

# 用水者规模、群体异质性与小型农田水利设施自主治理绩效\*

秦国庆 朱玉春

**摘要：**本文以内蒙古、陕西、宁夏、河南、山东 5 个省份 100 个位于黄河灌区的村庄为例，通过建立门槛回归模型，实证分析了用水者规模、用水者群体异质性与小型农田水利设施自主治理绩效之间的关系。结果表明，用水者规模存在显著而稳健的“门槛效应”，当用水者规模达到一定程度时，用水者的经济、社会以及其它维度异质性对小型农田水利设施自主治理绩效的影响均会发生不同程度的改变。总体来看，用水者规模的门槛值介于 300~348 户之间，经济异质性和社会文化异质性原本对小型农田水利设施自主治理绩效的负向影响在用水者规模超越门槛值后分别减小了 72.36%和 71.64%。

**关键词：**用水者规模 异质性 小型农田水利设施 自主治理 绩效

**中图分类号：**F323 **文献标识码：**A

## 一、引言

凡是属于最多数人的公共事物常常是最少受人照顾的事物（亚里士多德，2013）。如何实现有效的公共池塘资源自主治理，一直以来都是一个具有挑战性的问题。从新中国建国前的“县政绅治”到如今的基层群众自治，公共事物的自主治理历来存在于中国乡村社会之中，体现在灌排方面便是如今的小型农田水利设施自主治理。小型农田水利设施通常被视为一种典型的公共池塘资源（王亚华，2013；刘辉，2014），其特点是规模小且分布在田间地头，维护运营较为困难，但其维护和运营绩效直接关系到农业收入和水资源的使用效率，对农村经济发展和保障粮食安全具有至关重要的作用。农村税费改革以来，中国小型农田水利设施自主治理出现了组织主体缺位、“只用不管”的问题，设施破损老化问题日益严重（韩俊等，2011）。为了改变这种现象，20 世纪 90 年代中期，中国在世界银行和国际排灌委员会的协助下开始推行农户参与小型农田水利设施管理的改革，然而，多数改革在地方推进上流于形式，在基层执行上也缺乏配套制度安排（王亚华，2013）。当前，充分发挥基层自治的制度优势，确立有效的小型农田水利设施自主治理制度安排，抑制小型农田水利设施自主治理过程中存在的“小农

\*本文研究得到国家自然科学基金项目“农户参与农田灌溉系统管护研究：资源禀赋、组织支持与治理绩效”（项目号：71773092）的资助。感谢评审专家的宝贵意见，当然，文责自负。

意识”和“内卷化”思维（陈锋，2015），提高小型农田水利设施自主治理绩效，对推动农业、农村经济发展具有重要意义。

本文余下部分结构安排如下：第二部分进行文献回顾与梳理；第三部分阐述本文的研究思路；第四部分介绍数据处理、描述性统计与模型设定；第五部分分析实证结果并进行稳健性检验；第六部分对全文进行总结并得出政策启示。

## 二、文献回顾

相当多的理论研究认为，有效的公共池塘资源自主治理只存在于极少数情形之中（Hardin, 1968; Olson, 1971; Sandler, 1992）。但是，这些理论研究的结论被证明是过于悲观的。在全球多个地区，存在着众多公共池塘资源自主治理的成功案例，学界围绕它们进行了大量的实证研究、案例研究，并揭示了暗含其中的制度安排，形成了许多具有现实意义的政策启示（例如 Baland and Platteau, 2000; Bromley et al., 1992; Ostrom, 1990; Ostrom et al., 1994），其中最典型的是 Ostrom（1990）提出的“八项原则”<sup>①</sup>。“八项原则”阐释了保证公共池塘资源长期存续的制度设计中的 8 个关键点，被认为是具有广泛适用性的制度设计总则。然而，“八项原则”虽具有广泛适用性，但并不对应存在一套具有广泛适用性的具体制度安排。现实中具体的制度安排往往要考虑不同的实际情形，这些情形涵盖自然、社会、文化环境，包含资源特征、资源使用者及其组织特征、组织与资源的关系等不同对象的属性。厘清这些对象属性与公共池塘资源自主治理绩效之间的关系对于具体制度安排具有重要意义（Baland and Platteau, 2000; Ostrom, 1992, 1999）。当前在制度安排研究中最具争议的两个属性分别是资源使用者规模和使用者的异质性（Poteete and Ostrom, 2004），学者对于两者与公共池塘资源自主治理绩效之间的关系形成了不同的观点。

就资源使用者规模与公共池塘资源自主治理绩效之间的关系而言，以 Olson（1971）为代表的传统观点认为，资源使用者规模越小，越容易形成有效的自主治理。其主要依据在于：资源使用者规模越小，成员之间的交互越频繁，彼此之间信任越容易增进；资源使用者规模越小，互相监督越有效，组织规范程度越容易得到提高；资源使用者规模越小，其内部交易成本越小，自主治理的总体成本也越小。Chamberlin（1974）、Sandler（1992）、Oliver and Marwell（1988, 2001）拓展了传统观点：一方面，他们认为，单个成员行为对资源使用者整体的影响程度随着资源使用者规模的扩大而减小，当资源使用者规模过大、单个成员认为自己在整体中无足轻重时，个人贡献的激励减小，个人违背规则而遭受惩罚的威胁也变弱，公共池塘资源自主治理的绩效下降（Sandler, 1992; Oliver and Marwell, 2001）；另一方面，对于由集体供给所形成的公共池塘资源，当它具有非竞争性且为一般物品时，资源使用者的规模越大，单个成员的供给成本越小，自主治理的总成本越小，有效的自主治理越容易实现

---

<sup>①</sup>Ostrom（1990）在《公共事物治理之道：集体行动制度的演进》一书中总结的公共池塘资源自主治理“八项原则”包括：清晰界定边界、使占用和供应规则与当地条件保持一致、集体选择的安排、监督、分级制裁、冲突解决机制、对组织权的最低限度的认可、嵌套式企业。

