



合规商务研究论丛

HEGUI SHANGWU YANJIU LUNCONG



农业节水技术补偿机制研究

——资源冲突与利用视角的制度博弈分析

NongYe JieShui JiShu BuChang JiZhi YanJiu

—ZiYuan ChongTu Yu LiYong ShiJiao De ZhiDu BoYi FenXi

冯颖 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press



合规商务研究论丛

HEGUI SHANGWU YANJIU LUNCONG

本书出版受西北政法大学商学院学术研究专项资助以及
西北政法大学博士科研启动经费资助

分析

农业节水技术补偿机制研究

——资源冲突与利用视角的制度博弈分析

NongYe JieShui JiShu BuChang JiZhi YanJiu

—ZiYuan ChongTu Yu LiYong ShiJiao De ZhiDu BoYi FenXi

冯颖 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

农业节水技术补偿机制研究: 资源冲突与利用视角的制度博弈分析 / 冯颖著. —北京: 经济科学出版社, 2015. 5

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5778 - 9

I. ①农… II. ①冯… III. ①农田灌溉 - 节约用水 - 补偿机制 - 研究 IV. ①S275

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 107285 号

责任编辑: 段 钢

责任校对: 隗立娜

责任印制: 邱 天

农业节水技术补偿机制研究

——资源冲突与利用视角的制度博弈分析

冯 颖 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcs. tmall. com](http://jjkxcs.tmall.com)

北京万友印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 12.75 印张 250000 字

2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5778 - 9 定价: 42.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn))

前 言

水资源是人类生存、生产和生活最基本的生产资料。中国是世界上 13 个人均水资源最为短缺的国家之一，水资源供需矛盾突出。农业是我国的用水大户，但目前我国的农业灌溉水利用系数平均仅约为 0.45，与先进国家农业灌溉水利用系数的 0.7 ~ 0.8 相差甚远。发展农业节水事业，推广农业节水技术，提高有效灌溉率，是有效缓解农业水资源供需矛盾、确保我国粮食安全、加快转变经济发展方式、提高有效灌溉率以及提高农业防灾抗灾能力的重要手段。农业节水意义重大，农业节水技术可行，党和国家对农业节水工作高度重视，然而位于需求终端的农业节水技术使用者——农户却因无力承担高昂的成本而缺乏积极性，灌区水管单位亏损现象普遍存在，更无力投入大笔资金改善灌区骨干工程老化失修严重、功能衰减、灌区续建配套与节水改造投入不足的现状。此外，节水改造降低了农户灌溉用水量，导致灌区农业水费收入下降，灌区水管单位也缺乏推行农业节水技术的积极性。节水农业是一

项社会公益性很强的事业，其产生的社会效益、生态效益与经济效益同等重要。因此，必须通过制度创新的手段建立一套推进农业节水技术发展的补偿机制，协调各主体之间的利益，实现效率与公平的兼顾。

基于以上研究背景和现阶段农业节水技术广泛推行的实际需要，本书以农业节水技术补偿机制为研究对象，运用经济外部性理论、公共物品理论、利益相关者理论以及福利经济学等理论，结合第一手实证数据和统计数据，采用描述性统计方法、MNL 计量模型方法、博弈论、基于福利经济学的 EDM 测算方法以及案例分析法，构建了以农业节水技术补偿利益主体、农业节水技术补偿标准测算以及农业节水技术补偿基金来源为核心内容的补偿机制分析框架，并分析了农业节水技术使用主体意愿及影响因素，最终为建立健全我国农业节水技术补偿机制提供了有效且现实可行的政策建议。

研究结论如下：

第一，结合农业节水技术补偿的相关理论对农业节水技术补偿的实质性问题剖析可见，经济外部性理论为农业节水技术外部性内部化提供了两种解决思路，即基于庇古理论的政府供给和基于科斯理论的市场机制；农业节水技术不同的公共物品属性决定了其不同的生产提供方式；利益相关者理论有助于识别农业节水技术补偿机制中各利益主体扮演的角色；福利经济学理论结合 EDM 方法从理论上丰富并从实践中得出了农业节水技术

补偿标准。

第二，基于利益相关者分析理论，明晰农业节水技术提供建设当中所涉及的各个利益主体以及各利益主体的利益诉求，说明了利益主体在补偿机制中所扮演的角色，指出政府作为公共需要的提供者以及农业节水的最大受益者是首要的补偿主体。同时，采用博弈论分析方法剖析了农业节水治理过程中的利益主体之间的主要利益关系，并引入了解决利益冲突的激励机制，即建立补偿制度。此外，得出实行农业节水技术补偿机制推行农业节水技术应注意采取相关激励措施如明确农业水权、建立水权及水市场、允许水权交易，明晰农业节水工程产权以及改革农业水价等。

