

“两型社会”综改区能促进绿色发展吗？

李卫兵, 李 翠

(华中科技大学 经济学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:“两型社会”综改区,即全国资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验区,旨在探索中国“两型社会”建设的科学合理模式以及适合的配套制度。这一政策试行已逾10年,那么它究竟能否促进试点城市的绿色发展?其作用机制又如何呢?文章基于2004—2015年中国276个地级及以上城市的数据,运用 DID 与 PSM 相结合的计量方法,检验“两型社会”综改区建设的经济效果。研究表明:(1)“两型社会”综改区建设确实有助于促进地区绿色发展,提升了试点城市的绿色全要素生产率;(2)“两型社会”综改区能通过提升人力资本和降低环境污染水平两个实际机制促进绿色发展;(3)“两型社会”综改区还有可能通过影响政府规模、第二产业、第三产业、 FDI 、人口密度和金融发展等渠道影响绿色发展,但当前这些潜在的影响机制并未发挥作用。因此,如果要充分发挥“两型社会”综改区的政策效果,则还需要进一步构建完备的“两型”服务业体系,提高引进外资质量,完善基础设施建设,提升金融发展水平,并依法加强监管能源使用和环境标准的制定。

关键词:“两型社会”综改区;绿色发展;绿色全要素生产率; $PSM-DID$

中图分类号:F061.3;F062.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2018)10-0024-14

DOI:10.16538/j.cnki.jfe.2018.10.002

一、引言

近年来,中国经济在保持高速增长的同时,资源消耗过快与环境污染严重等问题日益凸显。据耶鲁大学环境法律与政策中心对180个国家的环境绩效指数(EPI)进行的排名显示,中国户外和综合空气质量位列倒数,且中国有一半以上的人口暴露在有害的空气污染中(Hsu等,2016)。为实现经济增长向低能耗、低污染的发展方式转变,党的十八届五中全会首次把建设资源节约型与环境友好型社会(即“两型社会”)确定为国民经济和社会发展的一项重要战略任务;十七大又把建设“两型社会”放在更重要、更突出的位置。其中,资源节约型社会是指在社会的生产流通与消费环节,通过技术进步与资源管理等手段提高资源利用效率,有效节约资源,尽量减少对环境的污染;环境友好型社会是指全社会的生产和生活活动均采取有利于环境保护的方式,以绿色科技为动力,降低生产、消费过程中的污染产生量,减少对生态环境系统的破坏。在此之后,武汉城市圈和长株潭城市群于2007年底被确定为“两型社会”建设综合配套改革试验区(即“两型社会”综改区),并被赋予先行先试的政策创新特权。^①

“两型社会”建设的主要目的在于促进经济发展与资源环境约束的平衡,实现绿色发展。

收稿日期:2018-03-01

基金项目:国家社会科学基金项目(16BJL058)

作者简介:李卫兵(1976—),男,湖北鄂州人,华中科技大学经济学院副教授、博士生导师;

李 翠(1995—),女,安徽芜湖人,华中科技大学经济学院硕士研究生。

^① 武汉城市圈又称“1+8”城市圈,指以武汉为圆心,周边8个城市(黄石、鄂州、黄冈、孝感、咸宁、仙桃、潜江和天门)共同组成的城市群;长株潭城市群包括长沙、株洲、湘潭三个城市。

“两型社会”综改区的建设已超过 10 年,那么它究竟能否推动经济增长向低能耗、低污染的发展方式转变,从而实现绿色发展呢?如果答案是肯定的,其作用机制又如何?对这些问题的深入考察将为中国进一步推进和推广“两型社会”建设以及实现十八届五中全会所提出的绿色发展提供决策参考。

“两型社会”综改区建设是否能提升地区绿色发展水平及其作用机制有哪些?这是极其重要的实证问题。然而,我们却很少看到系统、科学地对此问题进行分析的文献。目前该领域的少数研究主要从以下几个方面展开:(1)从某一局部来研究综改区所带来的影响,如熊鹰和韩晓梦(2012)基于株洲市的数据分析产业结构与节能减排之间的关系,发现传统产业的转型升级可以减少污染排放,因而综改区存在通过优化产业结构以实现节能减排的可能。(2)利用层次分析法或因子分析法构建综合评价指标体系,考察综改区建设对废物综合利用、节能减排等方面的影响(游达明等,2012;李雪松等,2014)。这些文献要么单纯比较试点城市在试点前后的经济或环境数据,要么构建指标体系来评价试点的成效,显然无法准确识别综改区建设与经济或环境指标之间的因果关系,因而其评价结果值得重新考量。