(Chamberlin, 1974), Oliver and Marwell (1988)从“联合供给”的角度也得出了类似的结论。Poteete and Ostrom (2004)认为,传统观点过于简单,分析资源使用者规模与公共池塘资源自主治理绩效的关系时,要界定资源是完全公共属性类型还是公私混合类型、判断增加使用者对单个成员使用资源边际成本的影响是正向还是负向,不同的情形对应着不同的影响。

就资源使用者异质性与公共池塘资源自主治理绩效之间的关系而言,传统观点基于整体视角分析使用者异质性,但并没有达成共识性的结论。第一种观点认为,资源使用者异质性越小,有效的公共池塘资源自主治理越容易实现(Fearon and Laitin, 1996)。其主要依据在于:资源使用者异质性越小,塑造普遍性社会资本的基础越好,用户间广泛交互的深层障碍越小,内部交易成本越小。第二种观点认为,资源使用者异质性越强,有效的公共池塘资源自主治理越容易实现(Olson, 1971; Hardin, 1982; Oliver et al., 1985)。其主要依据在于:资源使用者异质性强的集体更容易产生自主治理,有效的自主治理往往始于个别用户的强烈意愿与持续推动。然而,整体视角的研究忽略了资源使用者异质性的复杂程度,资源使用者异质性自身也是个模糊的概念,现存的绝大多数研究通常首先对资源使用者异质性进行维度划分,然后进行某一维度或几个维度成员异质性的研究。Nagendra (2011)的综述性研究总结了资源使用者异质性的维度,主要包括:经济维度、社会文化维度以及由性别、年龄、受教育程度构成的其它维度,当前的资源使用者异质性研究主要集中在经济维度和社会文化维度。在研究结论方面,Poteete and Ostrom (2004)的综述性研究指出,任何特定维度的资源使用者异质性对自主治理绩效的影响取决于公共池塘资源的具体类型及其所属的特定情形。任意种类资源、普遍情形之下,某一特定维度的资源使用者异质性与公共池塘资源自主治理绩效之间呈现正向、负向、“倒U型”、“正U型”关系以及无明显关系的结果都可能出现。

就资源使用者规模、资源使用者异质性两者之间的关系而言,传统的观点认为,“小而匀,大而杂”是一种通常存在的格局(Baland and Platteau, 2000)。从理论上讲,每增加一个新的使用者意味着资源使用者异质性在多个维度集上增添了新的元素,资源使用者异质性增强的概率远远大于其不变或减小的概率(Poteete and Ostrom, 2004)。这一阐释并不能严格证明资源使用者规模是使用者异质性的发轫点,但确能说明资源使用者规模与资源使用者异质性之间存在正向的相关关系。

对于公共池塘资源的研究而言,现有文献在资源使用者规模、资源使用者异质性与自主治理绩效之间的关系方面并无统领性的定论,分析特定情形下资源使用者规模、群体异质性与公共池塘资源自主治理绩效之间的关系,需要结合具体资源以及情形的特点进行切入式的实证研究。因此,本文将以黄河灌区中游、下游的100个村庄为例,揭示小型农田水利设施用水者规模、用水者群体异质性与小型农田水利设施自主治理绩效之间的关系,为中国小型农田水利设施自主治理的基层制度安排提供理论支撑与决策参考。

### 三、研究设计

#### (一) 研究假说

小型农田水利设施的自主治理可以被认为是一种以农户为主体的集体行动。依据 Oliver and

Marwell (1988) 所提出的“关键群体”理论, 资源使用者规模、资源使用者异质性之间可能存在这样一种关系: 存在一个资源使用者规模临界, 当资源使用者规模超越这个临界值时, 资源使用者异质性对集体行动水平的影响将发生方向或程度上的变化。其背后的影响机理在于: 资源使用者规模扩大到一定程度时, 会形成“精英群体”, 而“精英群体”的形成会深刻改变组织的集体行动逻辑, 普通个体在集体行动中的作用下降, 处于组织或集团中心的精英群体的作用上升。相应地, 原本资源使用者异质性的作用权重会发生变化, 精英成员的异质性对集体行动的影响获得更多权重, 而普通成员异质性的作用地位下降, 但这种异质性作用权重“一升一降”带来的总体影响变化是难以直接预测的。简而言之, 依据上述理论, 当资源使用者规模达到一定程度时, 资源使用者异质性对公共治理的影响会发生变化, 但这种变化并非单纯作用强度的变化, 而是内部作用格局的变化, 其具体变化方向尚需结合实证加以判断。Velded (2000) 关于领导权、森林资源使用者异质性与集体行动的案例研究得出了相似的结论。

Oliver and Marwell (1988) 通过计算模拟进一步分析证明了“资源使用者规模越大, 精英群体出现的概率越高, 资源使用者异质性作用格局变化程度越大”的基本观点, Poteete and Ostrom (2004) 的综述性研究指出, 这种现象确实存在于公共治理自组织之中。罗家德等 (2013) 的研究表明, 处于组织关系网络中心位置的中国乡村精英对基层自主治理绩效有着更重要的作用。这从侧面佐证了异质性作用权重的不对等性确实存在于中国乡村治理之中。综合以上分析, 本文提出如下研究假说: 当用水者规模达到一定程度时, 用水者群体异质性对小型农田水利设施自主治理绩效的影响将发生变化。

## (二) 变量选择与测量

1. 被解释变量。小型农田水利设施通常被视为一种典型的公共池塘资源<sup>①</sup>, 具有非排他性和竞争性, 即每个成员都可以获取灌溉设施资源, 但资源的总量是有限的 (Ostrom, 1990)。根据小型农田水利设施的属性, 可用 5 个具体指标来反映本文的被解释变量——自主治理绩效, 具体见表 1。本文通过因子分析法对 5 个具体指标进行降维, 采用方差最大正交旋转法提取了“供给因子” (第一、第二和第三个指标的因子载荷较高) 和“秩序因子” (第四和第五个指标的因子载荷较高) 2 个因子<sup>②</sup>。自主治理绩效使用上述 2 个因子变量的 Bartlett 标准化得分来度量, 分别表示“供给绩效”和“秩序绩效”, 对应着渠系灌溉面临的“供给问题”与“占用问题” (王亚华, 2013)。