第三，立足于农业节水技术使用主体亦即农业节水技术补偿客体——农户的视角，分析调查了农户使用农业节水技术的意愿及其影响因素。以宁夏回族自治区盐池、平罗、沙坡头等三县区调研数据为据，发现 246 户农户中，愿意使用农业节水技术的农户 145 户，所占比重最大，为 59%；其次是不愿意使用农业节水技术的农户有 63 户，占调查样本的 26%；其余 38 户持无所谓的态度，占比 15%。通过描述性统计分析以及建立 MNL 计量模型，对显著性影响因素及不显著性影响因素进行了测算及解释，其中户主年龄、农户对农业节水的认识及对节水灌溉设备补偿的满意度、土壤质地、农业水费征收方式对农户使用节水技术的意愿有显著影响。研究认为应向有利于节水的

方向调整农业水费征收方式如按流量征收,做好节水灌溉设备补偿,加强农业节水技术宣传提高农民节水意识以及考虑当地自然资源禀赋以推行农业节水技术。据此验证了建立农业节水技术补偿的重要性,并对农业节水技术补偿的政策保障有所启示。

第四,引入基于福利经济学的经典 EDM 模型,弥补了当前研究中因忽略消费者受益,缺乏对社会福利影响进行全面测算的不足。通过经典 EDM 模型测算发现,农业节水技术投入使得生产者剩余、消费者剩余以及社会总剩余全面增加,社会福利变化在产品市场上的消费者与生产者之间分配,缺乏弹性的一方往往受到的影响大于富有弹性的一方,根据消费者剩余及生产者剩余获益的程度,消费者对农业节水技术投入的付费份额为 $\epsilon_p/(\epsilon_p + \eta_p)$,生产者应付份额为 $\eta_p/(\epsilon_p + \eta_p)$ 。除明确补偿标准之外,政府应逐步建立并完善水权交易市场,使得农民能够自由出售节约下来的水资源并从中获益,从而激发农民投资农业节水技术、发展农业节水事业的积极性与主动性。

第五,解答了农业节水技术补偿资金的来源问题,主要来自政府、市场、社会以及三者相结合构成的途径。具体包括公共财政投入、培育节水资本市场、市场交易投入、社会建设资金等渠道。

第六,为保障农业节水技术补偿的顺利实施,结合国外经验及国内现状,本研究从建立完善水权及水市场、健全农业节水投入方式、改革农村水利设施管理体制、制定

合理的水价政策、健全农业节水科研推广机制及建立并完善农业节水技术补偿基金等方面提出全面推进农业节水技术补偿机制的实施。

作者

2015 年 3 月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	2
1.1.1 水资源状况	2
1.1.2 粮食安全问题	7
1.1.3 农业节水技术推行的困境	10
1.2 研究目的与意义	13
1.2.1 研究目的	13
1.2.2 研究意义	13
1.3 国内外研究综述	15
1.3.1 国外研究进展	15
1.3.2 国内研究进展	21
1.3.3 国内外研究述评	26
1.4 研究思路、内容、方法及技术路线	27
1.4.1 研究思路	27
1.4.2 研究内容	28
1.4.3 研究方法	30
1.4.4 技术路线	31

1.5 本书的创新之处	32
第2章 农业节水技术补偿机制理论基础	33
2.1 相关概念界定	33
2.1.1 农业节水技术	33
2.1.2 补偿机制的内涵	35
2.2 农业节水技术的经济外部性	36
2.2.1 庇古效应	36
2.2.2 科斯定理	37
2.3 农业节水技术补偿的公共物品属性	39
2.4 农业节水技术补偿的利益相关者	41
2.5 农业节水技术补偿的福利经济学	43
2.6 本章小结	45
第3章 农业节水技术补偿利益主体	46
3.1 直接利益主体	46
3.1.1 农业节水技术建设主体	48
3.1.2 农业节水技术管理主体	54
3.1.3 农业节水技术使用主体	59
3.2 间接利益主体	65
3.2.1 灌溉设备企业	65
3.2.2 国际援助机构	67
3.2.3 科研院所	68
3.2.4 基层农业技术推广组织	69

3.3 利益主体关系分析.....	69
3.3.1 直接利益主体间关系.....	69
3.3.2 农户间的合作困境及化解.....	72
3.4 本章小结.....	76

