

公共数据开放对农业企业技术创新的影响

曲岩¹, 郑方方^{1,2}, 王雷松¹

(1.河南农业大学乡村振兴研究院, 河南 郑州 450046; 2.河南农业大学经济与管理学院, 河南 郑州 450046)

摘要:【目的】探索农业企业技术创新的影响因素, 为公共数据开放赋能农业企业技术创新提供理论参考。

【方法】选取 2010-2022 年沪深 A 股农业类上市公司为样本, 基于地方政府分批上线公共数据开放平台的准自然实验背景, 构建多期双重差分模型实证检验公共数据开放对农业企业技术创新的影响。【结果】基准回归中公共数据开放对农业企业技术创新的系数为正且在 5%水平上显著。机制回归中, 公共数据开放对农业企业知识吸收能力的系数为正且在 5%水平上显著。【结论】公共数据开放通过提升农业企业知识吸收能力促进农业企业技术创新, 且这一促进作用在非国有农业企业、中西部地区农业企业以及低竞争市场环境更为显著。

关键词: 农业企业; 技术创新; 公共数据开放; 知识吸收能力

中图分类号: F323

文献标志码: A

文章编号:

Research on the impact of public data openness on technological innovation of agricultural enterprises

QU Yan¹, ZHENG Fangfang^{1,2}, WANG Leisong¹

(1.National Academy of Rural Revitalization, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China; 2.College of Economics and Management, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China)

Abstract:【Objective】Exploring the influencing factors of technological innovation in agricultural enterprises to provide theoretical references for empowering technological innovation in agricultural enterprises through public data openness. 【Method】Selecting 2010-2022 data of agricultural listed companies in Shanghai and Shenzhen A-shares as samples, and based on the quasi-natural experimental background of local governments going online with public data open platform in batches, we constructed a multi-period double-difference model to empirically test the impact of public data openness on the innovation of agribusinesses. 【Result】The coefficient of public data openness in the main regression is positive and significant at the 5% level. In the mechanism regression, the coefficients of public data openness on enterprise knowledge absorption capability is positive and significant at the 5% level. 【Conclusion】Public data openness

收稿日期: 2025-03-30 接受日期:

基金项目: 教育部规划基金项目(22YJA710034); 河南省高等学校哲学社会科学基础研究重大项目(2022-JCZD-11); 河南农业大学本科教育教学改革研究与实践项目(2023XJGLX030)。

作者简介: 曲岩(1979-), 男, 河南南阳人, 高级会计师, 硕士, 主要从事高校财务管理研究, E-mail:361924885@qq.com。

通信作者: 王雷松(1979-), 女, 河南台前人, 教授, 博士, E-mail:wlsy2001@163.com; 郑方方(1990-), 女, 河南济源人, 讲师, 硕士, E-mail:zheng1990@qq.com。

promotes technological innovation of agricultural enterprises by enhancing their knowledge absorption capability. And this promotion effect is significant in non-state-owned agricultural enterprises, agricultural enterprises in central and western regions and low-competitive market environments.

Key words: agribusiness; innovation; public data openness; knowledge absorption capability

农业技术创新是推动我国农业现代化和农村经济社会发展的关键力量。党的二十大明确提出“深入实施创新驱动发展战略，推动高水平农业科技自立自强，为加快建设农业强国提供坚实保障”。农业企业是我国农业技术创新的核心主体，已有文献分别从企业内部治理^[1]、外部合作网络^[2]及政府行为与政策支持^[3]等传统创新要素视角对农业企业技术创新的影响因素展开研究。而数字经济时代，数据作为继土地、劳动力、资本和技术的第五大生产要素，在知识、管理和技术创新中的重要性日益凸显。

政府部门是数据资源最大的掌控者，形成于其履行公共管理职能、提供公共服务过程中的公共数据多源、权威、稀缺且价值性高，具有“生产要素”和“治理要素”的双重属性。为切实发挥“数据要素”的赋能效应，《促进大数据发展行动纲要》和《中共中央 国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》均将“加快公共数据开放共享”作为现阶段促进数据价值释放的首要举措。当前公共数据开放对资本区际流动^[4]、地区经济增长^[5]、区域协调发展^[6]及城市创业活力^[7]的积极作用已有所显现。

知识基础观认为企业是具有异质性的知识体，企业技术创新的本质即为知识创造与重组的过程。知识吸收能力作为企业获取、整合内外部知识资源的核心能力，是企业突破创新边界的关键因素。数据要素作为企业外部知识的重要载体，其数量多寡、质量优劣及开放程度直接影响到企业对外部知识的获取和转化。公共数据开放为农业企业提供的海量气候环境、市场需求与技术标准等数据资源，是否影响、如何影响农业企业知识吸收能力进而影响农业企业技术创新？本研究拟从企业知识吸收能力视角出发，基于“资源—能力—行为”框架揭示公共数据开放赋能农业企业技术创新的“机制黑箱”。对这一问题的探究既有助于挖掘农业企业技术创新的影响因素，也能为公共数据开放赋能农业企业技术创新提供理论参考。鉴于此，本研究以沪深 A 股农业类上市公司为研究样本，基于地方政府分批上线公共数据开放平台的准自然实验背景，构建多期双重差分模型实证检验公共数据开放对农业企业技术创新的影响及作用机制。

1 理论分析与研究假说

1.1 公共数据开放与农业企业技术创新

数据是知识、管理和技术创新的基本构成元素^[8]。数据要素理论认为数据要素作为一种技术偏向型要素，通过优化生产要素组合、提高各生产要素间的协同以促进社会生产与技术创新^[9]。政府掌握了海量的农业相关数据，如气象数据、农产品市场动态数据等。从企业技术创新要素的获得方面，公共数据开放有利于直接降低企业获取外部数据与信息的创新成本

