

黄河沿岸城市环境治理绩效研究

——基于 TOE 框架的实证分析

刘 湔 邢占军

摘 要 黄河沿岸城市环境治理是实现黄河流域生态保护与高质量发展的关键环节。如何提升沿黄城市的环境治理绩效，是决策层和学界共同关注的热点话题。本文基于 TOE（技术、组织、环境）框架，以黄河沿岸 48 个城市为研究对象，运用模糊集定性比较分析方法，探讨地方政府改善环境治理绩效的路径选择，识别出三种类型的高水平环境治理绩效驱动路径，即技术辅助组织单驱动、组织辅助技术环境双驱动和技术组织环境三驱动。研究发现：单一条件并不构成高水平环境治理绩效的必要条件；组织、技术、环境的综合作用，可形成环境有效治理路径的多样组态；黄河上中下游城市高水平环境治理路径存在明显差异。基于此，沿黄城市环境治理要因地制宜地探索适配性路径，循序渐进地推动大数据发展，科学有效地配置组织内资源，全面系统地改善组织外环境。

关键词 黄河沿岸城市 环境治理绩效 模糊集定性比较分析 TOE 框架
[中图分类号] D630, X321 [文献标识码] A [文章编号] 2095-851X (2025) 01-0054-13

一、引言

作为我国重要的生态屏障，黄河流域具有特殊的生态功能，其环境治理水平关系着黄河流域整体的生态保护和高质量发展（马军旗等，2021）。2014 年修订的《中华人民共和国环境保护法》明确了地方各级人民政府、企业事业单位和其他经营者、公民在环境治理与保护中的义务和责任，同时更加强调了地方政府在环境保护中的作用。对沿黄城市政府环境治理绩效进行考察，有助于提高沿黄地区环境治理水平，推动黄河流域的生态保护和高质量发展。

学界关于环境治理的研究主要集中在以下两个方面。

第一，关于环境治理绩效评估的研究。首先是关于环境治理绩效评估内容的研究，有学者从总体环境评价角度出发，以资源可持续发展、环境质量和环境治理水平为主要内容，构建环境评价体系（曹颖等，2012）；也有学者从区域环境特点出发，从环境健康、环境质量、生态系统健康和资源能源利用入手，对生态建设环境绩效进行系统评估（张明明，2009）。其次是关于环境治理绩效评估方法的研究，包括不同的指标选取方法，如 3E 评估法、PSR 模型、DPSIR 模型等；也包括对不同数据处理的方法，如 PCA、熵值法、层次分析法等。

第二，关于环境治理绩效的影响因素研究。首先是关于技术层面的研究，如大数据技术能够增

【基金项目】教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“全面建成小康社会伟大历史性成就与经验研究”（批准号：21JZD014）。

【作者简介】刘湔，山东大学智慧国家治理实验室，邮政编码：266237；邢占军，山东大学政治学与公共管理学院，邮政编码：266237。

强政府的环境监测能力，从而提升治理绩效（邓创等，2020），或者以数字化的转变升级来显著提升环境治理绩效（庞瑞芝等，2021）。其次是关于组织层面的研究，如组织内部对环境的重视程度和相关环境财政能力对环境治理能力的影响（卢青等，2020），或者以上级压力影响地方政府环境治理的推动（黎江平等，2022；丁依霞等，2020），尤其是在地方环境治理失灵困境中兴起的环保约谈制度和环保督察机制（张新文等，2019）。最后是关于环境层面的研究，如政府所在地区的资源能源、制度体制机制、公众关注等对环境治理的影响（卢青等，2020）。

已有研究为沿黄城市环境治理绩效的分析提供了重要的理论与实践参考，但相关研究多是从单一的技术、组织或环境视角进行探讨，如研究者们更多关注如何在技术层面改善生态脆弱性，或者是在组织内部如何实现有效治理，在选取的样本层级上，更多偏向全国地域的省级样本，针对沿黄城市的具体研究则较少。显然，环境治理绩效受组织内外多个因素的共同影响，需要通过多个条件比对才能发现提升环境治理绩效的核心条件和驱动路径，而且沿黄各城市在自然条件、经济发展水平、政策扶持等方面存在着差异，不同因素对政府环境治理绩效的影响并不独立，各因素之间会通过联动匹配产生不同组合来影响政府环境治理，因此对沿黄城市环境治理绩效进行组态研究是有必要的。

本文按照通常的理解，将环境治理作为一个过程，将环境治理绩效作为结果，分析政府在面对环境压力时做出的选择以及最终的环境治理效果。本文在借鉴已有研究成果的基础上，以技术、组织、环境的组合视角对沿黄城市环境治理进行研究；在研究对象上选择更为具体的地级市进行分析，以期为地方政府治理和实践提出更具针对性的对策建议。

二、理论基础与研究方法

（一）理论基础

协同治理理论作为一种交叉理论，呈现出治理主体多元化、子系统协同、组织间协同等特点（李汉卿，2014）。协同治理理论在环境治理领域的有效运用，一方面得益于各类社会力量的成熟，使得非政府组织和公众能够积极参与到社会治理中来；另一方面得益于信息技术的发展，尤其是大数据的发展与应用，在促进数据开放的同时增进了信息交流。因此在环境治理领域除了关注政府组织内部的指示与要求外（吴力波等，2022），公众对环境治理的参与也值得关注。