第4章 农业节水技术使用主体意愿分析 78

4.1 农业节水技术使用主体意愿调查.....	78
4.2 农业节水技术使用主体意愿影响因素及假定.....	81
4.2.1 农业节水技术使用主体意愿的影响因素.....	81
4.2.2 农业节水技术使用者意愿影响因素赋值.....	85
4.3 农业节水技术使用主体意愿与影响因素间的关系.....	86
4.3.1 农户特征变量与农业节水技术使用 主体意愿的关系.....	86
4.3.2 资源特征变量与农业节水技术使用 主体意愿的关系.....	92
4.3.3 政策及诱导因素与农业节水技术使用 主体意愿的关系.....	93
4.4 农业节水技术使用主体意愿影响因素的实证分析.....	94
4.4.1 MNL 计量模型建立	94
4.4.2 模型检验.....	95
4.4.3 影响因素分析.....	99
4.5 本章小结	106

第 5 章 农业节水技术补偿标准测算	108
5.1 农业节水技术补偿标准测算方法	109
5.1.1 农业节水技术补偿定义	109
5.1.2 方法介绍	113
5.2 基于 EDM 的农业节水技术补偿测算	117
5.2.1 EDM 方法描述	117
5.2.2 福利变化公式	122
5.2.3 补偿标准测算	124
5.2.4 结论	126
5.3 本章小结	127
第 6 章 农业节水技术补偿资金来源	129
6.1 政府财政投入	130
6.2 培育发展节水资本市场	131
6.3 市场交易投入	132
6.3.1 区域水权交易	133
6.3.2 行业间水权交易	134
6.3.3 行业内水权交易	140
6.4 社会建设资金	143
6.5 本章小结	144
第 7 章 农业节水技术补偿机制的政策保障	145
7.1 国外节水农业的扶持政策及启示	145

7.1.1	明晰水权	145
7.1.2	保证财政投入	147
7.1.3	水利设施管理	149
7.1.4	水价政策	149
7.1.5	农业节水推广机制	151
7.1.6	对我国发展节水农业的启示	152
7.2	农业节水技术补偿机制的政策建议	152
7.2.1	建立完善水权及水市场	152
7.2.2	健全农业节水投入方式	153
7.2.3	改革水利设施管理体制	154
7.2.4	合理的水价制度	155
7.2.5	健全农业节水技术科研推广体系	156
7.2.6	建立并完善农业节水技术补偿基金	156
7.3	本章小结	157
第8章	结论与展望	159
8.1	结论	159
8.2	展望	162
译名对照表		163
参考文献		165
后记		190

第 1 章

绪 论

实施农业节水技术开展农业节水事业关系着我国是否能够提升水资源利用水平、化解水资源危机、确保粮食安全，但是农业节水技术最终使用主体却缺乏积极主动性，究其原因主要在于农业节水技术投入成本高昂以及农业节水的外部性和水价偏低等原因，农户使用农业节水技术缺乏相应的激励机制。因此，本书选择农业节水技术补偿机制这一主题，旨在尝试通过建立有效的补偿机制从而激励农业节水技术的生产和提供。本章首先阐述了研究背景主要在于水资源状况、粮食安全问题以及农业节水技术推行的困境，通过本书的选题旨在从理论和实践上对农业节水技术补偿做出合理的制度安排，国内外研究进展体现了学术界的研究状况，接下来是本书的研究思路和内容，本书所采用的四种具体研究方法包括 EDM 补偿标准测算方法、随机效应的面板数据模型、MNL 模型以及博弈论方法等，技术路线清晰明了地介绍了本书的主体结构，体现着研究思路方法等，最后阐述了本书的三点创新之处。

1.1 研究背景

1.1.1 水资源状况

水资源是人类生存、生产和生活最基本的生产资料。联合国教科文组织 1997 年定义水资源为“能够满足人类生产生活所需的、可以利用或将来可能被利用到的数量充裕且质量可行的水源”(王克强, 2009)。水资源危机已成为 21 世纪人类面临的重大挑战之一。世界人口的急剧增长、城镇化进程的不断推进以及环境恶化尤其是气候变化使得水资源竞争加剧和短缺。目前, 有 30 个国家存在水资源紧张问题(人均可用水资源不足 1700m^3), 其中 20 个为缺水国家(人均可用水资源不足 1000m^3), 预计到 2025 年, 面临缺水问题的国家将增加到 35 个, 涉及近 10 亿人口(阿卜杜拉, 2005)。据 2012 年 5 月可持续水资源管理和绿色经济论坛所公布的资料, 目前全球 1/6 的人缺乏足够的水资源。若持续恶化, 2025 年全球半数人口将面临水资源危机, 这一比例将在 2052 年增加到 3/4。水资源短缺已成为关系到贫困、可持续发展及至世界和平与安全的重大课题(新华网, 2012)。

