

中国传统民间管理灌溉系统的 长期存续、成功与失败*

——以九个系统为例

樊 果

内容提要:本文运用社会生态系统(SES)框架分析中国历史上以民间管理为主的九个灌溉系统。各系统在治理体系、行动者及互动方面存在相似之处,差异主要在于灌溉规模、官府参与、水户异质性和民间力量四个变量。研究发现,不同变量组合的系统在灌溉规模大小、官府参与多少、民间力量强弱不相关等方面各具特点;灌溉规模、水户异质性与官府参与并无简单的线性关系;综合考虑水利争讼原因、冲突的严重性、相似讼案重复发生的情况,以此为依据将九个系统分为更加成功和相对失败两类,每个变量独自都不是系统更加成功的必要条件,水户异质性强是系统相对失败的必要条件。

关键词:灌溉系统 民间管理 社会生态系统框架 定性比较分析

在中国历史上,民众在地方水利工程的建造、维修和管理中发挥重要作用的现象并不少见。如钱塘江上游大规模水利工程通常由官府出面,地方官组织或指令地方绅士主持募集民工兴建,小规模水利建设则多由民间兴建和管理,水利经费多来自以灌溉田亩数量平均摊派所得;^①明清时期广东各地农田水利工程采取官修、官民协修、民修等形式,以民修为主。民间集资最普遍和最基本的形式是按亩起科或按户出夫,由业户和佃户承担水利工程经费和劳力。乡绅和富户捐资也是民间修建水利工程的一种重要形式,另有以族田、公田租形式修建,和乡民集体出资或合股出资修建等形式。^②

已有众多学者研究中国历史上的水利问题,成果斐然。一手史料和历史学著作是后续研究的根基,在此基础上的成果总体而言以社会学、人类学、法学视角为主,如水资源与人口和环境^③、水利与乡土社会^④、水文化^⑤、水权^⑥、用水纠纷与解决方式^⑦。本文主题与这些已有研究有所不同,尝试运

[作者简介] 樊果,中国社会科学院经济研究所副研究员,北京,100836,邮箱:fanguo@cass.org.cn。

* 本文为国家社科基金重大项目“中国近代经济史(1937—1949)”(批准号:10ZD&074)和中国社科院创新工程重大科研规划项目“国家治理体系与治理能力现代化研究”的阶段性成果之一。

① 陈雄:《钱塘江历史水利研究》,光明日报出版社2013年版,第155—156页。

② 鲍彦邦:《明清侨乡农田水利研究——基于广东考察》,广西师范大学出版社2012年版,第41—50页。

③ 行龙:《明清以来晋水流域的环境与灾害——以“峪水为灾”为中心的田野考察与研究》,《史林》2016年第2期。

④ 赵世瑜:《分水之争:公共资源与乡土社会的权力和象征——以明清山西汾水流域的若干案例为中心》,《中国社会科学》2005年第2期;周亚:《明清以来晋南山麓平原地带的水利与社会——基于龙祠周边的考察》,《中国历史地理论丛》2011年第3期。

⑤ 行龙:《晋水流域36村水利祭祀系统个案研究》,《史林》2005年第4期;张俊峰:《油锅捞钱与三七分水:明清时期汾河流域的水冲突与水文化》,《中国社会经济史研究》2009年第4期。

⑥ 韩茂莉:《近代山陕地区地理环境与水权保障系统》,《近代史研究》2006年第1期;张小军:《复合产权:一个实质论和资本体系的视角——山西介休洪山泉的历史水权个案研究》,《社会学研究》2007年第4期;张俊峰:《前近代华北乡村社会水权的表达与实践——山西“漆池”的历史水权个案研究》,《清华大学学报(哲学社会科学版)》2008年第4期;周亚:《明清以来晋南龙祠泉域的水权变革》,《史学月刊》2016年第9期。

⑦ 张俊峰:《率由旧章:前近代汾河流域若干泉水水权争端中的行事原则》,《史林》2008年第2期;李麒:《观念、制度与技术:从水案透视清代地方司法——以山西河东水利碑刻为中心的讨论》,《政法论坛》2011年第5期。

用社会生态系统(Social-ecological System, SES)框架^①侧重经济学视角进行分析,主要从资源系统、治理体系、行动者及结果入手比较多个灌溉系统,总结这些系统的特点和成功失败的前因条件组合。

所用资料来自其他学者的研究成果。他们运用渠册(水册)、碑刻等与灌溉系统直接相关的原始资料,结合大量地方志、文人笔记等史料进行细致的考证、梳理和分析,勾勒出了这些系统长期运作的背景和机制。已有成果为考察历史上的共用资源^②治理提供了大量案例资料和诸多深刻见解。本文分为六部分,一是简介 SES 框架,二是描述案例概况,三是分析相关变量,对系统间存在显著差异的变量进行赋值,四是总结九个长期存在的灌溉系统的分类和特点,五是分析更加成功和相对失败的案例的前因条件组合,六是结论。

一、SES 框架简介

1968年哈丁提出公地悲剧问题,随后20年不少学者追随他的思路,提出解决共用资源过度使用问题的途径是实行国家控制或建立私人产权,也有学者认为,在一定条件下资源使用者自身有能力避免公地悲剧。以制度分析与发展(Institutional Analysis and Development, IAD)框架作为编码基础,通过对大量案例进行系统分析,1990年奥斯特罗姆提出8项设计原则(Design Principles)^③以体现那些长期存在的自主组织的共用资源系统有别于失败系统的制度规律特征,2007年进而提出社会生态系统(SES)框架。国外一些学者将 SES 框架应用于灌溉系统分析,考察积累知识和建立信任^④、农民参与管理^⑤、灌溉者互动^⑥、嵌套式治理^⑦、外部干预和扰动^⑧、对集体行动、合作水平、灌溉系统可持续性和稳健性的影响。中国学者王亚华运用 SES 框架从宏观层面考察中国古代灌溉的自主治理。^⑨

① 不同于理论或模型,框架提供基本的概念和术语,可用来构成一个理论所需的各种因果关系解释。理论提出核心变量间特定因果关系。模型可视为一个概括性理论解释的更细致的表现——特定条件下重要的自变量和因变量之间的函数关系。Ostrom Elinor, *Understanding Institutional Diversity*, Princeton: Princeton University Press, 2005, pp. 27–29, 57–62.

② 1954年萨缪尔森将物品分为公共品和纯私人品两类,1965年布坎南增加第三类,即俱乐部品,1977年奥斯特罗姆夫妇对分类进行修改,依使用减损性和排他性困难程度的不同,划分为 Common-pool Resources、公共品、私人品和收费品。有学者译为公共池塘资源。从分类维度来看,此处“pool”的用法可能类似于牛津词典中“a pool car”(共用车),故本文译为共用资源。Ostrom Elinor, “Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems”, *American Economic Review*, Vol. 100, No. 3, 2010, pp. 641–672.

③ 或称最佳惯例(Best Practices)。Ostrom Elinor, “Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems”, *American Economic Review*, Vol. 100, No. 3, 2010, pp. 641–672.

④ Ostrom Elinor, “Reflections on ‘Some Unsettled Problems of Irrigation’”, *American Economic Review*, Vol. 101, No. 1, 2011, pp. 36–48.

⑤ Özerol Gül, “Institutions of Farmer Participation and Environmental Sustainability: a Multi-level Analysis from Irrigation Management in Harran Plain, Turkey”, *International Journal of the Commons*, Vol. 7, No. 1, 2013, pp. 73–91.

⑥ Cifdaloz Oguzhan et al., “Robustness, Vulnerability, and Adaptive Capacity in Small-scale Social-ecological Systems: The Pampa Irrigation System in Nepal”, *Ecology and Society*, Vol. 15, No. 3, 2010.

⑦ Cox Michael, “Applying a Social-Ecological System Framework to the Study of the Taos Valley Irrigation System”, *Human Ecology*, Vol. 42, No. 1, 2014, pp. 311–324; Lam. W. F., and C. Y. Chiu, “Institutional Nesting and Robustness of Self-governance: the Adaptation of Irrigation Systems in Taiwan”, *International Journal of the Commons*, Vol. 10, No. 2, 2016, pp. 953–981.

⑧ Hoogesteger Jaime, “Normative Structures, Collaboration and Conflict in Irrigation: a Case study of the Píllaro North Canal Irrigation System”, *International Journal of the Commons*, Vol. 9, No. 1, 2015, pp. 398–415; Pérez I. et al., “Resource Intruders and Robustness of Social-ecological Systems: an Irrigation System of Southeast Spain, a Case Study”, *International Journal of the Commons*, Vol. 5, No. 2, 2011, pp. 410–432.

