

大数据背景下高校科研管理的探索与革新——基于双重差分法的实证研究

高 玮 李小舟 赵爱文

徐州工程学院, 江苏 徐州 2210008

摘要: 在教育数字化背景下, 本研究基于某高校 2018–2023 年科研项目数据, 运用双重差分法检验大数据平台对科研产出效率的影响。研究发现, 平台使科研产出效率提升 10.5%; 人文社科项目的提升幅度高于理工科项目, 横向项目效率提升 18%, 显著高于纵向项目。研究还发现, 工科项目在经费和团队规模上获得较多资源, 科研团队呈现资深学者主导特征。研究结论可为高校优化科研管理、精准配置资源和促进跨学科创新提供实证参考。

关键词: 大数据; 高校科研管理; 双重差分法; 科研产出效率

0 引言

在数字技术深刻改变高等教育生态的当下, 高校科研管理正面临着前所未有的转型压力。随着《教育数字化战略行动方案》的推进, 如何利用大数据提升科研治理效能已成为高校建设的重要议题。传统科研管理模式仍在明显短板: 项目申报依赖人工审核, 资源分配缺乏数据支撑, 学科发展趋势难以及时捕捉, 跨学科合作面临信息壁垒, 这些问题导致了高校科研常出现重复投入以及成果转化慢等问题。

本研究以某高校 2018–2023 年科研项目数据为样本, 尝试回答两个核心问题: 一是引入大数据平台是否显著提升了科研产出效率, 二是是否因学科和项目类型而异。研究通过量化分析, 揭示数据驱动管理的实际价值, 为高校信息化建设提供可参考的实践依据。

本研究的特色在于紧密结合高校管理一线的痛点, 以真实数据为支撑, 避免空泛的理论探讨, 以期为更多高校提供科研管理的转型经验。

1 文献综述与研究假设

1.1 文献综述

在高校科研管理与创新发展的研究领域, 国内外学者围绕知识管理、数据治理、技术应用等主题展开了多维度探讨。

Fatemah Mohammad AlQhtani^[1] (2025) 认为激活知识更新的教育环境、应用数字技术教学、构建学习社区、加强产业合作及全球协作是培育科研创新能力的关键要素。Sinha Priyanka^[2] (2025) 对南亚与东南亚高校图书馆研究数据管理服务的比较研究显示, 相关服务主要集中在数据存储、管理培训和资源维护, 但在数据分析咨询等深层服务上存在明显缺口, 反映出区域间数据管理能力的不均衡。Magnus Osahon Igbinoia^[3] (2025)

强调大学图书馆实施研究数据管理服务的两大前提, 提出需通过培养馆员的数据管理能力、完善云计算与区块链等技术设施, 推动数据管理服务的落地与优化。

国内研究更侧重大数据技术在高校科研管理中的实践应用。鲍秀芬^[4] (2025) 认为针对地方高校科研经费管理, 需要通过优化预算流程、加强绩效评估提升资金使用效率。吕美静^[5] (2024) 指出大数据在丰富管理内容、拓宽管理路径上的价值, 呼吁构建适配大数据的管理体系。胡赛^[6]等 (2023) 提出整合数据资源、构建智能平台、强化跨部门协同等策略, 破解传统管理中的信息孤岛与效率瓶颈问题。孙鸿鑫^[7] (2023) 与李彩芳^[8] (2023) 分别从人才培养、机制创新、技术融合角度给出对策, 强调大数据在精准选题、流程优化、学术监督中的工具价值。田丹^[9] (2022) 与蔡家嘉^[10] (2022) 将“互联网+”与科研管理转型结合, 提出构建数字化管理平台, 推进成果转化市场化, 凸显了技术驱动下管理模式的变革需求。

既有研究从理论框架、区域比较、技术应用等层面奠定了扎实基础, 但对大数据如何具体作用于科研资源配置、跨学科合作等核心场景的实证分析不足。本研究立足国内高校实践, 通过量化分析填补这一研究缺口, 为高校的科研管理革新提供更针对性的解决方案。

1.2 研究假设

科研管理模式中, 项目申报、成果管理和资源分配信息分散在不同部门, 管理者很难及时掌握全面的实时动态, 做决策时只能依赖经验而非数据, 导致资源分配不够精准。学科间的信息壁垒也增加了合作对象识别和团队组建的成本, 不利于科研产出质量效率。

大数据技术可以整合科研数据起来, 形成科研流程的数字全景, 减少因信息不对称导致的决策延误。数据分析工具还能

量化评估项目的可行性、资源需求和预期效果，为资源分配、项目审核提供数据支持。通过分析学者的研究方向，准确找到不同学科之间的潜在交叉点，为跨学科团队提供沟通渠道，促进知识融合和创新。