全球 13 个人均水资源最为贫乏的国家之一就是中国。我国多年平均水资源总量占全球径流资源的比例 6%, 仅仅为 2.8 万亿 m^3 , 并且人均水资源占有量仅 0.2 万 m^3 ; 这一比例约为世界平均水平的 1/4, 苏联的 1/8, 美国的 1/6, 加拿大的 1/58 以及巴西人均水平的 1/19(黄修桥, 2005)。我国耕地亩均水资源占有量为 1400m^3 , 仅为世界平均水平的 1/2, 但我国年取水数量占据世界总

量比率高达 12% 左右, 是全球用水量最大的国家。在全国水资源总量中, 可开发利用的水储蓄量仅为 1.1 万亿 m^3 , 占到存水量的 50%, 而且仍以每 10 年约 1000 亿 m^3 的速度增加。照此趋势, 到 21 世纪中叶, 中国用水量即将逼近可用储量的极限。由于中国水资源的资源性短缺、工程型短缺和污染性短缺, 三者相互作用, 恶性循环, 严重阻碍了中国社会经济的可持续发展。我国的节水社会建设与发达国家相比还存在较大的差距 (见表 1-1)。

表 1-1 节水型社会的特征和度量

特征	标志	指 标	中国现状	发达国家
效率	节水型农业	农业水有效利用系数	0.45	0.7 ~ 0.8
	节水型工业	工业水重复利用率	0.3 ~ 0.4	0.75 ~ 0.85
		单位产品耗水 (m^3/t 钢)	23 ~ 56	6
	节水型城市	城市管网漏失率	> 0.2	0.12 ~ 0.25
		城市废水处理率	0.15	0.8 ~ 1
		农业用水比例	0.69	0.09 ~ 0.64
		每 m^3 产出 GDP (美元)		
效益	节水型经济	总体	2	14 ~ 48
		农业	0.5	1.4 ~ 5.8
		工业	4.2	8 ~ 100
		服务业	12.6	27 ~ 175
可持续性	持续发展型社会	水资源承载力供需平衡指数	< 0	> 0

资料来源: 转引自胡鞍钢, 王亚华. 中国如何建设节水型社会. P136; 《2004 年中国水利年鉴》。

我国水资源供需矛盾突出, 全国年平均缺水量 500 多亿 m^3 , 2/3 的城市缺水。水资源供需矛盾突出成为可持续发展的主要障碍。从工业用水来看, 我国工业单位产品耗水量大、重复利用水资源的能力较弱约为 30% ~ 40% 以及工艺水平不高等原因是造成了

水资源浪费的重要因素（王春元、杨永江，1999）。

农业是用水大户，新中国成立之初我国农业用水占全国用水总量的比重高达 97.09%，虽至 2010 年下将至 61.26%（见表 1-2），农业用水量始终占绝大部分，尤其部分地区高达 90% 以上如新疆、西藏、宁夏等地。我国的农业灌溉水利用系数平均约为 0.45，内蒙古河套灌区为我国第三大灌区，但其大部分干渠的渠系水利用系数仅为 0.4，而先进国家为 0.7，甚至达到 0.8。2010 年全国用水消耗总量 3182.2 亿 m^3 ，耗水率（消耗总量占用水总量的百分比）为 53%，农田灌溉耗水量 2075.4 亿 m^3 ，占用水消耗总量的 65.1%，耗水率 63%，林牧渔业灌溉/补水耗水量 270.3 亿 m^3 ，占用水消耗总量的 8.5%，耗水率 73%，提高农业用水效率走农业节水之路势在必行。截至 2011 年，中国的节水灌溉面积比 1998 年增长了 18%，节水灌溉占灌溉面积的比重从 1998 年的 29.13% 上升至 47.31%，就 2008 年全国各省节水灌溉发展情况而言（见表 1-3），北京、新疆、天津等 13 个省、自治区和直辖市节水灌溉面积占灌溉面积高于 50%，其他地区如西藏、吉林、江西不足 50%，节水灌溉有很大的潜力（见图 1-1）。

表 1-2 农业用水量及比重

年份	用水 总量 (亿 m^3)	农业 (亿 m^3)	工业 (亿 m^3)	生活 (亿 m^3)	生态 (亿 m^3)	农业用 水比重 (%)	工业用 水比重 (%)	生活用 水比重 (%)	生态用 水比重 (%)
1949	1031.00	1001.00	24.00	6.00		97.09	2.33	0.58	0.00
1959	2048.00	1938.00	96.00	14.00		94.63	4.69	0.68	0.00
1965	2744.00	2545.00	181.00	18.00		92.75	6.60	0.66	0.00
1980	4437.00	3912.00	457.00	68.00		88.17	10.30	1.53	0.00
1993	5198.00	3817.00	906.00	475.00		73.43	17.43	9.14	0.00