创新与变革是提高治理绩效的重要手段。在政府治理研究领域，政府创新扩散理论关注到资源、动机等内在驱动因素，也关注到上级压力、邻近效应、政策网络等外在因素（Frances et al.，1990）。国内学者研究发现，府际关系会从纵向和横向影响政府创新扩散（马亮，2011），如政府善于从同类组织中学习和效仿，进而推动决策和创新（杨代福，2016），地理位置相近、经济发展水平相近、政治交流频繁的同行政层级政府更有意愿也更有机会比学赶超，使得创新扩散的可能性更大。因此在地方政府环境治理的情境中，除了上级压力、自身资源等传统的内外驱动因素，同侪压力也成为推动创新扩散并改善环境治理绩效的重要力量。

TOE 框架最初由 Tornatizky 和 Fleischer 提出，以创新扩散理论在经典技术授权模型中的解释逻辑为基础（Tornatizky et al.，1990），随着研究的不断延伸，该框架已在组织管理、政府治理、电子商务等多个领域广泛应用。TOE 框架是一种从技术、组织、环境三层面探讨的综合性分析框架，其中技术层次指技术创新的比较优势、兼容性、成本和复杂度等；组织层次指组织的规模、类型、结构、财务等；环境层次指组织所处的特定内外部环境。该框架具有灵活性、适用性和可操作性的特点，近年来被广泛应用到治理研究中，研究者可根据研究对象和领域的不同进行适当调整（谭海波，2019）。在将 TOE 框架应用到政府治理情境时，知晓技术和组织被认为是影响组织绩效的主要因素（邱泽奇，2017）。具体到地方政府环境治理，治理水平不仅取决于政府自身建设和政策推动，

同时也受到相关技术条件的制约，以及政府外部环境的影响。因此要结合 TOE 框架的技术、组织和环境三个层次，且在组态视角下分析联动产生的环境治理绩效。

(二) 变量设定与研究模型

为了考察沿黄城市环境治理情况，本文在选择结果变量指标时遵循环境治理过程的“压力—状态—响应”逻辑，将环境治理绩效评价指标分为环境压力、状态和响应指标。在具体指标选取上，参考了已有研究所采用的环境治理效率指标（曹国志等，2010；张子龙等，2015；包国宪、关斌，2019；吴建祖、王蓉娟，2019）。指标合成采取了熵值法，对各个组成指标进行权重分配，最终形成环境治理绩效得分。

在条件变量的设置上，本文借鉴 TOE 框架，结合协同治理理论和创新扩散理论，从技术、组织和环境三个层面来识别条件变量，形成黄河沿岸城市环境治理绩效的研究模型（如图 1 所示）。所确定的 7 个解释变量分别是：大数据技术应用能力、技术基础设施、上级压力、财政资源能力、同侪压力、公众环境关注度和制度环境。表 1 为条件变量与结果变量的设置与测量情况。

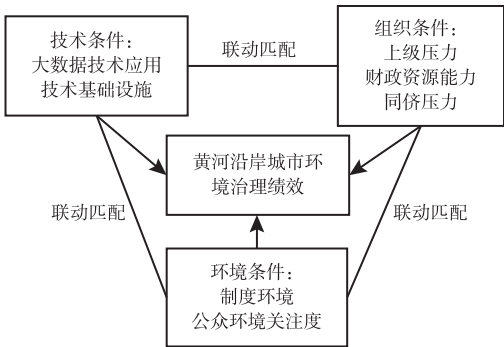


图 1 黄河沿岸城市环境治理绩效研究模型

模型来源：由作者绘制。

表 1 变量测量一览表

变量名称	变量符号	变量类别	变量测量
环境治理绩效	GEGP		利用 PSR 模型确定指标并采取熵值法合成测量
		压力	工业 SO ₂ 排放量
			工业废水排放量
			工业烟粉尘排放量
		状态	一般工业固体废弃物综合利用率
			生活垃圾无害化处理率
			建成区绿化覆盖率
		响应	环保投资占 GDP 比重
			每万人水利、环境和公共设施管理从业人数
大数据技术应用能力	BDA	技术	综合大数据发展指数
技术基础设施	TFR		人均互联网宽带接入量
上级压力	SS	组织	下发至本地级市的省级政府环境治理相关政策发文量
财政资源能力	FA		一般公共预算收支之差占一般公共预算支出的比重
同侪压力	PS		同一省级区域内其他属于流域内的地级市环境治理绩效的平均值
公众环境关注度	PA	环境	“环境”“大气污染”“水污染”“土壤污染”为关键词的合成百度指数
制度环境	IE		中国区市场化指数

资料来源：由本文作者绘制。

（三）数据来源

沿黄城市环境治理绩效得分的原始数据来源于《中国城市统计年鉴 2021》《中国环境统计年鉴 2021》、各城市 2020 年国民经济和社会发展统计公报、各城市 2020 年生态环境统计公报等。技术层面的大数据技术应用能力，以《中国大数据发展报告 2021》中的综合大数据发展指数来度量；技术基础设施根据 2020 年各地区“人均互联网宽带接入量”测算（谭海波，2019），该数据来源于《中国统计年鉴 2021》。组织层面的上级压力以 2020 年省级政府环境治理相关政策发文量的自然对数值来测算（丁依霞等，2020），该数据来源于各城市政府官网的政务公开信息；财政资源能力以一般公共预算收支之差占一般公共预算支出的比重来测量（丁依霞等，2020），数据来源于各城市年度财政预决算；同侪压力用同一省级区域内其他沿黄城市环境治理绩效的平均值来测量（谭海波，2019）。公众环境关注度的测量，借鉴了百度指数中的搜索指数来量化公众关注度（姜伟，2020），因本文研究涉及公众对环境治理的关注，故选取关键词“环境”“大气污染”“水污染”“土壤污染”，以 2020 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日为时间区间，抓取沿黄城市的相关搜索频数，利用 STATA 进行主成分分析，确定权重合成百度指数；借鉴已有研究（陶克涛等，2021），以 2020 年中国区域市场化指数数据测量制度环境。

