

复杂性调节下的因素替代效应： 地方政府食品安全监管的数字化路径

赖诗攀 齐梦真 孙敏婕 *

【摘要】已有研究关注政府行为过程中某一环节的数字化，但还未能解释政府行为过程中不同环节数字化建设进展的差异。基于 TOE 框架，论文对 31 个省级政府（不含中国港澳台地区）的定性比较分析发现，在地方政府食品安全监管的数字化建设中，存在复杂性调节下的因素替代效应。首先，在从前到后三个关键监管环节的数字化建设中，技术和组织因素的作用递减，环境因素的作用递增，二者存在替代效应。其次，这一替代效应受到各监管环节数字化建设事务复杂性的调节。该环节数字化建设的事务复杂性越高，它对技术和组织条件的依赖就越大，因此技术和组织因素在其中的作用越大，环境压力能起的作用就越小；反之亦然。论文把数字化政府研究的视野从政府行为的特定环节扩展到了政府行为的整个过程，同时通过探索 TOE 框架中各因素的组合互动效应及其调节变量，扩展了这一理论框架。结果表明，应根据事务复杂性的高低，确定具体的政府数字化建设实践主要是利用技术和组织因素还是利用环境因素来驱动。

【关键词】地方政府 食品安全监管 政府数字化 TOE 框架 因素替代效应

【中图分类号】D63

【文献标识码】A

【文章编号】1674 - 2486 (2022) 05 - 0146 - 18

一、引言

数字化变革是现代政府适应数字时代复杂社会需求的主要方式（Ho，2002；宋锷业，2020），也是国家治理体系和治理能力现代化的重要内容。但同时，政府数字化建设受到技术、组织和环境等多方面因素的约束（Zhang et al.，2014；

* 赖诗攀，华侨大学政治与公共管理学院副教授；齐梦真，华侨大学政治与公共管理学院硕士研究生；孙敏婕，华侨大学政治与公共管理学院硕士研究生。本文是《公共行政评论》第六届青年学者论坛的参会论文。感谢匿名审稿人、编辑部及各位师友的批评与建议。文责自负。

基金项目：福建省社科基金一般项目“福建省基层食品安全监管机构履职状况、制度逻辑及对策研究”（FJ2020B029）。

韩娜娜, 2019; 谭海波等, 2019; 汤志伟、王研, 2020), 而且政府行为是个包括不同环节的动态过程。这意味着, 每个环节的数字化建设都可能是多方因素复杂互动的结果。因此, 要推进政府全过程的数字化建设, 就需要研究政府行为过程不同环节的数字化路径, 了解技术、组织和环境等多方因素在其中的角色差异。

然而, 已有研究主要聚焦于政府行为过程的某个环节(政府网站或政务新媒体建设), 无法解释政府行为过程不同环节数字化建设进展的差异: 同一地方政府的食品安全监管数字化建设有的环节有进展, 而有的环节没有进展; 不同地方政府推进的监管数字化建设的环节各不相同。^① 本研究将食品安全监管视为一个动态过程, 基于 TOE 框架(Technology-Organization-Environment Framework)对 31 个省级政府(不含中国港澳台地区, 下同)的食品安全监管数字化建设进行定性比较分析, 探究政府行为过程中不同环节数字化建设路径的差异。研究发现, 在地方政府食品安全监管过程的三个关键环节的数字化建设中, 存在复杂性调节下技术和组织因素与环境因素间的替代效应。本研究把数字化政府研究的视野从政府行为的某个环节扩展到了政府行为的整个过程。同时, 通过探索 TOE 框架中各因素的组合互动效应及其调节变量, 扩展了这一理论框架。结果表明, 应根据事务复杂性的高低, 确定具体的政府数字化建设实践主要是利用技术和组织因素还是利用环境因素来驱动。

二、文献回顾

数字化政府的概念经历了从 IT 政府、电子政府到数字政府或数字化政府的演变(Sundberg, 2019)。^② 它是政府利用信息和通信技术, 特别是基于互联网应用, 为公民和企业提供更方便和高质量的政府信息和服务, 并提供更多民主机构和民主进程参与机会的方式(Fang, 2002)。回顾信息系统、管理学和公共行政等学科的英文主要期刊和国际学术会议论文发现, 政府数字化建设研究的经典主题主要包括数字化政府的构成与应用、政府数字化建设的影响因素和效应等(Zhang et al., 2014)。中文期刊中的数字化政府研究也大致涵盖了相同的主题(何艳玲、宋锴业, 2021; 黄晓星、丁少芬, 2022; 李琴、岳经纶, 2021; 李晓园等, 2022; 孟天广, 2021 等)。

本研究是政府数字化建设在食品安全监管领域的具体化, 从属于政府数字

① 例如, 监管前期的食品安全信息追溯平台建设、监管中期的执法过程数字化记录和监管后期的执法结果数字化公开的进展各异。

② 本文统一采用数字化政府或政府数字化的表述。

化建设的影响因素研究。^① 该主题的经典研究采用创新扩散理论、群体理论、公共产品理论、文化理论、微观政治舞台模型、技术接受模型、沟通模型和协作视角等理论和模型，考察技术、组织和环境因素对跨国或跨区域数字化政府建设和扩散的影响（Zhang et al. , 2014）。国内研究主要聚焦于地方政府网站和政务新媒体建设，分为影响因素分析和组态分析两部分。

其中，影响因素分析主要基于创新扩散理论（马亮，2012，2013）、TOE 框架（汤志伟等，2019）、资源－环境视角（孙宗锋、郑跃平，2020）或它们的整合视角（范梓腾等，2018；刘柳、马亮，2019），研究公民受教育水平、技术能力、经济水平、上级压力、财政资源、公众需求等因素对省市政府的政府网站或政务新媒体等建设的影响。虽然它们采用的理论视角有所不同，但它们选取的自变量都属于技术、组织和环境这三方面的因素，并未超出经典研究中 TOE 框架的范畴（Zhang et al. , 2014）。