2. 门槛变量。对于小型农田水利设施而言, 向用水农户收取的水费主要用于设施的建设维护, 在这个层面上, 只要用水农户交费, 就可以被认为参与了设施的运营; 同时, 有一部分用水农户也会直接参与小型农田水利设施的建设维护。因此, 本文使用村庄用水农户的户数规模作为门槛变量。

3. 解释变量。根据 Nagendra (2011) 对于资源使用者异质性维度的界定, 资源使用者异质性可以

<sup>①</sup>本文研究所指小型农田水利设施为灌溉面积 1 万亩、除涝面积 3 万亩、库容 10 万立方米、渠道流量每秒 1 立方米以下的水利工程和农村供水工程, 包括小型水源 (含抗旱水源) 工程、渠道及其配套建筑物、小型泵站以及直接为农田灌溉排水服务的小型河道治理工程等, 重点是大中型灌区的田间灌排工程、小型灌区、抗旱水源工程。

<sup>②</sup>2 个因子累计方差贡献率为 81.36%, 其中, “供给因子”的方差贡献率为 48.65%, “秩序因子”的方差贡献率为 32.71%, 5 个指标的 KMO 均值为 0.815。

划分为经济维度、社会维度以及其它维度，所有维度上的异质性均采用同一村庄内农户对应指标的标准差或 Blau 指数（又称“Herfindal-Hirschman 指数”）来测算。经济维度包含 3 个子维度：①禀赋异质性，使用农户耕地面积、家庭劳动力人口数的标准差来体现；②财富异质性，使用农户农业收入标准差来体现；③利益异质性，使用农户水资源用途的 Blau 指数来体现。社会维度包含 3 个子维度：①宗族异质性，使用村庄前三大姓人数比例计算 Blau 指数来体现；②社会资本异质性，使用“特殊型社会资本因子”和“普遍型社会资本因子”的 Bartlett 标准化得分的标准差来度量“特殊型社会资本异质性”和“普遍型社会资本异质性”<sup>①</sup>，详见表 1；③宗教信仰异质性，使用村庄信仰人数排名前三宗教的人数比例计算 Blau 指数来体现（将无宗教信仰也算作一类情况）。其它维度包含年龄异质性和受教育水平异质性，分别使用劳动力平均年龄和户主受教育年限的标准差来体现。

此外，本文还通过因子分析法对 10 个异质性指标进行降维，采用方差最大正交旋转法提取了“经济异质性因子”（经济子维度的因子载荷较高）和“社会文化异质性因子”（社会、其它子维度的因子载荷较高）2 个因子，并计算 Bartlett 标准化得分，按方差贡献率加权平均求得“总体异质性”<sup>②</sup>。所有变量的具体测算方法见表 1。

变量	符号	问题、选项及赋值	测算方法
原始绩效指标			
设施完好程度	<i>fgd</i>	小型农田水利硬件设施的完好情况：毁损十分严重=1，毁损比较严重=2，正常折损=3，维护较好=4，维护完好=5	—
使用便利程度	<i>cud</i>	总体使用便利性评价：非常不便利=1，有些不便利=2，可接受=3，比较方便=4，非常方便=5	—
旺季供水能力	<i>swa</i>	旺季用水需求的满足程度：非常低=1，比较低=2，有点吃紧=3，比较高=4，非常高=5	—
用水纠纷频繁程度	<i>wdd</i>	用水纠纷事件发生的频繁程度：频繁发生=1，经常发生=2，偶尔发生=3，很少发生=4，从不发生=5	—
使用规则遵守程度	<i>ordd</i>	农户使用过程中对使用规则的总体遵守程度：非常差=1，比较差=2，一般=3，比较好=4，非常好=5	—

<sup>①</sup> “特殊型社会资本”指基于血缘、亲缘形成的一类特殊信任与亲族网络；“普遍型社会资本”则指基于地缘、业缘等形成的一类更具普遍性的广泛型信任与一般网络（蔡起华、朱玉春，2015）。

<sup>②</sup> “经济异质性因子”和“社会文化异质性因子”的累计方差贡献率为 79.63%，其中，“经济异质性因子”（*ep*）的方差贡献率为 65.25%，“社会文化异质性因子”（*sc*）的方差贡献率为 14.38%，10 个具体指标的 KMO 均值为 0.792，总体异质性  $th = (0.6225 \times ep + 0.1438 \times sc) / 0.7963$ 。

被解释变量			
供给绩效	<i>sup</i>	“供给因子”标准化得分	通过因子分析法对 5 个原始绩效指标进行降维, 提取“供给因子”和“秩序因子”, 并计算 Bartlett 标准化得分, 按方差贡献率加权平均求得“总体绩效”
秩序绩效	<i>ord</i>	“秩序因子”标准化得分	
总体绩效	<i>tp</i>	“供给因子”和“秩序因子”的加权平均值	
门槛变量			
用水农户规模	<i>size</i>	村庄使用小型农田水利设施的农户数 (户)	—
解释变量			
经济维度			
耕地面积异质性	<i>casd</i>	村庄样本农户耕地面积 (亩)	取村庄层面农户数据标准差
劳动力人口异质性	<i>lpsd</i>	村庄样本农户家庭劳动力人口数量 (人)	取村庄层面农户数据标准差
农业收入异质性	<i>aisd</i>	村庄样本农户农业收入 (万元)	取村庄层面农户数据标准差
利益异质性	<i>iub</i>	村庄样本农户灌溉用水“完全用于粮食作物”“主要用于粮食作物”“用于经济作物、粮食作物基本持平”“主要用于经济作物”“完全用于经济作物” 5 个指标各自的占比 $P_i$	Blau 指数法: $H = 1 - \sum_i P_i^2$
社会维度			
普遍型社会资本异质性	<i>cscsd</i>	村庄样本农户对亲戚、本家族成员、同组村民、同自然村村民、同行政村村民、村干部 6 类人员的信任程度、联系程度。信任测度: 非常不信任=1, 较不信任=2, 一般=3, 比较信任=4, 非常信任=5; 联系测度: 不来往=1, 很少来往=2, 偶尔来往=3, 有时来往=4, 经常来往=5	通过因子分析法对 12 个社会资本指标进行降维, 提取“特殊型社会资本因子”和“普遍型社会资本因子”, 计算 Bartlett 标准化得分并求其标准差
特殊型社会资本异质性	<i>sscscsd</i>		
宗族异质性	<i>cnb</i>	村庄数量排名前三姓氏人口各自的占比 $P_i$	Blau 指数法: $H = 1 - \sum_i P_i^2$
宗教异质性	<i>rbb</i>	村庄信仰人数排名前三宗教各自的占比 $P_i$ , 选项包含佛教、道教、伊斯兰教、基督教、天主教以及无宗教信仰	Blau 指数法: $H = 1 - \sum_i P_i^2$
其它维度			
年龄异质性	<i>agesd</i>	村庄样本农户家庭劳动力人口平均年龄 (岁)	取村庄层面农户数据标准差
受教育水平异质性	<i>edusd</i>	村庄样本农户家庭户主受教育年限 (年)	取村庄层面农户数据标准差
总体维度			
经济异质性	<i>eh</i>	“经济异质性因子”标准化得分	通过因子分析法对 10 个异质性指标进行降维, 提取“经济异质性因子”和“社会文化异质性因子”并计算 Bartlett 标准化得分, 按方差贡献率加权平均求得“总体异质性”
社会文化异质性	<i>sc</i>	“社会文化异质性因子”标准化得分	
总体异质性	<i>th</i>	“经济异质性因子”和“社会文化异质性因子”的加权平均值	