⑨ 王亚华等也使用 CPR 理论分析了当代中国农村灌区集体行动的影响因素,中央政府水资源管理制度下奥斯特罗姆设计原则的适用性和特定背景下自主治理机构的独特特征。还有学者亦基于 CPR 理论考察了当代中国农村灌区用水效益的影响因素、水资源治理中的管辖权协调问题、地方灌溉系统中的社会资本与制度变迁。Wang Yahua et al., “The Effects of Migration on Collective Action in the Commons: Evidence from Rural China”, *World Development*, Vol. 88, 2016, pp. 79–93; Wang Yahua et al., “How does Context Affect Self-governance? Examining Ostrom’s Design Principles in China”, *International Journal of the Commons*, Vol. 13, No. 1, 2019, pp. 660–704; Zhang Lei et al., “Water Users Associations and Irrigation Water Productivity in Northern China”, *Ecological Economics*, Vol. 95, 2013, pp. 128–136; Wang Jinxia et al., “Incentives to Managers or Participation of Farmers in China’s Irrigation Systems: Which Matters Most for Water Savings, Farmer Income, and Poverty?”, *Agricultural Economics*, Vol. 34, 2006, pp. 315–330; Wang R. Y. et al., “Unpacking Water Conflicts: a Reinterpretation of Coordination Problems in China’s Water-governance System”, *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 33, No. 4, 2017, pp. 553–569.

SES 框架起源于对共用资源治理的分析(亦可用于公共品和服务)。奥斯特罗姆及合作者提出一个分析社会生态系统稳健性的框架,^①2007 年提出的 SES 框架进一步阐述了由印第安纳大学学者提出的 IAD 框架^②和稳健性框架,并列出自八个第一层变量各自分解出的第二层变量。^③2014 年进一步使 SES 框架明晰地呈现可能出现资源系统、治理体系、资源单位、行动者和行动情境多重存在的情况,^④更直观地体现出各部分间的逻辑关系和 SES 框架同 IAD 框架的联系,并对之前列出的第二层变量进行较多的调整(也提供了治理体系第二层变量的备选列表)。随后一些学者相继对 SES 框架在内容上进行补充^⑤、在应用方法上进行精炼^⑥和在应用能力上进行增强^⑦。

SES 框架包含社会、政治和经济环境(S),相关生态系统(ECO)、资源系统(RS)、资源单位(RU)、治理体系(GS)、行动者(A)、互动(I)和结果(O)八个相互联系的组成部分(见图 1)。第二层变量(见图 2)是经大量实证研究发现的影响各种互动和结果的变量,并非每项研究需对其逐项检验,可依所分析的问题选取一些变量并视研究需要对第二层变量向下一层(或更下层)继续分解。

本文运用 SES 框架、通过这些案例资料考察中国历史上的灌溉系统,是基于相关学者研究工作而进行的尝试性分析。SES 框架来自奥斯特罗姆团队多年研究共用资源治理的积淀,就其本质而言,包含对经济体系的复杂性和人类互动情境多样性的探讨,对标准理论的拓展,对统合分析、设计实验和实地调查等不同研究方法的综合运用,以跨学科视角在社会生态系统中更广泛的情境下研究集体行动问题;就其形式而言,便于分析者较为系统和全面地对共用资源进行诊断性、描述性或规范性研究。第二层变量的选取以 2014 年所列变量为基础,参考其他学者的灌溉系统变量列表^⑧、奥斯特罗

① 该模型重点分析社会生态系统的稳健性,也称稳健性框架,是 SES 框架的前身。该框架包含资源、公共基础设施、资源使用者、公共基础设施提供者四个组成部分,四个组成部分相互联系,并受到外部扰动和内部扰动的影响。Anderies J. M. et al., "A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective", *Ecology and Society*, Vol. 9, No. 1, 2004.

② 1982 年奥斯特罗姆与合作者首次提出 IAD 框架,IAD 框架包含一套嵌入的组成部分:外部变量(生物物理状况、社区属性、所用规则)、行动情境、互动、结果和评估标准。外部变量影响行动情境,生成互动模式和结果,行动情境中的参与者对互动和结果的评估反馈到外部变量和行动情境。IAD 框架用于处理政策分析中的固有复杂性。SES 框架将 IAD 及其微观层面的互动和结果,与实际中观察到的更广泛变量联系起来。Ostrom Elinor, "Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems", *American Economic Review*, Vol. 100, No. 3, 2010, pp. 641 - 672.

③ 有研究者考察奥斯特罗姆等三部较有影响力的综合性著作后,合并汇总出有助于实现共用资源成功管理的 24 个条件,指出这些著作对资源特征,外部社会、制度和物理环境等环境因素的考虑不足,结合研究共用资源治理问题的其他学者的实证研究,将有助于实现共用资源可持续治理的条件增至 30 多个,由奥斯特罗姆吸收进 SES 框架。2009 年奥斯特罗姆对第二层变量做出部分调整。Agrawal A., "Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources", *World Development*, Vol. 29, No. 10, 2001, pp. 1649 - 1672; Ostrom Elinor, "A Diagnostic Approach for Going beyond Panaceas", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 104, No. 39, 2007, pp. 15181 - 15187; Ostrom Elinor, "A General Framework for Analyzing the Sustainability of Social-Ecological Systems", *Science*, Vol. 325, No. 5939, 2009, pp. 419 - 422.

④ 这是对框架的重大修改,另外把“使用者”更一般化为“行动者”,将“行动情境”置于框架中,这些由麦克金尼斯提出。奥斯特罗姆和考克斯在灌溉系统案例中讨论了行动情境的多重存在。McGinnis M., "Building a Program for Institutional Analysis of Social-ecological Systems: a Review of Revisions to the SES Framework", *Indiana University Working Paper*, 2010; Ostrom E., and M. Cox, "Moving Beyond Panaceas: a Multitiered Diagnostic Approach for Social-ecological Analysis", *Environmental Conservation*, Vol. 37, No. 4, 2010, pp. 451 - 463; McGinnis M. D. and Ostrom. E., "Social-ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges", *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 2, 2014.

⑤ Epstein. G. et al., "Missing Ecology: Integrating Ecological Perspectives with the Social-ecological System Framework", *International Journal of the Commons*, Vol. 7, No. 2, 2013, pp. 432 - 453; Vogt. J. M. et al., "Putting the 'E' in SES: Unpacking the Ecology in the Ostrom Social-ecological System Framework", *Ecology and Society*, Vol. 20, No. 1, 2015.

⑥ Schlüter. M. et al., "Application of the SES Framework for Model-based Analysis of the Dynamics of Social-Ecological Systems", *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 1, 2014; Hinkel. J. et al., "Enhancing the Ostrom Social-ecological System Framework Through Formalization", *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 3, 2014.

⑦ Hinkel. J. et al., "A Diagnostic Procedure for Applying the Social-ecological Systems Framework in Diverse cases", *Ecology and Society*, Vol. 20, No. 1, 2015.

⑧ Meinzen-Dick R., "Beyond Panaceas in Water Institutions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 104, No. 39, 2007, pp. 15200 - 15205.

姆及合作者在灌溉①、森林②、渔业③和湖泊④领域对 SES 框架的应用。对第一层变量和第二层变量的具体分析是在深入理解 SES 框架所蕴含的共用资源理论及变量内涵的基础上、结合中国历史上灌溉系统的特点而做出。总体上,SES 框架作为一种工具,所提供的共同语言(系统的、相互关联的变量)足以涵盖本文所关注九个灌溉系统的各个方面,⑤与此同时,鉴于研究对象的特定历史背景及资料的局限性,文中对一些变量的解读在延续其基本含义的情况下采取适当变通,与 SES 框架的“标准运用”(比如运用于当前或外国共用资源分析时,变量以各种常见指标体现)有所不同。

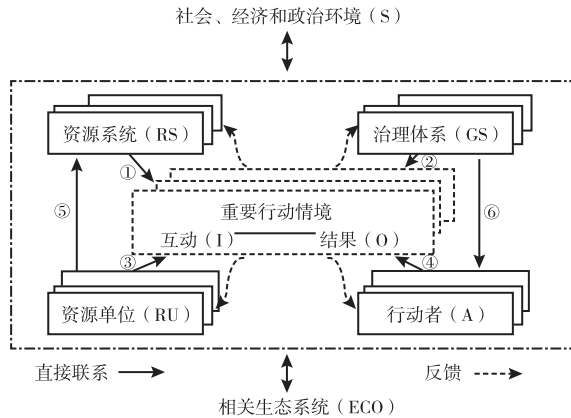


图 1 SES 框架

资料来源: McGinnis M. D. and Ostrom E., “Social-ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges”, *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 2, 2014.

说明:①②资源系统(RS)和治理体系(GS)确定了重要行动情境(行动者在其中互动,共同影响结果)所处的背景;③资源单位(RU)是重要行动情境的投入物;④行动者(A)参与重要行动情境;⑤资源单位是资源系统的组成部分;⑥治理体系界定行动者特征、可供选择的事物,制定规则。

二、灌溉系统概况

本文研究龙祠水利、霍泉渠道、通利渠、河西洪灌渠道、山河堰、五门堰、杨填堰、金洋堰、吕塌九个灌溉系统,分别位于山西省、陕西省和安徽省。

第一例龙祠水利,以泉灌为主,也有洪灌。龙子祠泉发源于平山与临汾盆地交接处的坡积层中,位于临汾东北部,边山地带洪流与泉水相连。第二例霍泉渠道,霍泉位于晋南霍山广胜寺下,水源在赵县境内,唐贞元十六年(800)洪洞人通过官府裁决正式获得引用霍泉水灌溉的资格。第三例通利渠,临汾盆地河滩地带是开渠的理想地段,历史上在此开口引水的渠道先后有 12 道,通利渠规模较大,形成于宋金之际。第四例河西洪灌渠道,洪洞县河西地区有北涧河(位于洪洞和赵城之间)和南涧河(位于洪洞和临汾之间)两条涧河,逢雨季常有洪流涌出汇入汾河,是历史上河西 16 渠 34 村灌

① Ostrom E. and M. Cox, “Moving Beyond Panaceas: a Multitiered Diagnostic Approach for Social-ecological Analysis”, *Environmental Conservation*, Vol. 37, No. 4, 2010, pp. 451 - 463.