影响因素分析可以告诉我们哪些因素对结果有影响以及每个因素的单独效应，但不能告诉我们哪些因素是结果出现的必要条件或充分条件。与之不同，组态分析更关注地方政府数字化建设的必要条件，尤其是充分条件的组合。几个代表性的文献都以 TOE 框架为基础，研究省级政府网站或数据平台建设的路径。由于数据年份和变量选取的不同，它们得出的高水平政府网站或数据平台建设的充分条件路径也有所差异。谭海波等（2019）得出了技术型、技术－平衡型、组织－环境型和环境－平衡型四条路径，汤志伟和王研（2020）得出了内外联动型、技术－组织型和组织－环境型三条路径，韩娜娜（2019）只得出了组织型和组织－环境型两条路径。组态分析弥补了影响因素研究的不足，将该主题的研究推进到了一个新阶段。但与此同时，组态分析与影响因素分析都聚焦于政府行为过程的特定环节，关注技术、组织和环境三方面因素的作用。它们都忽视了政府行为是一个包括不同环节的动态过程，^② 每个环节的数字化建设所依赖的变量都可能不一样。

为什么地方政府食品安全监管不同环节的数字化建设进展各不相同？已有文献聚焦于政府行为过程的特定环节，无法解释政府行为过程不同环节数字化建设进展的差异，更无法为政府数字化建设实践提供充分的知识基础。因此，本文仍以 TOE 框架为基础，基于食品安全监管数字化建设实践，研究政府行为过程中不同环节数字化建设的充分条件组合路径的差异。

① 研究政府的数字化路径，既需要研究政府数字化建设的影响因素，也需要研究它的充分条件组合。其中，影响因素是充分条件组合的基础，影响因素和充分条件组合都是政府数字化路径的基本内容。

② 例如，公共服务供给是一个包括接收服务需求、生产服务和提供服务的过程。通过政府网站这一“窗口”接收公众的服务需求，只是其中的一个环节。

三、研究设计

（一）研究方法

定性比较分析（Qualitative Comparative Analysis，简称 QCA）既关注单因素的效应，又关注条件组态对案例结果的影响（Ragin & Davey, 2016），便于探寻导致案例结果产生的充分条件组合路径（Ragin, 2010）。基于研究目的，本文选择这一研究方法。本研究的三个结果变量均为二分变量，适用清晰集、模糊集和多值集中的清晰集定性比较分析法。本文采用的数据分析软件是 fsQCA3.0。

（二）案例选择

定性比较分析法的案例选择要满足“最大相似”和“最大差异”的原则。前者指所选案例性质的相似性，后者指所选案例变量取值的多样化（Ragin, 2008）。本文以我国 31 个省级政府为案例，充分考虑了制度环境的相似性和案例变量取值的最大差异性。^①此外，在讨论政府网站或政务新媒体建设时，现有研究的研究对象是本级政府，并不囊括所辖的各级政府。与之不同，省级政府的食品安全监管数字化建设，并不局限于本级政府，而是囊括辖区各级政府的数字化变革。以省级政府为案例，可以系统考察全国地方政府食品安全监管数字化建设的整体情况及区域差异。

（三）变量设定与数据来源

1. 结果变量

政府的数字化建设是一个从初级到高级的演化过程，每个时期的建设重点都不一样（Layne & Lee, 2001；宋锴业，2020）。我国食品安全监管数字化建设尚未达到各监管环节相互协同的高级阶段，而是处于探索不同监管环节各自的数字化建设模式的起步阶段（刘鹏，2021；叶岚、王有强，2019a, 2019b）。食品安全监管过程的每个环节都有自己的特点，数字化建设的项目也各不相同。因此，在设定结果变量之前，需要先确定本研究要考察的监管环节和相应的数字化建设项目。本研究最终选定监管前期的食品安全信息追溯平台建设、监管中期的

^① 案例选取本质上是集合运算，布尔代数运算。本研究的 6 个条件变量均处理成二分变量，要穷尽所有可能的组合，最佳案例数是 64（2 的 6 次方）。但由于我国省级行政区数量的限制，本文的研究案例达不到这个数量。所幸定性比较分析法的反事实分析功能，可以将案例中不存在但逻辑上可能存在的情形纳入考虑，在一定程度上弥补了案例数量不足的影响。感谢审稿人的建议！

执法过程数字化记录和监管后期的执法结果数字化公开。

三个关键环节及其数字化建设项目的筛选标准有三个：一是它们在全国范围内有一定的普遍性。虽然各地因地制宜地开展了多种形式的监管数字化建设实践（刘鹏、钟晓，2021），但个别地方的特色实践难以进行全国性比较。二是它们对改进食品安全监管具有重要意义。追溯平台建设可以为政府监管提供基础数据，对解决信息不对称这一食品安全监管的关键难题至关重要。执法过程的数字化记录和执法结果的数字化公开对于规范执法行为和震慑违法行为均有重要意义。三是这三个环节的数字化建设区域进展各不相同，且三个环节的数字化建设涉及的主体范围和需要处理的信息规模差别较大。这都为对比分析不同环节数字化建设的进展及其路径提供了空间。

食品安全信息追溯平台建设是指建设集商品的产品信息、企业信息、生产数据和检验数据于一体的数字化平台。本研究以是否在相关公告中明确提出建设食品安全信息追溯平台衡量该平台建设的进展情况，^① 把在相关公告中明确提出建设食品安全信息追溯平台的省份定义为追溯平台建设进展较快并赋值为1，否则定义为追溯平台建设进展较慢并赋值为0。该变量的数据通过地方政府网站、政府公告和搜索引擎搜集。