（四）定性比较分析

定性比较分析（QCA）是建立在集合理论和布尔代数基础上的一种研究手段。QCA 采用全局观，进行个案层次的对比研究，将个案看作是各种因素的“组态”。QCA 方法的目的是通过实例之间的对比来发现条件配置和结论之间的关系，从而解答“什么样的组态能够产生预期的效果？”（Mark，2011）。QCA 根据变量种类分为适用于二分类变量的 csQCA（清晰集定性比较分析）和适合处理多类别现象的 mvQCA（多值定性比较分析），以及既可以处理类别问题，又可以处理程度变化问题和部分隶属问题的 fsQCA（模糊集定性比较分析）（Smith et al.，1990）。本文之所以采用 fsQCA 方法，原因有三：一是相关城市环境治理绩效及其影响因素的数据均为连贯的并呈现出一定的梯度，定义为分类变量会损失过多信息；二是 fsQCA 兼具定性与定量的优势，它可集合隶属度和分类融合，能够保留更多信息，便于考察变量程度或者水平的变化（里豪克斯，2017）。三是环境治理绩效是多因素交互作用的结果，要揭示沿黄城市环境治理绩效的提升路径，仅靠变量的独立作用或两两交互作用的常规统计分析是不充分的，而 QCA 分析所揭示的多重并发的因果关系（Rihoux et al.，2009），有助于更深入地了解沿黄城市环境治理绩效的驱动机制。

三、黄河沿岸城市环境治理绩效的实证分析

（一）案例选取与描述统计

黄河沿岸地级及其以上城市共计 66 个。结合数据的收集情况，部分城市数据存在缺失，无法满足基础数据分析的要求。参考学界缺失值的处理方法，最终样本来自 7 个省区（甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东）的 48 个城市。表 2 是描述性统计结果，从中可以看出，黄河沿岸城市环境治理绩效（GEGP）的均值为 0.5038，最小值 0.342 与最大值 0.8049 之间存在差距，表明沿黄环境治理存在较大提升空间。财政资源能力（FA）和同侪压力（PS）的标准差相对较小，个别条件变量的标准差较大，如大数据技术应用（BDA）的标准差为 10.3845。黄河沿岸城市在大数据技术应用、上级压力、公众环境关注度以及制度环境建设方面存在不平衡。

表 2 变量描述性统计分析

变量名称	最小值	最大值	平均值	标准差
大数据技术应用(BDA)	18. 6400	51. 7500	33. 5263	10. 3845
技术基础设施 TFR	0. 2088	1. 4537	0. 4107	0. 2526
上级压力(SS)	0	7	1. 2292	1. 3875
财政资源能力(FA)	-0. 9429	-0. 1992	-0. 6054	0. 1879
同侪压力(PS)	0. 3639	0. 6103	0. 5098	0. 0607
公众环境关注度(PA)	-0. 6100	4. 3000	0. 1917	1. 0892
制度环境(IE)	6. 0610	10. 4680	8. 2053	1. 5117
环境治理绩效(GEGP)	0. 3420	0. 8049	0. 5038	0. 0942

资料来源：由本文作者计算。

(二) 黄河沿岸城市环境治理绩效变量模糊集校准

fsQCA 将结果变量和各解释变量视为独立的集合，集合研究使用集合隶属来测量案例是否属于某一集合，给案例赋予集合隶属的过程称为校准（杜运周等，2017）。校准可将变量与外部标准相匹配，从而增强研究结果的可靠性。本文参考已有研究（杜运周等，2021），按如下方式进行校准处理：（1）大数据技术应用的交叉点的校准标准为平均值，“平均值 + 标准差”为完全隶属校准标准，“平均值 - 标准差”为完全不隶属的校准标准；（2）技术基础设施的完全隶属、交叉点、完全不隶属的校准标准分别为 0.65 分位点、0.45 分位点、0.25 分位点；（3）将上级压力数据的 95%、50% 和 5% 分位数分别设定为完全隶属、交叉点和完全不隶属；（4）财政资源能力中将案例最大值定为“完全隶属”，最小值定为“完全不隶属”，交叉点则为具体案例取最大值和最小值之间的平均值；（5）同侪压力中将案例最大值定为“完全隶属”，最小值定为“完全不隶属”，交叉点则为具体案例取最大值和最小值之间的平均值；（6）公众环境关注度的完全隶属、交叉点、完全不隶属校准标准分别为 0.7 分位点、0.3 分位点、0.1 分位点；（7）制度环境的完全隶属、交叉点、完全不隶属校准标准为“平均值 + 标准差”、平均值、“平均值 - 标准差”。结果变量，即环境治理绩效的校准，借鉴 Fiss 的方法，将 3 个锚点设定为样本数据描述性统计中的上四分位数（0.75）、中位数（0.50）和下四分位数（0.25）。变量校准锚点如表 3 所示。