② Fleischman F. D. et al., “Disturbance, Response, and Persistence in Self-Organized Forested Communities: Analysis of Robustness and Resilience in Five Communities in Southern Indiana”, *Ecology and Society*, Vol. 15, No. 4, 2010.

③ 该论文结合渔业案例在文末附录中列出第一层和第二层变量的参考性定义。Basurto, X. et al., “The Social-ecological System Framework as a Knowledge Classificatory System for Benthic Small-scale Fisheries”, *Global Environmental Change*, Vol. 23, No. 6, 2013, pp. 1366 - 1380.

④ Nagendra H. and E. Ostrom, “Applying the Social-ecological System Framework to the Diagnosis of Urban Lake Commons in Bangalore, India”, *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 2, 2014.

⑤ 确切地说,是涵盖了案例资料中灌溉系统的各个方面。但不同学者的学科领域不同、研究侧重点不同,故自文献中搜集到的相关案例资料与学者本人掌握的一手史料也不尽相同,况且史料也是在不断发掘中。

社会、经济和政治环境 (S)
 S1-经济发展; S2-人口趋势; S3-政治稳定性; S4-其他治理体系; S5-市场; S6-传媒组织; S7-技术

资源系统 (RS)

- RS1-领域
- RS2-系统边界清晰性
- RS3-资源系统规模
- RS4-人造设施
- RS5-系统生产能力
- RS6-平衡性
- RS7-系统动态可预测性
- RS8-存储特征
- RS9-位置

资源单位 (RU)

- RU1-资源单位流动性
- RU2-增长率或替代率
- RU3-资源单位间相互影响
- RU4-经济价值
- RU5-资源单位数量
- RU6-独特性
- RU7-时空分布

互动 (I)

- I1-资源获取
- I2-共用信息
- I3-协商流程
- I4-冲突
- I5-各种投入
- I6-劝说活动
- I7-自组织活动
- I8-网络化活动
- I9-监督活动
- I10-评估活动

结果 (O)

- O0-社会绩效估量
如效率、公平、负责任、可持续性
- O2-生态绩效估量
如过度获取、弹性、生物多样性、可持续性
- O3-对其他SESs的外部性

治理系统 (GS)

- GS1-政府机构
- GS2-非政府组织
- GS3-网络结构
- GS4-产权制度
- GS5-操作规则
- GS6-集体选择规则
- GS7-章程选择规则
- GS8-监督和处罚规则

行动者 (A)

- A1-相关行动者数量
- A2-社会经济特征
- A3-历史或以往经历
- A4-位置
- A5-领导力/实干精神
- A6-规范 (信任-互惠)/社会资本
- A7-SES知识/思维、观念表现
- A8-资源重要性 (依赖性)
- A9-可用技术

相关生态系统 (ECO)

ECO1-气候; ECO2-污染; ECO3-重要社会生态系统的流动

图2 社会生态系统第二层变量

资料来源: McGinnis M. D. and Ostrom E., "Social-ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges", *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 2, 2014.

溉系统的水源,各渠系形成于唐、元和明代不同时期。第五例山河堰,位于汉中褒城县北,褒水之上。据推测,山河堰创筑于五代末年后汉高祖(947—948)时,入宋(960)后兴元知府安置山河军在此屯田修堰,得名山河堰,北宋仁宗时期(1022—1063)山河堰已形成三堰格局。第六例五门堰,位于陕西城固县北渭水河上,南宋嘉定元年(1208)已有五门堰灌溉民田的记载。第七例杨填堰,位于城固县北渭水左岸,宋绍兴五年(1135)宋开国侯杨从义辟知洋州,修葺废堰,建成后为杨填堰。第八例金洋堰,位于汉中西乡县城东南泾洋河上,灌区在泾洋河西岸,始筑时间不详,是西乡县最大的灌溉工程。第九例吕塌,于梁大通元年(527)由当地大姓开凿,位于歙县西部,拦丰乐河而筑,是歙西民间规模最大、灌溉面积最广的塌坝。

所用案例资料主要来自周亚、张俊峰、鲁西奇和林昌丈、吴媛媛和孟凡胜数位学者已有成果,^①根据各位学者研究成果,选为案例的各灌溉系统概况整理如表1。案例选取主要有两方面考虑,一是灌

① 周亚:《明清以来晋南山麓平原地带的水利与社会——基于龙祠周边的考察》,《中国历史地理论丛》2011年第3期;周亚:《明清以来晋南龙祠泉域的水权变革》,《史学月刊》2016年第9期;周亚:《元明清晋南龙祠泉域的水利组织》,《福建论坛(人文社会科学版)》2017年第3期;张俊峰:《水利社会的类型:明清以来洪洞水利与乡村社会变迁》,北京大学出版社2012年版;鲁西奇、林昌丈:《汉中三堰:明清时期汉中地区的堰渠水利与社会变迁》,中华书局2011年版,第8—26、81—94、115—118、135—141页;吴媛媛:《明清时期徽州民间水利组织与地域社会——以歙县西乡昌塌、吕塌为例》,《安徽大学学报(哲学社会科学版)》2013年第2期;孟凡胜:《徽州水利社会研究——以新安江流域为中心》,安徽大学出版社2017年版,第87—100页。

溉系统均在中国历史上长期存在;①二是可用资料相对全面,包含灌溉设施修复、管理和用水纠纷等方面内容。

表 1 灌溉系统概况

灌溉设施	年代	概况
龙祠水利	唐贞观元年(627) - 清	山西龙子祠泉位于临汾东北部,泉水汇集后(及边山地带洪流)注入汾河。龙祠渠系灌溉临汾和襄陵两县田地。明末灌田 8 万余亩。
霍泉渠道	唐贞元十六年 - 同治九年(1870)	霍泉位于晋南霍山广胜寺下,唐贞元十六年洪洞经官府裁决正式获得引霍泉水灌溉资格,与赵城按三七比例分水。灌田面积最高时达 10 万亩,明清时期约 4 万—5 万亩。
通利渠	宋金之际(12 世纪) - 光绪三十一年(1905)	通利渠自临汾盆地开口引汾河水,泽及赵城、洪洞和临汾三县。明清时期灌田约 2.3 万—2.7 万亩。
河西洪灌渠道	唐贞观年间(627—649) - 同治九年	洪洞县河西洪灌系统水源来自北涧河、出佛峡和南涧河,灌田面积随渠道数量增加而扩大,唐代约 6 千亩,金元约 1 万亩,明代约 2 万亩。
山河堰	北宋仁宗时期(1022—1063) - 嘉庆十五年(1810)	山河堰位于汉中褒城县北。灌溉褒城和南郑两县田地。乾道年间大修后灌田面积从 3.4 万亩增至 23 万余亩。明中期至清中叶第二堰灌田 3 万—4 万亩。第三堰灌田地约 2 600 亩。
五门堰	南宋嘉定元年(1208) - 光绪年间(1875—1908)	五门堰位于陕西城固县北渭水河上,元明时期灌田约 4 万—5 万亩,嘉庆十五年清查田亩,灌田 4.1 万余亩,光绪年间不足 3 万亩。
杨填堰	宋绍兴五年 - 同治年间(1862—1874)	杨填堰位于城固县北渭水左岸,灌区跨城固县和洋县。明末杨填堰灌田 1.65 万余亩,清代灌田 2.2 万—2.4 万亩。
金洋堰	明正統年间(1436—1449) - 光绪年间(1875—1908)	金洋堰位于汉中西乡县城东南泾洋河上,灌区在泾洋河西岸。明中期灌田 4 600 亩。
吕塌	梁大通元年(527) - 咸丰元年(1851)	吕塌位于徽州歙县西部,拦丰乐河而筑。建成时灌田 3.7 万余亩,乾隆时 5 000 余亩。

说明:表中各灌溉设施年代为本文使用的资料所涵盖的时期。

三、变量分析

本文基于现有资料,对相关变量进行说明或向下分解。

(一) 社会、经济和政治环境(S)和相关生态系统(ECO)

