

# “双一流”建设政策下高校科技资源配置水平及其地区差异研究

朱恬恬 杨菲 张跃军

**摘要:** 科技创新是“双一流”建设的重中之重,然而“双一流”政策对我国高校科技资源配置水平及其地区差异的影响尚不明晰。基于我国2010~2019年31个省份的高校科技资源数据,运用CRITIC赋权法和Dagum基尼系数分解法测算高校综合科技资源配置指数及其地区差异,并构建双重差分模型探讨“双一流”建设政策的影响。研究发现:第一,我国高校科技资源从丰富到匮乏依次为东部、东北、中部和西部地区;第二,我国高校科技资源配置差异主要来源是地区间差异,其次是地区内部差异与交叉重叠效应;第三,2015年后高校科技资源配置东部“一枝独秀”现象仍较为明显,但西部与其他地区资源配置差距有所缓解;第四,“双一流”建设政策的实施显著提升了高校综合科技资源配置量,尤其是科技人力资源配置量,但也加剧了四大地区内部高校科技人力资源配置的不均衡。

**关键词:** “双一流”建设高校;科技资源;CRITIC赋权法;Dagum基尼系数;双重差分模型

中图分类号:G640

文献标识码:A

文章编号:1672-0717(2022)03-0070-13

## 一、引言

我国“双一流”建设政策实施以来,各项工作有序推进,改革发展成效明显,高等教育强国建设迈上了新的历史起点,但是“双一流”建设中仍然存在明显的资源配置亟待优化问题。为了深入推进“双一流”建设,强化建设高校责任落实,必须提高资源配置效益<sup>[1]</sup>。实际上,高校科技资源优化配置是高等教育高质量发展的重要议题,其在“双一流”建设政策背景下,面临较为明显的配置公平与效率问题<sup>[2]</sup>。教育资源的有限性决定了“双一流”建设在启动初期不可能平均用力,故在建设前期存在资源配置失衡,加剧不同地区之间高等教育内涵式发展水平差距的

风险<sup>[3]</sup>。高校科技资源配置的较大差距也会导致资源较少的高校在“双一流”建设动态调整中面临严重的“突围”困境<sup>[4]</sup>。但是,目前我国高校综合科技资源要素的空间分配差异尚不明晰。

同时,“双一流”建设要在公平竞争中体现扶优扶强扶特<sup>[1]</sup>。但是我国教育公平研究对“基于证据”的研究意识和研究文化尚未完全形成<sup>[5]</sup>,这不利于新一轮“双一流”建设的持续推进。因此,对首轮“双一流”建设资源配置进行成效评价,总结经验教训,对深入推进新一轮“双一流”建设具有重要的借鉴意义。

为此,本研究将探究我国高校科技资源配置现状及其地区差异,考察“双一流”建设政策的实施

收稿日期:2022-02-15

**基金项目:** 中国学位与研究生教育学会重大课题“‘双一流’建设成效评价研究”(2020ZAC5);湖南省教育厅学位与研究生教改重点项目“新商科背景下研究型大学商学人才培养模式创新及对策”(2020JGZD018)。

**作者简介:** 朱恬恬(1982-),女,湖南浏阳人,管理学博士,湖南大学教育科学研究院副教授,主要从事教育评价、教育管理研究;杨菲,湖南大学教育科学研究院硕士研究生;张跃军,湖南大学工商管理学院教授,博士生导师;长沙,410082。

是否加大了高校科技资源配置量,是否扩大了地区差距?具体而言,本研究基于我国2010~2019年31个省份的统计数据,运用CRITIC赋权法和Dagum基尼系数分解法深入分析高校科技资源配置状况及其地区差异<sup>[6,7]</sup>,并构建双重差分模型探究“双一流”政策对这两个方面的影响。

本研究主要研究贡献在于:首先,基于10年面板数据,从人力资源、财力资源、物力资源和国际交流与合作四个维度综合评价我国高校科技资源配置量,弥补了现有研究尚未动态、综合测算高校科技资源配置的缺陷;其次,运用Dagum基尼系数分解法剖析我国东部、中部、西部和东北地区高校科技资源配置差异的根源,发现了地区差距存在交叉重叠问题,克服了传统基尼系数和泰尔指数未能实现空间分解的局限性;其三,构建基于双向固定效应的双重差分模型,揭示了“双一流”建设政策对高校科技资源配置量及其地区差异的影响机制,缓解了政策效应评估过程中由于选择偏误与未观测到的遗漏变量造成的内生性问题。

## 二、文献综述

### (一)高校公平发展的相关研究

现有文献从多个层面研究了高校公平发展问题:在教师层面主要关注教师绩效管理,例如,张海峰对高校教师绩效工资分配体系进行研究<sup>[8]</sup>;在学生层面主要关注贫困地区与家庭经济困难学生的教育资助议题;在区域层面多关注京津冀、长三角教育的一体化协同发展<sup>[9,10]</sup>。同时,基尼系数被广泛用于高校公平发展实证研究中的不平等测度。除此之外,部分文献运用空间计量等方法对高校公平进行测算<sup>[11]</sup>,但是较少深入探究高校资源配置地区差距的来源问题。

### (二)高校科技资源配置的相关研究

现有的多数文献聚焦于高校利用科技资源产生的科技创新成果对企业和社会的影响。例如,Ponds等发现地理邻近度和产学研合作网络会引发高校知识溢出对区域创新的影响<sup>[12]</sup>;Messeni和Murgia指出,大学专业化的积极调节作用会增加合作伙伴的吸收能力,且利于行业创新发展<sup>[13]</sup>。

也有部分文献讨论了高校经费配置不均衡问题。例如,部分研究表明,我国普通高校生均经费

分配存在显著地区差异,省域地方普通高校生均经费具有空间正向自相关性,且缩小省际差异的重要推动力量是政府的教育投入意愿<sup>[14-16]</sup>。亦有文献分析了研究人员个人层面的科技资源,例如Li等量化分析了2011~2015年中国科学院个人研究经费的不均衡<sup>[17]</sup>。然而,随着资源投入和科学研究活动产生的快速发展,关于科学研究资金分配中的“马太效应”,现有文献尚未给予足够重视<sup>[18]</sup>。这些研究思路为本文考虑高校科技资源配置的均衡性提供了重要启发。

### (三)“双一流”建设政策的影响研究

“双一流”建设政策的影响主要包括积极影响、消极影响两个方面。部分文献证实了“双一流”建设政策对高校科技创新成果的产出与效率具有积极影响。具体来说,“双一流”建设高校发表论文在数量和质量上均有提升,且“双一流”建设政策背景下的高校创新效率呈增长趋势,同时具有高校类别异质性和地区异质性<sup>[19-21]</sup>。

但是,也有部分文献研究指出“双一流”建设政策对高校竞争具有消极影响。例如,Gao和Li研究表明,虽然“双一流”建设政策已取得了初步成功,然而巨大的竞争压力可能加剧了中国高校本已不均衡的发展<sup>[22]</sup>。Song等指出,“双一流”建设政策的实施与政策目标脱钩,中央和地方政府的拨款计划不均衡,中国西部地区的大学正面临严重的人才流失,形成了大学的非竞争性环境,阻碍了“双一流”建设项目的动态调整<sup>[23]</sup>。也有不少文献从理论思辨的角度分析“双一流”建设政策,如胡德鑫指出,我国世界一流大学建设迫使高校按照“达尔文式”的竞争规则去获得更多外部资源<sup>[24]</sup>。相比较而言,从实证角度考察“双一流”建设政策实施效果的研究目前还很匮乏,这不利于政策科学评估与高校可持续发展。