值得指出的是,极少数学者把“两型社会”综改区视为准自然实验,利用双重差分(*Difference in Difference, DID*)模型估计其对长株潭城市群碳减排的影响,结果表明综改区建设对长株潭城市群的碳减排规模和强度均有显著的抑制作用(邓荣荣,2016)。不过其研究范围局限于湖南省内的 14 个城市,样本量有限,且仅考虑二氧化碳这一种污染物,难以系统地估计出综改区建设对生态环境的影响。更为重要的是,“两型社会”综改区试点城市的选择并不是随机的,可能会受到经济发展水平、能源消费或生态环境等指标的影响,所以实验组和对照组的结果变量可能会由于非随机选择过程而出现不平衡,此时简单地利用 *DID* 模型进行估计会产生偏误。本文试图弥补相关文献的缺陷,采用 *DID* 与倾向得分匹配(*Propensity Score Match, PSM*)相结合(即 *PSM-DID*)的方法估计综改区建设的经济效应。该方法能有效控制实验组和对照组间的系统差别以达到数据平衡,同时还能缓解数据偏差和混杂变量的影响,从而产生精确估计,这可能是本文的一个主要创新点。

综改区试点城市为推进“两型社会”建设实施了诸多创新性政策,包括产业政策、环境政策和能源政策等,这些政策会对要素投入、生态环境和能源消费等领域产生重要影响,因而采用单一指标难以全面衡量其经济效应。本文试图采用近年来提出的绿色全要素生产率(*Green Total Factor Productivity, GTFP*)这一综合指标作为结果变量。*GTFP* 将环境污染与能源消耗等因素加入传统的经济增长分析框架,是对传统全要素生产率(*TFP*)的修正,*GTFP* 的提升是转变经济发展方式的主要动力(Young, 1995)。从本质上来说,“两型社会”建设的目标是实现绿色发展。绿色发展强调以绿色增长模式为基础,以技术与制度创新为手段,从减少能源与物质消耗、降低污染物排放等方面入手,着力于实现地区经济增长与高消耗、高排放相脱离(胡鞍钢和周绍杰, 2014)。因此,*GTFP* 的提升恰好契合绿色发展的思路,*GTFP* 也是绿色发展的合理度量指标。本文以 *GTFP* 作为结果变量进行实证分析,较相关文献而言,能更全面地识别综改区建设的经济效应,估计结果可以厘清其对试点城市绿色发展的影响,这是本文的另一个贡献。基于 *PSM-DID* 方法进行的实证结果证实了综改区建设有助于促进绿色发展,且该结论经过一系列稳健性检验之后仍然成立。

此外,现有文献均忽视了对“两型社会”综改区影响机制的深入分析,而本文则利用 2004—2015 年中国地级及以上城市的数据进行实证检验,结果表明综改区通过提升人力资本和降低污染物排放这两个实际机制促进地区绿色发展水平。另外,技术水平、政府规模、第二产业、第三产

业、FDI、人口密度、基础设施和金融发展等影响绿色发展的潜在机制并未发挥作用,能源消耗虽然有所降低但其显著性有待加强。

二、政策背景与理论机制

(一)“两型社会”综改区建设的背景

为解决经济发展与资源紧缺、生态破坏之间的矛盾,党的十七大报告指出,“必须把建设资源节约型、环境友好型社会放在工业化、现代化发展战略的突出位置”。“两型社会”建设可以促进经济平稳较快发展,推动社会绿色发展,提高资源利用效率,从而维持经济发展与生态平衡,这便是“两型社会”提出的最直接背景。随着“两型社会”的提出,“两型社会”建设综合配套改革试验区的设立与选择亟待解决,这是因为对于这一全新战略的实施效果仅有理论支撑,尚无足够的实践来检验,并且还缺乏具体的优惠政策。因此,选择特定城市或区域作为改革试行载体,为“两型社会”建设提供有力的政策体系与配套制度建议,具有充分的必要性。

武汉城市圈、长株潭城市群均地处中部。在工业化发展上,相较于西部地区,2007年两者均处于工业化发展的中前期阶段;在生态环境上,相较于东部沿海地区,两者仍有一定生态承载力,拥有至少两个生态板块,如武汉城市圈的东湖生态板块,长株潭城市群的环洞庭湖生态板块等;在地理位置上,两者均拥有“承东启西”的得天独厚优势,交通基础设施建设良好;在能源与科研等方面也都具有较强实力。这些条件的具备使得武汉城市圈和长株潭城市群成为“两型社会”综改区试点的良好备选。2007年12月,武汉城市圈和长株潭城市群经国家发改委批准,正式成为“两型社会”建设综改区。