这两项在本文中不作专门分析,一是考虑到文中案例均是存在数百甚至上千年的灌溉系统,经济发展、人口趋势、政治稳定性、技术等因素的长期变动在一定程度上已同灌溉系统、治理体系的演化过程融合在一起;二是资料有限,收集与文中所涉及的特定年份或特定时期一一对应的有关 S 或 ECO 方面的信息实非易事。但这并不表示本文认为这些因素不重要,事实上在历史长河中拉近某个朝代或某一时期,均可看到 S 或 ECO 对灌溉的影响。比如,北宋庆历四年(1044)宋仁宗发布劝农文书,第一项即为兴修水利,王安石变法时期颁布《农田水利约束》,奖励各地开垦荒田、兴修水利,在此期间,嘉佑五年(1060)至元丰六年(1083)龙祠泉域民间先后开挖 4 条渠道。北宋末年社会动乱,龙祠渠系渠道荒废,同治元年杨填堰在战事中遭到破坏。另外,地震、河水泛涨、山水爆发摧毁水利设施,数年亢旱渠道断流的情况也时有发生。

(二) 资源系统(RS)和资源单位(RU)

灌溉系统利用堰、塌、堤等拦水设施和渠道(RS4),引河水、泉水和洪水灌田。从长时段和整体上

① 这些系统存在数百乃至上千年,有关灌田面积、水利组织、管理方式和争水诉讼的详细记载主要集中在明清时期,后文展开分析的变量多以此为依据,即本文考察的是这些经历了漫长历史演化、相关因素动态融入和累积到明清时期的治理特点,关注这些系统演化的结果,而非演化过程本身,也暂时(这需另行研究后方知这种区分是否具有实质意义)将这些系统以长期存在这项共性与其他明清时期出现的系统相区别。

来看,灌溉系统平衡性(RS6)和系统生产能力(RS5)在各个案例间无显著差异,灌溉用水相对稀缺。无论是季节性还是年际间,可用水资源的可预测性(RS7)均较低。灌溉系统边界(RS2)、存储特征(RS8)、资源单位流动性(RU1)、水资源的季节可用性(RU2)、灌溉单位间水文地理的相互影响(RU3)和可用水资源的时空分布(RU7)主要取决于水利设施(RS4)。水利设施的建造、修复和维护在灌溉系统中至关重要。资源系统规模(RS3)和水利设施(RS4)共同影响灌田面积。九个系统灌田面积自数千亩到数万亩不等(见表1),总体上龙祠水利最大,金洋堰和吕塌最小,山河堰和通利渠居中。构建六值模糊集,以 B 表示灌溉规模大,龙祠水利完全隶属(1),金洋堰和吕塌完全不隶属(0),山河堰和通利渠分别为有些隶属(0.6)和有些不隶属(0.4),霍泉和五门堰非常隶属(0.8),杨填堰和河西洪灌渠道非常不隶属(0.2)。

(三) 政府机构(GS1)

在各系统间,官府参与的相似之处主要有两点,一是渠册(水册)或在官府主持下确立,或呈报官府获取认可;二是对违规行为多以“禀官处理”“报官究治”进行威慑,各系统基本都存在出现分水、用水争端和水利设施维护纠纷时,控至官府以求解决的情况。在这两个相似点之外,官府在各系统间参与程度的不同,体现为官府在系统的建成、修复和日常管理中投入的人力、财力和花费的精力不同。山河堰初由官方建成,随后六次修复记载中,四次由官方组织并投入一部分人力、财力与民间共同完成,一次由官员捐银修筑,^①一次由民间向官方请修,当地官府同绅士合作办理。山河堰第二堰由官方主管,确定分水制度和分段兴夫规定,设分水柱和闸板,差役与甲头共同监督洞口放水。五门堰七次修复记载中,四次由官府出面组织,三次由民间提出,均多由民间出料、出夫和集资。官府曾令堰所查田编夫,并主持清查田亩。万历年间两次大修,两任知县确立水册。堰首需官方认可并备案(后改由地方官聘请殷实公正人担当),堰长和渠头选定后报县衙工房备案。知县亦曾主持添置五门堰地产,城固县设立田赋局专门管理民堰款产,由知县负责协调田赋局与堰局事务。吕塌由当地大姓建成,数次修复由官方倡议,委托或任命地方精英办理。官方同地方精英商定用水制度,协助地方精英追收田主拖欠工费,发告示强化民间达成的分水协议。杨填堰四次修复记载中,三次由官府主持,一次为地方官府奉命修复,拨饷银和军谷,承担一部分经费,委任邑绅办理。洋县七分堰堰务局设两个总领,其中一个由官府委任,另一个由绅粮田户推举,城固县三分堰公局首事由田户推举。龙祠水利由官方督导开凿南横渠和北磨河,此后开挖渠道和三次修复均由民间完成,新渠长选定后须到临汾县衙报到。霍泉渠道洪洞县引水资格最初由官方裁决确定。通利渠督渠长产生后报官府点验颁发灰印。记载中官府曾承担一次通利渠分渠费用,另有一次是官员捐银买地开渠。河西地区洪灌渠道个别渠道由乡村精英人物到当地官府获得许可和支持后主持修复工程,经费由民众自筹,大多渠道由水户保举信实人领夫修渠。金洋堰数次修复由官方主持,但未见官府投入资源的记载。可以看出,山河堰官府参与程度最高,河西洪灌渠道和金洋堰最低,吕塌和杨填堰总体上居中,以 G 表示官府参与多,五个系统隶属度分别为1、0、0、0.6、0.4。五门堰官府非常隶属(0.8),龙祠、霍泉和通利渠非常不隶属(0.2)。

(四) 网络结构(GS3)、产权制度(GS4)、操作规则(GS5)、集体选择规则(GS6)、章程选择规则(GS7)、监督和处罚规则(GS8)

各灌溉系统均设有民间水利组织,实行分级管理(GS3)。具体而言,龙祠水利管理以渠长、沟首为基础,另设都渠长、渠司、总理、督工/公直;山河堰第二堰由汉中府通判主管,设堰长、小甲、工头/长夫负责各自县(卫、驿)分段行夫事宜;五门堰设堰首(首事)、堰长、渠头;杨填堰七分堰公局设总领、首事、管账和公直,三分堰公局设首事、堰长;金洋堰由绅粮会议进行决策,堰首和堰长负责管理;霍泉渠道南霍渠设渠长、渠司、沟头,北霍渠设渠长、水巡、渠司、沟头;通利渠设督渠长、渠长、督工、

^① 通利渠也曾有一次官员捐银买地开渠。出资是个人行为,而修筑和开渠多大程度上依托公权影响力而完成,尚缺乏详细资料。

沟首、甲首、名头、夫头,并在全渠范围内设合渠绅耆会议;河西洪灌渠道各渠基本都实行渠长负责制,根据管理需要设沟头、甲头、渠司、巡水等职役;吕塌设董事会,塌首、塌甲。各系统农民用水权一般附着在耕作田地和对水利设施的修复维护上,以田亩摊资、出夫,或缴纳堰钱、水钱方可用水(GS4)。各系统通常有明确的分水、用水、维护水利设施正常运行所需投入的各种资源分摊办法的规则(GS5)和监督处罚措施(GS8)。灌溉系统在不同县间、上下游间分水制度和用水秩序由官府确立或沿袭定例,或依渠册执行或通过立水利碑强化,一经确定基本不变(最初如何确定,目前缺乏此项资料^①),遭遇扰动时缺乏应对流程,出现纠纷控至当地官府或上级官府时,官府总体上以“遵依旧例”“率由旧章”应对,所以将GS6、GS7视为在各系统实质上并不存在。GS3、GS4、GS5、GS8在各系统间无显著差异。

(五)行动者社会经济特征(A2)和位置(A4)

在水资源极其重要且相对紧缺的传统农业社会,相关行动者数量在很大程度上可由灌溉规模体现。灌区水户各自所归属的水利组织的最小单位,总会因与灌溉系统相对位置的不同而出现上下游之分,跨县灌区水户更是分属不同行政辖区,此外有的复杂系统中用水户又分属不同的灌溉子系统。这些与位置(A4)有关、而又不仅关乎位置的因素受资源系统、资源单位和治理体系的影响,大多内化在用水秩序和渠道维护的相关制度中,体现着水资源使用者的社会经济特征(A2),在此总结为水户异质性。具体而言,龙祠水利和山河堰灌区跨越两县,并各有泉灌和洪灌(龙祠水利以泉灌为主,也有洪灌)、第二堰和第三堰两个子系统,水户异质性最为显著;杨填堰、霍泉渠道各灌溉两县,通利渠灌溉三县,水户异质性次之;五门堰分上下坝、相对独立的小灌区和主要灌区,水户异质性有些显著;河西洪灌渠道覆盖的是若干村庄,水户异质性比较不显著;金洋堰和吕塌则最不显著。以H表示水户异质性显著,龙祠水利和山河堰隶属度为1,金洋堰和吕塌为0,杨填堰、霍泉渠道和通利渠非常隶属(0.9),五门堰有些隶属(0.7),河西洪灌渠道偏不隶属(0.3)。

(六)领导力(A5)