综上所述,现有相关文献已对高校科技资源配置及“双一流”建设等进行了初步研究,但是存在以下不足:第一,基于单维的经费资源进行评估,缺乏多元视角系统探讨高校科技资源配置,无法全面、客观反映高校科技资源配置整体水平;第二,对我国高等教育资源的地区差异分析不够,尚未深入揭示高等教育资源地区差异的来源问题,也尚未动态考察地区内(间)的差异性以及地区之间的交叉重

叠问题；第三，尚未有效控制事前差异，未将“双一流”建设政策对高校科技资源配置的净影响有效分离出来。为此，本文综合评价我国高校科技资源配置量与地区差异情况，同时构建双重差分模型探究“双一流”建设对高校科技资源配置的政策效应。

### 三、数据说明与模型方法

#### (一) 数据说明

##### 1. 高校综合科技资源评价指标

本研究借鉴相关研究经验，从人力资源、财力资源、物力资源和国际交流与合作等四个维度构建综合衡量高校科技资源配置状况的指标体系<sup>[25]</sup>。具体而言，本研究以“教学与科研相关人员数量”表征高校科技人力资源，以“拨入经费以及收入中转为科技经费”衡量高校科技财力资源，以“固定资产投资”考量物力资源，以“国际学术会议和国际合作相关指标”度量国际交流与合作，最终得到高校综合科技资源评价指标体系（如表1所示）。其中，指标变异性以标准差体现，指标之间的冲突性以相关性体现，指标信息量为前两者的综合体现，未列为采用CRITIC赋权法确定的最终权重，具体计算方法详见后文模型方法部分。

#### 2. 核心解释变量

本研究从省份、年份两个维度构建双重差分模型来识别“双一流”政策对高校科技资源配置状况及其地区差异的影响，并基于教育部等三部委2017年颁布的“双一流”建设高校及建设学科名单，确定受政策影响较大的省份（即拥有较多“双一流”建设高校的北京、上海、江苏、四川、湖北、陕西、天津、广东、湖南、辽宁、黑龙江、浙江、安徽、吉林）为实验组（Dft=1），其余省份为对照组（Dft=0）。同时，确定2017年为政策发挥影响的起始年份，即2017年及之后年份After=1，否则After=0。

#### 3. 控制变量

针对“211工程”和“985工程”的不足，目前我国“双一流”建设评价标准的价值取向应注重效能，引领高校提高办学水平和综合实力<sup>[26]</sup>。考虑到“双一流”建设高校的选择并非随机，而是受区域经济与高校科技创新能力影响较大，为避免各省份经济发展水平和高校科技创新能力因素对高校科技资源配置产生影响，本研究控制上述两个变量，并对控制变量进行对数化处理，具体说明如表2所示。此外，为避免一些不可观测的时间和地区层面的因素对高校科技资源配置产生影响，本研究还同时控制了年度固定效应和地区固定效应。

表1 高校综合科技资源综合评价指标体系

准则	指标（单位）	变异性	冲突性	信息量	权重(%)
人力资源	教学与科研人员（人）	0.179	2.869	0.513	5.90
	研究与发展全时人员（人年）	0.139	3.033	0.422	4.85
	R&D成果应用及科技服务全时人员（人年）	0.120	3.949	0.472	5.43
财力资源	教授职称教师人数（人）	0.188	2.956	0.554	6.37
	拨入科研事业费（千元）	0.160	2.926	0.468	5.38
	拨入主管部门专项费（千元）	0.154	2.855	0.438	5.04
	拨入其他政府部门专项费（千元）	0.165	2.468	0.408	4.69
	拨入企事业单位委托经费（千元）	0.187	2.409	0.451	5.19
	各种收入中转为科技经费（千元）	0.148	8.408	1.243	14.29
	拨入其他经费（千元）	0.176	5.806	1.019	11.72
物力资源	支出固定资产购置费（千元）	0.154	2.464	0.380	4.36
国际交流与合作	国际学术会议出席人数（人次）	0.143	2.359	0.336	3.87
	国际学术会议交流论文（篇）	0.179	2.361	0.423	4.86
	国际学术会议特邀报告（篇）	0.156	2.291	0.358	4.12
	国际学术会议主办次数（次）	0.120	3.434	0.411	4.72
	国际合作研究派遣人数（人次）	0.134	3.261	0.435	5.01
	国际合作研究接受人数（人次）	0.121	3.020	0.366	4.21

表2 控制变量说明

指标	变量名称	含义(单位)
高校科技创新能力	lnMonograph	专著数量(部)
	lnPaper	国外及全国性刊物发表学术论文数(篇)
	lnContract	技术转让签订合同数(项)
	lnIncome	技术转让当年实际收入(千元)
地区经济实力	lnAward	成果授奖数(项)
	lnGDP	各省份人均GDP(元)

4.数据来源

本研究选取我国31个省份作为研究单元,各指标原始数据来自于2010~2019年《中国统计年鉴》《高等学校科技统计资料汇编》。全国各省高校的统计年鉴数据在统计数据的口径、范围、计算标准等方面一致,不同省份之间的高校科技资源配置数据具有可比性。由于各省份的学校数量差异较大,本研究高校科技资源综合评价指标、高校科技创新能力变量为各省份内部高校的均值。

(二)模型方法

1.CRITIC赋权法

从人力资源、财力资源、物力资源和国际交流与合作四个维度综合衡量高校科技资源配置状况,本研究采用CRITIC赋权法确定各指标权重,进而计算高校科技资源配置指数。CRITIC赋权法是基于差异和相关性的客观赋权法,能够较好兼顾指标本身的差异性及其经济含义,对指标间的变异性与冲突性加以度量。具体步骤如下:

首先,为避免量纲干扰,对本研究指标数据进行归一化处理(如方程1所示),由此可得评价矩阵M。

$$f_{\lambda q} = \frac{x_{\lambda q} - \min(x_{\lambda q})}{\max(x_{\lambda q}) - \min(x_{\lambda q})} \quad (1)$$

其次,利用  $\sum_{i=1}^k (1 - \zeta_{\lambda q})$  表示第q个指标与其他指标的冲突性,其中  $\zeta_{\lambda q}$  为评价指标λ与q之间的简单相关系数。记  $C_q$  为指标q包含的信息量,  $\sigma_q$  为评价矩阵M中每个列向量的标准差,则:

$$C_q = \sigma_q \sum_{\lambda=1}^{17} (1 - \zeta_{\lambda q}), q = 1, 2, \dots, 17 \quad (2)$$

最后,计算指标的权重:

$$w_q = \frac{C_q}{17}, q = 1, 2, \dots, 17 \quad (3)$$

进而得到权重向量:

$$W = [w_1 w_2 \dots w_{17}] \quad (4)$$

2.Dagum基尼系数分解法

本研究运用Dagum提出的基尼系数分解法测算我国高校科技资源配置的均衡性,并分解高校科技资源配置在地区之间和地区内部的不均衡,以及由于地区间交叉重叠引起的地区不均衡,即超变密度。例如,东部地区高校科技资源配置量总体高于中部地区,但东部地区某些省份的高校科技资源配置量可能低于中部地区某些省份,即产生了交叉重叠现象。高校科技资源配置基尼系数越大,表明我国高校科技资源配置的差距越大,即均衡性越小<sup>①</sup>。基本步骤如下:

首先,计算高校科技资源配置的基尼系数G:

$$G = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{2n^2 \bar{y}} \quad (5)$$

其中,k为地区个数,本研究根据国家统计局的做法,将我国划分为东部、中部、西部和东北四个经济地区<sup>②</sup>,即k=4;n=31,表示省份; $\bar{y}$ 是所有省份高校科技资源的均值;j和h表示地区,取值为1~4;i和r表示各地区内的省份编号,东部地区取值为1~10,中部地区取值为1~6,西部地区取值为1~12,东北地区取值为1~3; $y_{ji}$ 和 $y_{hr}$ 分别表示地区j内省份i和地区h内省份r的高校科技资源配置量。

①国际惯例把基尼系数0.2以下视为绝对平均,0.2~0.3视为比较平均;0.3~0.4视为相对合理;0.4~0.5视为差距较大,当基尼系数达到0.5以上时,则表示悬殊。

②东部包括:北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南,中部包括:山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南,西部包括:内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆,东北包括:辽宁、吉林和黑龙江。

其次,根据Dagum分解方法,把基尼系数分解为地区内部、地区间以及超变密度差异。地区j高校科技资源配置的基尼系数 $G_{jj}$ 和地区j内部的不均衡贡献 $G_w$ 的测算如下:

$$G_{jj} = \frac{\frac{1}{2y_j} \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_j} |y_{ji} - y_{jr}|}{n_j^2} \quad (6)$$

$$G_w = \sum_{j=1}^k G_{jj} P_j S_j \quad (7)$$

其中,  $P_j$ 表示地区j的省份数量占总省份数量(即31)的比例,  $S_j$ 表示地区j的高校科技资源配置量占全部高校科技资源配置量的比例。

地区j和h之间高校科技资源配置的基尼系数 $G_{jh}$ 以及它们之间的净差距 $G_{nb}$ 贡献的测算如下:

$$G_{jh} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{jr}|}{n_j n_h (\bar{y}_j + \bar{y}_h)} \quad (8)$$

$$G_{nb} = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j S_h + p_h S_j) D_{jh} \quad (9)$$

其中,  $D_{jh}$ 为地区j和h间高校科技资源配置的相互影响,用地区间资源配置差值与超变一阶矩计算得出;  $\bar{y}_j$ 和 $\bar{y}_h$ 分别表示地区j和h内各省高校科技资源配置量的平均值。

另外,采用超变密度 $G_t$ 表示四大地区间高校科技资源配置量存在的地区间交叉项,具体测算如下:

$$G_t = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j S_h + p_h S_j) (1 - D_{jh}) \quad (10)$$

### 3. 双重差分模型

为探究“双一流”政策是否有效增加了我国各省份高校科技资源的配置量,以及是否有效缩小了我国四大地区内部高校科技资源配置的差距,本研究基于2017年公布“双一流”建设高校及建设学科名单前后两年数据(2015~2019年),构建考虑了年份和地区固定效应的双重差分模型如下:

$$y_{it} = \beta Dfc_t \times After_t + \gamma_1 \ln GDP_{it} + \gamma_2 \ln Monograph_{it} + \gamma_3 \ln Paper_{it} + \gamma_4 \ln Contract_{it} + \gamma_5 \ln Income_{it} + \gamma_6 \ln Award_{it} + \phi_t + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

其中,  $y_{it}$ 表示高校科技资源配置状况,包括各省份高校综合科技资源配置指数(Index)以及我

国东部、中部、西部和东北地区内部高校科技资源配置的基尼系数(Gini);  $\phi_t$ 和 $\alpha_i$ 分别表示年度固定效应和地区固定效应,  $\varepsilon_{it}$ 为随机误差项。 $\beta$ 反映了“双一流”政策对我国各省份高校科技资源配置量的影响,以及对东部、中部、西部和东北地区内部各省份高校科技资源配置量差异的影响。同时,本文也运用方程(11)探究了“双一流”政策对各省份高校科技人力资源配置的影响。

## 四、实证结果分析

### (一) 高校科技资源配置地区差异及分解分析

#### 1. 高校科技资源综合评价

本研究根据方程(1)~(4)的CRITIC赋权法得到的指标权重,然后通过计算各种科技资源的加权和得出2010~2019年中国各省份高校综合科技资源年均配置指数。

结果表明,高校综合科技资源配置“东”多“西”少。从地区来看,2010~2019年高校科技资源从丰富到匮乏依次为东部地区(0.227)、东北地区(0.143)、中部地区(0.089)、西部地区(0.067)。从省份来看,高校科技资源最丰富的前三位是上海市(0.592)、北京市(0.513)、天津市(0.301),较为匮乏的是海南省(0.030)、新疆维吾尔自治区(0.028)、贵州省(0.027)。我国西部地区一直以来都是教育发展的弱势地区<sup>[27]</sup>。已有研究表明,高校创新资源集聚水平对西部地区创新绩效的溢出效果具有显著正向影响<sup>[28]</sup>。西部高校科技资源的匮乏将更不利于其创新绩效的溢出,继而影响我国高等教育的均衡发展。

为更详细探究各类高校科技资源配置量的时间演进情况,本文绘制了2010~2019年我国高校综合科技资源以及人力资源、物力资源、财力资源、国际交流与合作的配置指数变化趋势,如图1所示。可以发现,2015年是高校科技资源配置量的明显转折点,配置量严重下滑,总体较上年下降27.5%。原因可能是高校数量、规模的扩大带来了教育资源匮乏等问题<sup>[29]</sup>。经济社会的发展、家庭经济条件的改善、个人与社会的高等教育需求日益强烈,使得高等教育发展非常迅猛。2015年,高校增扩较为明显,高校绝对数量和高校密度(即每百万人口所拥有的高校数