(二)理论机制

“两型社会”综改区与经济特区、高新区这些政策不一样,从政策资源来看,国家并没有明确的优惠政策,并且从设立之初就承担着探索科学发展模式的任务。综改区在发展过程中,探索出了一系列机制体制和政策创新,这些创新可能会对绿色发展产生重要影响。

在产业发展和机制体制方面,综改区实行的举措包括:(1)在先试先行中构建“两型”产业体系,以城市群的发展带动周边城市的经济,提高传统要素的效率以驱动地区经济增长。“两型”产业体系的构建主要通过大力发展“两型”产业,推动地区产业结构转型升级,促进技术进步、自主创新及产学研合作等方式实现。如湖南省政府在《关于加快经济发展方式转变推进“两型社会”建设的决定》中指出,推进钢铁、有色、建筑等传统产业从低附加值产品向高附加值产品转变的技术改造过程,大力发展新能源、节能环保、先进装备制造等战略性新兴产业。传统产业结构转型与优化,提高生产要素的流通效率与利用效率,有利于分工专业化,从而提高技术效率并促进地区 *GTFP* 的提升(余泳泽等,2016)。战略性新兴产业的引入则强化了市场竞争程度,在刺激原有产业增强自身竞争力的同时,也能通过产业外溢效应提高技术效率。自主创新的加快以及产学研合作的增多有助于提高要素利用率,而技术进步可以降低污染物排放,对 *GTFP* 的提升起着积极作用(刘和旺和左文婷,2016)。(2)机制体制改革主要表现在政府绩效考核、投融资体制、对外开放与人才引进等方面。简单地以 *GDP* 增长作为政府绩效考核标准会出现地方政府为追求经济总量的高速增长而牺牲生态环境的现象(刘瑞明和白永秀,2010)。为杜绝这种情况,湖北、湖南两省在综改区试点城市推行以绿色 *GDP* 增长为绩效考核的核心指标,提高资源与生态等指标在考核体系中的权重,使得试点城市在追求经济总量增长的同时注重经济质量的提升。设立“两型”产业建设投资基金,促进金融体制改革,拓宽综改区环境治理的投融资渠道等措施则是投融资体制改革的主要表现,这些措施为试点城市筹集、运用资金带来便利,并提高资金利用效率。扩大开放格局和提高开放水平,有助于吸引战略投资者的目光,给综改区带来资金、技

术、人才等方面的先进经验,从技术外溢与资金积累等方面影响 *GTFP*(周永文,2016)。(3)综改区建设还表现在基础设施的完善与构建上,如湖南省政府在《关于加快经济发展方式转变推进“两型社会”建设的决定》中指出,要着力构建以轨道交通为主、公路与水上交通为辅的立体交通网络体系,推进环长株潭城市群的交通一体化;湖北省政府在《武汉城市圈“两型”社会建设综合配套改革试验行动方案(2014—2105年)》中明确表示要加快推进初始交通建设,实现重点工程建设早日完工、相邻两市半小时通达的目标。基础设施的完善有利于加快区域之间生产要素的流动,从而促使地区 *GTFP* 的提高。

资源与环境方面,综改区实行的措施包括:(1)从设立之初就旨在减少环境污染,提高能源利用率,实现经济发展与有限资源间的平衡,以此促进地区 *GTFP* 的提升。为此,湖北、湖南两省在试点城市颁布与实施了一系列与“两型社会”建设有关的法律文件,以推进排污权交易,并建立健全节能减排激励约束机制。例如,湖北省政府在2010年发布的《关于加强环境保护促进武汉城市圈“两型社会”建设的意见》中指出,要适当提高环境保护行政的执行力度,并在排污许可、生态改善及政绩考核方面做出多项指示(秦尊文和刘陶,2014)。随后,又相继出台《湖北省水污染防治条例》《湖北省湖泊保护条例》等以保护生活用水水质。截至2014年底,共有近900家重污染企业被强行停止生产,生活垃圾无害化处理率高达90%左右,秸秆焚烧点数量大幅下降。(2)大力发展节能环保产业,包括新能源车、秸秆发电、太阳能研究示范园区等。例如,湖南省通过在试点城市设置产业进入的绿色门槛值,推广新能源发电、提高污水处理率与建立生态补偿机制等方式落实《关于加快经济发展方式转变推进“两型社会”建设的决定》中与资源利用、环境保护等方面相关的要求,同时颁布实施《湘江流域重金属污染治理实施方案》《长株潭生态绿心保护条例》等法规,以实现有限资源的合理运用,并减少对生态环境的破坏。这些措施无疑都有利于 *GTFP* 的提升。