表 3 条件变量和结果变量校准

变量类型	变量名称	校准锚点		
		完全隶属点	交叉点	完全不隶属点
条件变量	大数据技术应用(BDA)	43. 9108	33. 5263	23. 1417
	技术基础设施(TFR)	0. 3518	0. 3095	0. 2920
	上级压力(SS)	5. 0000	1. 0000	0. 0000
	财政资源能力(FA)	-0. 1992	-0. 5710	-0. 9429
	同侪压力(PS)	0. 6103	0. 4871	0. 3639
	公众环境关注度(PA)	0. 1270	-0. 4260	-0. 5720
	制度环境(IE)	9. 7170	8. 2053	6. 6936
结果变量	环境治理绩效(GEGP)	0. 5526	0. 4976	0. 4557

资料来源：由本文作者计算得来。

(三) 黄河沿岸城市环境治理绩效的必要性分析

在模糊集定性比较分析中，单变量的必要性是通过一致性来评估的。一般认为，当一致性大于

0.8 时，单个条件变量对结果变量的解释力较强。当一致性处于 0.8—0.9 时，可认为 X 是 Y 的一个充分条件；当一致性大于 0.9 时，则 X 是 Y 的一个必要条件（Fiss，2011）。本文的条件变量与结果变量经过一致性分析后，得出的必要性结果如表 4。

表 4 单变量必要性分析结果

条件变量	结果变量	
	高水平环境治理绩效(GEGP)	非高水平环境治理绩效(~GEGP)
大数据技术应用水平(BDA)	0.5599	0.5189
非大数据技术应用水平(~BDA)	0.5395	0.5654
高技术基础设施度(TFR)	0.7048	0.4723
非高技术基础设施度(~TFR)	0.3601	0.5828
高上级压力水平(SS)	0.6213	0.4430
非高上级压力水平(~SS)	0.5554	0.7067
强财政资源能力(FA)	0.5609	0.4950
非强财政资源能力(~FA)	0.5890	0.6320
高同侪压力(PS)	0.8025	0.8495
非高同侪压力(~PS)	0.3683	0.2952
高公众环境关注度(PA)	0.7761	0.6520
非高公众环境关注度(~PA)	0.3115	0.4222
高制度环境市场化水平(IE)	0.5763	0.5089
非高制度环境市场化水平(~IE)	0.5332	0.5839

注：“~”代表逻辑运算的“非”。
资料来源：由本文作者计算得来。

由表 4 可知，单个变量的一致性水平，除了同侪压力（PS）与高水平环境治理绩效之间的一致性水平达到 0.8 以上，其他变量之间的一致性水平都在 0.8 以下，均不构成结果变量的必要条件。故在后续组态分析时，均选择“存在或缺乏”的开放维度来探究条件组态。

（四）黄河沿岸城市环境治理绩效的充分性分析与稳健性检验

基于集合论视角，探讨由多个条件构成的组态，其所表示的集合是否为结果集合的子集时，一致性也可以作为衡量组态充分性的标准。另外根据样本量来设定频数阈值时，对于中小样本，频数阈值为 1，大样本的频数阈值则大于 1。在实际研究中，需要考虑案例在真值表中的分布以及研究的实际情况，故本文没有直接设定一致性阈值和频数阈值，而是综合考虑以下情况：结果为 0 和 1 的真值表组态应该被涵盖并大致平衡；频数阈值至少包含 65% 的观察案例；为减少潜在的矛盾组态，PRI 一致性应≥0.5；避免某真值组态同时为高水平政府环境治理绩效和非高水平政府环境治理绩效的充分性组态。最终确定本文的一致性阈值为 0.65，频数阈值为 1。表 5 为高水平环境治理绩效的组态分析结果。

表 5 高水平环境治理绩效组态分析

条件组态	技术辅助组织单驱动	组织辅助技术环境双驱动			技术组织环境三驱动
	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5
大数据技术应用能力	⊗	•	•	⊗	⊗
技术基础设施	•	●	●	●	●
上级压力	●		⊗	⊗	●
财政资源能力	⊗	•			•

续表

条件组态	技术辅助组织单驱动	组织辅助技术环境双驱动				技术组织环境三驱动
	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5	
同侪压力	●	●	●	●	●	
公众环境关注度	⊗	●	●	●	●	
制度环境	⊗	●	●	⊗	⊗	
原生覆盖度	0. 1458	0. 2843	0. 2084	0. 2080	0. 2139	
唯一覆盖度	0. 0636	0. 0985	0. 0177	0. 0291	0. 0454	
一致性	0. 6830	0. 8291	0. 8422	0. 6198	0. 7115	
有效案例	固原	郑州、济南、 西安、淄博、榆林	延安	天水	太原、兰州、晋城	
解的覆盖度	0. 5268					
解的一致性	0. 6921					