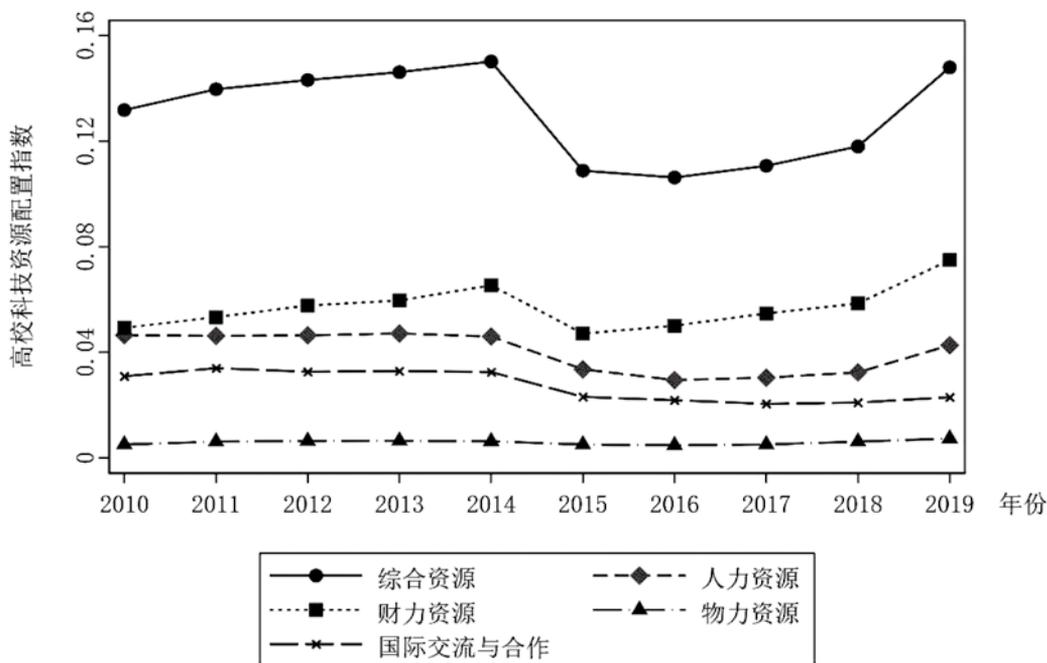


图1 2010~2019年高校科技资源配置指数及变化趋势

量) 都有大幅提升, 高校密度达到1.86所/百万人, 较2000年上升了126.83%<sup>[30]</sup>, 加之高校纷纷倾向于扩大招生规模, 建设新校园<sup>[31]</sup>, 导致高校资源配置量与扩增速不匹配, 使校均资源量大幅降低。

此外, 从图1可以看出, 高校科技人力资源、财力资源在2017年出现回升趋势, 物力资源各年保持较为稳步的配置, 而国际交流与合作连续下滑; 虽然2015年之后高校科技资源配置量有超越之前的态势, 但国际交流与合作远不及2015年之前。

## 2. 高校科技资源地区整体差距及变化趋势分析

### (1) 高校科技资源整体差距及变化趋势

根据公式(5)(7)(9)(10), 绘制2010~2019年中国高校科技资源整体的地区差异及其分解项的变化趋势, 如图2所示。其中, 整体基尼系数表征各地区整体的高校科技资源不均衡趋势, 而地区内部不均衡、地区间不均衡和超变密度均为整体基尼系数的分解项。

从图2可以发现, 一方面, 2010~2019年高校科技资源的地区差异呈现波动变化趋势, 尤其是2015年后, 整体的高校科技资源配置差异呈现倒U型变化趋势, 2017年后的不均衡现象有所缓解, 但仍维持在较高水平。原因可能是高校科技资源受政府重视程度影响较大, 2015年“双一流”建设启动, 经济实力较

强省份投入大量财力资源助推各高校发展, 力争“双一流”建设“席位”, 致使各省份高校科技资源配置差距不断扩大。政府资源获取则与入选“双一流”建设挂钩, 2017年“双一流”建设名单的正式确立让经济实力较弱省份获得“双一流”建设政府拨款, 各省份建设方案的陆续公布也让高校资源获取更有目标性, 改善了科技资源地区分配极不均衡局面。

另一方面, 我国高校科技资源配置的地区差异主要源于地区间差异, 其次是地区内部差异, 而地区间交叉重叠现象的贡献率较小。同时, 高校科技资源配置地区内部差异和超变密度的贡献率变化趋势大致相同, 并且与地区间差距大致存在此消彼长的演进规律。因此, 要解决我国高校科技资源配置不均衡问题, 还要着重从缩小地区间差异角度出发, 促进高校协调健康发展。

### (2) 各地区高校科技资源整体差距及变化趋势

为了观测各地区的内部情况, 据公式(6)绘制2010~2019年各地区的整体基尼系数的变化趋势, 如图3。

经计算10年间的平均值, 2010~2019年地区内部高校科技资源配置的基尼系数由高到低依次是东部(0.431)、西部(0.371)、中部(0.197)和东北地区(0.151)。可以发现, 相较于2015年“双一流”