三、方法、指标及数据

(一) *GTFP* 的测算方法

本文借鉴李卫兵和涂蕾(2017)的思路,采用非径向、非角度的 *Slacked-Based Measure*(*SBM*)方向性距离函数测算 *Malmquist-Luenberger* 指数,以此衡量地区 *GTFP*。

测算 *GTFP* 需要投入与产出两大类指标。其中,投入指标包括:(1)资本投入(K)。目前尚无相应的统计数据,需要进行估算。本文参考柯善咨和向娟(2012)的思路,运用永续盘存法估计各城市的资本存量,公式为 $K_t = K_{t-1}(1-\delta) + (I_t + I_{t-1} + I_{t-2})/3$, 式中, I_t 表示 t 期城市固定资产投资额的不变价(以2002年为基期计算而得); δ 为固定资产折旧率,本文借鉴单豪杰(2008)的10.96%的计算结果。初始资本投入计算公式为 $K_0 = I_0(1+g)/(g+\delta)$, 式中, g 代表以不变价计算的固定资产投资额的年平均增长率。(2)劳动投入(L),以年末城镇单位、个体及私营从业人数之和来度量。(3)能源投入(E)。中国目前并未报告各城市的能源消耗数据,故以全社会用电量表示能源投入(卢丽文等,2017)。产出指标包括:(1)期望产出,以2002年为基期计算得到的实际 *GDP* 表示。(2)非期望产出。基于工业烟尘、工业废水和二氧化硫排放数据,利用熵值法计算出综合污染指数来表示非期望产出。^①

(二) *PSM-DID* 方法

“两型社会”综改区可视为准自然实验。本文采用 Heckman 等(1998)提出的 *PSM-DID* 方法

^① 工业烟尘、工业废水和二氧化硫排放数据来源于历年《中国城市统计年鉴》,单位分别为吨、万吨和吨;表4中的数据及单位与此一致。限于篇幅,本文没有给出具体的计算过程与结果。

进行估计,这一方法结合 DID 与 PSM 方法的优点,能排除内生性选择带来的偏误,而且便于控制不可观测变量不随时间变化的组间差异,能更精确地识别“两型社会”综改区的政策效应。对样本进行倾向得分匹配后,本文按照标准的 DID 模型设定基准回归方程为:

$$\text{Ln}(GTFP_{it}) = \alpha_0 + \alpha_1 Policy_{it} + \alpha_2 Time_{it} + \alpha_3 Policy_{it} \times Time_{it} + \alpha_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $\text{Ln}(GTFP_{it})$ 为城市 i 在时间 t 的 $GTFP$ 的自然对数值; $Policy$ 为政策虚拟变量,即 9 个试点城市(武汉、黄石、鄂州、孝感、黄冈、咸宁、长沙、株洲和湘潭)为实验组,^① $Policy$ 取值为 1,其他城市为对照组, $Policy$ 取值为 0; $Time$ 为时间虚拟变量,由于“两型社会”综改区设立的时间为 2007 年 12 月,因此将 2008 年定为事件起始年份,即 2008 年之前 $Time$ 取值为 0,2008 年以后 $Time$ 取值为 1。显然,实验组在政策实施前后的差值用系数表示为 $\alpha_2 + \alpha_3$,对照组在政策实施前后的平均差值为 α_2 ,则系数 α_3 代表 DID 估计量,即回归中重点关注的对象。