^[10]，能够破解农业企业在收集、获取公共数据过程中面临的难度大、成本高、耗时长等现实障碍^[11]，促进农业企业创新基础环境的重构，助力农业企业技术创新决策。从企业技术创新要素的优化协同方面，数据要素本身具有与技术相似的性质，能够提升企业预测有用知识组合的精度，进而优化企业创新资源的组合方式与配置效率，提升企业的创新效率^[12]。与此同时，公共数据开放能够有效促进跨行业数据的流通、共享与融合，促进农业企业与产业链上下游企业形成产业链创新生态系统，进一步促使农业企业将大数据、人工智能等新技术与传统业务融合，加快农业企业智能化生产和创新应用，提高农业企业将资源和知识转化为产品和服务的能力^[13]。

基于以上分析提出假说 H1：

H1：公共数据开放能够显著提升农业企业技术创新。

1.2 公共数据开放、知识吸收能力与农业企业技术创新

数据驱动效应表明数据要素的引入以及由之引发的企业创新行为必须以一定的资源和能力为支撑。知识吸收能力反映了企业获取和利用外部知识和技术的能力，是连接外部创新资源与企业技术创新的桥梁^[14]。知识吸收能力强的企业不仅能够有效识别外部知识和技术发展并通过内部研发实现知识内化，还具有对政策导向和产业生态的高敏感度，通过促进产业链协同创新加速企业技术创新^[15]。

公共数据开放实质是知识生产要素的社会化共享过程。公共数据开放在增强农业企业对外部知识的识别与获取能力的基础上，有利于提升农业企业对新知识的理解、转化与应用能力，从而提升农业企业知识吸收能力。首先，公共数据开放提供的多元、海量数据本身拓宽了农业企业对外部知识的获取渠道，在降低农业企业用数成本的同时促进农业企业对数据的深度挖掘与分析，提高企业的知识创造效率和对有价值知识的识别效率^[16]；其次，公共数据开放营造的数据共享环境及协同创新生态有利于农业企业间基于合作高效、深入地理解和消化新知识，促进新知识向内部知识资产与创新成果的转化^[17]；最后，农业企业基于政府开放的数据进行市场分析，明确技术与管理创新方向，通过将公共数据与自身业务数据的结合提升产品与服务创新中知识应用的精准性和有效性，加速农业企业将知识应用转化为商业价值与社会价值的过程。

基于以上分析，提出本文假说 H2：

H2：公共数据开放通过提升企业知识吸收能力促进农业企业技术创新。

2 研究设计

2.1 样本选取与数据来源

本研究以证监会 2012 年修订的《上市公司行业分类指引》为依据，从农业、林业、畜牧业、渔业、农林牧渔服务业、农副食品加工业、食品制造业、烟草制品业、纺织业及木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业等 10 个子行业中筛选得到农业上市公司 114 家。考虑到国内最早的公共数据开放平台由上海市在 2012 年上线，故本研究将时间窗口设定为

2010-2022 年。按照以下原则对数据进行筛选：（1）选取沪深 A 股农业上市公司为研究样本；（2）剔除 ST、*ST 和 PT 类公司样本；（3）剔除主要变量数据缺失的上市公司样本。最终得到 768 个观测值。公共数据开放信息利用 Python、WordStat 等研究工具从公开报道中挖掘收集各地级市公共数据开放平台首次上线时间得到，其他数据主要来源于国泰安 CSMAR 数据库和国家统计局。为避免异常值的影响，本研究对所有连续变量进行了上下 1% 的缩尾处理。实证过程通过 Stata17.0 实现。

2.2 变量定义

2.2.1 被解释变量 企业技术创新（*INNO*）。专利是企业创新成果的一种保护形式，确保企业对创新成果的占有权，是企业技术创新水平的重要衡量标准之一。已有文献多以专利申请数量度量企业技术创新水平^[18]，但因专利申请数量中可能包含无效专利，专利授权数量更能体现企业技术创新水平^[19]，故本研究选择企业已获得专利授权数量加 1 的自然对数来构建企业技术创新变量^[20]。

2.2.2 核心解释变量 公共数据开放（*DID*）。由于《中国地方政府数据开放报告》自 2017 年起才陆续发布城市政府开放数林指数^[21]，故现有公共数据开放相关研究中多以各地方公共数据开放首次上线时间构建公共数据开放虚拟变量。本研究利用 Python、WordStat 等研究工具从公开报道中收集各省公共数据开放平台首次上线时间后构建公共数据开放虚拟变量（ $DID=Treat*Post$ ）。其中，*Treat* 为组别虚拟变量，若企业所属省份上线了政府公共数据开放平台则为实验组，*Treat* 取值为 1，反之为 0；*Post* 为时间虚拟变量，平台上线之后 *Post* 取值为 1，否则为 0。

2.2.3 机制变量 知识吸收能力（*Capability*）。企业为吸收知识所做的人才、技术储备等资源投入和对知识获取的战略重视是企业知识吸收能力的基础。参考现有研究^[22]，本研究采用样本公司年度研发支出与营业收入之比来度量企业知识吸收能力。

2.2.4 控制变量 考虑到地区经济发展水平与企业特征差异可能影响农业企业技术创新，本研究将企业层面和地域层面的相关因素加以控制。参考现有研究^[16]，本研究设置的企业层面控制变量包括公司规模（*Size*）、资产负债率（*Lev*）、企业年龄（*Age*）、大股东持股比例（*Top1*）、两职合一（*Dual*）、现金比率（*Cash*）；地域层面包括经济发展水平（*perGDP*）、居民消费水平（*perCPI*）、产业结构（*Ind*）。具体变量定义如表 1 所示。