执法过程的数字化记录主要指食品安全执法使用电子设备进行全程数字化记录。本研究以是否在相关公告中明确要求使用数字化方式记录执法过程衡量执法过程数字化记录的进展情况，把在相关公告中明确要求使用数字化方式记录执法过程的省份定义为执法过程数字化记录的进展较快并赋值为1，反之定义为执法过程数字化记录的进展较慢并赋值为0。该变量的数据通过地方政府网站、政府公告和搜索引擎搜集。

执法结果的数字化公开是指针对被处罚单位（人）、违法事实、处罚依据、处罚的种类和幅度等执法结果的网络公开。目前，中国市场监管行政处罚文书网是地方市场监管部门进行执法结果数字化公开的主要平台。该网于2020年1月7日正式上线，是市场监管总局积极探索“互联网+市场监管”、进一步完善市场监管行政执法信息公开工作的重要举措。它是目前最能反映各省级政府食品安全执法结果公开情况的全国统一平台。因此，本研究以是否在该网站上传行政处罚文书作为执法结果数字化公开的测量指标，把在该网上传信息的省份定义为执法结果数字化公开程度高并赋值为1，反之定义为执法结果数字化公开

① 每个监管环节的数字化建设都有一个从文件发布到落实的进阶过程，是否发布公告无法呈现不同地方数字化建设进展的精确差异，但它是变革初期数字化建设进展的重要观察指标。而且，这一指标满足客观、清晰和有区分度的要求。在数字化建设进展精确资料无法获得的情况下，本研究采用了这一操作化方法。

程度低并赋值为0。研究团队在2020年10月到12月的三个月时间里，共三次上线查询，发现数据稳健可靠。三个结果变量的数据搜集时间均截至2020年12月31日。

2. 条件变量

现有文献主要从技术、组织和环境三方面挖掘政府数字化建设的影响因素。为便于与现有文献展开对话，本研究仍基于TOE框架提出我国地方政府食品安全监管数字化建设的条件变量。TOE框架由托纳茨基（Tornatzky）和弗莱舍（Fleischer）提出（Tornatzky & Fleischer, 1990）。该框架最初被用于分析企业采纳新技术的影响因素，后来被应用到公共组织领域，是基于技术应用情境提出的一个综合性分析框架。TOE框架认为，组织对新技术的采纳和应用受到技术、组织和环境三方面因素的影响。基于TOE框架，结合现有文献，本研究从技术、组织和环境三个方面选取了食品安全监管数字化建设的六个条件变量（见表1）。

表1 变量操作化及数据来源

变量分类	变量名	操作化	数据来源
结果变量	追溯平台建设	是否公告建设食品安全信息追溯平台	地方政府网站、政府公告、搜索引擎
	执法过程数字化记录	是否公告要求使用数字化方式记录执法过程	
	执法结果数字化公开	执法结果是否上传到中国市场监管行政处罚文书网	中国市场监管行政处罚文书网
	技术基础	省级政府网上政务服务能力总体指数	《省级政府和重点城市网上政务服务能力（政务服务“好差评”）调查评估报告（2020）》
条件变量	配套建设	数字政府的制度体系和组织机构评估指数	《2020 数字政府发展指数报告》
	技术人员	城镇单位信息技术从业人员/城镇单位总从业人员	国家统计局网站
	财力资源	一般预算支出/总人口数	
	市场规模压力	规模以上食品行业营业收入/规模以上工业企业总营收	各省统计年鉴（2020）
	社会压力	食源性疾病暴发事件数	

资料来源：作者自制。

技术因素主要包括技术基础和技术人员。良好的技术基础对组织开发和使用电子商务至关重要 (Dai & Kauffman, 2002; Subramaniam & Shaw, 2002)。同样, 已有技术基础越好, 地方政府就越有可能推进食品安全监管的数字化建设。此外, 潜在可用的技术人员也有益于地方政府数字化技术水平的提升。《省级政府和重点城市网上政务服务能力 (政务服务“好差评”) 调查评估报告 (2020)》通过对采集的原始数据进行统计分析和标准化处理, 得出了省级政府网上政务服务能力评估指数。本研究用该指数衡量各省级政府食品安全监管数字化建设的技术基础, 把该指数大于或等于 31 个省级政府均值的省份定义为技术基础较好并赋值为 1, 反之视为技术基础较差并赋值为 0, 此为 2019 年的数据。本研究以省级行政区城镇单位信息技术从业人员^①占城镇单位总从业人员的比例作为衡量技术人员充足程度的指标, 把该指标数据大于或等于 31 个省级行政区均值的省份定义为技术人员充足并赋值为 1, 反之视为技术人员不足并赋值为 0。该变量的数据来源于国家统计局网站, 为 2019 年的数据。

组织因素主要包括配套建设和财力资源。数字技术的应用需要完善的制度体系, 也需要权威、高效的组织机构, 制度和组织配套建设是新技术被采纳的重要保障。《2020 数字政府发展指数报告》对省级政府数字化建设中的制度体系和组织机构的建设情况分别进行评分, 得到标准化处理后的评估指数。本研究把制度体系和组织机构的评估指数加总作为配套建设的测量指标, 把该指标大于或等于 31 个省级政府均值的省份定义为配套建设情况较好并赋值为 1, 反之视为配套建设情况较差并赋值为 0, 此为 2019 年的数据。

组织创新有赖于财政资源的支持。可以预期, 财政资源越丰富的地区, 政府的数字化水平就会越高。逻辑上, 收入水平似乎是反映财政资源水平的最好指标, 但转移支付的存在和预算约束的不足, 都弱化了财政收入对支出的约束力 (马骏、侯一麟, 2005; 周飞舟, 2006), 使财政支出成为更能反映可用于支持政府数字化变革的潜在财政资源状况的指标 (谭海波等, 2019; 汤志伟、王研, 2020)。因此, 本研究采用人均预算支出作为地方财政资源状况的测量指标, 把该指标大于或等于 31 个省级行政区均值的省份定义为财力资源充足并赋值为 1, 反之视为财力资源不足并赋值为 0。该变量的数据来源于国家统计局网站, 为 2019 年的数据。