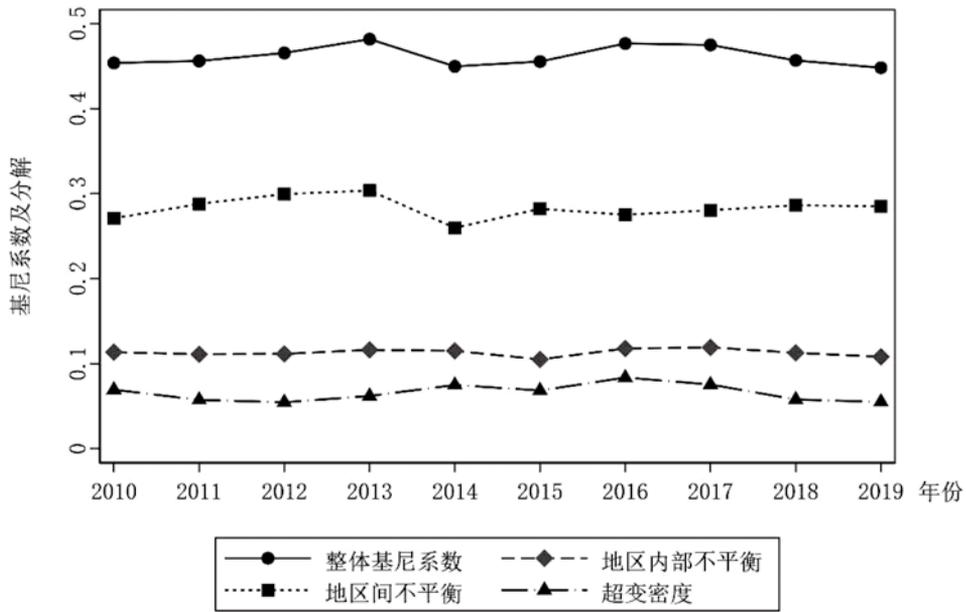


图2 2010~2019年高校科技资源基尼系数及其分解项变化趋势

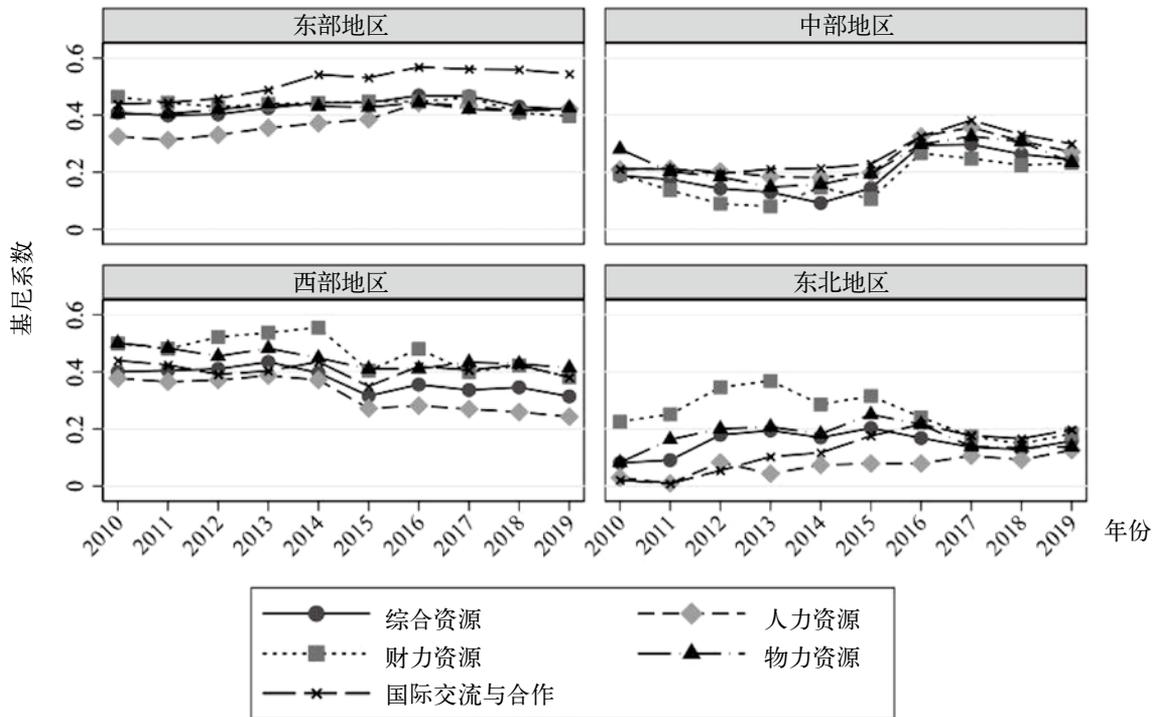


图3 2010~2019年分地区高校科技资源基尼系数

政策提出之前,各地区2015年之后的趋势均有所变化:东部和中部地区内高校科技资源配置不均衡度呈现倒U型变化趋势,2017年(“双一流”建设名单确定)后有所缓解;而东北地区则呈现U型变化。2010~2019年间,东部、中部、西部和东北地区高

校综合科技资源配置的基尼系数增长率均值分别为0.4%、8.8%、-2.2%、11.8%。这表明,在样本期间,中部和东北地区的高校科技资源配置不均衡度加大,西部地区的高校科技资源配置差距有所减小,而东部地区则一直保持为较大差距。东北地区

高校科技资源配置基尼系数虽提升,但仍保持在绝对平均水平,原因可能是虽然全国各地区的高校数量均有大幅增长,但是东北地区高校数量增长幅度最低,在全国高校占比降幅最大<sup>[32]</sup>。

具体而言,科技人力资源方面,西部地区高校科技人力资源配置差距减小,由2010年的0.377降至2019年的0.243,其余地区则差距有所扩大,这反映出一些省份高校人才存在“逆向流动”问题。财力资源方面,东部和西部地区内部差距虽有所缓解,但仍较为悬殊,中部和东北地区内部基尼系数在0.2左

右波动。物力资源方面,东部、西部地区内部差距最大,中部和东北地区内部基尼系数大致在0.1-0.3范围内波动。国际交流与合作方面,东部地区内部差距最大,中部和东北地区内部差距呈现增大趋势。

### (3) 地区间高校科技资源整体差距及变化趋势

为了考察各地区间高校科技资源配置的整体差距,本文根据公式(8)绘制四个地区之间的高校科技资源整体差距变化走势,如图4所示。可以发现,2015年后高校科技资源配置东部“一枝独秀”现象明显,但西部与其他地区资源配置差距有所缓解。

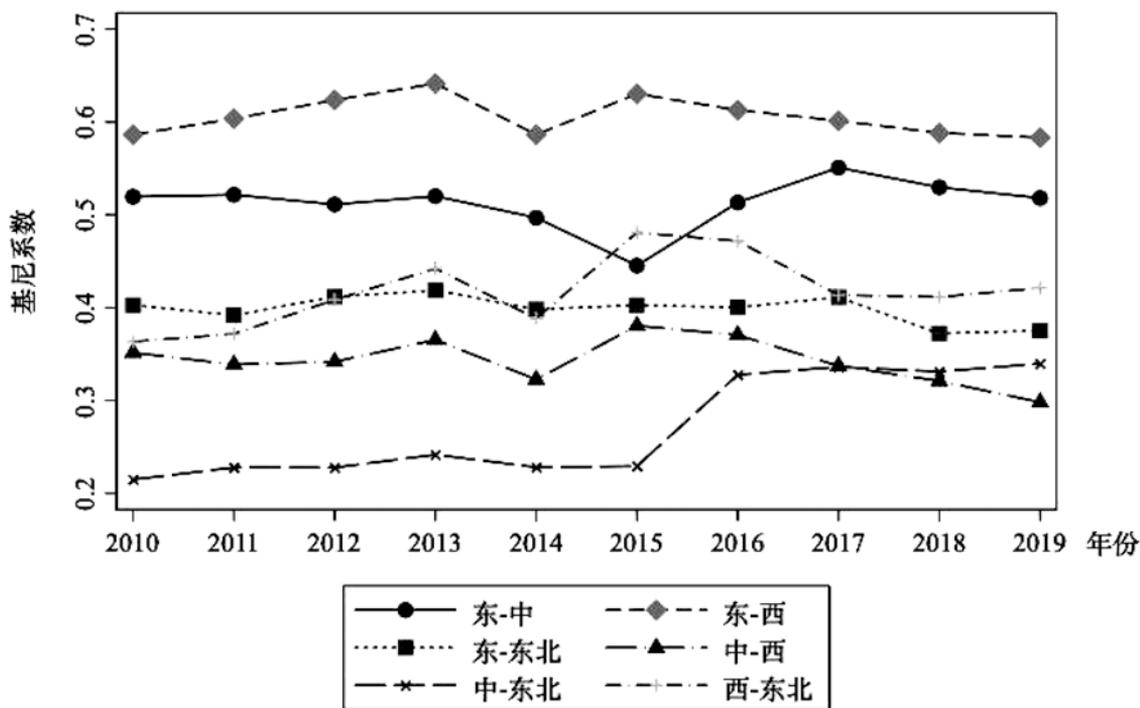


图4 2010—2019年地区间高校科技资源基尼系数

具体而言,其一,东部与其他地区高校科技资源配置差距除2015年与中部差距显著缩小外,其余年份均保持较大差距。原因可能是办学水平处于同一层次的高校,区位优势的重要性逐渐显现。东部沿海地区尤其是直辖市,利用经济和政策优势“吸附”了一大批高水平大学,带动了地区内部高校科技资源增加<sup>[33]</sup>。其二,2015年后“东-西”“中-西”“西-东北”的基尼系数逐渐缩小,表明西部与其他三个地区的高校科技资源差距逐渐减小,且与东部和中部的差距缩小至2010年科技资源配置水平,这在一定程度上反映出“双一流”政策的导向作用。

## (二) “双一流”政策对高校科技资源配置的影响分析

### 1. 基准回归结果

按照基准模型(11),本研究考察了“双一流”建设政策对高校科技资源配置量、四大地区内部资源配置差距的实际效应。具体来说,根据方程(11)对政策实施的高校资源配置效应进行检验,估计结果如表3所示。