各系统水利事务的倡议者、牵头者和执行者,或是官员,或是有功名者、绅士、耆老、地方大姓等地方精英^②、或是水利组织的决策者和重要管理者。官员在水利事务中所起到的领导和推动作用,主要依托公权力实现,这在前文政府机构(GS1)部分已有分析,此处不再重复考虑。水利组织的决策者和重要管理者通常由地方精英担任:通利渠的渠长、督工多为乡村精英,对基层管理者一般也要求具有一定数量的土地和良好的品行;吕塌的董事多为地方有声望者;龙祠水利、河西洪灌系统和霍泉渠道渠长的充当,五门堰堰首、杨填堰总领和首事的推举,对品行和能力(或经济地位)均有要求。地方精英既可以作为水利组织的决策者或管理者发挥作用,也可以凭借自身威望,^③主要体现在率众修建渠道、出面调解纠纷、带头与相邻系统谈判等方面。通利渠和吕塌相对突出:通利渠设立合渠绅耆会议,由全渠18村各选本村有名望的乡绅或耆老组成,以解决重要渠务问题和协调重大纠纷。官府未能解决通利渠同上游村庄的引水争端,最终依靠当地有名望绅士、全渠绅耆和渠长商定方案为双方所接受;吕塌本身是由当地大姓建成,数次修复由地方精英操办,他们的领导地位又经官府任命而增强。其次是龙祠水利和河西洪灌渠道:龙祠水利泉灌区同洪灌区订立修堰合同,是由各方精英和管

① 张俊峰考察了分水传说,推测分水制度是官方和民间各方在争水中协商的解决方案,但文中重点解释的是分水比例,而非方案如何形成。张俊峰:《油锅捞钱与三七分水:明清时期汾河流域的水冲突与水文化》,《中国社会经济史研究》2009年第4期。

② 不少学者细致区分乡绅、士绅、绅士、地方精英等概念,研究其在传统社会中角色和作用。本文所用地方精英一词,并非经过严格界定,而是泛指那些在财力、能力、影响力、声望方面有别于普通农民的人士。

③ 詹姆斯·C.斯科特研究东南亚农村社会中所分析的农民和富人的关系,或可延伸为对本文所指的地方精英参与公共事务的一种基础性解释。他认为在大多数前资本主义农业社会里,资源欠缺会导致农民跌入生存线以下,对食物短缺的恐惧产生了生存伦理。富人们的慷慨行为有助于提高自身威望,在其周围聚集起一批充满感激的追随者,从而使其在当地的社会地位合法化。如果村里官员和名流需要,农民需付出劳动,农民对强有力的保护者感激地服侍,唯命是从。詹姆斯·C.斯科特著,程立显、刘建等译:《农民的道义经济学:东南亚的反叛与生存》,译林出版社2013年版,第3、35—36、52—53、214、226—227页。

理者促成;河西洪灌系统也出现过地方精英出面调和官府未能解决的水案的情况。山河堰、五门堰、杨填堰地方精英曾组织水利设施的修复工作,霍泉渠道不少地方精英参与日常管理,而在现有资料中未发现金洋堰相关记载。以 L 表示领导力强,通利渠和吕塌隶属度为 1,金洋堰为 0,龙祠水利和河西洪灌渠道非常隶属(0.8),山河堰、五门堰、杨填堰、霍泉渠道非常不隶属(0.2)。

(七)规范(A6)

在传统农业社会,祭祀水神、纪念有功者、传颂功绩、赋予特权等活动既体现出、也影响着灌区民众的信仰、认知、行为和互动方式。就现有资料来看,除杨填堰外,其他系统都有祭祀水神或建庙纪念修渠有功者的记载。山河堰和五门堰大体是常规祭神活动,别无突出之处。龙祠水利、霍泉渠道和金洋堰各有特点:龙祠水利富有仪式感的集体活动不止有祭神,还有新老渠长正式交接程序;霍泉渠道日常祀神活动频率较高,祭典仪式的规格和标准及各身份人员的权力和义务也进行了规范化和制度化,大量分水传说和故事亦在民间流传;金洋堰则是每年由知县率众祭祀修堰有功者和水神,堰庙建成后也成为祷祀、商议和办理堰务公事的场所。通利渠、吕塌和河西洪灌渠道更是对有功者赋予特权:通利渠和吕塌民间达成协议,对开渠有功者赋予任使用水、修渠时不出夫或不摊资的特权(通利渠拥有用水特权的村庄,久不动用特权,后动用时引发争讼,被官府否决,吕塌拥有特权的大户并未使用),河西洪灌渠道对为修渠做出特殊贡献者、在修渠中捐钱捐地者和担任渠道职役者,视情况授予特殊水权,也无需承担兴夫和摊资的义务。以 N 表示民间规范突出,通利渠、吕塌和河西洪灌渠道隶属度为 1,杨填堰为 0。龙祠水利、霍泉渠道和金洋堰偏隶属(0.7),山河堰、五门堰大体是常规祭神活动,偏不隶属(0.4)。

(八)资源重要性(A8)、共有信息(I2)、各种投入(I5)

在靠天吃饭的传统农业社会,农民对水资源依赖性极强,^①在各系统间无显著差异(A8)。各系统通过编制渠册(水册)或立石碑订立分水制度、轮灌方式、水利设施状况查勘规定和摊资出夫措施,对违犯者依私约罚钱罚工,或呈县究治。渠册和碑文是重要的民间水利规约,^②龙祠水利、五门堰和吕塌也通过官府张贴告示进一步告诫水户遵守规则。杨填堰修堰账目清单、吕塌堰坝收支账目亦公布于众。总体而言,各系统水户获取取水相关信息的方式(I2)无显著差异。灌溉系统的修复、维护和管理需投入人力和财力,以水户摊资出夫为主,由水利管理者执行或地方精英操办,投入活动(I5)在各系统间无显著差异。

(九)社会经济绩效估量(O1)

因资料所限,各系统水利设施状况、灌田面积的详细变动或农作物种植密度等方面难以考察。奥斯特罗姆将共用资源治理中的“成功”定义为那些能使个体在面临搭便车和逃避责任的诱惑的情境中,还能实现富有成效的结果的制度。^③有学者使用该定义,将那些集体行动和管理显然失败的案例编码为“不成功”,将那些“实现有成效的长期环境管理”的案例定义为“成功”,^④另有学者将“资源可持续地使用、使用者之间无冲突”编码为“整体成功”。^⑤鉴于本文分析的九个灌溉系统均在历

① 英国经济史学家托尼 1931 年将中国有些地方农村的境况描述为就像一个人长久地站在齐脖深的水中,只要稍微涌来一阵涟漪,就会陷入灭顶之灾,水资源对农民的重要性亦可从中体现。理查德·H. 托尼著,安佳译:《中国的土地和劳动》,商务印书馆 2014 年版,第 79 页。

② 民间规约的效力多源于乡民信仰和合众公议,民众认可程度高,往往能得到地方官吏的首肯。“送官究治”是规约中的典型用语,仰仗官威,强调非正式法与政府公权力的衔接。刘笃才等:《民间规约与中国古代法律秩序》,社会科学文献出版社 2014 年版,第 22—25、328、361 页;李雪梅:《法制“镂之金石”传统与明清碑禁体系》,中华书局 2015 年版,第 203 页。

③ 埃利诺·奥斯特罗姆著,余逊达、陈旭东译:《公共事物的治理之道:集体行动制度的演进》,译文出版社 2012 年版,第 35、107 页。

④ Cox, M. et al., “A Review of Design Principles for Community-Based Natural Resource Management”, *Ecology and Society*, Vol. 15, No. 4, 2010.

⑤ Ratajczyk et al., “Challenges and Opportunities in Coding the Commons: Problems, Procedures, and Potential Solutions in Large-N Comparative Case Studies”, *International Journal of the Commons*, Vol. 10, No. 2, 2016, pp. 440 - 466.

史上长期使用,大多有争讼记载,故综合考虑争讼原因、冲突^①的严重性、相似讼案重复发生的情况和解决办法,以S表示更加成功,依照各系统相对状况进行赋值。龙祠水利和霍泉渠道因违反既定分水制度而屡屡控至官府,但未得到解决:龙祠南横渠实行自上而下灌溉方式,上游村凭借地理位置优势霸水,上下游村庄屡屡为水斗讼。上官河灌田起初采取从上而下的轮流灌溉方式,元代上下游争水出现数起命案,户部尚书下令改为自下而上用水秩序,末端村庄霸水,与上游数村为浇地秩序屡起争端,上游数村联名控至县府道司以及巡抚衙门,但均未得到解决;唐贞元十六年洪洞县通过官府裁决获得引霍泉水灌溉的资格,与赵城县以三七比例分水。两县为分水迭次兴讼,官府通过技术手段维持分水定例,而两县屡告定水不均,宋开宝年间(968—975)至清雍正二年(1724)有5次诉讼记载,同治九年赵民私自改造分水墙,官府难以定断,不了了之。通利渠、河西洪灌渠道和五门堰也有数次兴讼记载,但争端并非总是源自违反既定制度,且最终得以解决:嘉靖十一年(1532)通利渠上游三村因开渠有功,民间达成协议赋予任便使水的特权,但上游三村长期未用。康熙四十八年(1709)和康熙六十年动用特权时被控至官府,官府否决其特权,而民间用水冲突并未停止,乾隆五年(1740)官府通过分渠使上游三村和下游十五村分开用水;河西洪灌渠道赵城县普安渠以通天涧洪水为水源,因泥沙长期沉积涧底致使普安渠引水不畅,渠民在涧内置横梗与洪洞县两渠分水。康熙二十五年因截水被洪洞县渠民控至官府,官府以地亩确定分水比例,康熙二十八年、乾隆五年和同治元年三次争讼各经调和、技术手段和议定条款解决;五门堰上坝和下坝为堰坝维修费的承担而争讼,嘉庆七年官府确定摊资方式,随后20年上坝又两次申控,官府断令遵依古制。西高渠处于五门堰灌溉系统末端,用水困难,光绪四年因挖毁渠底引发激烈冲突,官府派兵弹压。山河堰和杨填堰兴讼记载较少,并均得到解决:嘉庆年间(1796—1820)山河堰第二堰和第三堰发生一起讼案,官府断令遵依旧例;康熙二十六年和同治七年杨填堰两次因修渠费用争讼,官府提出具体分摊办法,谕令两县合力维修。金洋堰和吕塌则基本没有兴讼记载。根据以上综合因素对比,金洋堰和吕塌在S中完全隶属(1),山河堰和杨填堰非常隶属(0.9),通利渠、河西洪灌渠道和五门堰有些隶属(0.6),龙祠水利和霍泉渠道完全不隶属(0)。