注：用“●”表示核心条件存在，用“⊗”表示核心条件不存在，用“●”表示边缘条件存在，用“□”表示边缘条件不存在，空白部分表示该条件存在与否不重要。

资料来源：由本文作者计算得来。

本文采取提高 PRI 阈值（由 0. 65 提升至 0. 7）和随机删除部分案例（每个省、自治区随机删除一个城市）的方式进行稳健性检验。表 6 为提高 PRI 阈值后得到的组态，解的覆盖度由 0. 5268 降至 0. 3937，解的一致性由 0. 6921 提升至 0. 8065。在组态路径上，删除了“BDA * TFR * ~ SS * PS * PA * IE”“~ BDA * TFR * SS * ~ FA * PS * ~ PA * ~ IE”“BDA * TFR * ~ SS * PS * PA * IE”三条路径，其余两条路径完全保留，结果相对稳健。表 7 为删除部分案例后得到的组态，解的一致性由 0. 6921 上升至 0. 7436，覆盖度由 0. 5268 下降到 0. 5146，整体上保持稳定。在组态路径中，与原高水平环境治理绩效组态路径相比，少了路径“~ BDA * TFR * ~ SS * ~ FA * PS * PA * ~ IE”，该路径的有效覆盖案例是天水，其余路径一致，结果相对稳健。

表 6 提高 PRI 阈值后高水平环境治理绩效的组态

组态解	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性
~ BDA * TFR * SS * FA * PS * PA * ~ IE	0. 1926	0. 1094	0. 8201
BDA * TFR * FA * PS * PA * IE	0. 2843	0. 2012	0. 8291
解的覆盖度		0. 3937	
解的一致性		0. 8065	

资料来源：由本文作者计算得来。

表 7 删除部分案例后高水平环境治理绩效的组态

组态解	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性
BDA * TFR * FA * PS * PA * IE	0. 2966	0. 1083	0. 8242
~ BDA * TFR * SS * FA * PS * PA * ~ IE	0. 2234	0. 1083	0. 7700
BDA * TFR * ~ SS * PS * PA * IE	0. 1972	0. 0074	0. 8244
~ BDA * TFR * SS * ~ FA * PS * ~ PA * ~ IE	0. 1453	0. 0751	0. 6652
解的覆盖度		0. 5146	
解的一致性		0. 7436	

资料来源：由本文作者计算得来。

下面对黄河沿岸城市高水平环境治理绩效进行组态讨论。组态 1 “ $\sim BDA * TFR * SS * \sim FA * PS * \sim PA * \sim IE$ ” 为技术辅助组织驱动型。该组态表明当具备一定水平的技术基础设施和同侪压力且具有较高的上级压力时，即使大数据技术应用能力不足、财政资源能力匮乏、公众环境关注度不足以及制度环境不够完善，也能够产生高水平的环境治理绩效。其中上级压力是核心条件，技术基础设施和同侪压力是边缘条件。如固原市属于经济欠发达地区，其环境治理更多依赖于上级政策的推动和引导。在宁夏回族自治区政府 2020 年发布的 19 份与环境治理相关的地方规范性文件与工作文件中，直接为固原市下发指导意见与治理任务的有 12 份，主要围绕黄河沿岸城市生态保护和高质量发展。其次，固原市的生活垃圾无害化处理率在宁夏回族自治区的 4 个案例样本中是最低的，相应地在这个模块上就存在着改善的压力。对应在环境治理行动上，固原市地方政府 2020 年出台的环境治理政策出现了对生活垃圾处理的政策倾斜。在技术基础设施上，固原市的人均宽带接入量在黄河沿岸城市中处于中等水平。该路径可以解释约 15% 的高水平环境治理绩效案例，约 6% 的高水平环境治理绩效案例仅能被该路径解释。

组态 2、3 和 4 属于同一类型，即组织辅助技术环境双驱动型。其中组态 2 归为强驱动型，该类型的路径中存在两个核心条件、四个边缘条件。组态 3 和 4 归为弱驱动型，该类路径中存在两个核心条件，边缘条件存在和边缘条件缺失同时出现。其中组态 2 为 “ $BDA * TFR * FA * PS * PA * IE$ ”，该组态表明当具备一定的大数据技术应用能力、财政资源能力和同侪压力，且公众环境关注度和技术基础设施水平高时，能够产生高水平环境治理绩效。以济南市为例，在技术层面，济南市人民政府加快推进政府治理能力现代化，针对性制定并实施了《济南市数字政府建设实施方案（2019—2022 年）》。在组织层面，济南市的人均一般公共预算收入在黄河沿岸城市中排位靠前，在环境治理方面有较充足的资金保障。2020 年，省级政府下发环境保护类政策文件（现行有效）87 份，其中直接提及并下发给济南环境治理任务的政策文件有 18 份。在环境层面，济南市的公众环境关注度位于案例样本城市前列，另外政府通过完善环保相关制度来接收公众的环境问题与诉求。该路径可以解释约 28% 的高水平环境治理绩效案例，约 10% 的高水平环境治理绩效案例仅能被该路径解释。

组态 3 “ $BDA * TFR * \sim SS * PS * PA * IE$ ”，表明具备一定水平的大数据技术应用能力、同侪压力和制度环境且公众环境关注度以及技术基础设施水平高时，即使上级压力相对欠缺，也能够产生高水平的环境治理绩效。核心条件是技术基础设施和公众环境关注度。该组态代表地区为延安市，在技术条件方面，延安市建设技术基础设施的同时，将大数据技术与生态环境治理结合，加速人工向数据转化；在组织层面，延安市的公众环境关注度较高；在环境层面，延安市的制度环境指数在黄河沿岸城市中处于中上层，市场化程度较高且政府与市场关系进一步开放，资源配置与流通灵活科学，为延安市政府环境治理的高效率运作提供了保障。该路径可以解释约 21% 的高水平环境治理绩效案例，约 2% 的高水平环境治理绩效案例仅能被该路径解释。