控制变量				
水资源稀缺度	<i>abw</i>	近5年发生旱灾的总次数(次)		—
农业依赖程度	<i>rlya</i>	村庄农业收入占比(%)		—
组织规范程度	<i>wua</i>	是否有用水者协会:是=1,否=0		—
村庄组织化程度	<i>cop</i>	村庄合作社数量(个)		—
村民水费负担程度	<i>wfb</i>	农户承担水费的程度:非常高=1,比较高=2,适中=3,比较低=4,非常低=5		—
县域虚拟变量	<i>county</i>	9个县域虚拟变量		—
区域虚拟变量	<i>ds</i>	是否属于黄河下游:是=1,否=0		—

注:原始绩效指标源于村级问卷,向样本村庄村委会调查获取;调查数据共涉及10个县(区),据此设置了9个县域虚拟变量。

#### 四、变量描述性统计与模型设定

##### (一) 变量描述性统计

本文样本数据来源于2015年7~9月课题组对山东、河南、陕西、宁夏、内蒙古五个省份的实地调查,此次调查共抽取了10个县、100个村、1600户农户。所调查的内蒙古、陕西、宁夏、河南、山东灌区均属于黄河灌区,分别位于黄河中游、下游地区,覆盖了西北干旱型、半干旱型气候区和中东部温带半湿润型气候区,小型农田水利设施在各调查地区农业生产中均发挥着十分关键的作用,5个地区在小型农田水利设施自主治理方面有着典型的代表性。调查采用分层随机抽样方式,将黄河灌区按中游、下游位置进行层次划分,在每个层次内选取5个县,在充分考虑经济发展程度、农业生产水平代表性、农户在村中相对地位的前提下,从每个县选取10个村庄、每个村庄选取16个用水农户,依此形成截面数据。变量的描述性统计见表2。

表2 变量描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
原始绩效指标				
设施完好程度	2.81	1.02	1	5
使用便利程度	1.82	0.69	1	5
旺季供水能力	2.22	1.14	1	5
用水纠纷频繁程度	2.03	0.77	1	5
使用规则遵守程度	3.87	0.46	1	5
被解释变量				
供给绩效	0.00	1.00	-2.42	2.91
秩序绩效	0.00	1.00	-3.67	1.36
总体绩效	0.00	0.69	-2.14	1.56
门槛变量				

用水者规模、群体异质性与公共池塘资源自主治理绩效

用水农户规模	427.04	192.30	101	997
解释变量				
经济维度				
耕地面积异质性	11.21	14.26	1.33	84.03
劳动力人口异质性	0.71	0.66	0.25	5.08
农业收入异质性	2.29	2.30	0.30	11.67
利益异质性	0.36	0.25	0.00	0.89
社会维度				
普遍型社会资本异质性	0.99	0.19	0.53	1.37
特殊型社会资本异质性	0.89	0.34	0.98	1.87
宗族异质性	0.51	0.17	0.00	0.67
宗教异质性	0.16	0.05	0.00	0.18
其它维度				
年龄异质性	9.06	1.78	5.28	13.80
受教育年限异质性	0.58	0.16	0.25	1.11
总体维度				
经济异质性	0.00	1.00	-2.13	2.10
社会文化异质性	0.00	1.00	-2.27	1.16
总体异质性	0.00	0.63	-1.58	0.99
控制变量				
水资源稀缺度	0.39	1.01	0	5
农业依赖程度	63.70	77.31	17.41	94.12
组织规范程度	0.34	0.48	0	1
村庄组织化程度	1.54	2.10	0	10
村民水费负担程度	2.74	0.87	1	5

注：除原始绩效指标、门槛变量和控制变量取值直接源于原始问卷指标值外，其它变量取值均在原始问卷指标值的基础上通过计算标准差或 Blau 指数获得。

## （二）模型设定

本文将依据 Hansen (2000) 提出的适用于截面数据的门槛回归模型对研究假说进行验证。依据门槛回归模型理论，本文以用水农户规模作为门槛变量建立两区制 (regime) 门槛回归模型：

$$sup_i = \theta' h_i + \delta_n' h_i(\gamma) + e_i, \quad h_i(\gamma) = h_i \{size_i \leq \gamma\} \quad (1)$$

$$ord_i = \theta' h_i + \delta_n' h_i(\gamma) + e_i, \quad h_i(\gamma) = h_i \{size_i \leq \gamma\} \quad (2)$$

(1) 式和 (2) 式中， $i$  为村庄编号； $\gamma$  为待估计和待检验的门槛值； $sup_i$  和  $ord_i$  分别表示村庄小型农田水利设施的“供给绩效”和“秩序绩效”； $size_i$  为门槛变量，表示村庄的用水者规模； $h_i$  为