结果表明,第一,“双一流”建设政策的实施在一定程度上提升了高校科技资源配置量,尤其是科技人力资源配置量。如模型1和模型2结果所示,在

表3 双重差分模型基准回归结果

变量	模型1	模型2	模型3	模型4
	Index	Index_HR	Gini	Gini_HR
Dfc × After	0.016*(0.009)	0.006**(0.003)	0.000(0.009)	0.019**(0.008)
lnMonograph	0.008(0.013)	0.005(0.004)	0.010(0.014)	0.009(0.012)
lnPaper	0.055***(0.015)	0.017***(0.005)	-0.039**(0.016)	-0.036**(0.014)
lnContract	0.003(0.005)	0.002(0.002)	-0.012**(0.005)	-0.015***(0.005)
lnIncome	-0.001(0.004)	-0.001(0.001)	0.003(0.004)	0.002(0.003)
lnAward	-0.002(0.012)	0.001(0.004)	-0.010(0.012)	-0.012(0.011)
lnGDP	0.010(0.075)	-0.024(0.023)	0.252***(0.079)	-0.037(0.070)
Adj R-squared	0.962	0.943	0.936	0.952

注：\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ ；模型1-4分别为“双一流”建设政策对高校综合科技资源配置量、科技人力资源配置量，以及四大地区内部综合科技资源配置差距、人力科技资源配置差距的影响

以高校综合科技资源配置量 (Index) 与科技人力资源配置量 (Index\_HR) 为被解释变量的模型中，交互项的系数均显著为正。原因可能是“双一流”建设政策实施后，高校出于自身合法性地位的维系，“挖人”现象愈演愈烈<sup>[34]</sup>。各个高校纷纷投入巨资吸引优秀人才，例如2018年有高校表示，其五年内引进高层次人才总量超过其建校以来的总和<sup>①</sup>。

第二，“双一流”建设政策实施对地区内部综合科技资源的均衡配置无显著影响，但显著加剧了地区内部科技人力资源配置的不均衡。如模型3和模型4结果所示，在以四大地区内部综合科技资源配置差距 (Gini) 与科技人力资源配置差距 (Gini\_HR) 为被解释变量的模型中，后者交互项的系数均显著为正。原因可能是在“双一流”建设背景下，我国高校教师存在流动集中、恶性挖人、急功近利和生态失衡等无序流动问题<sup>[35]</sup>。然而，由于高校教师资源具有稀缺性 (短期不可再生) 与高受益性 (知识传播、其他价值创造) 特征，一旦出现流动失衡现象，会产生地区间教育公平发展的隐忧<sup>[36]</sup>。这种状况对于我国要在2030年实现“更多的大学和学科进入世界一流行列”之目标，形成了严峻挑战。

第三，高校科技创新能力方面，学术论文数量对资源配置量有正向显著作用。如模型1和模型2结果所示，地区校均国外及全国性刊物发表学术论文的系数显著为正，而校均专著数量、技术转让签订合同数及成果授奖数的系数不显著。这在一定程度上凸显了高校仅将论文、帽子、职称、学历和奖项作为主要评价标准，而忽视了人才培养、社会服务

等其他重要方面的“五唯”问题<sup>[37]</sup>。原因可能是，国务院、教育部、科技部和国家自然科学基金委等通过竞争性保障性经费的配置形式，把科研经费划拨给高校或研究者，政府直接利用行政手段对高校科研进行集中式组织和调控，但又保留了较为明显的分散式管理特征<sup>[38]</sup>。然而，高校科技创新能力的基础越雄厚，获得的科研资源越丰富，越有利于高校科研竞争力提升，从而形成“马太效应”。

现在的“双一流”建设目的是扶优、扶需、扶特、扶新，效率优先，兼顾公平<sup>[39]</sup>。但是朱恬恬等研究指出，2007~2018年我国高校成果转化效率、知识创新效率水平由高到低的地区分布均为西部、东部和中部<sup>[40]</sup>，这表明科技资源占有量最高的东部高校并没有把科技资源转化为高效的科学研究，而科技资源占有量相对匮乏的西部高校却有较高的成果转化与知识创新效率。此原因可能包括两个方面：首先，“双一流”建设初期，政府往往更偏重于把有限的资源优先分配给经济发达与科技创新最有潜力的地区，等待其产生“扩散效应”来减弱资源配置不均衡的消极影响；其次，科研资源是高校进行科学研究的物质条件和基础，但是目前的科技资源配置方式并未充分发挥高校科技创新效率的溢出效应<sup>[40]</sup>。

## 2. 稳健性检验

### (1) 平行趋势检验

图5显示了本研究双重差分模型的平行趋势检验结果。由图可见，在2017年前实验组和对照组变化趋势相似，即满足了研究所涉及的实验组和对照组在政策前具有可比性，这为本研究开展“双一流”建

①据中国教育在线旗下海内外高层次人才服务平台——学术桥报道，详见[https://www.sohu.com/a/232098809\\_773043](https://www.sohu.com/a/232098809_773043)。