环境因素主要包括社会压力 and 市场规模压力。食品安全事件爆发越频繁的地区, 政府面临的社会压力就越大。这一压力可能推动地方政府采用先进技术, 提升食品安全监管绩效, 减少食品安全事件的发生。本研究用食源性疾病的暴发的事件数衡量这一社会压力, 把该指标大于或等于 31 个省级行政区均值的省份

① 包括信息传输、软件和信息技术服务业的城镇单位就业人员。

定义为社会压力较大并赋值为 1，反之视为社会压力较小并赋值为 0。该变量的数据来源于《中国卫生健康统计年鉴（2020）》，为 2019 年的数据。

食品产业市场规模庞大所导致的监管任务繁重是目前食品安全监管最主要的困难。应用数字技术是提高地方政府的食品安全监管效率，应对这一市场规模压力的有效手段。据此，食品相关行业的规模越大，地方政府越有可能重视数字技术的采纳。本研究用地区规模以上食品行业^①的营业收入占规模以上工业企业总营收的比重，衡量政府监管面临的市场规模压力，把这一指标大于或等于 31 个省级行政区均值的省份定义为市场规模压力较大并赋值为 1，反之视为市场规模压力较小并赋值为 0。该变量的数据来源于各省 2020 年统计年鉴，为 2019 年的数据。

四、不同监管环节数字化建设路径的定性比较分析

系统观察发现，31 个省级政府的食品安全监管中，三个关键环节的数字化建设进展各不相同。其中，在三个监管环节的数字化建设上都取得进展的省级政府有 11 个，在一个或两个监管环节的数字化建设上取得进展的省级政府有 16 个，三个监管环节的数字化建设进展都比较慢的省级政府有 4 个。接下来，我们对三个监管环节的数字化建设路径进行定性比较分析。

（一）单变量必要条件分析

本部分进行单个条件变量对结果变量的必要性检验，这一检验的主要参数是一致性指标。如果一致性指标大于 0.9，则该条件变量可能是结果变量的必要条件（Ragin & Davey, 2016）。由表 2 可知，所有单变量的一致性指标均未超过 0.9，说明所有单变量均不构成食品安全监管中三个环节数字化建设的必要条件，各条件变量对结果的影响可能通过组合方式呈现。

表 2 单变量必要条件分析

条件变量	追溯平台建设		执法过程数字化记录		执法结果数字化公开	
	一致性	覆盖率（%）	一致性	覆盖率（%）	一致性	覆盖率（%）
技术基础较好	0.59	0.83	0.52	0.92	0.50	0.83
技术基础较差	0.41	0.37	0.48	0.53	0.50	0.53
技术人员充足	0.53	0.82	0.48	0.91	0.45	0.82
技术人员不足	0.47	0.40	0.52	0.55	0.55	0.55

① 包括规模以上农副食品加工业、食品制造业以及酒、饮料和精制茶制造业。

(续上表)

条件变量	追溯平台建设		执法过程数字化记录		执法结果数字化公开	
	一致性	覆盖率 (%)	一致性	覆盖率 (%)	一致性	覆盖率 (%)
配套建设较好	0.71	0.71	0.67	0.82	0.70	0.82
配套建设较差	0.29	0.36	0.33	0.50	0.30	0.43
财力资源充足	0.18	0.33	0.24	0.56	0.15	0.33
财力资源不足	0.82	0.64	0.76	0.73	0.85	0.77
社会压力较大	0.18	0.50	0.24	0.83	0.25	0.83
社会压力较小	0.82	0.56	0.76	0.64	0.75	0.60
市场规模压力较大	0.35	0.43	0.43	0.64	0.50	0.71
市场规模压力较小	0.65	0.65	0.57	0.71	0.50	0.59

资料来源：根据 fsQCA3.0 软件的分析结果整理。

(二) 监管前期食品安全信息追溯平台建设的实现路径

本部分对食品安全信息追溯平台的建设情况和六个条件变量之间的关系进行定性比较分析(见表3)。借鉴经典文献,本研究以区分条件组态中的核心条件与边缘条件的方式呈现了分析结果(Fiss & Ragin, 2008)。^①相较于核心条件,边缘条件对于结果的作用较小,所以本研究在后续分析中重点考虑核心条件的分布。同时,本研究呈现的结果均以随机删除个案的方式进行了稳健性检验。

表3 监管前期食品安全信息追溯平台建设的组态分析结果

	技术主导型	技术-组织型		组织-环境型
条件变量	路径1	路径2	路径3	路径4
技术基础	●			
技术人员	●	●	●	
配套建设			●	●
财力资源		●		
条件变量	路径1	路径2	路径3	路径4

^① 核心条件是在QCA分析的“简单解”和“中间解”中都出现的条件变量,边缘条件是出现在“中间解”而没有出现在“简单解”中的条件变量。

(续上表)

	技术主导型	技术 - 组织型		组织 - 环境型
社会压力				●
市场规模压力	●		●	●
原始覆盖率 (%)	0.12	0.18	0.12	0.12
唯一覆盖率 (%)	0.06	0.06	0.06	0.12
一致性	1	1	1	1
解的覆盖率 (%)		0.88		
解的一致性		1		

注：在本文的分析结果中，大圆表示“核心条件”，小圆表示“边缘条件”。

资料来源：根据 fsQCA3.0 软件的分析结果整理。

根据核心条件的分布，表 3 中的充分条件组合路径可以分为三类：路径 1 以技术基础和技术人员为核心条件，以市场规模压力为边缘条件，构成技术主导型路径；路径 2 以技术人员和财力资源为核心条件，路径 3 以技术人员和配套建设为核心条件，以市场规模压力为边缘条件，这两条路径都以技术因素和组织因素为核心条件，本文把它们统一命名为技术 - 组织型路径；路径 4 以配套建设和社会压力为核心条件，以市场规模压力为边缘条件，构成组织 - 环境型路径。