综上,网络结构(GS3)、产权制度(GS4)、操作规则(GS5)、监督和处罚规则(GS8)、农民对水资源的依赖性(A8)、共有信息(I2)、对灌溉的投入活动(I5)在各系统间无显著差异;集体选择规则(GS6)、章程选择规则(GS7)可视为在各系统实质上都不存在。

灌溉规模、官府参与、领导力、水户异质性、民间规范在各系统间有所不同,各前因条件和结果S模糊隶属度见表2。前因条件个数相对于案例数量略多,结合已有研究和本文案例,^②可合理认为领导力或规范的出现(而非缺失)与结果出现相联系,在此取领导力和民间规范的并集 $L+N$ 表示民间力量强(记作U,模糊隶属度见表2第七列),和B、G、H作为前因条件。

① 奥斯特罗姆对SES框架第一层变量“互动”的分解中有“冲突”一项,此处将水户用水和摊资纠纷放在社会经济绩效估量部分分析,原因在于,现有资料主要是争讼记载,虽然大部分解释了水户间冲突原因,但仅涉及控至官府这样一种特定的冲突解决方式,水户间互动体现并不明显。官府断案而水户不从,水户间僵持和有时借助于地方精英调停,可归于行动者互动,但缺乏如何僵持和如何调停的详细资料,此外由于官府多以再三断令“遵依旧例”平息纷争,一些系统相似讼案也重复出现,更多反映出已有制度运行的有效性问题。故放在“结果”中,以此区分更加成功和相对失败的系统。

② 规范/社会资本和领导力是实现可持续治理的促使条件,声誉的存在提高集体行动的可能性和合作水平。见Agrawal A., “Common property institutions and sustainable governance of resources”, *World Development*, Vol. 29, No. 10, 2001, pp. 1649 - 1672; Ostrom Elinor, “Analyzing Collective Action”, *Agricultural Economics*, Vol. 41, No. s1, 2010, pp. 155 - 166; Ostrom Elinor, “Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems”, *American Economic Review*, Vol. 100, No. 3, 2010, pp. 641 - 672。本文民间规范主要指各灌区与灌溉有关的民间集体活动的组织和场所的修建,以及水户在灌溉事务上达成的一些共识,在一定程度上含有交流、声誉、信任、互惠、道德和伦理标准、社会资本等因素。就本文分析的九个灌溉系统而言,民间规范突出的案例中,领导力存在强或不强两种情况,民间规范不突出的案例中,领导力均不强,民间规范突出是领导力强的必要而非充分条件。

表 2 模糊集隶属度

案例	B	G	L	H	N	$U(L+N)$	S
龙祠水利	1	0.2	0.8	1	0.7	0.8	0
霍泉渠道	0.8	0.2	0.2	0.9	0.7	0.7	0
通利渠	0.4	0.2	1	0.9	1	1	0.6
河西洪灌	0.2	0	0.8	0.3	1	1	0.6
山河堰	0.6	1	0.2	1	0.4	0.4	0.9
五门堰	0.8	0.8	0.2	0.7	0.4	0.4	0.6
杨填堰	0.2	0.4	0.2	0.9	0	0.2	0.9
金洋堰	0	0	0	0	0.7	0.7	1
吕塌	0	0.6	1	0	1	1	1

四、九个长期存在的灌溉系统的分类和特点

九个灌溉系统均是长期存在(记作 P), 赋值为 1, 作为结果。^① 将表 2 中各案例在 B 、 G 、 H 、 U 的模糊集隶属度以 0.5 为界转化为清晰集构建真值表, 使用 fsQCA3.0 软件最小化各案例的条件组合^②, 如下所示(大写字母表示条件和结果值为 1, 小写字母表示值为 0):

$$b * g * H + b * h * U + g * H * U + u * B * G * H \rightarrow P$$

该公式表示九个系统可分为四类: 1. 灌溉规模小、水户异质性显著、官府参与少(该组合中民间力量不相关); 2. 灌溉规模小、水户异质性不显著、民间力量强(该组合中官府参与不相关); 3. 水户异质性显著、民间力量强、官府参与少(该组合中灌溉规模不相关); 4. 水户异质性显著、灌溉规模大、民间力量不强、官府参与多。

(一) 灌溉规模(在很大程度上体现着资源规模和用户规模)、水户异质性和民间力量

有学者将资源规模小、使用者群体规模小、以及使用者群体禀赋的一致性和身份、利益的同质性作为实现可持续治理的部分促使条件。^③ 也有学者分析影响组织和维持自主治理的变量, 认为参与者群体规模和异质性均不是具有统一影响的变量。^④ 这些已有观点可供参考, 但不宜简单将本文九个长期存在的系统的特点简单归于支持或不支持已有观点。首先是关注的结果不同, “可持续治理”、“维持自主治理”和“长期存在”之间有联系, 但没有理由认为三者等同, 况且异质性内涵存在差异, 其次是灌溉规模和民间力量“不相关”, 是在特定组合中, 某个变量才不相关。^⑤ 这也不同于前文变量分析部分所能直接察觉的、这些系统对单个条件并无特定要求的印象。^⑥ 比如, 前文可知的是这些系统官府参与有多有少、水户异质性有显著有不显著, 进行布尔最小化后可知的是灌溉规模小、水户异质性不显著、民间力量强的系统, 具有官府参与多或少并不相关的特点, 并看不出哪种组合具有

① 一般来说, 研究中最好包含结果为 1 和结果为 0 的案例。此处九个案例中 P 均为 1, 主要是受资料所限而难以设置阈值进一步区分: 表 1 所列灌溉设施存续年代, 是现有史料记载的时期, 或是经相关学者考证推测的时期, 并不必然与实际存在时期完全相符; 即便是简单以现有资料为准, 也因部分起始和终止时间过于粗略而难以比较。但从表 1 可见九个系统至少存在数百年, 均作为“长期存在”经布尔最小化总结其特点还是可行的。

② 这里的“条件组合”是便于表述, 目的是归纳九个系统的特点, 并不强调原因分析。

③ Agrawal A., “Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources”, *World Development*, Vol. 29, No. 10, 2001, pp. 1649 - 1672.

④ Ostrom Elinor, “Self-governance and Forest Resources”, *Center for International Forestry Research Occasional Paper No. 20*, 1999.

⑤ 如奥斯特罗姆所强调, 任何一个变量的作用取决于其他变量的价值。Ostrom Elinor, “A General Framework for Analyzing the Sustainability of Social-Ecological Systems”, *Science*, Vol. 325, No. 5939, 2009, pp. 419 - 422.

⑥ 依次查看表 2 中各项赋值, 直观地, 也能看出没有哪个单个条件是各系统的统一特点, 进一步地, 正是因为各系统在这些方面有所不同, 才赋值进行分析(取领导力和民间规范的并集的民间力量除外)。