表 1 变量定义表

Table 1 Variable Definition Table		
变量类型	变量名称	变量定义
Types of variable	Variable name	Variable definition
被解释变量	企业技术创新	企业已获得专利授权数量加 1 的自然对数
Explained variable	Enterprise innovation	
核心解释变量	公共数据开放	企业属于处理组且政策实施后（即公共数据开放平台上线 年份及以后年份）取 1，否则取 0
Explaining variable	Openness of public data	

机制变量 Mediating variable	知识吸收能力 Knowledge absorption	年度研发支出占营业收入的比重
	公司规模 Size	公司总资产的自然对数
控制变量 Control variables	资产负债率 Asset-liability ratio	总负债占总资产的比重
	企业年龄 Age	企业上市年龄再将其加入 1 的自然对数
	大股东持股比例 Shareholding ratio of major shareholders	第一大股东持股比例
	两职合一 Dual	总理由董事长兼任则为 1，否则为 0
	现金比率 Cash	现金及现金等价物与流动负债的比率
	经济发展水平 perGDP	地区生产总值增长率
	居民消费水平 perCPI	地区居民消费价格指数增长率
	产业结构 Industrial structure	地区第三产业与第二产业增加值之比

2.3 模型设计

为探究公共数据开放对农业企业技术创新的影响，本研究参考胡金焱等^[23]构建如下多期双重差分模型：

$$INNO_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Did_{i,t} + \alpha_2 Controls_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \tag{1}$$

其中， i 代表企业， t 代表年份。 $Controls_{i,t}$ 表示上述一系列控制变量， μ_i 为企业个体固定效应， γ_t 为时间固定效应， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。 α_1 系数反映了公共数据开放与农业企业技术创新的因果关系，根据前文理论分析，预期该估计系数显著为正。

为进一步揭示公共数据开放影响农业企业技术创新的内在机制，在模型（1）的基础上加入机制变量分别构建模型（2）和模型（3）以检验前文分析的企业知识吸收能力的机制作用是否存在。

$$Capability_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Did_{i,t} + \beta_2 Controls_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \tag{2}$$

$$INNO_{i,t} = \eta_0 + \eta_1 Did_{i,t} + \eta_2 Capability_{i,t} + \eta_3 Controls_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \tag{3}$$

模型（2）中 β_1 是知识吸收能力机制作用的核心估计参数，如果公共数据开放确实通过提升企业知识吸收能力促进了农业企业技术创新，那么 β_1 应该为正^[24]。

3 实证结果分析

3.1 描述性分析

主要变量的描述性统计结果如表 2 所示。其中，核心被解释变量企业技术创新 $INNO$ 的最小值为 0，最大值为 4.025，平均值为 0.137，标准差为 0.644，表明我国农业企业技术创新水平存在较大差异,创新发展不均衡。核心解释变量公共数据开放 DID 的平均值为 0.290，

标准差为 0.454，表明我国公共数据开放仍处于发展阶段，各地市公共数据开放情况存在较大差异^[1]。其他控制变量的分布特征与现有研究的基本统计量接近。

表 2 主要变量的描述性统计结果

Table 2 Descriptive statistics of the main variables

变量名称 VarName	观测值 Obs	均值 Mean	标准差 SD	最小值 Min	中位数 Median	最大值 Max
企业技术创新 Enterprise innovation	768	0.137	0.644	0.000	0.000	4.025
公共数据开放 Openness of public data	768	0.290	0.454	0.000	0.000	1.000
资产负债率 Asset-liability ratio	768	0.430	0.172	0.074	0.430	0.809
企业年龄 Age	768	2.282	0.751	0.000	2.398	3.367
大股东持股比例 Shareholding ratio of major shareholders	768	33.973	14.415	9.310	31.610	70.330
公司规模 Size	768	22.202	1.035	20.336	22.073	24.988
两职合一 Dual	768	0.259	0.438	0.000	0.000	1.000
现金比率 Cash	768	0.618	0.902	0.024	0.355	6.815
经济发展水平 perGDP	768	0.081	0.189	-0.803	0.092	1.149
居民消费水平 perCPI	768	-0.000	0.015	-0.031	-0.002	0.038
产业结构 Industrial structure	768	1.303	0.786	0.638	1.036	5.022

3.2 基准回归

为了考察公共数据开放对农业企业技术创新的影响，本研究基于基准模型 1 对样本数据进行回归，核心解释变量农业企业技术创新 *INNO* 的估计系数是本研究关注的重点，基准回归结果如表 3 所示。第（1）列报告了仅控制个体效应和年份效应的回归结果，第（2）列报告了加入企业层面控制变量后的回归结果，第（3）列报告了进一步加入地区层面控制变量后的回归结果。结果显示公共数据开放 *DID* 的估计系数始终为正，且均在 10%的水平下显著，表明公共数据开放显著地促进了农业企业技术创新水平，验证假说 1。

此外，控制变量也对农业企业技术创新产生了重要影响。*Size* 和 *Dual* 的估计系数显著为正，表明企业规模和两职合一是农业企业技术创新的重要影响因素^[25]。*Top1* 和 *Cash* 的估计系数显著为负，表明第一大股东持股比例和现金比率抑制了农业企业技术创新，这与学界的多数研究结论一致。而资产负债率、企业年龄、国内生产总值增长率、居民消费价格指数增长率和产业结构的影响不显著。