由小型农田水利设施使用者异质性变量、控制变量以及单位 1 构成的向量, 即  $h_i=(casd_i, lpsd_i, aisd_i, iub_i, psd_i, cscsd_i, sscsd_i, cnb_i, rbb_i, agesd_i, edusd_i, ctrlv_i, size_i, 1)$ , 其中  $ctrlv_i$  为 7 个控制变量的构成子向量组;  $\{\cdot\}$  为示性函数, 当括号内条件为真时取 1, 否则取 0,  $\theta'$  为大于阈值时的参数估计向量,  $\theta' + \delta'_n$  为小于阈值时的参数估计向量; 随机误差项  $e_i \sim iidN(0, \sigma^2)$ 。

## 五、实证分析结果与解释

对数据进行预分析后发现, 经济维度、社会维度异质性指标之间有较强的共线性, 经济维度内部各指标之间也有较强的共线性。为了避免共线性问题同时防止自由度损失, 本文在模型估计过程中除了进行基准模型估计之外, 还分别进行了仅引入某一异质性维度或子维度变量的辅助回归以参照对比。

表 3、表 4 分别给出了以“供给绩效”“秩序绩效”作为被解释变量, 组织规模作为阈值变量的模型估计结果。在所有方程中, 用于检验阈值是否存在 LR 统计量均通过了显著性检验, 故拒绝原假设, 表明组织规模存在阈值效应, 根据阈值及其区间可以有效地对样本进行两区制划分。

### (一) 用水者规模、群体异质性与“供给绩效”

从表 3 可以看出, 4 组方程回归所估计出的用水者规模阈值最大为 348 户, 最小为 300 户, 整体而言, 划分用水者规模大小的阈值介于 300~348 户之间。当用水者规模越过阈值后, 用水者规模以及经济维度、社会维度、其它维度异质性的影响均发生了不同程度的改变。

对于用水者规模而言, 4 组回归结果表现出一致的趋势: 当用水者规模低于阈值后, 它对“供给绩效”没有显著的影响; 当用水者规模超越阈值后, 它对“供给绩效”具有显著的负向影响。但从 4 组阈值回归结果中用水农户规模的估计系数来看, 这种负向作用是相当微弱的。用水者规模扩大到一定程度后, 各维度异质性的影响会随之发生不同程度的改变, 相比之下, 这种由用水者规模扩大所引致的间接影响更为强烈。这与 Oliver and Marwell (1988) 的观点一致, 即虽然资源使用者规模类指标经常被用来预测自主治理绩效, 但隐藏在其背后的逻辑在于资源使用者规模改变了资源使用者异质性的格局进而造成自主治理成本的变化。在这个层面上, 用水者规模对“供给绩效”的影响需要进一步从各维度异质性的影响变化的角度来说明。

对于经济维度的异质性, 由方程 (1)、方程 (2) 可知, 当用水者规模超越阈值后, 家庭劳动力人口异质性对“供给绩效”的影响依然显著, 均为负向影响, 但影响程度发生了较大幅度的下降; 农业收入异质性对“供给绩效”的影响由原来的显著负向影响变为不显著; 利益异质性对“供给绩效”存在显著的负向影响, 但影响程度有所下降。从整体来看, 用水者群体经济异质性原来对“供给绩效”的负向影响在用水者规模扩大到一定程度后发生了衰减。用水者群体的经济异质性越大, 用水者对小型农田水利设施供给偏好的差异越大, 这种偏好差异不利于用水者之间在小型农田水利设施供给安排方面达成一致。但与此同时, 较大的经济异质性意味着用水者中存在着经济实力较强的个体, 有着较高农业收入、较高禀赋水平、较强用水需求的个体往往是形成“精英群体”的充分条件, 而足够大的用水者规模则是形成“精英群体”的必要条件, 当用水者规模足以支撑“精英群体”的形成时, 经济异质性原本对于“供给绩效”的负向影响受到“精英群体”效应的对冲, 出现一定程度上的下降。

对于社会维度的异质性，由方程（3）可知，当用水者规模超越阈值时，普遍型社会资本异质性对“供给绩效”的影响由原本的显著负向影响变为不显著，宗族异质性对“供给绩效”的影响由原本的不显著变为显著的正向影响，宗教异质性对“供给绩效”依旧保持着显著的负向影响，但其影响程度上升。普遍型社会资本异质性衡量了普遍信任、普遍网络在用水农户中的分布格局，较小的普遍型社会资本异质性有利于用水农户之间整体凝聚力的提升，有利于用水农户之间在小型农田水利设施供给安排方面达成一致。规模较小的资源使用群体在用户交互方面有着天然的优势（Olson, 1971），用户间较小的普遍型社会资本异质性是这种天然优势得以实现的重要因素。不同于规模较小的资源使用群体，规模较大的资源使用群体通常有着不同的行动逻辑，一个重要原因在于规模较大的资源使用群体通常具有宗族多样性、多中心的特点。从反映宗族异质性的 Blau 指数可以看出，宗族之间势力越均衡，宗族异质性越大，而宗族越单一，宗族异质性越小。相比于普遍型社会资本在用水者之间的匀质分布，普遍型社会资本在各宗族内部的聚合、多个宗族中心点上“精英群体”的有效联合对于大规模用水者群体达成一致、形成有效的小型农田水利设施供给具有更加重要的意义。宗族异质性越大，宗族势力分布越均衡，这种宗族精英联合动员、宗族群体联合供给的行动逻辑越容易实现。不同于宗族异质性，无论用水者规模大小，宗教异质性都会形成集体行动隔离，进而造成自主治理绩效下降，当用水者规模扩大到一定程度时，宗教“精英群体”的形成会加强宗教的组织性、团体性，不同宗教信仰群体之间心理距离进一步增大，合作基础变得更加薄弱，集体行动隔离被进一步强化。

对于其它维度异质性中的年龄异质性与受教育水平异质性，综合 4 组方程的结果可以看出，当用水者规模超越阈值时，两者对“供给绩效”的负向影响由不显著变为显著。当年轻、受教育水平相对较高的个体由于缺乏资历而无法在小型农田水利设施供给决策过程中得到充分重视时，公共池塘资源自主治理过程中就会存在代际矛盾隐患（Dasgupta and Beard, 2007）。对于规模较大的用水者群体，年轻、受教育水平相对较高的个体可能形成新的“精英群体”，新老“精英群体”理念差异所导致的供给示范、供给动员差异，将使得这种代际矛盾由隐患演变为现实，从而导致整体“供给绩效”的下降。