水户异质性不相关的特点,体现出进行布尔最小化的意义^①。

(二) 官府参与

官府参与多主要体现在投入部分人力和财力与民间共同修建水利设施、出面主持或委任地方精英办理修复事宜、明确分水和兴夫规定、直接或间接参与一些管理。各灌溉系统通常将渠册/水册或水利组织高层管理者呈报地方官府获取认可,灌溉中出现的用水纠纷或维修工程分担争端控至官府以求解决,一些系统修复水利设施,即便是民间操办,也要先向官府请修,获得许可。总体而言,各系统以民间管理为主,不同程度地依靠官府。更具体的来说,与其说是依靠来自官府的外部援助,不如说是依靠官府的公权力,即“仰仗官威”,比如渠册、水册呈报官府备案、呈请立碑以垂久远、对违规行为“送官究治”。在古代中国,民众权益救济方式归根到底就是“上告”这一种途径。在水利争讼中多是控至当地官府,或按国家行程层级逐层申控。^② 地方政务长官在决策时往往“以例治事”,从文献典籍中寻找旧例,依先例做出决策。^③ 李麒分析清代山西河东地区水案,认为尽管“无讼”是传统社会中官员对待民事诉讼的主导观念,但现实中又不得不对诉讼做出回应,为避免民间纠纷闹大变成地方社会秩序中的不安定因素,官员首选是进行调处,实行调处和判决相结合的审理制度,因缺乏详尽的水权规则,地方官员依律例课定的水地、旱地与钱粮关系准则办案,对用水权、分水制度则“率由旧章”。^④ 张俊峰考察前近代山西汾河流域水权争端,指出用水权通过田地与赋税相联系,而地方官府清丈土地困难大、成本高,难以调整赖以征收赋税钱粮的地亩丁粮册来应对用水权的变动,故在处理水权争端时奉行“率由旧章”的行事原则。^⑤ 无论是地方官员推崇“无讼”,或是传统法典缺乏处理民事诉讼的严格细致规定,地方官员往往“以例治事”,或是地方官府无力积极应对水权争端而被动采取“率由旧章”作法,从观念、程序、或能力来看,地方官府总体上并无主动承担修改灌溉治理中操作规则的动力。^⑥ 在这个意义上来说,各灌溉系统具有相当大的自治权,并且也得到官方认可。^⑦ 各灌区民间仰仗官威的做法,可能是为减少民间管理遭受外部扰动而采取与公权力衔接、获取合法性的一种稳妥应对方式,也可能是一种传统文化特点在灌溉事务上的体现,就现有资料难以判断是要求官府认可治理权多一些,还是谋求官府介入多一些。总之,本文分析的官府参与,并非简单等同于官府主动干预,而主要是指官府对水利设施修复投入资源、作为公权力被民间仰仗和处理水利争讼。据现有资料来看,大部分水利争讼的发生在根本上是集体选择规则的实际缺失所致。官府参与更多体现出民间对官府实质上和仪式上的依赖性。

(三) 灌溉规模与官府参与

九个灌溉系统中,四个系统规模大,其中山河堰和五门堰官府参与多,而龙祠和霍泉渠道官府参与少;五个系统规模小,其中仅吕塌官府参与多,其他均少,见图3。灌溉规模大,可能需要依赖官府在水利设施修复中投入资源或参与管理,但并非一定需要,灌溉规模小更有可能不依赖官府。

① 使用布尔最小化的意义不在于关注单个条件,而是组合条件所反映出的系统分类和特点。

② 官府处理诉讼案件,在很大程度上这是各系统的共同点,前文官府参与程度的比较部分并不包含这一维度。此处着眼于官府参与的特征,而非参与程度。

③ 范忠信:《官与民:中国传统行政法制文化研究》,中国人民大学出版社2012年版,第183、196、225、741、760、763、766页。

④ 李麒:《观念、制度与技术:从水案透视清代地方司法——以山西河东水利碑刻为中心的讨论》,《政法论坛》2011年第5期。

⑤ 张俊峰:《率由旧章:前近代汾河流域若干泉域水权争端中的行事原则》,《史林》2008年第2期。

⑥ 霍泉渠道中洪洞县的引水资格虽由官府裁决,与赵城县按三七比例分水,但张俊峰推测三七分水是官方和民间各方力量经商量和妥协最终达成的方案,认为其在传统社会具有道德伦理和价值观念基础。类似的,鲁西奇和林昌丈也认为五门堰经两任知县制定的水册,是将民间水利惯例成文化,而非官方的创造。张俊峰:《水利社会的类型:明清以来洪洞水利与乡村社会变迁》,北京大学出版社2012年版,第78—83页;鲁西奇、林昌丈:《汉中三堰:明清时期汉中地区的堰渠水利与社会变迁》,中华书局2011年版,第103—104页。

⑦ 使用者具有自治权、政府认可使用者制定规则的权利,对自主治理组织形成的可能性和自主治理的持续存在均有正向影响。Ostrom Elinor, “Self-governance and Forest Resources”, *Center for International Forestry Research Occasional Paper No. 20*, 1999.

(四) 水户异质性与官府参与

九个灌溉系统中,六个系统水户异质性显著,其中山河堰和五门堰官府参与多,而其他系统少;三个系统水户异质性不显著,其中吕塌官府参与多,而金洋堰和河西洪灌渠道官府参与少,见图4。这表示水户异质性显著与否同依赖官府程度的高低,并不存在简单的线性关系。

(五) 民间力量与官府参与

九个灌溉系统中,六个系统民间力量强,除吕塌官府参与多之外其他系统官府参与少;三个系统民间力量不强,其中杨填堰官府参与少,而山河堰和五门堰官府参与多,见图5。也就是说,除杨填堰之外,另八个系统民间力量强或依赖官府多两种情况中至少存在一种。

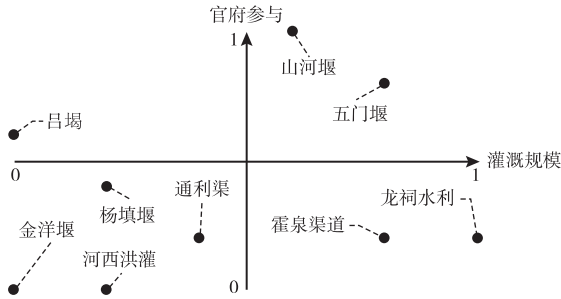


图3 灌溉规模与官府参与象限图

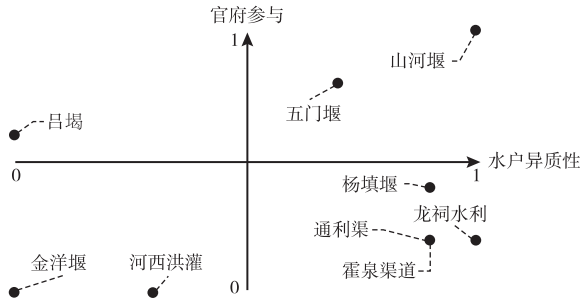


图4 水户异质性与官府参与象限图

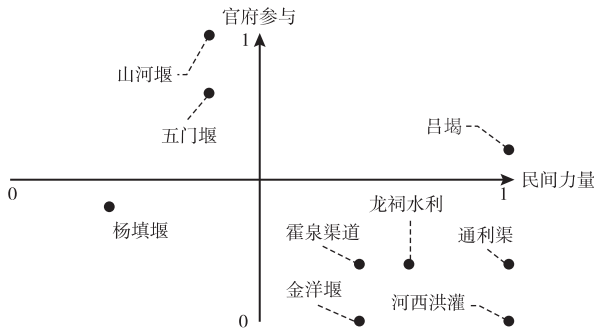


图5 民间力量与官府参与象限图

五、更加成功和相对失败的灌溉系统的前因条件组合分析

各案例在 B 、 G 、 H 、 U 四个前因条件和结果 S 的模糊集隶属度见表2。首先使用 fsQCA3.0 软件进行必要条件分析(见表3和表4),必要性分析中的一致性测量结果隶属度是条件隶属度的子集的比例,体现结果被包含于条件的程度。一致性数值大于0.9可认为前因条件是结果发生的必要条件。表3一致性数值较低,单个前因条件均不满足作为结果(更加成功“ S ”)发生的必要条件的要求。表4除了 H

一致性数值超过 0.9 之外其他均较低, H 满足作为结果 ($\sim S$) 发生的必要条件的要求。通过必要条件检测, 并且作为必要条件的有意义的条件, 可以从真值表分析程序中剔除, 但本文选择保留。^①

S 作为结果的分析。案例频数阈值和一致性临界值各设为 1 和 0.85 构建真值表 (见表 5), 组合分析得到中间解为 $\sim B^* \sim H^* U + \sim B^* \sim G^* U$ (见表 7)。充分性分析中的一致性测量在全部案例中每个组合和组合并集 (解) 的隶属度是结果隶属度的子集的程度。解的覆盖度测量在全部案例中结果隶属度被所有组合的并集所解释的比例。单个组合的原始覆盖度测量在全部案例中结果隶属度被该组合所解释的比例, 所有组合的并集的覆盖度与除该组合之外其他组合的并集的覆盖度的差值为该组合的唯一覆盖度, 测量仅由该组合所解释结果隶属度的比例。解的一致性数值为 0.89, 体现了在九个案例中 $\sim B^* \sim H^* U$ 、 $\sim B^* \sim G^* U$ 两个组合并集是 S 子集的一致性程度, 也即满足充分条件要求的程度, 覆盖度为 0.59, 表示解释了 S 隶属度的 59%。^② 灌溉规模小 ($\sim B$ 隶属度高)、民间力量强 (U 隶属度高), 水户异质性不显著 ($\sim H$ 隶属度高) 或官府参与少 ($\sim G$ 隶属度高) 的系统, 在很大程度上会出现 S 。

$\sim S$ 作为结果的分析。案例频数阈值和一致性临界值各设为 1 和 0.85 构建真值表 (见表 6), 组合分析得到的中间解为 $B^* \sim G^* H$ (见表 7), 解的一致性数值为 0.96, 覆盖度为 0.74。灌溉规模大 (B 隶属度高)、水户异质性显著 (H 隶属度高)、官府参与少 ($\sim G$ 隶属度高) 的系统, 在很大程度上会出现 $\sim S$, 水户异质性显著是 $\sim S$ 出现的必要条件。