据此，食品安全信息追溯平台建设共有三类四条充分条件路径：技术主导型（1 条）、技术 - 组织型（2 条）和组织 - 环境型（1 条）。其中，环境因素仅是一条路径的核心条件（路径 4），而技术因素和组织因素分别是三条路径的核心条件（分别为路径 1 到路径 3 和路径 2 到路径 4）。综合分析发现，技术和组织因素是食品安全信息追溯平台建设的主导因素，而环境因素的作用较小。

（三）监管中期执法过程数字化记录的实现路径

对执法过程数字化记录的充分条件组合路径进行同样的分析（见表 4）。根据核心条件的分布，表 4 中的充分条件组合路径可以分为三类：路径 1 以技术基础和技术人员为核心条件，构成技术主导型路径；路径 2 以技术人员和配套建设为核心条件，构成技术 - 组织型路径，路径 3 以财力资源和社会压力为核心条件，以市场规模压力为边缘条件；路径 4 以配套建设和社会压力为核心条件，以市场规模压力为边缘条件，这两条路径都以组织因素和环境因素作为核心条件，构成组织 - 环境型路径。

表4 监管中期执法过程数字化记录的组态分析结果

	技术主导型	技术－组织型	组织－环境型	
条件变量	路径1	路径2	路径3	路径4
技术基础	●			
技术人员	●	●		
配套建设		●		●
财力资源			●	
社会压力			●	●
市场规模压力			●	●
原始覆盖率 (%)	0.15	0.15	0.05	0.19
唯一覆盖率 (%)	0.05	0.05	0.05	0.14
一致性	1	1	1	1
解的覆盖率 (%)		0.76		
解的一致性		1		

资料来源：根据 fsQCA3.0 软件的分析结果整理。

据此，食品安全监管的执法过程数字化记录共有三类四条充分条件路径：技术主导型（1条）、技术－组织型（1条）和组织－环境型（2条）。与食品安全信息追溯平台建设相比，环境因素作为核心条件之一的路径由一条上升为两条（路径3和路径4）；虽然组织因素作为核心条件之一的路径仍是三条（路径2、路径3和路径4），但技术因素作为核心条件的路径由三条降为两条（路径1和路径2），而且以技术因素和组织因素作为核心条件的路径由两条降为一条（路径2）。与追溯平台建设相比，在执法过程的数字化记录中，技术和组织因素仍是主要驱动因素，但其作用有所下降，同时，环境因素的作用开始凸显。

（四）监管后期执法结果数字化公开的实现路径

对执法结果数字化公开的充分条件组合路径的分析结果见表5。根据核心条件的分布，表5中的充分条件组合路径可以分为三类：路径1和路径2都以社会压力和市场规模压力为核心条件，后者辅之以技术基础为边缘条件，本研究把这两条路径统一命名为环境主导型路径；路径3以配套建设和市场规模压力作为核心条件，构成组织－环境型路径；路径4以技术基础和社会压力为核心条件，辅之以技术人员为边缘条件，构成技术－环境型路径。

表5 监管后期执法结果数字化公开的组态分析结果

条件变量	环境主导型		组织－环境型	技术－环境型
	路径1	路径2	路径3	路径4
技术基础		●		●
技术人员				●
配套建设			●	
财力资源				
社会压力	●	●		●
市场规模压力	●	●	●	
原始覆盖率 (%)	0.25	0.10	0.30	0.10
唯一覆盖率 (%)	0.05	0.10	0.10	0.10
一致性	1	1	1	1
解的覆盖率 (%)			0.90	
解的一致性			1	

资料来源：根据 fsQCA3.0 软件的分析结果整理。

据此，执法结果数字化公开共有三类四条充分条件路径：环境主导型（2条）、组织－环境型（1条）和技术－环境型（1条）。其中，环境因素构成了所有路径的核心条件，而且有两条路径的核心条件完全由环境因素构成（路径1和路径2），而技术因素和组织因素分别只是一条路径的核心条件（分别为路径4和路径3）。与前两个环节的数字化建设相比，在执法结果的数字化公开中，技术和组织因素的作用大幅降低，而环境因素则上升为主要驱动因素，这说明执法结果的数字化公开主要由外部环境压力驱动。

（五）“三环节全覆盖”的数字化建设实现路径

为呈现三个监管环节的数字化建设都取得进展的充分条件组合路径，本研究把结果变量设为“三环节全覆盖”，把三个环节的数字化建设都有进展的省份视为“是”并赋值为1，否则视为“否”并赋值为0，分析结果见表6。

根据核心条件的分布，监管“三环节全覆盖”的充分条件组合路径可以分为三类：路径1以技术基础、技术人员和市场规模压力为核心条件，构成技术－环境型路径；路径2以技术人员和财力资源为核心条件，构成技术－组织型路径；路径3以配套建设和社会压力为核心条件，以市场规模压力为边缘条件，构成组织－环境型路径。

据此，食品安全监管中，“三环节全覆盖”的数字化建设共有三类充分条件

组合路径：技术－环境型（1条）、技术－组织型（1条）和组织－环境型（1条）。三条路径都由技术、组织和环境中两方面因素的组合作为核心条件，任意一个方面的因素都不足以单独驱动“三环节全覆盖”的数字化建设。这样的路径与每个监管环节的数字化建设路径都不同，说明食品安全监管过程中不同环节的数字化建设不能被视为一个整体，在数字化研究中，区分政府行为过程的不同环节具有重要理论意义。