X_{it} 表示影响 $GTFP$ 的一系列协变量,包括:(1)政府规模,以政府财政支出占 GDP 比重的自然对数表示。政府规模扩大可能是由地方政府过度追求 GDP 绩效而造成的,从而影响资源配置效率,导致地区经济效率难以提高(周黎安,2004)。(2)技术水平,以各城市企业数占所在省份的比重乘以该省实用与创新专利授权数进行估算,并取自然对数。技术水平是 TFP 提升的主要推动力,能促进中国经济增长方式转变(何小钢,2015;李福柱和赵长林,2016)。(3)产业结构,用第二产业占 GDP 比重(二产占比)和第三产业占 GDP 比重(三产占比)的自然对数表示。产业结构通过生产要素重置、产业溢出效应和专业化分工等途径影响技术效率,进而影响 $GTFP$ (余泳泽等,2016)。(4)人力资本,以每万人在校大学生数的自然对数表示。根据内生增长理论,人力资本会影响生产效率,从而影响 $GTFP$ (Aiyar 等,2002)。(5)外商直接投资(FDI),以 FDI 占 GDP 比重的自然对数表示。外商直接投资可能通过技术外溢对 $GTFP$ 产生正面影响,也可能通过加重地区环境污染而抑制 $GTFP$ (周永文,2016;王晓云等,2107)。(6)基础设施,以每平方米人均城市道路面积的自然对数表示。基础设施建设越完善,要素流动越便捷,从而可以降低生产成本,提高劳动生产率(Fedderke 和 Bogetic,2009)。(7)人口密度,以每平方公里人口密度的自然对数表示。一方面,人口密度的增加,表明地区劳动力供给充足,为社会分工的细化提供了可能,从而影响地区生产效率;另一方面,人口密度的增加可能会给地区的环境承载力带来考验,污染物排放量随之增加,进而影响地区 $GTFP$ (周永文,2016)。(8)金融发展,以年末金融机构存贷款额占 GDP 比重的自然对数表示。金融发展可以起到促使资金从高能耗、高排放的企业流入低能耗、高技术水平的企业,优化资金配置,推动企业的技术进步,从而对 $GTFP$ 产生影响(刘耀彬等,2017)。

(三)数据来源及描述性统计

除了各省实用与创新专利授权数的数据来源于 2005—2016 年《中国统计年鉴》外,其余变量数据均来自于 2005—2016 年《中国城市统计年鉴》。由于部分城市存在数据缺失问题,本文仅保留数据完整的 276 个地级及以上城市。考察变量的描述性统计特征后可以发现,^② 所有样本城市 $\text{Ln}(GTFP)$ 最大值为 1.49,最小值仅为 -1.217,均值为 0.053,标准差(0.229)变动不大。进一步比较实验组与对照组样本在综改区设立前后所有变量的均值及其差异,我们发现在 2008 年以前,实验组与对照组城市的 $\text{Ln}(GTFP)$ 均值相差 0.022,而 2008 年之后,两者的均值差扩大到 0.03;虽然其显著性没有明显提高,但根据两者均值差的变化可以推测综改区能促进试点城市 $GTFP$ 的提升,推动其绿色发展。此外,2008 年以前,实验组城市的三产占比高于对照组城市;但 2008 年之

① 由于仙桃、潜江和天门三个城市不属于地级市,因此实验组共有 9 个地级市。

② 由于篇幅限制,本文没有汇报详细的描述性统计结果。如有需要,可向作者索取。

后则相反,且不再显著。实验组与对照组城市的其他协变量均值差及其显著性在 2008 年前后并无较大变化。

四、实证结果与稳健性检验

(一)基准回归结果

1. 倾向匹配得分。在进行有效匹配之前,需要构建 *Logit* 模型以估计各城市进入实验组的条件概率:

$$Policy_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 X_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

其中, $Policy_{it}=1$ 代表该城市属于试点城市, $Policy_{it}=0$ 则表示非试点城市; X_{it} 代表上文选定的一系列协变量。表 1 显示了 *Logit* 回归结果,可知除技术水平与基础设施之外,其余协变量均能对城市进入实验组起显著作用。此外,我们还发现“两型社会”综改区试点城市较非试点城市而言,有着更大的政府规模、更低的二产占比、更高的三产占比、更多的人力资本和 *FDI* 规模、更高的人口密度以及更不发达的金融市场。