表 3 基准回归结果

Table 3 Benchmark regression results

单变量回归 Univariate regression	加入企业控制变量 Incorporation of enterprise control variables	加入地域控制变量 Inclusion of geographical control
-----------------------------------	--	--

	variables		
	(1)	(2)	(3)
	企业技术创新	企业技术创新	企业技术创新
	INNO	INNO	INNO
公共数据开放	0.230 7**	0.223 2**	0.220 6**
Openness of public data	(0.091 5)	(0.087 4)	(0.087 0)
资产负债率 Asset-liability ratio		-0.374 3	-0.336 3
		(0.382 6)	(0.402 8)
企业年龄 Age		-0.163 5	-0.178 8
		(0.160 7)	(0.165 7)
大股东持股比例 Shareholding ratio of major shareholders		-0.001 8	-0.001 1
		(0.004 2)	(0.004 8)
公司规模 Size		0.024 6	0.029 8
		(0.089 0)	(0.087 5)
两职合一 Dual		0.140 2	0.141 0
		(0.098 5)	(0.098 9)
现金比率 Cash		-0.056 9	-0.056 3
		(0.053 1)	(0.053 3)
经济发展水平 perGDP			0.261 9
			(0.166 3)
居民消费水平 perCPI			-6.506 9
			(4.955 4)
产业结构 Industrial structure			-0.244 7
			(0.192 0)
截距项_cons	0.175 8**	0.158 8	0.494 9
	(0.084 5)	(1.796 6)	(1.813 1)
年份固定效应 Year fixed effects	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes
Individual fixed effect			
样本量 Number	768	768	768
调整后 R ²	0.033	0.044	0.055
Adjust-R ²			

注: **、*、*分别代表在 1%、5%、10%水平上显著, 括号中为经企业层面稳健标准误调整后的 t 统计量。下表同。

Note: **, *, * indicate that the explanatory variable is significant to the explained variable at the level of 1%, 5%, and 10%, respectively. The same as below.

3.3 稳健性检验

3.3.1 平行趋势检验 通过平行趋势假设检验是多期双重差分模型成立的重要前提条件, 即在公共数据开放平台上线前, 实验组与对照组省份农业企业的创新绩效应表现出平行的变化趋势。为了验证公共数据开放平台上线省份与未上线省份农业企业在平台上线前技术创新水

平是否具有共同趋势，本研究参考胡金焱等^[23]研究，设定如下计量模型 4：

$$\begin{aligned}
 INNO_{i,t} = & \\
 & \beta_0 + \\
 & \sum_{s=1}^4 \beta_{pre_s} D_{pre_s} + \beta_{current} D_{current} + \\
 & \sum_{s=1}^3 \beta_{post_s} D_{post_s} + \beta_2 Controls_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned}
 \quad (4)$$

模型（3）中， D_{pre_s} 为平台上线前的公共数据开放虚拟变量， $D_{current}$ 为平台上线当年的公共数据开放虚拟变量， D_{post_s} 为平台上线后的公共数据开放虚拟变量， β_{pre_s} 、 $\beta_{current}$ 、 β_{post_s} 分别为与之对应的估计系数，其余变量与式（1）相同。考虑到平台上线前后时间范围过长（从上线前 11 年到上线后 10 年），同时平台上线前 4 年和后 3 年的数据较少，因此将平台上线前 4 年及以上和上线后 3 年及以上汇总到上线前 4 年和上线后 3 年。为避免模型出现多重共线性问题，此处以平台上线前第一期作为参照组进行平行趋势检验。

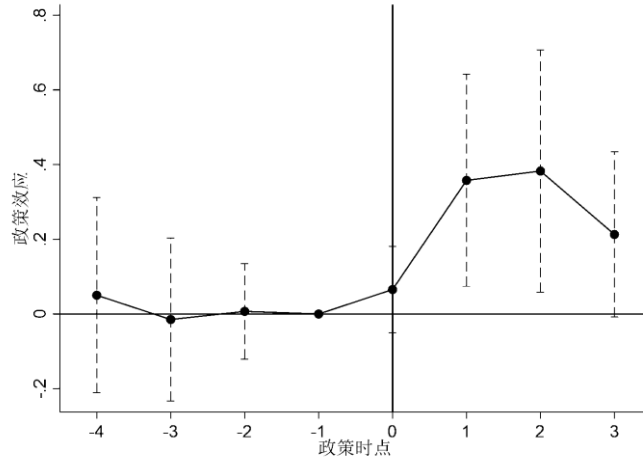


图 1 平行趋势检验结果

Fig. 1 Parallel trend test results

图 1 显示了平行趋势检验结果。可以看出在公共数据开放平台上线前，回归系数在 0 附近波动且未达到显著水平，即实验组与对照组的技术创新变化趋势并不存在系统差异；平台上线后，回归系数明显提高，实验组技术创新水平相对于对照组出现显著提升，因此平行趋势检验通过。

3.3.2 安慰剂检验 尽管前文已在基准回归模型中控制了企业及年份固定效应，并纳入了地区层面和企业层面可能对农业企业技术创新产生影响的控制变量，但仍然可能存在其他未知扰动项对农业企业技术创新产生影响。为确保估计结果的稳健性，本研究进一步进行安慰剂检验。参考周茂等^[26]将政策冲击随机化，本研究设置伪实验组虚拟变量和伪试点时间虚拟

变量构成交互项，按照基准回归模型进行回归。同时，为尽可能避免其他未知扰动项对基准回归估计结果产生干扰，上述回归分析过程共重复 1 000 次。图 2 显示了安慰剂检验中解释变量公共数据开放 *DID* 的估计系数与 P 值的核密度分布。结果显示，经过随机处理后，估计系数均集中在 0 附近并呈现出正态分布，其 P 值绝大部分都通过了 10%水平上的显著性测试，且明显异于真实的政策变量估计系数 1.038 8。由此可知，公共数据开放对农业企业技术创新的提升并非其他未知观测因素所导致，安慰剂检验通过。