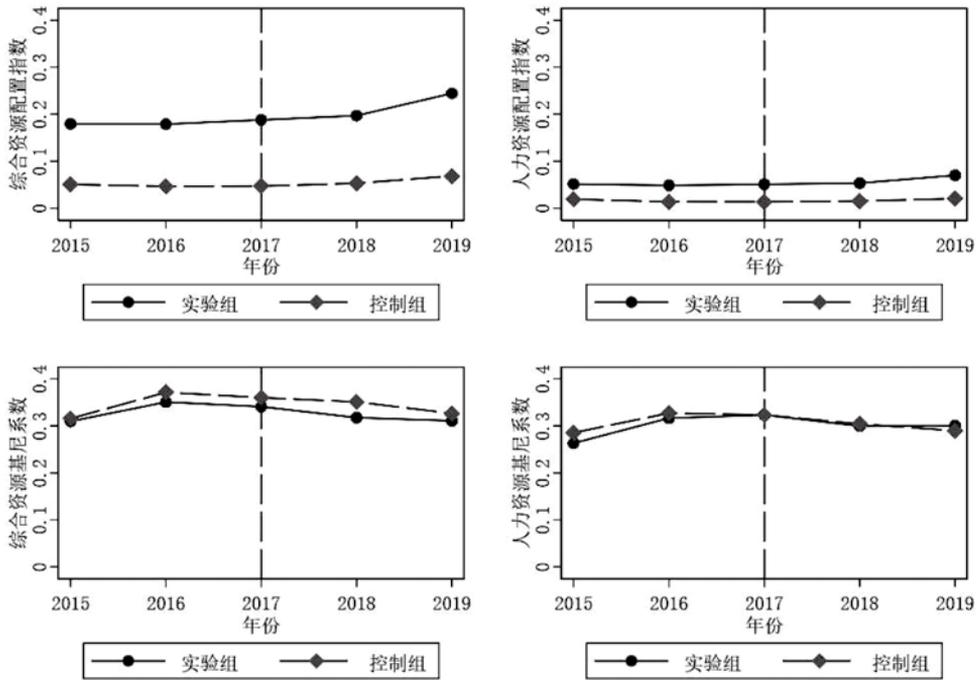


图5 双重差分模型的平行趋势检验

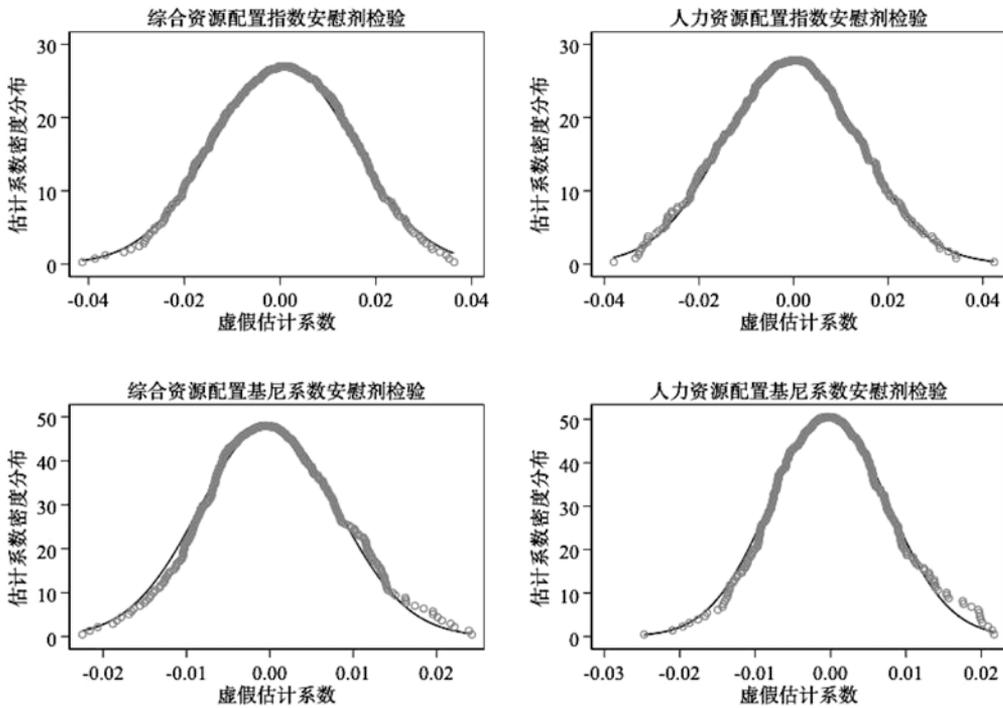


图6 安慰剂检验结果

设政策对高校资源配置的因果识别提供了支持。

### (2) 安慰剂检验

为了验证我国高校综合科技资源、科技人力资源的配置量与基尼系数是否显著受到除“双一流”

政策因素外的其他因素影响, 本研究参考La等和Li等的做法<sup>[41,42]</sup>, 通过随机筛选世界一流大学建设高校所在省份, 并随机生成政策发生的时间, 构造省份和政策发生时间两个方面的随机实验。接下来估

计模型1-4,根据虚假实验得到基准回归估计系数的概率来判断结论的可靠性。为了进一步增强安慰剂检验的效力,将上述过程重复500次,最后绘制出Dfc×After的估计系数分布,如图6所示。可以看出,虚假的双重差分项的估计系数集中分布于0附近,表明在模型设定中并不存在严重的遗漏变量问题,核心结论稳健。

## 五、结论与建议

### (一) 研究结论

人力、财力、物力和信息要素等科技资源是高校“双一流”建设政策的重要科技供给要素,本研究采用CRITIC赋权法、Dagum基尼系数分解法测算了2010~2019年我国31个省份的高校科技资源配置水平及其地区差距,研究发现:

2010~2019年我国高校科技资源从丰富到匮乏依次为东部、东北、中部和西部地区,同时,上海市和北京市遥遥领先,而海南省、新疆维吾尔自治区和贵州省则远远落后。2015年是高校综合科技资源配置量明显下滑的年份。

高校科技资源配置量地区差距呈现波动变化趋势,2015年后整体高校科技资源配置差距呈现倒U型变化,且配置差异主要来源于地区间差异,其次是各地区内差异,而地区间资源配置量交叉项的作用最小。

高校科技资源配置不均衡度由高到低依次是东部、西部、中部和东北地区。2015年后,东部“一枝独秀”现象仍较为明显,但西部与其他地区资源配置差距有所缓解。

可见,“双一流”建设政策的实施显著提升了高校综合科技资源和科技人力资源的配置量。虽然“双一流”建设政策的实施对四大地区内部综合科技资源的均衡配置无显著影响,但显著加剧了地区内部科技人力资源的不均衡。

### (二) 政策建议

科技资源是重要的稀缺资源,提高科技资源配置效率是高等教育治理现代化的具体体现和重要途径。促进高校科技资源高效配置绝非朝夕之功,为了加强高校科技资源体系建设,建议各级政府与高校管理者从以下多个方面着手:

### 1.健全高校科技资源一体化生态共享体系

高校“合纵连横”的一体化科技资源交流合作格局是破解部分高校“资源孤岛”困局的重要路径。一方面,高校应理清科技资源归属者、管理者与使用者之间的利益与义务关系,在充分评估仪器设备、信息资源及共享能力的前提下,详细制定科技资源共享的运行机制与有效方式。另一方面,政府应全流程业务监管,规范管理科研经费,推动高校资源管理精细化、数字化以实现大型仪器设备的平台化管理,多方合力、各尽其能。

### 2.优化高校科技资源动态分配系统

高校科技资源动态分配系统的关键在于破解高校基础性资源与竞争性资源分配之混沌。一方面,政府应该厘清竞争性资源和基础性资源的边界,基础性资源可以视为“中度匮乏”的科技资源,竞争性资源可以视为“极度匮乏”且高价值性的科技资源。另一方面,在兼顾公平与正义的前提下实现竞争性资源效率最大化,同时关注有科技资源使用率高、成果产出率高等突出表现的其他非“双一流”建设高校。

### 3.完善中央与地方政府高校科技人力资源联动机制

高校是开展前沿与基础性研究的主阵地,科技人力资源是其最具能动性的科技资源要素。一方面,中央政府应为地方政府打一剂“强心针”,负责“双一流”建设人才保障战略规划与科学评价标准体系,客观反映高校科研工作者的科研成果,满足其成就感与高层次追求。另一方面,地方政府更要主动基于斯金纳“行为强化理论”和赫兹伯格“双因素理论”,通过不断修正与正向激励,挖掘环境留人、制度留人、学术留人和感情留人等非财政因素潜力来留住充足的科研人才。

展望未来,为了持续跟踪和支持国家“双一流”建设政策,我们可以进一步检验“双一流”建设政策是否符合罗尔斯公平观,其造成的不平等现象是否为“合理的不平等”。具体来讲,我们可以进一步探究东部地区科研成果或人才培养是否对中部、西部和东北地区产生“溢出效应”,形成补偿机制,以符合罗尔斯公平观的“补偿原则”,同时持续关注在“双一流”政策实施过程中,高校科技人力资源配置的不平等现象是否得到改善。