表6 “三环节全覆盖”数字化建设的组态分析结果

	技术－环境型	技术－组织型	组织－环境型
条件变量	路径1	路径2	路径3
技术基础	●		
技术人员	●	●	
配套建设			●
财力资源		●	
社会压力			●
市场规模压力	●		●
原始覆盖率（%）	0.18	0.27	0.18
唯一覆盖率（%）	0.09	0.27	0.18
一致性	1	1	1
解的覆盖率（%）		0.72	
解的一致性		1	

资料来源：根据 fsQCA3.0 软件的分析结果整理。

五、进一步分析

定性比较分析发现，技术和组织因素与环境因素在食品安全监管三个关键环节的数字化建设中扮演的角色存在差异。首先，在从前到后三个环节的数字化建设中，技术和组织因素的作用递减，环境因素的作用递增，两组因素间存在角色替代效应。^① 食品安全信息追溯平台建设主要由技术和组织因素驱动，环

^① 以上发现是在充分条件组合分析的基础上得出的。充分条件的各个组合都可以驱动结果的发生，是所谓的“殊途同归”。在此前提下，构成这些充分条件组合的两组因素之间必然存在角色替代关系。当然，由于各环节数字化建设所需的资源或条件的量级差异巨大，不同环节的数字化建设中两组因素作用的一增一减并不构成等量替代的关系，而只是两组因素间互相的角色替代。感谢审稿人的建议！

境因素的作用较小；执法过程的数字化记录仍主要由技术和组织因素驱动，但其作用有所下降，同时环境因素的作用开始凸显；执法结果的数字化公开主要由环境因素驱动，技术和组织因素的作用较小。

其次，这一替代效应受到数字化建设事务复杂性的调节。已有研究认为，事务复杂性是反映政府数字化建设进展和难度的重要指标（Layne & Lee, 2001）。进一步分析本文研究结果，可以发现数字化建设的事务复杂性还调节了技术和组织因素与环境因素在政府行为过程不同环节的数字化建设中所起的作用。食品安全监管中数字化建设的事务复杂性主要由数字化建设需要协调的主体范围和搜集处理的信息规模两个方面构成，决定了数字化建设对技术和组织因素的依赖程度，进而影响技术和组织因素与环境因素所起的作用。

食品安全信息追溯平台建设主要是对执法对象行为的规范。它需要协调政府和所有商家之间的关系，涉及的主体数量最多；还需要搜集处理数以亿计商品的产品信息、企业信息、生产信息和检验信息等，信息规模非常庞大。如果没有很好的技术条件和充足的组织制度支持，这一平台建设就无法完成。在三个环节的数字化建设中，食品安全信息追溯平台建设的事务复杂性最高，对技术和组织条件的依赖最大。因此，在食品安全信息追溯平台建设中，技术和组织因素是主要驱动因素，环境因素的作用较小。

执法过程的数字化记录主要是对政府自身执法行为的规范，也可以震慑潜在违法行为。政府执法过程只针对部分商家和部分商品，虽然也涉及政府和商家间的协调，但需要协调的主体范围和需要搜集处理的信息规模都比追溯平台建设小得多。相对于追溯平台建设，执法过程数字化记录的事务复杂性较低，对技术和组织条件的依赖也较小。因此，在执法过程的数字化记录中，技术和组织因素仍是主要驱动因素，但其作用有所下降，同时环境因素的作用开始凸显。

执法结果的数字化公开也有助于规范执法和震慑潜在违法行为。它属于政府信息公开的范畴，只涉及政府内部的协调，而且执法文书的网络公开需要处理的信息规模也比较小。相较而言，它的事务复杂性远小于前两个环节，对技术和组织条件的依赖最小。因此，在执法结果的数字化公开中，技术和组织因素的作用较小，环境因素是主要驱动因素，该环节的数字化建设是政府对外部环境压力的回应。

可见，在三个关键监管环节的数字化建设中，技术和组织因素与环境因素间存在替代效应，这一替代效应受到事务复杂性的调节。该环节数字化建设的事务复杂性越高，它对技术和组织条件的依赖就越大，因此技术和组织因素在其中的作用就越大，环境压力能起的作用就越小；反之，该环节数字化建设的

事务复杂性越低，它对技术和组织条件的依赖就越小，因此技术和组织因素在其中的作用就越小，环境压力能起的作用就越大。

六、结论与讨论

本研究表明，在地方政府食品安全监管过程的三个关键环节的数字化建设中，存在复杂性调节下技术和组织因素与环境因素间的替代效应。这可以解释本文观察到的地方政府食品安全监管中，不同环节的数字化建设进展各不相同的现象。由于各环节数字化建设的事务复杂性不同，同一地方所具备的技术和组织条件与环境条件，可能只有助于推进特定环节的数字化，而无助于其他环节的数字化。同样，不同地方具备的技术和组织条件与环境条件不同，它们各自推进的数字化建设环节就会有所差异。

如果脱离具体情境来看，技术、组织和环境因素的角色相对明确。技术因素是政府数字化建设的前提条件，没有相应的技术条件，政府的数字化建设就无从谈起；组织因素是政府数字化建设的关键，政府数字化建设最终要通过组织制度条件来实现；环境因素是政府数字化建设的诱因，在技术条件具备的情况下，它可能驱动政府积极创造组织条件来进行数字化建设。然而，具体到某个领域政府行为中特定环节的数字化建设，技术、组织和环境三方面因素的作用需要进一步分析。本研究表明，应该根据事务复杂性的高低来确定某一领域特定环节政府数字化建设的实现路径。当数字化建设的事务复杂性高时，主要利用技术和组织因素驱动该领域、环节的数字化建设；当数字化建设的事务复杂性低时，则主要利用环境因素驱动。

除了政策含义外，本研究也对数字化政府研究和 TOE 框架有所贡献。

首先，本研究拓展了数字化政府的研究空间。现有研究主要聚焦于政府行为过程特定环节，未能刻画政府行为过程不同环节数字化建设的整体图景。本研究采用“政府行为过程”的视角，把政府数字化建设研究的视野从政府行为的某个节点扩展到政府行为的整个过程。研究视角的转换，可以大大拓展这一主题的研究空间。

