**Abstract** The purpose of this research is to examine the economic benefits from WUAs and participatory irrigation management (PIM). Based on a survey of 208 households in Zhanghe and Dongfeng irrigation districts in Hubei Province, statistical and econometric analyses are carried out. Research findings include that the establishment of WUAs has positive effects both on water delivery and rice production. About 80 percent of the interviewees be-

lieve that the introduction and implementation of WUAs have had positive impacts. WUAs have had a positive impact on farmers' willingness to participate in irrigation project, notably in construction and maintenance of infrastructure. WUAs could be a direction and a choice for irrigation devolution reform.

**JEL Classification** O53, Q25, Q28