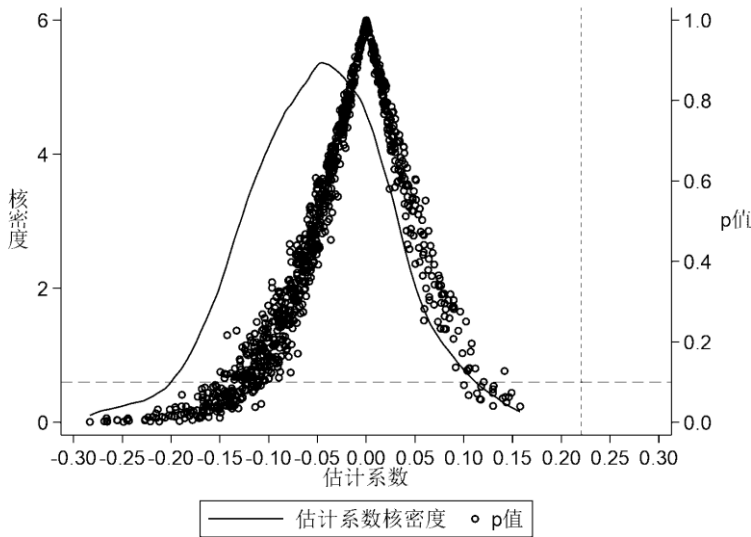


图 2 安慰剂检验结果

Fig. 2 Placebo test results

3.3.3 排除其他政策干扰 在公共数据开放期间内，还推行了与本研究密切相关的其他数字化经济政策。为排除相关政策对农业企业技术创新提升的影响，本研究参考胡金焱等^[23]研究，根据城市是否为“宽带中国”试点城市、“智慧城市”试点城市、国家级大数据综合试验区试点城市、是否为国家电子商务示范城市分别设置了四个虚拟变量，分别用 *BD*、*IC*、*CE*、*EC* 表示，并将上述政策虚拟变量分别纳入基准回归。表 4 汇报了政策虚拟变量的回归结果，其中列（1）至列（4）为分别控制了上述政策虚拟变量的回归结果，列（5）为同时控制上述政策虚拟变量的回归结果。数据显示，在分别或同时对以上数字化经济政策进行控制后，公共数据开放 *DID* 的系数仍然显著为正，较基准回归结果均未发生明显变化，即公共数据开放对农业企业技术创新的显著促进作用并未受到其他干扰政策的影响，本研究的研究结论具有较好的稳健性。

3.3.4 更换样本区间 考虑到 2020 年新冠疫情对我国实体经济产生的巨大冲击，本研究参考胡洁等^[27]的做法，从总体样本中剔除 2020 年的样本后开展回归分析。表 4 列（6）报告了更换样本区间后的回归结果。可以看出，核心解释变量公共数据开放 *DID* 的系数仍然在 5%

的水平上显著,说明剔除特殊年份后公共数据开放对农业企业技术创新的正向促进作用并未受到影响,结果较为稳健。

3.3.5 替换被解释变量 为避免指标度量造成的估计偏差,本研究将被解释变量农业企业技术创新的度量由“国内已获得专利数量加 1 的自然对数”替换为“国内截至报告期末累计获得专利数量加 1 的自然对数”进行稳健性检验。参照公式(1)再次进行回归,结果如表 4 列(7)所示, *DID* 的系数为 0.330 0 且在 1%的显著性水平下通过了检验,进一步验证了基准回归结果的稳健性。

表 4 稳健性检验回归结果
Table 4 Robustness test results

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	技术创新	技术创新	技术创新	技术创新	技术创新	技术创新	技术创新
	INNO	INNO	INNO	INNO	INNO	INNO	INNO
公共数据开放							
Openness of public data	0.219 0**	0.240 9***	0.220 7**	0.221 0**	0.239 3**	0.179 2**	0.330 0*
	(0.087 2)	(0.090 2)	(0.088 7)	(0.087 1)	(0.092 3)	(0.090 4)	(0.198 4)
宽带中国试点							
Broadband China	-0.044 4				-0.066 0		
	(0.105 4)				(0.101 3)		
智慧城市试点							
Smart City		-0.184 8*			-0.191 5*		
		(0.105 0)			(0.103 6)		
国家大数据综合试验区试点							
State-level Comprehensive Big Data			0.076 3		0.084 0		
			(0.181 1)		(0.186 3)		
国家电子商务示范城市							
National E-commerce Demonstration				-0.019 7	-0.006 1		
				(0.085 5)	(0.082 5)		
截距项_cons	0.480 2	0.464 6	0.673 8	0.450 8	0.624 9	0.529 2	-4.441 8
	(1.822 9)	(1.848 3)	(1.742 9)	(1.854 2)	(1.807 1)	(1.835 6)	(3.711 0)
控制变量							
Control variables	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应							
Year fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

个体固定效应							
Individual fixed effect	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量 Number	768	768	768	768	768	718	768
调整后 R ²	0.056	0.060	0.056	0.055	0.061	0.052	0.044
Adjust-R ²							

3.4 机制分析

前文实证结果证实公共数据开放能够显著促进农业企业技术创新的提升。为进一步验证企业知识吸收能力在公共数据开放提升农业企业技术创新中的机制作用，对模型（2）和模型（3）进行回归，结果如表 5 所示。表 5 列（1）为基准回归结果，列（2）中公共数据开放对企业知识吸收能力的系数为 0.025 0 且在 5%水平上显著，列（3）中公共数据开放对企业技术创新的系数为 0.217 5 且在 1%水平上显著，表明公共数据开放通过提升企业知识吸收能力促进企业技术创新，验证本文假说 H2。