组态 4 “ $\sim BDA * TFR * \sim SS * \sim FA * PS * PA * \sim E$ ”，表明当具备一定的同侪压力且技术基础设施水平比和公众环境关注度高时，即使大数据技术应用水平不高、上级压力不足、财政资源能力欠缺、制度环境不够完善，也能产生高水平的环境治理绩效。该组态的代表地区为天水市，在技术层面，天水市的大数据技术发展较晚，但在技术基础设施上并不落后；在环境层面，天水市的公众环境关注度处于样本的中上层，据天水市生态环境局关于 2020 年环境信访工作的季度通报可知，天水市 2020 年第二、三、四季度共受理各类环境信访投诉 517 件，结案 514 件。公众通过当地的微信平台、市委书记市长留言板等渠道进行环境问题投诉，政府的快速受理与办结推动了环境问题的协同解决。该路径可以解释约 21% 的高水平环境治理绩效案例，约 3% 的高水平环境治理绩效案例仅能被该路径解释。

组态 5 “ $\sim BDA * TFR * SS * FA * PS * PA * \sim IE$ ” 为技术组织环境三驱动型。该组态表明当技

术基础设施水平高、上级压力大、公众环境关注度高且具备一定的财政资源能力和同侪压力时，即使制度环境不够完善，也能够产生高水平的环境治理绩效。该组态的代表地区为银川市，作为宁夏回族自治区的省会城市，银川市财政资源能力较强，环境治理上的资金投入也更加充分。宁夏回族自治区的信息化基础设施日臻完善，但受机制、人才、投入等因素影响，与先进省市相比仍有较大差距，在 2020 年的综合大数据指数排名也较为靠后。在组织层面，上级政府的关注与支持对银川市政府的环境治理工作起到关键性作用。银川市的公众环境关注度得分也是排在案例样本的上层。这与该市生态环境局打开渠道，积极接收公众环境反馈密切相关。上级政府的高位推动、同级政府的学习竞争以及公众的积极参与，形成了囊括组织内外的推动力，实现了银川市地方政府生态环境的有效协同治理。该路径可以解释约 21% 的高水平环境治理绩效案例，约 5% 的高水平环境治理绩效案例仅能被该路径解释。

（五）黄河上中下游城市环境治理绩效的差异化路径

受经济发展水平、地理区位、资源禀赋等因素影响，黄河流域上中下游地方政府存在着异质性，政府的环境治理也呈现出差异性。通过对不同河段地方政府环境治理绩效的比较分析，探索不同地区技术、组织与环境因素对地方政府环境治理绩效的差异化影响，相关组态分析结果见表 8。结果通过了稳健性检验。

表 8 黄河上、中、下游（高水平）环境治理绩效组态分析

条件组态	上游		中游			下游	
	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5	组态 6	组态 7
大数据技术应用能力	⊗	⊗	⊗	⊗	●	●	●
技术基础设施	⊗	●	●	●	●	●	●
上级压力	●	●	⊗	●	●	⊗	●
财政资源能力	⊗	●	⊗	●	●	●	●
同侪压力	●	●	⊗	●	●	⊗	⊗
公众环境关注度	●	●	●	●	●	⊗	●
制度环境	●	●	⊗	⊗	●	●	●
原生覆盖度	0. 2036	0. 2640	0. 1827	0. 2541	0. 2061	0. 1226	0. 2731
唯一覆盖度	0. 1554	0. 2157	0. 0585	0. 1276	0. 1382	0. 0777	0. 2282
一致性	0. 9926	0. 9777	0. 8571	0. 7750	0. 9362	0. 6871	0. 7189
解的覆盖度	0. 4193		0. 4508			0. 3507	
解的一致性	0. 9823		0. 8038			0. 7487	

注：同表 5。
资料来源：由本文作者计算得来。

根据表 8 的组态分析结果，黄河上游地区城市高水平环境治理绩效呈现出“组织单驱动”的路径特征。组态 1 表明，尽管黄河上游地区大数据技术应用能力以及技术和基础设施水平较低、财政资源能力欠缺，但只要上级压力作为核心条件存在，且同侪压力、公众环境关注度与制度环境作为辅助条件存在，也会产生高水平的城市环境治理绩效。组态 2 表明，尽管黄河上游地区大数据技术应用水平较低，但只要上级压力作为核心条件存在，且技术基础设施、同侪压力、公众环境关注度与制度环境作为辅助条件存在，也会产生较高的城市环境治理绩效。因此，在黄河上游地区，来自上级政府的高位推动是城市取得高水平环境治理绩效的关键。

黄河中游地区的高水平环境治理绩效呈现出“环境单驱动”的绩效路径特征。组态 3 表明，即

便黄河中游地区大数据技术应用能力较低、上级压力和同侪压力不足、财政资源能力欠缺、制度环境不完善，但只要公众环境关注度作为核心条件存在，且技术和基础设施作为辅助条件存在，也会产生高水平的政府环境治理绩效。组态 4 表明，即便黄河中游地区区域市场化水平较低，但只要公众环境关注度作为核心条件存在，技术基础设施、上级压力、财政资源能力、同侪压力作为辅助条件存在，也会产生高水平的政府环境治理绩效。组态 5 则是一条全要素都存在的路径，其中公众环境关注是核心条件。总之，在黄河中游地区，来自公众的环境关注度是推动政府取得高水平环境治理绩效的关键。