表 3 必要条件分析 (结果: S)

	B	$\sim B$	G	$\sim G$	H	$\sim H$	U	$\sim U$
Consistency	0.357	0.821	0.482	0.607	0.589	0.553	0.696	0.411
Coverage	0.500	0.920	0.794	0.607	0.578	0.939	0.629	0.821

表 4 必要条件分析 (结果: $\sim S$)

	B	$\sim B$	G	$\sim G$	H	$\sim H$	U	$\sim U$
Consistency	0.882	0.412	0.353	0.794	0.941	0.294	0.853	0.324
Coverage	0.750	0.280	0.353	0.482	0.561	0.303	0.468	0.393

表 5 真值表 (结果: S)

B	G	H	U	案例数量	S	Raw Consist.	PRI Consist.	SYM Consist
0	0	0	1	2	1	0.913	0.867	0.929
0	1	0	1	1	1	0.909	0.857	0.857
0	0	1	1	1	1	0.867	0.600	0.600
0	0	1	0	1	0	0.800	0.714	0.714
1	1	1	0	2	0	0.778	0.667	0.667
1	0	1	1	2	0	0.400	0.063	0.063

表 6 真值表 (结果: $\sim S$)

B	G	H	U	案例数量	$\sim S$	Raw Consist.	PRI Consist.	SYM Consist
1	0	1	1	2	1	0.960	0.938	0.938
0	0	1	1	1	0	0.800	0.400	0.400
1	1	1	0	2	0	0.556	0.333	0.333
0	0	1	0	1	0	0.500	0.286	0.286
0	1	0	1	1	0	0.456	0.143	0.143
0	0	0	1	2	0	0.391	0.067	0.071

① 必要条件如果包含在真值表分析中, 经常被简约解消除。

② 其他组合, 比如 $B^* G^* H^* \sim U$ (山河堰和五门堰在该组合中隶属度大于 0.5) 和 $\sim B^* \sim G^* H^* \sim U$ (杨填堰在该组合隶属度大于 0.5), 各解释 S 隶属度的 25% 和 14%, 但一致性数值较低, 各为 0.78 和 0.8, 不满足作为结果 (S) 发生的充分条件的要求。

表 7

组合分析(前因条件: $B、G、H、U$)

INTERMEDIATE SOLUTION							
Frequency Cutoff: 1							
结果: $S①$				结果: $\sim S②$			
Consistency Cutoff: 0.866667				Consistency Cutoff: 0.96			
	Raw Coverage	Unique Coverage	Consistency		Raw Coverage	Unique Coverage	Consistency
$\sim B * \sim H * U③$	0.482	0.107	0.931	$B * \sim G * H④$	0.735	0.735	0.962
$\sim B * \sim G * U⑤$	0.482	0.107	0.871				
Solution Coverage 0.589286					0.735		
Solution Consistency 0.891892					0.962		

六、结论

在 SES 框架下的案例分析显示,这些系统的网络结构(GS3)、产权制度(GS4)、操作规则(GS5)、监督和处罚规则(GS8)无显著差异,集体选择规则(GS6)、章程选择规则(GS7)均实质上缺失;水资源对农民维持生计极其重要(A8);使用者互动中的共有信息(I2)、对灌溉的投入活动(I5)在各系统间无显著差异。灌溉规模(RS3、RS4)、官府参与(GS1)、水户异质性(A2、A4)和民间力量(A5、A6)在系统间各有不同。

九个灌溉系统分为四类:一是灌溉规模小、水户异质性不显著和民间力量强;二是水户异质性显著、民间力量强和官府参与少;三是灌溉规模小、水户异质性显著和官府参与少;四是水户异质性显著、灌溉规模大、民间力量不强和官府参与多。第一类系统具有官府参与不相关的特点,第二类具有灌溉规模不相关的特点,第四类表示灌溉规模大、水户异质性显著、民间力量不强的系统,具有官府参与多的特点,这些与直觉相符。第三类具有民间力量不相关的特点,与直觉不符,这应与如下因素有关:在几乎所有系统中至少存在民间力量强或官府参与多这两种情况中的一种,即几乎所有系统,要么民间力量强,要么官府参与多,或同时存在。其中,官府参与并不等同于官府主动干预,更多是指民间对官府的依赖,尤其是官府作为公权力被仰仗,体现的是民间对官府实质上和仪式上的依赖性。灌溉规模、水户异质性与官府参与不存在简单的线性关系,但总体看来,灌溉规模小可能更不需要依赖官府在水利设施修复中投入资源或参与管理。

一些灌溉系统相对于另一些显得更加成功。组合分析表明,灌溉规模、官府参与、水户异质性和民间力量单独每一项都不是系统更加成功的必要条件。灌溉规模小、水户异质性不显著、并且民间力量强的系统,和灌溉规模小、官府参与少,而民间力量强这两种组合均可实现更加成功。水户异质性显著是系统相对失败的必要条件,灌溉规模大、水户异质性显著、而官府参与又少是相对失败的充分条件。

本文不足之处主要包括以下方面。首先,案例分析使用二手资料。那些对大量案例编码进行综合分析的学者所面临的挑战,比如编码者和分析者所特别关注的变量,未必就是原作者重点关注的对象,原文献中相关信息可能不足,本文在变量分析和赋值中同样遇到(虽然案例只有九个),历史问题也更难通过实地调查补充资料。其次,变量赋值还有探究空间。因为变量数据有限(比如灌田面积)和一些变量衡量维度本身就受到研究者对相关问题的理解的影响(比如规范、领导力),变量赋

① 生成中间解的假设为 U 的存在与结果(S)的发生相联系。

② $B * \sim G * H * U$ 的质蕴含项选择 $B * \sim G$,生成中间解的假设为 U 的缺失与结果($\sim S$)的发生相联系。

③ 在该组合中隶属度大于 0.5 的案例是吕塌(1,1)、河西洪灌渠道(0.7,0.6)、金洋堰(0.7,1)。

④ 在该组合中隶属度大于 0.5 的案例是龙祠水利(0.8,1)、霍泉渠道(0.8,1)。

⑤ 在该组合中隶属度大于 0.5 的案例是河西洪灌渠道(0.8,0.6)、金洋堰(0.7,1)、通利渠(0.6,0.6)。

值带有一定的主观性。为增强稳定性,作者多次对文中变量赋值,但也仅限于作者本人,并未检验可重复性和准确性。此外,随着更多资料的发现,或其他学者对相关问题研究的深化,文中一些赋值可能有机会进行更新。再次,对部分变量进行简化处理。九个灌溉系统分别居于三省,跨越数个朝代,本文并未考察这些系统自然条件的差异和随着时间的演变过程,并未对某一系统或某一时期展开详细分析,比如气候、地貌、灾害等环境要素对资源系统和资源单位的影响,农作物种类、种植面积、种植结构和家庭副业状况等对行动者的影响。而是假定在长期里,社会、经济和政治环境及生态因素动态融入、可由灌溉系统、治理体系和行动者互动等方面体现。此外,本文也假定史料对事件的选择性记载,即流传文本与“客观历史”的偏差,在各系统间无显著差异。比如文中官府参与水利设施修建、处理水利诉讼等处分析,既涉及一些系统是否比另一些系统记载更详尽、又涉及有多少实际发生的相关事件并未被记载或尚未被发现等问题,这些对于经济史研究十分重要,本文虽然意识到问题,但没能很好地直面应对问题。最后,集体选择规则和章程选择规则在各系统实质上不存在的判断,是基于各系统主要操作规则(比如以何种比例分水和如何用水)基本无变化、而分水办法和用水方式最初如何形成并不清楚、相似的违规和盗水行为屡有发生却未在民间引致规则的变更、控至官府后也多以“遵依古制”平息争端而得出。这与已有研究强调集体选择规则对共用资源治理的重要性不甚相符,而本文并未对规则缺失与灌溉系统长期运作的现象进行解释。

Persistence, Success, and Failure in Nine Community-based Irrigation Management Systems in Imperial China

Fan Guo

Abstract: This paper applies a social-ecological system (SES) framework developed by Ostrom to the analysis of nine irrigation systems in Shanxi Province, Shaanxi Province and Anhui Province. Information regarding the nine systems is mainly based on five scholars' literature. The analysis of relevant second-tier variables indicates that there were similarities and differences in resource system, governance system, actor and interaction. The scale of irrigation system, the participation of local government, the heterogeneity of users and social power differed across the systems. These nine systems can be summarized in four combinations. The scale of irrigation system did not have a linear impact on the level of participation of local government and neither did heterogeneity of users. In the light of distinction in accusations made by users among the nine cases some of systems seemed more successful than the others (more successful ones are denoted as outcome success and less successful as outcome failure). Run fsQCA3.0 software and the output illustrate individual conditions are not necessary for the success of irrigation systems, however, high-level heterogeneity of users is necessary for the failure. Two combinations will generate outcome success and one combination will generate outcome failure.

Key Words: Irrigation System, Community-based Management, Social-ecological System Framework, Qualitative Comparative Analysis

(责任编辑:王小嘉)