其次，本研究进一步扩展了 TOE 框架。基于 TOE 框架的现有研究大多致力于探寻技术、组织和环境因素在政府数字化建设中的作用，是对该框架的直接运用。本研究发现，在食品安全监管过程的不同环节的数字化建设中，存在事务复杂性调节下的因素替代效应。数字化建设事务复杂性这一调节变量的发现，厘清了技术和组织因素与环境因素间替代效应的前提条件和具体情境，使本文的研究发现具备了一般化的可能。也就是说，在食品安全监管的其他环节或食

品安全监管之外的其他领域的政府数字化建设中，事务复杂性同样可能对技术和组织因素与环境因素之间的替代效应起调节作用。通过探索 TOE 框架中两组因素的组合互动效应及其调节变量，本研究扩展了这一基础性框架。

需要指出的是，食品安全监管各环节的数字化建设事务复杂性具有显著差异，这为本研究挖掘政府行为过程中不同环节的数字化建设路径提供了机会。但作为一项初步研究，本文只考察了食品安全监管的三个关键环节的数字化建设，本文观察到的技术和组织因素与环境因素间的替代效应，也只是这三方面因素组合互动效应中的一种，它们之间更丰富的组合互动效应及其逻辑仍待进一步探索。基于食品安全监管这一特殊领域得出的结论，也仍需在不同情境下进一步考察和检验。

参考文献

- 范梓腾、孟庆国、魏娜、王红帅 (2018). 效率考量、合法性压力与政府中的技术应用——基于中国城市政府网站建设的混合研究. *公共行政评论*, 5: 28 - 51.
- Fan, Z. T., Meng, Q. G., Wei, N. & Wang, H. S. (2018). Efficiency, Legitimacy, and Technology Implementation in Government: An Integrative Multi-method Research on Government Website at the City Level in China. *Journal of Public Administration*, 5: 28 - 51. (in Chinese)
- 韩娜娜 (2019). 中国省级政府网上政务服务能力的生成逻辑及模式. *公共行政评论*, 4: 82 - 100.
- Han, N. N. (2019). Realization Logical and Model of Provincial Government Online Services Ability in China: An Empirical Study Based on FSQCA Method. *Journal of Public Administration*, 4: 82 - 100. (in Chinese)
- 何艳玲、宋锴业 (2021). 社会治理的国家逻辑：基于警务改革史的分析. *社会学研究*, 4: 86 - 109.
- He, Y. L. & Song, K. Y. (2011). The State Logic of Social Governance: An Analysis Based on the History of Chinese Police Reform. *Sociological Studies*, 4: 86 - 109. (in Chinese)
- 黄晓星、丁少芬 (2022). 基层治理结构与政府数据治理——以 Z 市 T 区网格化管理及其专项行动为例. *公共行政评论*, 3: 21 - 39.
- Huang, X. X. & Ding, S. F. (2022). Grassroots Governance Structure and Data Governance: Grid Management and Special Action in Z City's T District. *Journal of Public Administration*, 3: 21 - 39. (in Chinese)
- 李琴、岳经纶 (2021). 信息技术应用如何影响社会福利权的实现？——基于贫困治理的实证研究. *公共行政评论*, 3: 79 - 97.
- Li, Q. & Ngok, K. L. (2021). How the Application of Information and Communication Technology Affect Social Welfare Rights? Evidence from Poverty Governance in China. *Journal of Public Administration*, 3: 79 - 97. (in Chinese)
- 李晓园、钟伟、滕玉华 (2022). 互联网赋能如何影响政府相对贫困治理绩效？——开放式创新的中介作用. *公共行政评论*, 3: 161 - 178.
- Li, X. Y., Zhong, W. & Teng, Y. H. (2022). How Does Internet Empowerment Affect the Government's Performance in Relative Poverty Governance? The Mediating Role of Open Innovation. *Journal of Public Administration*, 3: 161 - 178. (in Chinese)
- 刘柳、马亮 (2019). 政务短视频的扩散及其影响因素：基于政务抖音号的实证研究. *电子政务*, 7: 11 - 21.
- Liu, L. & Ma, L. (2019). The Diffusion of Government Short Videos and Its Influencing Factors: An Empirical Study Based on the Government Tik Tok Number. *E-Government*, 7: 11 - 21. (in Chinese)
- 刘鹏 (2021). 以网管网：第三方平台监管的兴起及其逻辑. *治理研究*, 5: 51 - 58.
- Liu, P. (2021). Regulating the Network with the Network: The Rise of Third-party Platform Regulation and Its