组态 6 表明，位于黄河下游的城市，尽管缺乏上级压力这一核心条件，且同侪压力以及公众环境关注存在欠缺，但只要财政资源能力作为核心条件，且有大数据技术与应用水平作为补充，以及较好的区域市场化环境作为辅助，也会产生高水平城市环境治理绩效。组态 7 表明，位于黄河下游的城市，尽管缺乏同侪竞争压力，但只要技术基础设施、财政资源能力、公众环境关注度作为核心条件存在，也能产生高水平环境治理绩效。在黄河下游地区，财政资源能力是达成高水平环境治理绩效的重要条件，同时需要技术、组织和环境层面的共同加持。

四、结论与建议

（一）研究结论

本文以黄河沿岸的 48 个城市为样本，从技术、组织和环境三个方面考察了沿黄城市高水平环境治理绩效的路径。采用 fsQCA 方法分析大数据技术、公众环境关注度、制度环境、财政资源能力等各种因素对沿黄城市环境治理绩效的联动效应，得出如下结论。

第一，从整个黄河流域来看，技术、组织、环境均不能单独成为城市高水平环境治理绩效的必要条件，沿黄城市环境治理绩效受技术、组织、环境联动的影响。将核心和边缘条件的存在状态归纳为三种高水平环境治理的驱动类型，分别是技术辅助组织单驱动、组织辅助技术环境双驱动、技术组织环境三驱动。

第二，组织、技术、环境条件综合作用，形成驱动环境治理绩效的多样组态。例如，在特殊条件下，公众对环境的关注或上级对环境治理的督促可以突破技术条件和组织内资源的限制。

第三，黄河上中下游城市的高水平环境治理路径存在明显差异。上游以上级的压力为核心，在环境治理上更加依赖上级推动；中游以公众环境的关注度为核心，外部环境压力起着重要作用；下游高水平环境治理路径的共同核心变量是财政资源能力，表明下游城市在环境治理上的投资较多，地方政府环境治理的主动性较强。

（二）对策建议

基于上述研究结论，提出如下建议。

一是要因地制宜地探索适配性路径。沿黄城市在提升环境治理绩效的过程中要注重组态效应，根据实际情况选择适合自身特点的驱动路径。从黄河上中下游环境治理绩效的定性比较分析结果来看，下游地区的核心要素为大数据技术发展、财政资源能力以及公众环境关注，这和下游地区的地理位置与经济发展水平紧密相关，下游沿岸城市要充分利用好技术设施相对完善、大数据技术发展较好、资金支持较为雄厚、公众环境参与主动性较强等优势，在流域环境治理中承担更大的责任、发挥更大的作用。中游地区大数据发展仍有较大空间，但技术基础设施较为完善，建议借助地缘优势，增强与具有环境治理相对优势地区的互动，促进同侪学习，以提升环境治理能力。应积极改善制度环境，提高市场化水平，从而吸引更多的绿色企业入驻，同时鼓励并引导公众参与环境治理，发挥多元主体的协同治理作用。上游地区基础设施有待完善，因其大数据技术起步较晚，建议加强技术基础设施建设，借助上级的高位推动、同侪间的良性学习与竞争，不断提升

环境治理能力。

二是循序渐进地推动大数据发展。大数据发展为打破“信息孤岛”、打通合作渠道以及实现城市间协同治理提供了可靠的技术前景。政府要关注大数据产业的发展,对于技术设施完善、大数据技术应用水平高的地区,应在现有的设施条件与发展水平基础上积极探索大数据发展模式的创新和规模效益的提升,不断完善环境大数据体系建设,实现环境日常监测、突发预警、跨区域治理等多方面的协作治理。对于大数据发展较为落后的地区,政府应当加强政策支持,完善基础设施建设,为大数据产业的发展提供良好生态环境,吸引大数据流域的头部企业入驻,充分利用大数据带来的环境治理红利。

三是科学有效地配置组织内资源。从定性比较分析的结果来看,首先是财政资源能力对环境治理的重要性。在环境治理上存在财政资源优势,既说明了地方政府环境治理的财政支撑必不可少,同时也体现了地方政府对环境治理的态度和投入。一些财政资源能力较强的地区在高水平环境治理方面没有作出应有的贡献,其中可能存在着地方经济发展和环境保护之间的博弈,为此有必要从更高层面出发,利用环保约谈与环保督察,帮助地方政府回归环境保护的责任主体,并督促地方政府积极获取并科学配置环保资源,从而实现环保的长效治理。其次是要积极争取上级支持,善于回应同侪竞争。上级压力在环境治理绩效上起着重要作用。地方政府要积极接受上级的政策指导,主动响应政策要求,实现环境治理任务落地。同侪压力也对地方政府的环境治理起到一定的辅助作用,高水平环境治理的案例往往存在着同侪压力的边缘条件,但同时非高水平环境治理组态中也存在同侪压力的边缘条件,说明同侪压力具有两面性,需要地方政府妥善回应,以促进地区之间的良性竞争与学习。

四是要全面系统地改善组织外环境。从定性比较分析的结果来看,公众环境关注度高的地区往往具备较高水平环境治理绩效,原因在于公众环境关注度发挥了非正式的环境约束作用。公众环境关注度能够催生公众环境参与行为,使得公众能够通过多种渠道向上级或地方政府反映生态环境问题,实现环境问题的协同治理。地方政府应当高度重视公众的环境满意度,不断优化拓展公众参与的渠道,科学引导利用公众对环境的关注,促进公众关注向公众行动、企业行动转化。制度环境在环境治理中起到了辅助作用,制度环境的提升需要地方政府注重市场化水平的提高,为此要正确处理政府与市场的关系,不断完善与环境治理相适应的营商环境,从而引导企业转型升级,实现绿色发展。

