

# 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）。

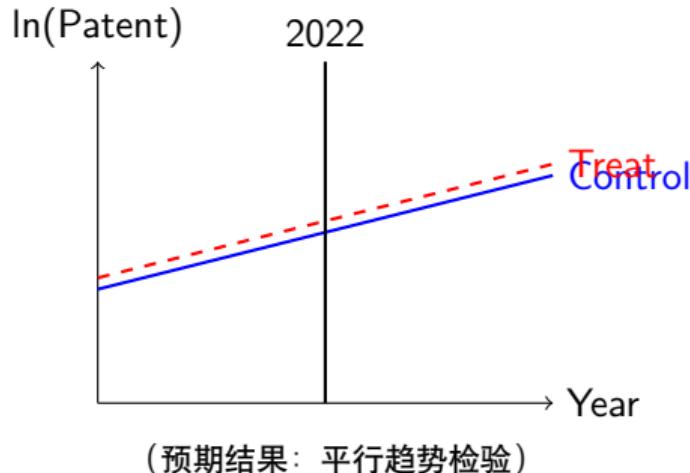
# 数据来源与模型设定 I：面板 DID

- **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。



## 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)	-	<b>9.131**</b>	<b>17.202**</b>
<i>In_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。

# 政策建议

## 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