参考文献

- [1] 教育部,财政部,国家发展改革委.关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见[EB/OL].(2022-02-14)[2022-03-30].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202202/t20220211\\_598706.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202202/t20220211_598706.html).
- [2] 睦依凡.关于“双一流建设”的理性思考[J].高等教育研究,2017(09):1-8.
- [3] 杨林,于红,郑潇.高等教育内涵式发展水平的空间特征及提升策略——基于“双一流”建设视角[J].教育与经济,2022(01):60-68.
- [4] 吴海江,楼世洲.“入围或突围”:“双一流”建设背景下地方高校学科发展的挑战与应对[J].教育发展研究,2018(Z1):22-29.
- [5] 黄忠敬,孙晓雪,王倩.从思辨到实证:教育公平研究范式的转型[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020,(09):119-136.
- [6] Diakoulaki D,Mavrotas G,Papayannakis L. Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems:The Critic Method[J]. Computers & Operations Research,1995(07):763-770.
- [7] Dagum C.A New Approach to the Decomposition of the Gini Income Inequality Ratio[J].Empirical Economics,1997(04):515-531.
- [8] 张海峰.基于适度公平的高校教师绩效工资分配体系研究——以中部某省5所地方本科高校为例[J].华中师范大学学报(人文社会科学版),2015(04):47-55.
- [9] 薛二勇,刘爱玲.京津冀教育协同发展政策的构建[J].教育研究,2016(11):33-38.
- [10] 袁晶,张珏.长三角区域高等教育一体化发展:动因、内涵与机制创新[J].中国高教研究,2019(07):33-38.
- [11] 李琼,李小球,张蓝澜,等.中国地方普通高等教育生均经费的时空演绎分析[J].经济地理,2019(02):48-57.
- [12] Ponds R, Van Oort F, Frenken K. Innovation, Spillovers and University-Industry Collaboration: An Extended Knowledge Production Function Approach[J]. Journal of Economic Geography, 2010 (02):231-255.
- [13] Messeni Petruzzelli A, Murgia G. University-Industry Collaborations and International Knowledge Spillovers: A Joint-Patent Investigation[J]. Journal of Technology Transfer, 2020(04):958-983.
- [14] 岳昌君.1998-2011年间高校生均经费的地区差异分析[J].中国高教研究,2013(07):42-47.
- [15] 严全治,余沛,田虎伟.省域地方普通高校生均教育经费支出的时空演变特征和影响因素[J].高等教育研究,2016(07):27-32.
- [16] 于伟,张鹏.我国高校生均经费支出省际差异的再分析——基于shapley值分解的方法[J].北京大学教育评论,2015(02):97-107,190-191.
- [17] Li J, Xie Y, Wu D, etc. Underestimating or Overestimating the Distribution Inequality of Research Funding? The Influence of Funding Sources and Subdivision[J]. Scientometrics, 2017(01):55-74.
- [18] Xie Y. “Undemocracy”: Inequalities in Science[J]. Science, 2014(6186):809-810.
- [19] Wei F, Zhang G. Measuring the Scientific Publications of Double First-Class Universities from Mainland China[J]. Learned Publishing, 2020(03):230-244.
- [20] 苏荟,刘奥运.“双一流”建设背景下我国省际高校科研效率及影响因素研究——基于DEA-Tobit模型[J].重庆大学学报(社会科学版),2020(01):107-118.
- [21] 朱恬恬,胡霞,彭华荣.“双一流”建设高校的全要素科技创新效率研究[J].北京理工大学学报(社会科学版),2018(06):163-169.
- [22] Gao J, Li C. Version 2.0 of Building World-Class Universities in China: Initial Outcomes and Problems of the Double World-Class Project[J]. Higher Education Policy, 2020. <https://doi.org/10.1057/s41307-020-00211-z>.
- [23] Song J, Chu Z, Xu Y. Policy Decoupling in Strategic Response to the Double World-Class Project: Evidence from Elite Universities in China[J]. Higher Education, 2021(02):255-272.
- [24] 胡德鑫.我国世界一流大学建设的制度逻辑与路径选择[J].复旦教育论坛,2019(03):74-80.
- [25] 周寄中.科技资源论[M].西安:陕西人民教育出版社,1999:3-4.
- [26] 孙锦涛,李莎.是“绩效”还是“效能”——中国“双一流”建设评价标准的价值取向研究[J].现代教育管理,2020(10):18-28.
- [27] 程斯辉,李汉学.以五大发展理念引领教育事业新发展[J].教育研究,2017(06):4-11.
- [28] 吴卫红,杨婷,张爱美,等.创新资源集聚对区域创新绩效的溢出效应——高校与高新技术产业对比研究[J].科技进步与对策,2017(17):40-45.
- [29] 郭月兰,陈谦.研究生教育内涵式发展的现代意蕴与实现路径[J].学位与研究生教育,2020(11):12-18.
- [30] 郑浩,张印鹏.中国高校数量规模对经济发展影响的实证研究[J].中国高教研究,2017(08):68-73.
- [31] 杜育红,袁玉芝.高等学校资源配置的逻辑与内涵发展[J].教育与经济,2017(03):3-8.
- [32] 李世奇,张珏.新一轮高校空间布局面临的挑战及其应对[J].教育发展研究,2020(05):6-12.
- [33] 卢彩晨,廖霞.我国“双一流”建设高校扩张模式与区域走向研究——基于区域经济发展的视角[J].中国高教研究,2020(12):34-40.
- [34] 闫丽雯,周海涛.“双一流”建设下高校“挖人”的制度性动因[J].江苏高教,2017(08):9-12.
- [35] 董树军.“双一流”建设背景下高校教师流动及其治理[J].高等教育研究,2018(10):63-67,74.
- [36] 苟学珍.激励性法律规制:面向要素市场化的高校教师流动治理策略[J].中国高教研究,2021(08):92-99.
- [37] 李立国,赵阔,王传毅,等.超越“五唯”:新时代高等教育评价的忧思与展望(笔谈)[J].大学教育科学,2020(06):4-15.
- [38] 席西民,李会军,郭菊娥.我国高校科研经费优化配置研究[J].科技进步与对策,2014(03):103-107.

- [39] 刘海峰. “双一流”建设应注重效率兼顾公平[J]. 中国高等教育, 2017(19):21-22.
- [40] 朱恬恬, 卢雅华, 张跃军. 两阶段视角下中国高校科技创新效率的溢出效应研究[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2021(02):130-142.
- [41] La Ferrara E, Chong A, Duryea S. Soap Operas and Fertility: Evidence from Brazil[J]. American Economic Journal—Applied Economics, 2012(04):1-31.
- [42] Li P, Lu Y, Wang J. Does Flattening Government Improve Economic Performance? Evidence from China[J]. Journal of Development Economics, 2016, 123:18-37.

## The Allocation Level and Regional Difference of University Science and Technology Resources Under the "Double First-Class" Policy

ZHU Tian-tian YANG Fei ZHANG Yue-jun

Abstract: Science and technology innovation is the top priority of double first-class construction, but the impact of double first-class policy on the allocation level and regional difference of science and technology resources in Chinese universities are still unclear. Based on the data of university science and technology resources in 31 provinces from 2010 to 2019, this research uses the CRITIC method and Dagum Gini coefficient to quantify the index and regional gap of comprehensive science and technology resources, and develops the difference-in-differences model to investigate the influence of double first-class policy. The empirical results indicate that: first of all, during the sample period, science and technology resources in Chinese universities are from rich to poor in the eastern, northeastern, central and western regions. Secondly, the main source of disparity in science and technology resources allocation of universities in China is inter-regional differences, then intra-regional differences and overlapping effects. Thirdly, after 2015, the phenomenon of outshining others in science and technology resources allocation of universities in the east is still obvious, but the disparity in resources allocation between western regions and other regions has been alleviated. Finally, double first-class policy has significantly improved the comprehensive science and technology resources allocation of universities, especially the science and technology human resources allocation. However, it has intensified the imbalance of science and technology human resources allocation of universities in the four regions.

Key words: double first-class construction of universities; science and technology resources; CRITIC method; Dagum Gini coefficient; difference-in-differences method

(责任编辑 陈剑光)