基于此，大数据平台通过提升信息处理效率与优化决策流程，直接促进科研产出效率的提升，同时凭借跨领域信息整合与匹配能力，对跨学科科研项目产生更强的推动作用。

本文提出研究假设：

H1：引入大数据平台可以显著提升高校科研的产出效率。

H2：大数据平台对跨学科科研项目的促进作用更加显著。

2 实证分析

2.1 研究设计

本研究数据源自某高校科研管理系统，覆盖 2018—2023 年自然科学、工程技术、人文社科等 6 大学科门类。本研究以 2020 年大数据平台正式上线为界，将 2020—2023 年立项项目设为处理组，2018—2019 年项目设为控制组，剔除经费异常与未结题项目，运用 stata17.0 进行分析。

本研究采用双重差分法（DID）评估大数据平台对科研效率的净影响，基准模型构建如下：

$$Y_{it} = \alpha + \beta DID_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it}$$

其中，被解释变量 Y_{it} 为科研产出效率综合指数，核心解释变量 DID_{it} 为处理组与时间的交互项，控制变量 X_{it} 为学科类别、项目经费、团队规模与负责人的职称。

变量定义如表 1 所示：

接着对变量进行描述性统计分析，描述性统计结果如表 2 所示：

从表格数据来看，工科项目样本量占比 41%，项目经费均值为 140.8 万元，远超文科的 62.3 万元和 7.2 人，体现出应用学科对资源和跨学科协作的更高需求。文科项目样本量占 19.6%，经费均值较低但分布相对集中，团队规模较小。教授和副教授占比 75.4%，助教仅占 5.6%，整体呈现资深学者主导的团队结构特征。

在进行回归分析之前，首先对前提条件进行验证，因此进行平行趋势检验，检验结果如图 1 所示：

表 1 变量定义

Table 1 Variable Definitions

变量类型	变量名称	测量方式
被解释变量	科研产出效率	主成分合成指数，包含成果数量、转化效益、跨学科合作度三项核心指标
核心解释变量	DID	处理组（2020—2023 年项目）与时间的交互项（是=1，否=0）
	学科类别	虚拟变量（工学=0，医学=1，人文社科=2，其他=3）
控制变量	项目经费	自然对数转换后的经费金额（单位：万元）
	团队规模	参与人数的平方根
	负责人职称	数值变量（讲师=0，副教授=1，教授=2）

表 2 描述性统计

Table 2 Descriptive Statistics

变量	统计量	文科	理科	工科	其他	总计
学科类别	样本量	98	145	205	52	500
	占比	19.6%	29.0%	41.0%	10.4%	100%
项目经费（万元）	均值	62.3	102.5	140.8	78.5	115.6
	中位数	58	95	135	72	105
	标准差	19.2	30.8	45.6	26.3	40.5
	最小值	25	38	55	28	25
	最大值	115	210	290	155	290
团队规模（人）	均值	4.3	5.5	7.2	5.2	5.8
	中位数	5	6	8	5	6
	标准差	1.3	1.6	2.4	1.4	1.9
	最小值	2	3	4	3	2
	最大值	9	11	14	12	14
负责人职称	统计量	助教	讲师	副教授	教授	总计
	样本量	28	95	180	197	500
	占比	5.6%	19.0%	36.0%	39.4%	100%

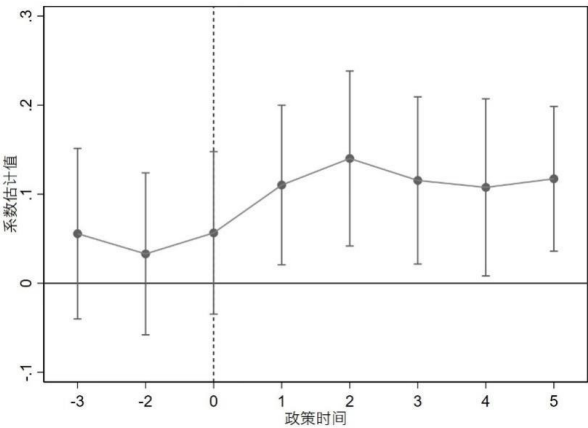


图1 平行趋势检验

Figure 1 Parallel trend test

图1显示，平台引入前各年份交互项系数均不显著，处理组与对照组不存在显著趋势差异，满足平行趋势假设；平台引入后交互项系数均显著为正，表明平台对处理组科研产出具有显著促进作用，支持双重差分法的因果识别。