- Logic. *Governance Studies*, 5: 51–58. (in Chinese)
- 刘鹏、钟晓 (2021). 智慧监管真的智慧吗? ——基于地方政府食品安全监管改革的案例研究. 广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2: 28–39.
- Liu, P. & Zhong, X. (2021). Is Smart Supervision Really Smart? A Case Study on the Reform of Food Safety Supervision Conducted by Local Governments. *Journal of Guangxi Normal University (Philosophy and Social Sciences Editions)*, 2: 28–39. (in Chinese)
- 马骏、侯一麟 (2005). 中国省级预算中的政策过程与预算过程: 来自两省的调查. 经济社会体制比较, 5: 64–72.
- Ma, J. & Hou, Y. L. (2005). Policy Processes and Budgetary Processes in China's Provincial Budgets: An Investigation from Two Provinces. *Comparative Economic and Social Systems*, 5: 64–72. (in Chinese)
- 马亮 (2012). 政府创新扩散视角下的电子政务发展——基于中国省级政府的实证研究. 图书情报工作, 7: 117–124.
- Ma, L. (2012). The Development of E-government from the Perspective of Government Innovation Diffusion: An Empirical Study on Chinese Provincial Governments. *Library And Information Service*, 7: 117–124. (in Chinese)
- 马亮 (2013). 政务微博的扩散: 中国地级市的实证研究. 复旦公共行政评论, 2: 169–191.
- Ma, L. (2013). The Diffusion of Government Microblogs: An Empirical Study of Chinese Prefecture-level Cities. *Fudan Public Administration Review*, 2: 169–191. (in Chinese)
- 孟天广 (2021). 政府数字化转型的要素、机制与路径——兼论“技术赋能”与“技术赋权”的双向驱动. 治理研究, 1: 5–14.
- Meng, T. G. (2021). Elements, Mechanisms and Paths of Digital Transformation of Government: A Two-way Drive of “Technology Enablement” and “Technology Empowerment”. *Governance Studies*, 1: 5–14. (in Chinese)
- 宋锴业 (2020). 中国平台组织发展与政府组织转型——基于政务平台运作的分析. 管理世界, 11: 172–193.
- Song, K. Y. (2020). The Development of Platform Organizations in China and Transition of Government Organization: An Analysis Based on the Operation of Government Affairs Platform. *Journal of Management World*, 11: 172–193. (in Chinese)
- 孙宗锋、郑跃平 (2020). 我国城市政务微博发展及影响因素探究——基于 228 个城市的“大数据+小数据”分析 (2011–2017). 公共管理学报, 1: 77–89.
- Sun, Z. F. & Zheng, Y. P. (2020). City Government Micro-blogging Development and Driving Factors in China: Based on the Combination of Big Data and Small Data Analysis for 228 Cities (2011–2017). *Journal of Public Management*, 1: 77–89. (in Chinese)
- 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, 9: 33–46.
- Tan, H. B., Fan, Z. T. & Du, Y. Z. (2019). Technology Management Capability, Attention Allocation and Local Government Website Development: A TOE Framework-based Configuration Analysis. *Journal of Management World*, 9: 33–46. (in Chinese)
- 汤志伟、王研 (2020). TOE 框架下政府数据开放平台利用水平的组态分析. 情报杂志, 6: 187–195.
- Tang, Z. W. & Wang, Y. (2020). Configuration Analysis of Utilization Level of Government Data Open Platform under the Framework of TOE. *Journal of Intelligence*, 6: 187–195. (in Chinese)
- 汤志伟、张龙鹏、李梅、张会平 (2019). 地方政府互联网服务能力及其影响因素研究——基于全国 334 个地级行政区的调查分析. 电子政务, 7: 79–92.
- Tang, Z. W., Zhang, L. P., Li, M. & Zhang, H. P. (2019). Research on Local Government Internet Service Capacity and Its Influencing Factors: A Survey and Analysis Based on 334 Prefecture-level Administrative Regions Nationwide. *E-Government*, 7: 79–92. (in Chinese)
- 叶岚、王有强 (2019a). 基层智慧监管的政策过程与创新机制——以东部沿海城市区级市场监管部门为例. 中国行政管理, 8: 35–40.
- Ye, L. & Wang, Y. Q. (2019a). Policy Process and Innovation Mechanism of Grassroots Smart Regulation: Case Studies of District Administration for Market Regulation in Eastern Coastal Cities. *Chinese Public Administration*,

- 8: 35 – 40. (in Chinese)
- 叶岚、王有强 (2019b). 中国数字化监管的实践过程与内生机制——以上海市 L 区市场监管案例为例. 上海行政学院学报, 5: 70 – 79.
- Ye, L. & Wang, Y. Q. (2019b). Practice Process and Endogenous Mechanism of Digital Regulation in China: A Case Study of Shanghai L District Administration for Market Regulation. *The Journal of Shanghai Administration Institute*, 5: 70 – 79. (in Chinese)
- 周飞舟 (2006). 分税制十年：制度及其影响. 中国社会科学, 6: 100 – 115.
- Zhou, F. Z. (2006). A Decade of Tax-sharing: The System and Its Evolution. *Social Sciences in China*, 6: 100 – 115. (in Chinese)
- Dai, Q. & Kauffman, R. J. (2002). Business Models for Internet-based B2B Electronic Markets. *International Journal of Electronic Commerce*, 4: 41 – 72.
- Fang, Z. Y. (2002). E-government in Digital Era: Concept, Practice, and Development. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 2: 1 – 22.
- Fiss, P. & Ragin, C. C. (2008). Using Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Fuzzy Sets. *Marshall: University of Southern California Presentation Report*.
- Ho, A. T. K. (2002). Reinventing Local Governments and the E-government Initiative. *Public Administration Review*, 4: 434 – 444.
- Layne, K. & Lee, J. (2001). Developing Fully Functional E-government: A Four Stage Model. *Government Information Quarterly*, 2: 122 – 136.
- Ragin, C. C. (2008). *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ragin, C. C. (2010). *User's Guide to Fuzzy-Set/Qualitative Comparative Analysis 2.0*. Irvine, California: Department of Sociology, University of California.
- Ragin, C. C. & Davey, S. (2016). *Fuzzy-Set/Qualitative Comparative Analysis 3.0*. Irvine, California: Department of Sociology, University of California.
- Subramaniam, C. & Shaw, M. J. (2002). A Study of the Value and Impact of B2B E-commerce: The Case of Web-based Procurement. *International Journal of Electronic Commerce*, 4: 19 – 40.
- Sundberg, L. (2019). *If Digitalization Is the Solution, What Is the Problem?* Paper Presented at the 19th European Conference on Digital Government, Nicosia, Northern Cyprus.
- Tornatzky, L. & Fleischer, M. (1990). *The Process of Technology Innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Zhang, H., Xu, X. L. & Xiao, J. Y. (2014). Diffusion of E-government: A Literature Review and Directions for Future Directions. *Government Information Quarterly*, 4: 631 – 636.

责任编辑：叶 林