参考文献

- 包国宪、关斌(2019):《财政压力会降低地方政府环境治理效率吗——一个被调节的中介模型》,《中国人口·资源与环境》第4期,第38—48页。
- 曹国志、王金南、曹东等(2010):《关于政府环境绩效管理的思考》,《中国人口·资源与环境》第2期,第215—218页。
- 曹颖、曹国志(2012):《中国省级环境绩效评估指标体系的构建》,《统计与决策》第22期,第9—12页。
- 邓创、曹子雯(2020):《金融结构市场化、技术创新与产业结构升级》,《西安交通大学学报(社会科学版)》第5期,第20—29页。
- 丁依霞、徐倪妮、郭俊华(2020):《基于TOE框架的政府电子服务能力影响因素实证研究》,《电子政务》第1期,第103—113页。
- 杜运周、贾良定(2017):《组态视角与定性比较分析(QCA):管理学研究的一条新道路》,《管理世界》第6期,第155—167页。
- 杜运周、李佳馨、刘秋辰等(2021):《复杂动态视角下的组态理论与QCA方法:研究进展与未来方向》,《管理世界》第3期,第180—197页。
- 黎江平、姚怡帆、叶中华(2022):《TOE框架下的省级政务大数据发展水平影响因素与发展路径——基于

fsQCA 实证研究》，《情报杂志》第 1 期，第 200—207 页。

李汉卿（2014）：《协同治理理论探析》，《理论月刊》第 1 期，第 138—142 页。

伯努瓦·里豪克斯（比利时）（2017）：《QCA 设计原理与应用：超越定性与定量的研究方法》，杜运周、李勇发等译，北京：机械工业出版社，第 79 页。

卢青、郭鑫鑫、郑石明（2020）：《政府环境治理能力：影响因素及其评价体系》，《湖南师范大学社会科学学报》第 2 期，第 87—95 页。

马军旗、乐章（2021）：《黄河流域生态补偿的水环境治理效应——基于双重差分方法的检验》，《资源科学》第 11 期，第 2277—2288 页。

马亮（2011）：《府际关系与政府创新扩散：一个文献综述》，《甘肃行政学院学报》第 6 期，第 33—41 页。

庞瑞芝、张帅、王群勇（2021）：《数字化能提升环境治理绩效吗？——来自省际面板数据的经验证据》，《西安交通大学学报（社会科学版）》第 5 期，第 1—10 页。

邱泽奇（2017）：《技术与组织：多学科研究格局与社会学关注》，《社会学研究》第 4 期，第 171—196 页。

谭海波、范梓腾、杜运周（2019）：《技术管理能力、注意力分配与地方政府网站建设——一项基于 TOE 框架的组态分析》，《管理世界》第 9 期，第 81—94 页。

吴建祖、王蓉娟（2019）：《环保约谈提高地方政府环境治理效率了吗？——基于双重差分方法的实证分析》，《公共管理学报》第 1 期，第 54—65、171—172 页。

吴力波、杨眉敏、孙可哥（2022）：《公众环境关注度对企业和政府环境治理的影响》，《中国人口·资源与环境》第 2 期，第 1—14 页。

杨代福（2016）：《中国政策创新扩散：一个基本分析框架》，《地方治理研究》第 2 期，第 3—11 页。

张明明、李焕承、蒋雯等（2009）：《浙江省生态建设环境绩效评估方法初步研究》，《中国环境科学》第 6 期，第 594—599 页。

张新文、张国磊（2019）：《环保约谈、环保督查与地方环境治理约束力》，《北京理工大学学报（社会科学版）》第 4 期，第 39—46 页。

张子龙、逯承鹏、陈兴鹏等（2015）：《中国城市环境绩效及其影响因素分析：基于超效率 DEA 模型和面板回归分析》，《干旱区资源与环境》第 6 期，第 1—7 页。

Fiss P. C. (2011), “Building Better Causal Theories: A Fuzzy Set Approach to Typologies in Organization Research”, *Academy of Management Journal*, 54 (2), pp. 393 – 420.

Frances S. B. and William D. B. (1990), “State Lottery Adoptions as Policy Innovations: An Event History Analysis”, *American Political Science Review*, 84 (2), pp. 395 – 415.

Mark A Z. (2011), “Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques”, *Canadian Journal of Political Science*, 44 (3), pp. 743 – 746.

Smith H. L. and Ragin C. C. (1990), “The Comparative Method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies”, *Population and Development Review*, 16 (4), pp. 784 – 784.

Tornatzky, L. G. et al. (1990), “Processes of Technological Innovation”, *The Journal of Technology Transfer*, 16, pp. 45 – 46.

Research on the Environmental Governance Performance of Cities Along the Yellow River—An Empirical Analysis Based on the TOE Framework

LIU Zhen¹, XING Zhanjun²

(1. Centre for Quality of Life and Public Policy Research in Shandong University, Shandong University, Qingdao266237, China; 2. School of Political Science and Public Administration, Shandong University, Qingdao266237, China)

Abstract: Environmental governance of cities along the Yellow River is a key link in achieving

Key Words: Yellow River coastal cities; environmental governance performance; qualitative comparative analysis of fuzzy set; TOE framework

责任编辑：薛亚玲