表 1 *Logit* 倾向得分估计与平衡性检验

解释变量	<i>Logit</i> 倾向得分估计		匹配	均值		标准偏误(%)	<i>T</i> 值	<i>P</i> 值
	系数	<i>P</i> 值		实验组	对照组			
技术水平	-0.134	0.179	匹配前	6.638	6.332	25.10	2.220	0.027
	(-1.34)		匹配后	6.648	6.691			
政府规模	1.252***	0.000	匹配前	-2.140	-1.988	-38.10	-3.400	0.001
	(3.57)		匹配后	-2.138	-2.138			
二产占比	-1.609***	0.001	匹配前	-0.720	-0.734	7.00	0.600	0.546
	(-3.47)		匹配后	-0.719	-0.713			
三产占比	1.204*	0.090	匹配前	-1.009	-1.034	12.80	1.120	0.261
	(1.69)		匹配后	-1.009	-1.006			
人力资本	1.471***	0.000	匹配前	0.593	-0.255	74.00	6.980	0.000
	(6.38)		匹配后	0.586	0.519			
<i>FDI</i>	0.261*	0.053	匹配前	-3.815	-4.472	63.00	5.250	0.000
	(1.94)		匹配后	-3.819	-3.852			
基础设施	0.320	0.199	匹配前	2.424	2.152	50.50	4.560	0.000
	(1.28)		匹配后	2.423	2.417			
人口密度	1.280***	0.000	匹配前	6.263	5.784	73.30	5.780	0.000
	(6.01)		匹配后	6.262	6.252			
金融发展	-4.564***	0.000	匹配前	0.495	0.623	-33.00	-3.200	0.001
	(-9.29)		匹配后	0.497	0.500			
常数项	-5.145***	0.006						
	(-5.38)							
<i>Pseudo R</i> ²	0.216							

注:***、**和* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著;括号中的数字为估计系数的 *t* 值。下同。

2. 平衡性检验。理论上来说,进行 *PSM* 的方法有多种,且匹配结果是渐进等价的。本文主要采用最流行的核匹配法来进行匹配,其思路是用对照组不同个体的各个维度特征进行加权平均,最终组合出合适的匹配对象。同时,为了保证实证结果的稳健性,在基准回归中还以半径匹配法来进行匹配。表 1 列出了综改区设立以前 *PSM* 的效果及平衡性检验结果,可以看出,所有匹配变量在匹配以后的 *P* 值均大于 0.1,说明匹配以后实验组与对照组的各匹配变量都不存在显

著差异(翟黎明等,2017)。而且匹配以后,所有匹配变量的标准偏差绝对值均小于10%,这表明匹配后实验组与对照组各方面特征已经非常接近,满足PSM的平衡性假设(Rosenbaum和Rubin,1985)。

进一步分析匹配前后倾向得分的核密度分布图(限于篇幅,图略)可知,匹配之前实验组与对照组的倾向得分分布存在较大差距,而使用核匹配法进行匹配后,两者间的差距缩小,走势大体一致,进一步说明匹配结果较为理想。此外,还可以检验实验组与对照组倾向得分的共同取值范围,以判断PSM过程中是否损失了过多的样本以及是否对匹配的精确性产生了影响。只有当实验组与对照组的倾向得分有较大程度的重合时,我们才能认为匹配结果较为精确(Heckman和Vytlacil,2001)。本文运用核匹配法匹配后,发现约62%左右的样本处于共同取值范围之内(限于篇幅,图略),再次说明匹配结果较为理想。

3. PSM-DID 分析结果。通过平衡性检验,我们可知PSM结果有效,从而可以用匹配后的数据并根据方程(1)进行回归。为了进行对比分析,本文还列出了传统的OLS回归以及DID回归结果(见表2)。

表2 基准回归结果

变量	OLS	DID	PSM-DID		共同取值范围内的t检验		
	(1)	(2)	(3)	(4)	实验组均值	对照组均值	均值差
Time		0.096*** (8.25)	0.027 (1.05)	0.089 (2.15)			
Policy	-0.015 (-0.59)	-0.012 (-0.32)	-0.037 (-1.04)	-0.051 (-1.57)			
Policy×Time		0.006 (0.14)	0.062* (1.83)	0.065* (1.67)			
技术水平	0.021*** (5.83)	0.006 (1.55)	0.008 (0.67)	-0.048** (-2.52)	5.734	5.751	-0.018 (0.20)
政府规模	0.006 (0.55)	-0.049*** (-3.93)	-0.051** (-2.00)	-0.036 (-0.75)	-2.408	-2.419	0.012 (0.48)
二产占比	0.074*** (2.83)	0.055** (2.39)	-0.171 (-1.13)	-0.187 (-1.47)	-0.807	-0.768	-0.039** (2.08)
三产占比	-0.001 (-0.03)	-0.013 (-0.43)	-0.113 (-0.84)	-0.068 (-0.33)	-0.945	-0.956	0.011 (0.65)
人力资本	0.026*** (5.66)	0.021*** (4.79)	0.038** (2.51)	0.056*** (3.07)	0.369	0.353	0.016 (0.16)
FDI	-0.001 (-0.10)	0.002 (0.55)	-0.020** (-2.44)	-0.035*** (-5.12)	-3.554	-3.573	0.019 (0.26)
基础设施	0.011 (1.57)	0.002 (0.24)	0.046 (1.43)	0.074*** (2.83)	2.165	2.221	-0.056 (1.19)
人口密度	0.008 (1.31)	0.008 (1.40)	0.022 (0.73)	0.048 (1.54)	6.237	6.251	-0.013 (0.30)
金融发展	-0.046*** (-3.27)	-0.013 (-0.95)	0.043 (0.95)	0.097 (1.24)	0.479	0.472	0.007 (0.19)
常数项	-0.054** (-0.72)	-0.149** (-2.02)	0.326 (0.85)	-0.625* (-1.90)			
R ²	0.08	0.10	0.08	0.17			