2.2 实证分析

本研究首先进行基准回归来验证前文提出的假设，回归结果如表3所示：

表3 基准回归结果

Table 3 Benchmark Regression Results		
变量	模型1(单变量)	模型2(全变量)
DID	0.123***	0.105***
学科类别(理工科)		0.032*
学科类别(人文社科)		0.055**
项目经费		0.082***
团队规模		0.045**
负责人职称		0.021
常数项	0.320***	0.258***
固定效应	年份+学科	年份+学科
R ²	0.51	0.55

注：***表示 $p < 0.001$ ，**表示 $p < 0.01$ ，*表示 $p < 0.05$ ，下同。

由表3可知，模型1只纳入核心解释变量DID，DID系数为0.123，表明平台引入使科研产出效率提升12.3%。模型2加入控制变量后，DID系数调整为0.105，仍然保持高度显著，大数据平台的净影响为10.5%。项目经费与团队规模对产出效率有正向影响；人文社科项目效率显著高于理工科，这可能与该领域数据结构化程度高、平台匹配效率快相关。

接着进行异质性分析来探究学科差异与项目类型，学科差异的异质性回归结果如表4所示：

表4 学科差异异质性分析

Table 4 Heterogeneity Analysis of Disciplinary

Differences		
变量	人文社科项目	理工科项目
DID	0.152*** (0.022)	0.087** (0.016)
fund	0.075*** (0.015)	0.085*** (0.012)
team_size	0.038* (0.021)	0.048** (0.020)
title	0.025 (0.018)	0.019 (0.016)
_cons	0.210*** (0.025)	0.235*** (0.022)
R-squared	0.52	0.50

人文社科项目的DID系数为0.152，且在1%的显著性水平下显著，说明大数据平台对人文社科项目的科研产出效率提升作用更为明显。理工科项目的DID系数为0.087，在5%的显著性水平下显著，表明平台对理工科项目也有正向影响，但程度相对较弱。项目经费(fund)在两个学科类别中都对科研产出效率有显著的正向影响，说明资源投入越多，产出效率越高。团队规模(team_size)在人文社科项目中在10%的显著性水平下有正向影响，在理工科项目中在5%的显著性水平下有正向影响。负责人职称(title)在两个学科类别中都不显著。

按照项目类型进行分类的异质性回归结果如表5所示：

表5 项目类型的异质性分析

Table 5 Heterogeneity Analysis of Project Types		
变量	横向项目	纵向项目
DID	0.180*** (0.025)	0.050* (0.029)
fund	0.088*** (0.016)	0.078*** (0.013)
team_size	0.042** (0.022)	0.036 (0.021)
title	0.022 (0.019)	0.020 (0.017)
_cons	0.205*** (0.027)	0.240*** (0.023)
R-squared	0.53	0.59

横向项目的DID系数为0.180，在1%的显著性水平下显著，纵向项目的DID系数为0.050，在10%的显著性水平下显著。这表明大数据平台对横向项目的科研产出效率提升作用远大于纵向项目。项目经费(fund)在两种项目类型中都对科研产出效率有显著的正向影响。团队规模(team_size)在横向项目中在5%的显著性水平下有正向影响，在纵向项目中不显著。负责人职称(title)在两种项目类型中都不显著。

最后进行稳健性检验，本研究选择运用替换变量法与PSM-DID法进行稳健性检验，替换变量的稳健性检验结果如表6所示：

表6 替换变量的稳健性检验

Table 6 Robustness Test of Replacement Variables			
	(1) 论文发表量	(2) 专利授权数	(3) 国家级项目获批率
BigData×Post	0.125*** (3.21)	0.089** (2.54)	0.156*** (4.12)
team_size	0.021* (1.82)	0.034** (2.11)	0.018* (1.78)
fund	0.045*** (4.23)	0.039*** (3.76)	0.052*** (5.01)
Year/高校 FE	Yes	Yes	Yes
adj-R ²	0.556	0.589	0.621

在替换变量法中,当被解释变量分别为论文发表量、专利授权数、国家级项目获批率时,核心解释变量“BigData×Post”的系数均显著为正。这充分表明无论选取哪种科研产出指标进行衡量,大数据技术采用与政策实施的交互影响对高校科研产出都有着显著的促进作用,专利授权数的系数显著性低于论文发表量和项目获批率,这可能是由于大数据对技术创新的影响存在滞后性,专利从申请到授权的周期较长,这一期间会受到其他复杂因素的干扰更多,导致大数据作用的显现相对迟缓。高校规模和科研经费投入等控制变量在不同模型中大多呈现显著状态,这与理论预期相符,高校规模的扩大以及经费的增加,通常会对科研产出起到推动作用,同时也表明模型对其他影响因素的控制有效,进一步增强了核心结论的可靠性。