表 3 中，方程（4）给出了基准模型的估计结果，它与方程（1）、方程（2）、方程（3）的估计结果保持一致，说明以“供给绩效”为被解释变量的门槛模型估计结果是相对稳健的。

表 3 以“供给绩效”为被解释变量的门槛模型回归结果

变量	方程 (1)		方程 (2)		方程 (3)		方程 (4)	
	<i>size</i> ≤300	<i>size</i> >300	<i>size</i> ≤348	<i>size</i> >348	<i>size</i> ≤348	<i>size</i> >348	<i>size</i> ≤310	<i>size</i> >310
组织规模								
<i>size</i>	-0.004 (0.010)	-0.007*** (0.002)	-0.000 (0.001)	-0.006*** (0.002)	-0.000 (0.001)	-0.001*** (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.002* (0.001)
经济维度								
<i>casd</i>	0.091 (0.085)	0.008 (0.014)	—	—	—	—	0.083 (0.078)	0.004 (0.012)
<i>lpsd</i>	-1.084***	-0.310***	—	—	—	—	-1.312***	-0.375***

用水者规模、群体异质性与公共池塘资源自主治理绩效

	(0.225)	(0.122)	—	—	—	—	(0.273)	(0.148)
<i>aisd</i>	—	—	-1.158***	-0.059	—	—	-1.403***	-0.066
	—	—	(0.395)	(0.216)	—	—	(0.478)	(0.240)
<i>iub</i>	—	—	-7.192**	-3.641**	—	—	-6.554***	-3.318**
	—	—	(3.752)	(1.935)	—	—	(2.119)	(1.763)
社会维度								
<i>cscsd</i>	—	—	—	—	-1.103**	-0.691	-1.005***	-0.685
	—	—	—	—	(0.538)	(0.592)	(0.338)	(0.587)
<i>sscscd</i>	—	—	—	—	-0.516	-0.283	-0.901	-0.494
	—	—	—	—	(0.498)	(0.397)	(0.870)	(0.694)
<i>cnb</i>	—	—	—	—	4.441	3.005***	4.171	2.822***
	—	—	—	—	(3.832)	(0.607)	(3.599)	(0.570)
<i>rbb</i>	—	—	—	—	-0.733**	-1.134**	-0.860**	-1.332***
	—	—	—	—	(0.361)	(0.537)	(0.423)	(0.329)
其它维度								
<i>agesd</i>	-0.048	-0.118*	-0.125*	-0.161***	-0.106	-0.141*	-0.095	-0.182**
	(0.069)	(0.078)	(0.087)	(0.023)	(0.099)	(0.103)	(0.103)	(0.087)
<i>edusd</i>	-0.554	-0.849*	-0.589	-1.317**	-0.171	-1.472***	-0.398	-1.289*
	(0.843)	(0.559)	(0.851)	(0.753)	(1.211)	(0.431)	(0.529)	(0.867)
控制变量	已控制		已控制		已控制		已控制	
样本量	100		100		100		100	
Joint R <sup>2</sup>	0.52		0.46		0.45		0.57	
门槛值	300		348		348		310	
LM 统计量	26.49***		26.21***		25.41**		27.42**	

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著，括号内数字为回归标准误；为节省篇幅，未报告控制变量的估计结果。

## （二）用水者规模、群体异质性与“秩序绩效”

从表 4 可以看出，4 组方程回归所估计出的用水者规模门槛值最大为 330 户，最小为 310 户，整体而言，划分用水者规模大小的门槛值介于 310~330 户之间。当用水者规模越过门槛值时，用水者规模以及经济维度、社会维度异质性的影响均发生了不同程度的改变。

对于用水者规模而言，4 组方程回归结果表现出一致的趋势：当用水者规模超越门槛值时，其对“秩序绩效”的影响依然显著，并保持负向，但影响程度有所上升。与“供给绩效”门槛回归结果类似，单从 4 组门槛回归结果中用水者规模的估计系数来看，这种负向作用相对微弱。为了厘清用水者规模扩大对小型农田水利设施“秩序绩效”的间接影响，需要进一步从各维度异质性的影响变化的角度来说明。

对于经济维度的异质性，由方程（5）、方程（6）可知，除了利益异质性，其它子维度上的异质性对“秩序绩效”均无显著的影响。当用水者规模超越阈值时，利益异质性对“秩序绩效”的影响依然显著，并保持正向，但影响程度有所下降。利益异质性有利于驱动成员互相监督，利益异质性越大，用水农户间相互包庇的可能性越小，越容易形成有效的相互监督。然而，用水者群体内的“精英群体”往往属于同一利益群体<sup>①</sup>，他们更多地代表该群体，因此，当用水者规模扩大至一定程度，“精英群体”形成时（Oliver and Marwell, 1988），在其动员下确立的规则具有一定的利益群体倾斜，利益异质性对“秩序绩效”的正向影响发生衰减。

对于社会维度的异质性，由方程（7）可知，除了宗族异质性，其它子维度上的异质性对“秩序绩效”均无显著的影响。当用水者规模超越阈值时，宗族异质性对“秩序绩效”的影响依然显著，但其影响方向发生了的逆转。规模较小的用水者群体自身规模有限，异质性较小的单一性宗族可以依托宗族规则在自主治理方面形成更有序的局面。不同于小规模用水者群体，规模较大的用水者群体往往具有多中心的特点，对其而言，相比于单一宗族格局之下的扁平化组织结构，首先，异质性较大的多宗族格局有利于各宗族内部在小型农田水利设施的有序使用方面达成一致。其次，宗族异质性越大，宗族势力越均衡，多个宗族中心点上的“精英群体”越容易达成公平一致的使用规则，宗族间的有序局面越容易实现，整体“秩序绩效”也越容易得到提升。因此，当用水者规模达到一定程度时，宗族异质性对“秩序绩效”的影响将趋于正向。