表 5 机制检验的回归结果

Table 5 Regression results of the mechanism test

	(1)	(2)	(3)
	企业技术创新 INNO	知识吸收能力 Capability	企业技术创新 INNO
公共数据开放 Openness of public data	0.220 6** (0.087 0)	0.025 0** (0.010 8)	0.217 5*** (0.081 2)
知识吸收能力 Capability			0.994 2 (0.634 3)
截距项_cons	0.494 9 (1.813 1)	0.266 7 (0.248 2)	0.852 5 (1.841 4)
控制变量 Control variables	Yes	Yes	Yes
年份固定效应 Year fixed effects	Yes	Yes	Yes
个体固定效应 Individual fixed effect	Yes	Yes	Yes
样本量 Number	768	684	684
调整后 R ²	0.055	0.149	0.058
Adjust-R ²			

4 公共数据开放的异质性分析

4.1 产权性质异质性分析

为检验公共数据开放对农业企业技术创新的促进作用是否存在产权性质上的异质性^[28]，按照企业产权性质将样本分为国有企业组和非国有企业组进行分组检验。表 6 列（1）和列

(2) 报告了基于产权性质的分组回归结果,在列(1)国有企业组($SOE=1$)中,公共数据开放对农业企业创新绩效的回归系数为 0.068 7 但不显著;在列(2)非国有企业组($SOE=0$)中,公共数据开放对农业企业技术创新的回归系数为 0.380 2 且在 1%水平上显著。上述结果表明公共数据开放对农业企业技术创新的促进作用存在产权性质上的异质性,表现在公共数据开放能够显著促进非国有农业企业的技术创新,而对国有农业企业技术创新不存在显著促进作用。相较国有企业,非国有企业往往灵活性更强,响应速度更快,对公共数据开放所带来的机遇捕捉精准。因此,非国有农业企业能更高效地借助公共数据开放平台所提供数据资源及时对产品或服务予以创新优化,使其更加贴合市场动态,满足不断变化的市场需求,进而提高企业技术创新水平。

4.2 地理位置异质性分析

地理区位是城市经济发展的基础条件,不同区域的资源禀赋基础和制度政策环境存在系统性差异。为检验公共数据开放对农业企业技术创新的促进作用是否存在地理位置上的异质性,本研究将样本企业所处区域划分为东部($Area=1$)和非东部($Area=0$)两组分别进行回归,结果如表 6 列(3)和列(4)所示。在列(4)非东部区域组中,公共数据开放对农业企业技术创新的回归系数为 0.208 9 且在 5%水平上显著,而列(3)东部地区组中公共数据开放对农业企业技术创新的回归系数不显著。在非东部地区经济相对东部地区不发达的现实背景下,非东部省份通过上线公共数据开放平台能够为所属农业企业获取和利用数据资源提供便利,这种数据驱动的创新决策模式有利于促进非东部农业企业优化生产流程、提升管理效率、增强创新能力,企业技术创新水平得到显著提高。

4.3 市场竞争程度异质性分析

为检验公共数据开放对农业企业技术创新的促进作用是否存在市场竞争程度上的异质性,本研究利用赫芬达尔指数(HHI)度量企业所在地区的市场竞争程度,将样本企业分为高竞争市场($HHI=0$)和低竞争市场($HHI=1$)两组进行回归,结果如 6 列(5)和列(6)所示。在列(5)低竞争市场中,公共数据开放对农业企业技术创新的回归系数在 5%的水平上显著为正,而在列(6)高竞争市场中公共数据开放对农业企业技术创新的回归系数不显著。市场势力理论认为,低竞争市场环境下少数企业为稳固自身势力会控制信息流通,致使其他企业获取信息的渠道受阻,成本增加。因此,在低竞争市场环境中,公共数据开放为农业企业提供的丰富且权威的数据资源有利于降低其信息搜寻成本及技术创新的不确定性,进而激发企业创新积极性,提升技术创新水平。

表 6 异质性检验的回归结果						
Table 6 Heterogeneity test results						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	产权性质		地理位置		市场竞争	
	Nature of property rights		Geographic location		Market competition	
	技术创新 INNO	技术创新 INNO	技术创新 INNO	技术创新 INNO	技术创新 INNO	技术创新 INNO
公共数据开放						
Openness of public data	0.068 7	0.380 2***	0.223 5	0.208 9**	0.453 6**	0.066 5
	(0.081 8)	(0.141 9)	(0.138 5)	(0.097 6)	(0.210 4)	(0.066 1)
截距项_cons	-2.194 1	1.189 6	1.313 4	0.181 9	0.473 4	0.339 5
	(3.136 7)	(2.372 0)	(2.997 3)	(2.293 9)	(2.654 2)	(2.436 9)
控制变量 Control variables	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year fixed effects						
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Individual fixed effect						
样本量 Number	274	494	454	314	425	343
调整后 R ²	0.088	0.079	0.109	0.059	0.061	0.067
Adjust-R ²						

5 结论与建议

5.1 研究结论

为切实发挥数据要素对我国农业技术创新、农业企业高质量发展与农业强国建设的赋能效应，本研究以 2010-2022 年沪深 A 股农业类上市公司为样本，基于地方政府分批上线公共数据开放平台的准自然实验背景，构建多期双重差分模型实证检验公共数据开放对农业企业技术创新的影响及作用机制。研究发现，公共数据开放通过提升企业知识吸收能力进而促进农业企业技术创新。与张吉昌和龙静^[10]、吴武清等^[23]的结论相同，本研究支持了现有研究关于数据要素赋能企业技术创新的结论，增量贡献在于本文从知识吸收能力维度剖析公共数据开放赋能农业企业技术创新的内在机理。在此基础上，本研究进一步检验了公共数据开放对农业企业技术创新的促进作用在国有与非国有农业企业、东部与中西部地区农业企业以及不同市场竞争环境中的差异，为充分发挥公共数据资源对农业企业技术创新赋能效应提供政策启示。