注:(1)PSM-DID回归中,列(3)和列(4)分别表示采用核匹配法和半径匹配法匹配再进行DID所得到的回归结果;(2)所有回归均进行聚类调整以得到稳健标准误,下同;(3)均值差为实验组均值减去对照组均值。

由表2可比较选择不同的方法估计“两型社会”综改区对试点城市 *GTFP* 的影响结果。列(1)显示了直接选择简单的 *OLS* 回归的结果,表明政策虚拟变量对地区的 *GTFP* 并没有显著影响。由于简单的 *OLS* 估计没有考虑未观测变量的影响,因此估计结果是有偏的。列(2)显示了运用 *DID* 模型估计的结果,其中交互项 *Policy*×*Time* 的系数为正,表明“两型社会”综改区能提升试点城市的 *GTFP*,但仍不显著。*DID* 估计虽然考虑不随时间变化的未观测变量的影响,但又未能处理选择性偏误问题,所以估计结果仍然有偏。*PSM-DID* 估计能克服前两种方法的缺陷,产生更精确的估计结果。根据列(3)与列(4)的回归结果可知,无论是以核匹配法还是半径匹配法对样本进行匹配,“两型社会”综改区均能显著提升试点城市的 *GTFP* 水平。本文的实证结果也说明简单的 *OLS* 回归和 *DID* 回归会低估综改区建设对绿色发展的影响。

基于核匹配法进行匹配后的 *DID* 结果,我们发现:政府规模对 *GTFP* 的提升有显著的抑制作用,这可能是由于政府规模过大造成资源配置扭曲,降低资源的利用率,这与部分文献的研究结果一致(徐保昌和谢建国,2015);*FDI* 显著抑制 *GTFP* 的提升,其原因可能是 *FDI* 流入会造成中国能源消耗增加,同时加剧环境污染(牛海霞和胡佳雨,2011);人力资本显著促进 *GTFP* 的提升,基础设施则仅在 15% 的显著性水平上促进 *GTFP* 的提升,其中人力资本能通过提高地区技术创新能力和技术溢出的吸收能力两个途径提升生产率(Benhabib 和 Spiegel, 1994),而基础设施的便捷化提高了要素的流动效率,有助于地区 *GTFP* 的提升,但其显著性有待进一步增强;技术水平、二产占比、三产占比、人口密度、金融发展等相关变量对 *GTFP* 并无显著影响。

此外,对共同取值范围的实验组与对照组 *t* 检验的结果显示,*PSM-DID* 估计后,实验组与对照组的均值差异不大,且不显著。这表明所有协变量在实验组与对照组中的分布较为均匀,从而进一步验证了数据的平衡性。

(二)稳健性检验

为了保证基准回归结果的稳健性,本部分通过改变设立时间和地区、合成控制法和变动指标等方法进行一系列稳健性检验。匹配方法均采用核匹配法。

1. 反事实检验。即时间安慰剂检验,指人为改变政策实施时间,重新进行 *PSM-DID* 回归,观察交互项系数的符号及显著性变化以判断基准结果是否稳健(Li 等,2016)。参考刘瑞明和赵仁杰(2015)的思路,将“两型社会”综改区设立时间分别提前 1 年、2 年与 3 年,并依此改变时间虚拟变量 *Time* 的取值,然后重新进行 *PSM-DID* 估计,若交互项 *Policy*×*Time* 的系数仍显著为正,则表明是已经存在的其他因素造成 *GTFP* 的显著差异,反之则能佐证基准结果的稳健性。

时间安慰剂检验结果(见表3)显示,无论将设立时间提前 1 年、2 年或 3 年,交互项 *Policy*×*Time* 的系数均不显著,其他协变量的结果与基准回归结果相比变化不大,表明试点城市 *GTFP* 的提升并非由其他随机性因素导致,而是由“两型社会”综改区设立这一政策所引起的。