表4中方程（8）给出了基准模型的估计结果，它与方程（5）、方程（6）、方程（7）的估计结果保持一致，说明以“秩序绩效”为被解释变量的门槛模型估计结果是相对稳健的。

表4 以“秩序绩效”为被解释变量的门槛模型回归结果

变量	方程（5）		方程（6）		方程（7）		方程（8）	
	<i>size</i> ≤325	<i>size</i> >325	<i>size</i> ≤330	<i>size</i> >330	<i>size</i> ≤310	<i>size</i> >310	<i>size</i> ≤330	<i>size</i> >330
组织规模								
<i>size</i>	-0.009* (0.006)	0.039** (0.018)	-0.004*** (0.001)	-0.010*** (0.003)	-0.069*** (0.021)	-0.091** (0.044)	-0.003** (0.002)	-0.007** (0.003)
经济异质性								
<i>casd</i>	-0.427 (0.378)	-0.060 (0.086)	—	—	—	—	-0.536 (0.478)	-0.088 (0.127)
<i>lpsd</i>	-0.816 (0.787)	-0.252 (0.298)	—	—	—	—	-1.201 (0.989)	-0.316 (0.375)
<i>aisd</i>	—	—	0.563 (0.670)	0.063 (0.056)	—	—	0.660 (0.785)	0.093 (0.082)
<i>iub</i>	—	—	2.878*** (0.617)	2.251*** (0.727)	—	—	2.183*** (0.469)	1.708** (0.933)

<sup>①</sup>罗家德等（2013）指出乡村自组织中的精英能人往往在利益上相互关联。

用水者规模、群体异质性与公共池塘资源自主治理绩效

社会异质性								
<i>cscsd</i>	—	—	—	—	-1.305	-0.443	-0.789	-0.268
					(1.045)	(0.784)	(0.774)	(0.474)
<i>sscsd</i>	—	—	—	—	-0.478	-0.372	-0.630	-0.491
					(0.411)	(0.306)	(0.541)	(0.403)
<i>cnb</i>	—	—	—	—	-0.847**	0.141***	-1.045**	0.154***
					(0.348)	(0.028)	(0.429)	(0.031)
<i>rbb</i>	—	—	—	—	-0.679	-0.734	-0.604	-0.653
					(0.861)	(0.637)	(0.765)	(0.566)
其它异质性								
<i>agesd</i>	0.023	0.031	0.020	0.016	0.039	0.028	0.002	0.009
	(0.097)	(0.053)	(0.014)	(0.043)	(0.032)	(0.047)	(0.009)	(0.015)
<i>edusd</i>	0.933	0.015	1.219	0.054	0.946	0.090	1.449	0.131
	(0.872)	(0.524)	(1.048)	(0.067)	(0.826)	(0.517)	(1.303)	(0.127)
控制变量	已控制		已控制		已控制		已控制	
样本量	100		100		100		100	
Joint R <sup>2</sup>	0.63		0.58		0.37		0.65	
门槛值	325		330		310		330	
LM 统计量	18.32**		18.03**		20.51**		23.17***	

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著，括号内数字为回归标准误；为节省篇幅，未报告控制变量的估计结果。

结合表 3、表 4 可知，用水者规模存在门槛效应，对于“供给绩效”，用水者规模的门槛值介于 300~348 户之间，而对于秩序绩效，用水者规模的门槛值介于 310~330 户之间；整体而言，用水者规模的门槛值介于 300~348 户之间。

### （三）稳健性检验与总体绩效分析

为了进一步检验用水者规模的“门槛效应”是否稳健，本节基于总体绩效与总体异质性的视角，再次进行门槛回归，进而验证前文模型估计结果的稳健性。由表 5 可知，方程（9）、方程（10）中用水者规模门槛值的估计结果均为 330 户，介于 300~348 户之间。用水者规模影响的变化趋势与表 3、表 4 中的估计结果一致，即当用水者规模扩大到一定程度时，其原本对“总体绩效”的负向影响发生了程度上的上升，但从其系数大小来看，这种负向影响依旧是微弱的。相比而言，不同用水者规模情形下农户异质性作用的变化是十分显著的，这种变化格局与前文模型估计结果一致。因此可以认为，用水者规模具有稳健的“门槛效应”。

结合表 5 进一步对“总体绩效”进行分析，本文发现，无论大规模用水者群体还是小规模用水者群体，异质性对“总体绩效”的影响总体上是负向的，但当用水者规模超过门槛值时，经济异质性所造成的“总体绩效”损失减少了 72.36%，社会文化异质性所造成的“总体绩效”损失减少了 71.64%，

总体异质性所造成的“总体绩效”损失则减少了 73.08%。对于总体绩效而言，用水者规模的阈值为 330 户。当用水者规模超越阈值时，用水者异质性对小型农田水利设施自主治理绩效的影响发生了显著的变化。因此，本文的研究假说成立。

表 5 以“总体绩效”为被解释变量的门槛模型回归结果

变量	方程 (9)		方程 (10)	
	<i>size</i> ≤330	<i>size</i> >330	<i>size</i> ≤330	<i>size</i> >330
<i>size</i>	-0.001* (0.0006)	-0.006*** (0.0012)	-0.004*** (0.0011)	-0.007*** (0.0023)
<i>eh</i>	-0.937*** (0.229)	-0.259** (0.120)	—	—
<i>sc</i>	-0.201*** (0.007)	-0.057*** (0.002)	—	—
<i>th</i>	—	—	-1.174*** (0.396)	-0.316*** (0.120)
控制变量	已控制		已控制	
样本量	100		100	
Joint R <sup>2</sup>	0.54		0.57	
阈值	330		330	
LR 统计量	25.74***		25.28***	

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著，括号内数字为回归标准误；为节省篇幅，未报告控制变量的估计结果。

## 六、结论与政策启示

本文以内蒙古、陕西、宁夏、河南、山东 5 个省份 100 个位于黄河灌区的村庄为例，通过建立门槛回归模型，实证分析了用水者规模、用水者异质性与小型农田水利设施自主治理绩效之间的关系。结果表明，用水者规模存在“门槛效应”，当用水农户达到一定规模时，用水者群体的经济、社会异质性以及年龄、受教育水平异质性对小型农田水利设施自主治理绩效的影响均发生了不同程度的改变。从总体绩效与总体异质性的视角来看，无论用水者规模大小，用水者异质性对“总体绩效”的影响总体上是负向的，但当用水者规模扩大到一定程度时，用水者异质性对“总体绩效”的负向作用将会减小。