5.2 政策建议

第一，政府部门应加速推进公共数据开放平台的建设与完善，建立健全数据开放共享机制，进一步加大对农业数据开放的投入，确保农业相关数据能够及时全面地对农业企业开放，尤其注重非国有企业和中西部地区企业的数据可获得性，为农业企业提供更加便捷高效的数据服务。第二，农业企业应注重提高企业自身对数据要素的认知与应用能力，探索将数据要素资源与传统创新要素融合以降低技术创新中对传统创新要素的依赖，加快推进形成数据驱动的技术创新模式，充分发挥数据要素对农业产业升级和创新发展的积极作用。第三，为有效激励农业企业技术创新积极性，缩小农业企业技术创新差距，切实发挥农业龙头企业对农业技术创新的带动作用，相关部门应设立农业企业创新专项资金，对在技术创新方面表现突出的龙头企业给予奖励和补贴，鼓励其与中小农业企业建立创新联盟，共同开展技术研发和应用推广促进农业技术创新的普及和升级。

参考文献 References:

- [1] 韩杨, 范静. 农业上市公司治理结构、技术创新对企业绩效的影响研究[J]. 经济纵横, 2022(11): 106-114.
HAN Y, FAN J. Research on the impact of governance structure and technological innovation of agricultural listed companies on enterprise performance[J]. Economic Review Journal, 2022(11): 106-114.
- [2] 韩光鹤, 李思奇. 合作网络特征与创新模式对企业创新绩效的组态影响[J]. 经济与管理评论, 2023, 39(3): 147-160.
HAN G H, LI S Q. The configurational influence of cooperation network characteristics and innovation mode on enterprise innovation performance[J]. Review of Economy and Management, 2023, 39(3): 147-160.
- [3] 张莉侠, 吕国庆, 贾磊. 技术引进、技术吸收能力与创新绩效: 基于上海农业企业的实证分析[J]. 农业技术经济, 2018(9): 80-87.
ZHANG L X, LYU G Q, JIA L. Technology introduction, technological absorptive capacity and innovation performance: based on data from Shanghai agricultural enterprises[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2018(9): 80-87.
- [4] 彭远怀, 胡军. 政府数据开放与资本区际流动: 企业异地投资视角[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(10): 89-110.
PENG Y H, HU J. Open government data and interregional capital flows: the perspective of firm's cross-regional investment[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2024, 41(10): 89-110.
- [5] 张晨, 万相昱, 姜智超, 等. 开放政府数据的经济增长效应研究[J]. 中国软科学, 2023(2): 1-11.

ZHANG C, WAN X Y, JIANG Z C, et al. Economic growth effects of open government data[J]. China Soft Science, 2023(2): 1-11.

[6] 方锦程, 刘颖, 高昊宇, 等. 公共数据开放能否促进区域协调发展?: 来自政府数据平台上线的准自然实验[J]. 管理世界, 2023, 39(9): 124-142.

FANG J C, LIU Y, GAO H Y, et al. Does public data access promote regional harmonious development? on a quasi-natural experiment of government data platform access[J]. Journal of Management World, 2023, 39(9): 124-142.

[7] 蔡运坤, 周京奎, 袁旺平. 数据要素共享与城市创业活力: 来自公共数据开放的经验证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(8): 5-25.

CAI Y K, ZHOU J K, YUAN W P. Data factor sharing and urban entrepreneurial vitality: empirical evidence from public data openness[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2024, 41(8): 5-25.

[8] 江小涓, 宫建霞, 李秋甫. 数据、数据关系与数字时代的创新范式[J]. 中国社会科学, 2024(9): 185-203.

JIANG X J, GONG J X, LI Q F. Data, data relationships and innovation paradigms in the digital age[J]. Social Sciences in China, 2024(9): 185-203.

[9] 谢康, 夏正豪, 肖静华. 大数据成为现实生产要素的企业实现机制: 产品创新视角[J]. 中国工业经济, 2020(5): 42-60.

XIE K, XIA Z H, XIAO J H. The enterprise realization mechanism of big data becoming a real production factor: from the product innovation perspective[J]. China Industrial Economics, 2020(5): 42-60.

[10] 白全民, 张茹莹, 王东旭, 王倩. 基于扎根理论的企业核心技术创新能力评价研究[J]. 创新科技, 2023, 23(4): 61-71.

BAI Q M, ZHANG R Y, WANG D X, et al. Research on the evaluation of enterprise core technology innovation capability based on grounded theory[J]. Innovation Science and Technology, 2023, 23(4): 61-71.

[11] 张吉昌, 龙静. 政府数据开放何以赋能企业创新?[J]. 现代经济探讨, 2024(4): 29-43.

ZHANG J C, LONG J. How can open government data empower companies to innovate?[J]. Modern Economic Research, 2024(4): 29-43.

[12] 吴友群, 毛莉, 廖信林. 数字经济对农业高质量发展的影响[J]. 河北农业大学学报(社会科学版), 2022, 24(1): 18-27.

WU Y Q, MAO L, LIAO X L. The impact of digital economy on agricultural high-quality development[J]. Journal of Hebei Agricultural University (Social Sciences), 2022, 24(1): 18-27.

