

创新是否被错误度量？ ——从“东数西算”看人工智能时代的范式转移

张含, 黄艺婷, 罗守贵 *

上海交通大学安泰经济与管理学院

2025 年 12 月 30 日

目录

- 1 研究背景与问题提出
- 2 文献综述与理论视角
- 3 实证分析：双重差分与“零结果”
- 4 进一步分析：空间脱钩与“廊坊异常”
- 5 机制讨论：范式转移
- 6 结论与政策建议

研究背景：数字经济地理的“胡焕庸线”

- **核心矛盾：**中国数字基础设施建设面临“供需空间错配”。
 - **东部：**有数缺电。资金、人才、数据集聚，但面临土地、能耗指标限制。
 - **西部：**有电缺数。能源（风光水）、土地丰富，但本地产业需求不足。
- **政策缘起：**2022 年全面启动“东数西算”工程。
 - 规划 8 个国家算力枢纽节点，10 个数据中心集群。
 - 核心逻辑：利用西部绿色能源承接东部非实时算力需求（“冷数据”与模型训练）。

评估难题：当“创新”不再等于“专利”

研究动机

- 传统线性创新模型预期：基础设施投资 → 降低研发成本 → 专利爆发。
- 现实背离：初步观察发现，西部枢纽城市在政策实施后，并未出现预期的 AI 专利增长。

核心问题

- 是政策失效？西部吸收能力不足？
- 还是在大模型时代，测量“创新”的尺子（专利）本身已经失效？

文献综述 I：从实体管道到数字基建的逻辑演变

以史为鉴：巨型工程的经济效应

- **滞后性与不确定性**：巨型工程（如南水北调、西气东输）通常耗资巨大且周期漫长，其经济效应应具有显著的滞后性 (Flyvbjerg, 2014)。
- **作用机制——“松绑”而非直接拉动**：
 - 实体资源调配工程的第一阶段往往是改善受水/气区的要素供给条件（“松绑”约束），而非直接带来全要素生产率（TFP）的跃升 (Huang et al., 2025)。
 - 核心价值在于修复资源的供需空间错配。

数字基建的特殊性：地理“脱钩”

- **传统预期失效**：传统观点认为基础设施会带来本地“技术外溢”（专利爆发）。
- **研发与计算的分离**：“东数西算”揭示了**专利产出地（研发）与算力消耗地（计算）**的彻底脱钩。
- **证据——“廊坊模式”**：本地专利存量不高，但承接北京外溢需求导致算力极高。算力正演变为类似电力的“公用事业”与“硬通货” (McKinsey, 2025)。

文献综述 II: AI 时代的测度困境与保护机制变迁

- **系统工程范式 (Lin & Maruping, 2025):** AI 创新管理模式已从传统的 IT 创新转向系统工程, 导致传统测度指标失效。
- **为何“专利”不再是金标准?**
 - ① **确权困境:** 许多 AI 模型过于“技术性”无法获版权, 又不够“技术性”以获专利 (Rudzite-Celmina, 2023); 且法律对“AI 发明人”身份存在争议。
 - ② **策略性转移——转向商业秘密 (Trade Secrets):**
 - 企业加速从专利转向商业秘密, 以保护核心架构、训练数据、权重和拓扑结构 (Hall et al., 2014; Prange & Lawson, 2025)。
 - **黑盒保护:** 兴起水印、指纹识别等技术性保护手段, 而非公开申请专利 (Tauhid et al., 2023)。

小结: 在大模型时代, 单纯依赖专利存量会严重低估 AI 创新的实际潜能, 因为核心竞争力 (模型参数与训练方法) 正隐藏在“黑盒”之中。

文献综述 III：大模型时代的“缩放定律”与算力鸿沟

1. 创新驱动力的根本转变

- **缩放定律 (Scaling Law)**: 模型能力与算力规模、参数量呈明确正相关 (Kaplan et al., 2020)。
- **算力资本化**: 算力不再仅仅是辅助工具，而是创新的**直接载体**和核心资本 (Verdegem, 2024)。
- 基础设施的先行部署 (Scale-up) 已成为创新的必要非充分条件。

2. 算力鸿沟 (Compute Divide)

- **资源集中**: 工业界与学术界之间存在巨大的算力差距，导致人才和成果向拥有算力的一方集中 (Ahmed & Wahed, 2020)。
- **战略资源**: 各国政府已将算力基础设施视为地缘战略资源 (Lehdonvirta et al., 2024)。