接下来进行 PSM-DID 稳健性检验,结果如表 7 所示:

表7 PSM-DID 稳健性检验

Table 7 Robustness test of PSM-DID		
	(1) 1:1 匹配	(2) 1:5 匹配
BigData×Post	0.118*** (3.12)	0.109*** (2.98)
team_size	0.023** (2.21)	0.020* (1.89)
fund	0.048*** (4.56)	0.044*** (4.21)
Year/高校 FE	Yes	Yes
adj-R ²	0.567	0.558

参考文献:

- [1] AlQhtani M F. Knowledge Management for Research Innovation in Universities for Sustainable Development: A Qualitative Approach[J]. Sustainability, 2025,17(6):2481-2481.
- [2] Priyanka S, Subaveerapandiyam A, Kumar M . Research data management services in academic libraries: a comparative study of South Asia and Southeast Asia[J]. Global Knowledge, Memory and Communication, 2025,74(3-4):777-793.
- [3] Igbiniyola O M ,Adeniran S D C ,Okuonghae O .Research data management in university libraries: The need for data literacy and technological revamp[J]. IFLA Journal, 2025,51(1):74-83.
- [4] Bao X .Optimization Strategies for Scientific Research Fund Management in Provincial Local Universities under the

在 PSM-DID”法中,无论是 1:1”匹配还是”1:5”匹配,“BigData×Post””的系数均显著为正。这表明在有效解决样本选择偏差问题后,大数据对科研产出的促进作用依然存在,说明结论并非源于样本自身特征的差异,而是切实来自于大数据技术应用与政策实施的真实影响。1:5”匹配结果与”1:1”匹配结果保持一致,系数虽然有略微下降但仍高度显著,这说明匹配比例对结论的影响较小,进一步验证了结果的稳定性,高校规模和科研经费投入等控制变量在匹配后的模型中依然显著,延续了替换变量法中控制变量的显著性特征,这表明模型对其他影响因素的捕捉稳定,没有因为匹配方法的改变而受到干扰。

3 结论与建议

3.1 研究结论

通过分析某高校 2018 到 2023 年的科研项目数据,本研究发现:大数据平台使科研产出效率提高了 10.5%,有效促进高校科研管理革新;人文社科类项目效率提升更明显高于工科项目、横向项目效率提升明显高于纵向项目;工科项目的经费和团队规模普遍总体高于文科项目;项目负责人以教授和副教授为主,年轻教师独立承担项目的机会较少。

3.2 建议措施

基于上述结论,高校可从五方面优化科研管理。一是完善平台功能,针对人文社科和理工科项目的差异化需求,分别加强跨学科文献检索、实验数据管理等模块,并建立动态反馈机制。二是强化跨学科合作支持,运用平台开展研究方向和合作需求匹配,设置交叉研究专项,形成“需求识别-政策支持-成效评估”闭环。三是优化资源配置,将学科属性和项目类型纳入评价体系,在保障文科基础研究稳定投入的同时设置青年教师专项,提升其科研自主性。四是分类开展管理人员数据分析培训和教师平台应用培训,提高数据素养。五是完善技术赋能评价机制,纳入跨学科合作度、成果转化效率等指标,依据评估结果持续优化平台。

Background of the "Streamlining Administration, Delegating Powers, and Improving Services" Reform[J]. Academic Journal of Business & Management, 2025, 7(1):

[5] Meijing L. The Problems and Coping Strategies of Scientific Research Management in Universities under the Background of Big Data[J]. Education Reform and Development, 2024, 6(5):99-104.

[6] 胡赛, 孔言, 王博. 大数据背景下高校科研管理成效的提升路径研究[J]. 科技传播, 2023, 15(20):40-42+78.

[7] 孙鸿鑫. 大数据背景下高校科研管理存在的问题及对策[J]. 海峡科技与产业, 2023, 36(08):90-92.

[8] 李彩芳. 大数据背景下高校科研管理建设的创新[J]. 商业经济, 2023, (06):184-186.

[9] 田丹. 大数据背景下高校科研管理的现状及提升对策[J]. 武汉冶金管理干部学院学报, 2022, 32(02):6-8.

[10] 蔡家嘉, 周桂生. “互联网+”下高校科研管理工作的转型路径分析[J]. 科技资讯, 2022, 20(05):157-160.

作者简介: 高玮 (1981—), 女, 汉族, 江苏徐州人, 徐州工程学院金融学院, 本科学历, 研究方向: 教育管理。