[13] 丁璐扬, 李华晶. 商业模式创新赋能农业企业新质生产力发展: 理论机制与实证检验[J]. 北京林业大学学

报(社会科学版), 2025, 24(2): 50-61.

DING L Y, LI H J. Business model innovation empowering the development of new quality productivity of agricultural enterprises: theoretical mechanism and empirical test[J]. Journal of Beijing Forestry University (Social Sciences), 2025, 24(2): 50-61.

[14] 徐万里, 钱锡红. 企业吸收能力研究进展[J]. 经济理论与经济管理, 2010, 30(8): 59-65.

XU W L, QIAN X H. A research progress of corporate absorptive capacity[J]. Economic Theory and Business Management, 2010, 30(8): 59-65.

[15] 张秀娥, 王卫, 于泳波. 数智化转型对企业新质生产力的影响研究[J]. 科学学研究, 2025, 43(5): 943-954.

ZHANG X E, WANG W, YU Y B. Research on the influence of digital intelligence transformation on the new quality productivity of enterprises[J]. Studies in Science of Science, 2025, 43(5): 943-954.

[16] 吴武清, 李祁恒, 章柳漪, 等. 公共数据资源与企业全要素生产率: 基于地方政府数据开放的准自然实验[J]. 系统工程理论与实践, 2024, 44(6): 1815-1833.

WU W Q, LI Q H, ZHANG L Y, et al. Public data resources and total factor productivity of enterprises: a quasi-natural experiment based on local government data opening[J]. Systems Engineering-Theory & Practice, 2024, 44(6): 1815-1833.

[17] 朱秀梅, 张强. 动态能力、数字化转型与创新绩效: 制造企业可持续发展研究[J]. 可持续发展, 2024, 14(8): 2048-2058.

ZHU X M, ZHANG Q. Dynamic capabilities, digital transformation and innovation performance: A study on sustainable development of manufacturing enterprises[J]. Sustainable Development, 2024, 14(8): 2048-2058.

[18] 李小平, 田璞, 余东升. 公共部门人才集聚会影响企业创新绩效吗[J]. 财贸经济, 2024, 45(7): 112-129.

LI X P, TIAN P, YU D S. Does talent agglomeration in the public sector affect corporate innovation performance[J]. Finance & Trade Economics, 2024, 45(7): 112-129.

[19] 肖鹏, 王宁博, 孙玉洁, 等. 数字化转型对企业创新绩效及其细分维度的影响[J]. 科技管理研究, 2024, 44(15): 177-187.

XIAO P, WANG N B, SUN Y J, et al. The impact of digital transformation on firms' innovation performance and its segmentation dimensions[J]. Science and Technology Management Research, 2024, 44(15): 177-187.

[20] 赵炎, 叶舟, 韩笑. 创新网络技术多元化、知识基础与企业创新绩效[J]. 科学学研究, 2022, 40(9): 1698-1709.

ZHAO Y, YE Z, HAN X. A study of technological diversity of innovation network, knowledge base and firm

innovation performance[J]. Studies in Science of Science, 2022, 40(9): 1698-1709.

[21] 蔡菲莹, 黄秀霁. 政府数据开放、企业数字化转型与企业创新[J]. 统计与决策, 2022, 38(23): 175-179.

CAI F Y, HUANG X R. [Government data opening, enterprise digital transformation and enterprise innovation](#)[J]. Statistics & Decision, 2022, 38(23): 175-179.

[22] 杨林, 和欣, 顾红芳. 高管团队经验、动态能力与企业战略突变: 管理自主权的调节效应[J]. 管理世界, 2020, 36(6): 168-188.

YANG L, HE X, GU H F. Top management team's experiences, dynamic capabilities and firm's strategy mutation: Moderating effect of managerial discretion[J]. Management World, 2020, 36(6): 168-188.

[23] 胡金焱, 于露, 刘茵伟. 数字政府建设提升了企业绩效吗?: 基于数据要素开放视角[J]. 东岳论丛, 2024, 45(6): 109-122.

HU J Y, YU L, LIU Y W. [Does the construction of digital government improve the performance of enterprises? open perspective based on data elements](#)[J]. Dongyue Tribune, 2024, 45(6): 109-122.

[24] 温忠麟, 方杰, 谢晋艳, 等. 国内中介效应的方法学研究[J]. 心理科学进展, 2022, 30(8): 1692-1702.

WEN Z L, FANG J, XIE J Y, et al. Methodological research on mediation effects in China's mainland[J]. Advances in Psychological Science, 2022, 30(8): 1692-1702.

[25] 张劲松, 鲁珊珊. 绿色信贷政策对企业创新绩效的影响[J]. 统计与决策, 2022, 38(7): 179-183.

ZHANG J S, LU S S. [The influence of green credit policy on enterprise innovation performance](#)[J]. Statistics & Decision, 2022, 38(7): 179-183.

[26] 周茂, 陆毅, 杜艳, 等. 开发区设立与地区制造业升级[J]. 中国工业经济, 2018(3): 62-79.

ZHOU M, LU Y, DU Y, et al. Special economic zones and region manufacturing upgrading[J]. China Industrial Economics, 2018(3): 62-79.

[27] 胡洁, 于宪荣, 韩一鸣. ESG 评级能否促进企业绿色转型?: 基于多时点双重差分法的验证[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(7): 90-111.

HU J, YU X R, HAN Y M. Can ESG rating promote green transformation of enterprises?[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2023, 40(7): 90-111.

[28] 杨志红, 王小林. 涉农企业数字化转型与高质量发展[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2025(1): 108-120.

YANG Z H, WANG X L. Digital transformation and high-quality development of agricultural enterprises[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2025(1): 108-120.