上述研究结论具有重要的政策启示：第一，对于农村公共池塘资源的自主治理而言，要重视用水者规模的“门槛效应”，其具体参考区间约为 300~348 户之间。当用水者规模大于此区间时，应进行多中心民主协商决策；当用水者规模小于此区间时，则应集中决策；要根据用水者规模的大小进行合理的制度安排、调整，切勿“一刀切”。第二，要充分考虑用水者异质性对公共池塘资源自主治理绩效

不同方面的影响，建立具有不同异质性水平的村民决策小组以及公共池塘资源管护小组，兼顾供给效率与规则公平。

#### 参考文献

- 1.蔡起华、朱玉春，2015：《社会信任、关系网络与农户参与农村公共产品供给》，《中国农村经济》第7期。
- 2.陈锋，2015：《分利秩序与基层治理内卷化 资源输入背景下的乡村治理逻辑》，《社会》第3期。
- 3.韩俊、何宇鹏、王宾，2011：《我国小型农田水利建设和管理机制：一个政策框架》，《改革》第8期。
- 4.刘辉，2014：《制度规则影响小型农田水利治理绩效的实证分析——基于湖南省192个小型农田水利设施的调查》，《农业技术经济》第12期。
- 5.罗家德、孙瑜、谢朝霞、和珊珊，2013：《自组织运作过程中的能人现象》，《中国社会科学》第10期。
- 6.王亚华，2013：《中国用水户协会改革：政策执行视角的审视》，《管理世界》第6期。
- 7.亚里士多德，2013：《政治学》，吴寿彭译，北京：商务印书馆。
- 8.Baland, J. M., and J. P. Platteau, 2000, *Halting Degradation of Natural Resources: Is There a Role for Rural Communities?*, New York: Oxford University Press.
- 9.Bromley, D. W., D. Feeny, M. A. McKean, P. Peters, J. Gilles, R. Oakerson, C. F. Runge, and J. Thomson(eds), 1992, *Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy*, San Francisco, CA: ICS Press.
- 10.Chamberlin, J. R., 1974, "Provision of Collective Goods as a Function of Group Size", *American Political Science Review*, 68(2): 707-716.
- 11.Dasgupta A., and Beard V. A., 2007, "Community Driven Development, Collective Action and Elite Capture in Indonesia", *Development and change*, 38(2): 229-249.
- 12.Fearon, J. D., and D. D. Laitin, 1996, "Explaining Interethnic Cooperation", *American Political Science Review*, 90(4): 715-735.
- 13.Hansen B. E., 2000, "Sample Splitting and Threshold Estimation" *Econometrica*, 68(3): 575-603.
- 14.Hardin, G., 1968, "The Tragedy of the Commons", *Science*, 162(3859): 1243-1248.
- 15.Hardin, R., 1982, *Collective Action*, Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- 16.Nagendra H., 2011, "Heterogeneity and Collective Action for Forest Management", working paper of Human Development Report Office (HDRO), United Nations Development Programme(UNDP).
- 17.Oliver, P. E., and G. Marwell, 1988, "The Paradox of Group-size in Collective Action: A Theory of the Critical Mass II", *American Sociological Review*, 53(1): 1-8.
- 18.Oliver, P. E., and G. Marwell, 2001, "Whatever Happened to Critical Mass Theory? A Retrospective and Assessment", *Sociological Theory*, 19(3): 292-311.
- 19.Oliver P., G. Marwell and R.Teixeira , 1985, "A Theory of the Critical Mass. I: Interdependence, Group Heterogeneity, and the Production of Collective Action", *American Journal of Sociology*, 91(3): 522-556.
- 20.Olson, M., 1971, *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Cambridge, MA: Harvard

University Press.

21.Ostrom, E., 1990, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action: Political Economy of Institutions and Decision*, New York: Cambridge University Press.

22.Ostrom, E., R. Gardner and J. Walker, 1994, *Rules, Games, and Common-pool Resources*, Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.

23.Ostrom, E., and D. W. Bromley(eds),1992, “The Rudiments of a Theory of the Origins, Survival, and Performance of Common-property Institutions”, *Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy*, San Francisco, CA: ICS Press, pp. 293-318.

24.Ostrom, E., 1999, “Self-governance and Forest Resources”, CIFOR Occasional Paper No. 20, Center for International Forestry Research(CIFOR), Indonesia, [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-20.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-20.pdf).

25.Poteete A. R., and Ostrom E., 2004, “Heterogeneity, Group Size and Collective Action: the Role of Institutions in Forest Management”, *Development and Change*, 35(3) ): 435-461.

26.Sandler, T., 1992, *Collective Action: Theory and Applications*, Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.

27.Velded, T., 2000, “Village Politics: Heterogeneity, Leadership and Collective Action”, *Journal of Development Studies*, 36(5): 105–34.

(作者单位: 西北农林科技大学经济管理学院)

(责任编辑: 鲍曙光)

## The Number of Water Users, Group Heterogeneity and Self-governance Performance of Small Hydraulic Facilities

Qin Guoqing Zhu Yuchun

**Abstract:** Based on data collected from 100 villages from Shaanxi, Henan, Shandong provinces and Ningxia, Inner Mongolia autonomous regions, this article explores the interrelations among the number of water users, group heterogeneity and self-governance performance of small hydraulic facilities. By using a threshold regression model, the study finds that the number of water users has a significant and robust threshold effect. The influence of group heterogeneity on the self-governance performance of small hydraulic facilities becomes different when the number of water users exceeds the threshold value. On the whole, the threshold value concerning the number of water users is between 300 and 348 households. The negative effects of economic heterogeneity and social-cultural heterogeneity on self-governance performance are found to decrease by 72.36% and 71.64% when the number of water users exceeds the threshold value.

**Key Words:** Number of Water User; Group Heterogeneity; Small Hydraulic Facilities; Self-governance; Performance