文献总结：评估逻辑的重构

基于上述文献，评估“东数西算”应从单纯追求本地的“**技术外溢 (专利)**”，转向评价其作为“**要素通道**”的效能（如算力规模与调度效率）。

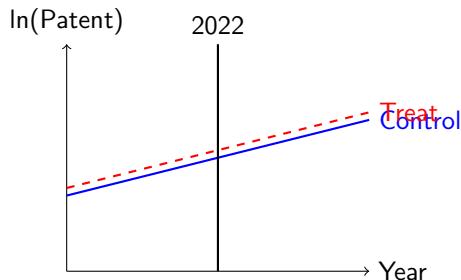
数据来源与模型设定 I: 面板 DID

- **数据范围：** 2011-2025 年，54 个地级市宏观面板数据。(统计年鉴等)
- **核心指标：**
 - 被解释变量：AI 发明专利授权量 ($\ln(Patent_{it} + 1)$)。(incopat)
 - 解释变量： $DID_{it} = Treat_i \times Post_t$ (政策时点：2022 年)。(官方信息来源)
 - 处理组：10 个关键节点城市 (上海、芜湖、张家口、庆阳、贵阳等)。(官方信息来源)
- **模型：** 双重差分模型 (DID)

$$\ln(Patent_{it} + 1) = \alpha + \beta(Treat_i \times Post_t) + \gamma X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it}$$

实证结果 I：统计上的“零结果”

- **回归结果：** DID 估计系数在统计上**不显著**。
- **平行趋势：**政策实施后未出现明显的剪刀差。
- **解释：**政策并未在短期内引发政策实施地区的专利爆发。
- 这是否意味着政策“无效”？我们需要转换评估维度。



(预期结果：平行趋势检验)

实证策略 II：截面回归与算力评分

- 视角转换：从“专利增量”转向“算力存量”。
- 数据：2025 年各城市“算力分”（中国信通院）vs 2021 年专利存量。
- 模型：

$$ComputeScore_{i,2025} = \alpha + \beta_1 PatentStock_{i,2021} + \beta_2 Treat_i + \beta_3 Controls + \epsilon_i$$

实证结果 II：算力与专利的“空间脱钩”

变量	(1) 仅专利	(2) 仅政策	(3) 完整模型
<i>Treat</i> (政策虚拟变量)	-	9.131**	17.202**
<i>ln_patent</i> (2021 存量)	1.178	-	-0.831
结论	不显著	显著正	政策显著，专利不显著

- 发现 1：历史专利存量对未来算力评分不具有解释力（系数不显著）。
- 发现 2：政策虚拟变量显著为正。算力中心布局是政策驱动而非创新内生驱动。
- 发现 3：“廊坊离群点”——非节点城市，专利一般，但拥有超高算力（服务北京）。

核心论点：从“专利导向”到“模型导向”

旧范式：小模型时代 (Pre-2020)

- **特征：**离散算法创新，智力密集型。
- **逻辑：**研发与算力空间耦合（本地机房）。
- **度量：**专利是很好的代理变量。

新范式：大模型时代 (Post-2022)

- **特征：**工程化基建，算力密集型。
- **逻辑：**研发与算力空间解耦（东数西训）。
- **度量：**算力规模成为核心，专利失效。

“廊坊模式”与政策逻辑重构

- 廊坊模式：北京研发（生产数据/专利）——廊坊计算（提供算力）。
- 东数西算本质：将“廊坊-北京”的近岸协同，升级为全国范围的广域协同。
- 政策属性：
 - 不是旨在产生“技术外溢”的产业园政策。
 - 而是类似于南水北调的“要素通道型”基建。
- 结论：DID 的“零结果”反映了物理厂房（西部）与产品图纸（东部）的分离，而非政策无效。

稳健性检验与结论

- 稳健性检验：

- 剔除直辖市样本：结论依然成立。
- 排除疫情冲击：疫情变量不改变主要结果。
- 安慰剂检验：随机生成的处理效应分布在零值附近。

- 研究总结：

- ① 政策短期内未引发专利爆发（DID 不显著）。
- ② 算力基础设施与传统创新积累呈现“空间脱钩”。
- ③ 这种背离反映了 AI 创新范式向“模型导向”的工程化基建转型。

重构考核体系

对于西部枢纽，降低“专利数量”考核权重，强化“算力规模”、“上架率”、“PUE 值”及“绿电消纳”考核。

推广“结对子”模式

借鉴廊坊经验，建立东部 AI 研发中心与西部算力基地的长效绑定（“东数西训”）。

警惕“算力空转”

确保算力真正服务于实体经济需求，而非仅仅是堆砌硬件。

谢谢！

欢迎批评指正