表3 “两型社会”政策提前 1 年、2 年或 3 年实施

变量	人为变动设立时间					
	提前 1 年		提前 2 年		提前 3 年	
	系数	<i>t</i> 值	系数	<i>t</i> 值	系数	<i>t</i> 值
<i>Time</i>	0.028	1.21	-0.023	-0.68	0.117***	3.78
<i>Policy</i>	-0.037	-1.14	0.003	0.05	-0.027	-0.63
<i>Policy</i> × <i>Time</i>	0.050	1.63	-0.005	-0.08	0.012	0.28
常数项	-0.565**	-2.22	-0.447*	-1.66	-0.263*	-1.76
协变量	控制		控制		控制	
<i>R</i> ²	0.11		0.10		0.16	
观察值	1 170		985		1 056	

2. 地区安慰剂检验。与时间安慰剂检验的思路类似,地区安慰剂检验通过在对照组城市中随机设定政策实施城市,并相应调整政策虚拟变量 $Policy$ 的取值,然后进行 $PSM-DID$ 估计,并根据交互项 $Policy \times Time$ 的显著性及其分布来判断基准回归的稳健性。参考盛丹和张慧玲(2017)的思路,本文采取的具体做法为:在全部 267 个对照组城市中随机选择 9 个城市作为新实验组,其他城市为新对照组,时间虚拟变量 $Time$ 和其他协变量保持不变,然后进行 $PSM-DID$ 估计。

为增加结果的说服力,本文重复进行了 200 次实验,200 次实验中交互项估计系数的分布密度图如图 1 所示。由图 1 可知,基于 200 次虚假的实验组所估计的交互项系数分布在 0 的左右两边,呈近似正态分布;而且真实基准回归中交互项的系数为 0.062,位于正态分布两端之外,表明基准回归中“两型社会”综改区试点对 $GTFP$ 的显著正向影响并非由其他未观测的因素所驱动。以上结果说明基准回归十分稳健(盛丹和张慧玲,2017)。

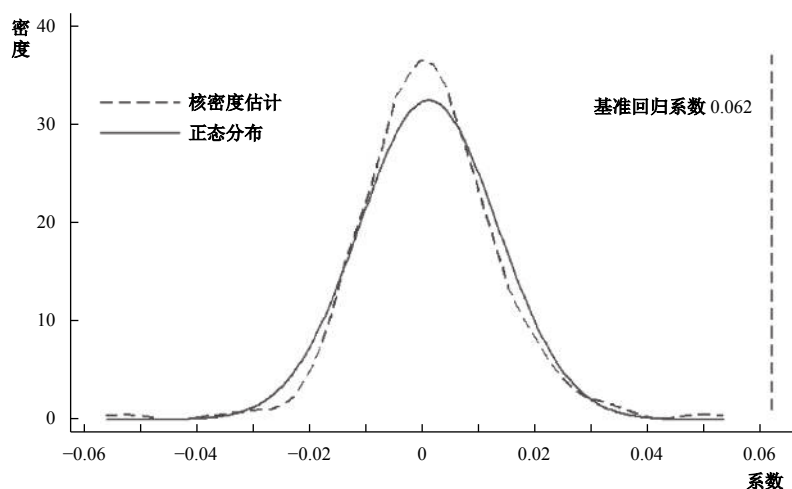


图 1 200 次估计的系数分布图

3. 合成控制法(*Synthesis Control Methods*)。合成控制法是对传统 DID 方法的一种扩展,广泛应用于评估政策效应(王贤彬和聂海峰,2010;刘乃全和吴友,2017)。其基本思路是赋予没有实施某政策的地区以不同的权重,以所得到的加权组合作为构造出来的反事实合成组,并将实验组与构造出来的反事实合成组对比,所得的差异值即为该政策的实施效果。由于“两型社会”综改区试点城市仅有 9 个,而对照组城市较多,因此可以在 9 个试点城市中随机选 1 个城市作为实验组,将这 9 个城市以外的 267 个城市进行加权平均以组合出反事实合成组,并与选定的这个城市进行比较。为了更好地判断综改区设立对地区 $GTFP$ 的影响,本文参考王贤彬和聂海峰(2010)评估行政区域政策划分时的思路,计算实际选择的城市 i 与合成城市 i^* 之间 $\ln(GTFP)$ 的差值,并在坐标轴中表示出来。若两者差距明显,则一定程度上可以表明该政策的实施会显著影响地区 $GTFP$ 。

在 9 个试点城市中,本文随机选定武汉与株洲两个城市进行合成控制法估计。如图 2 所示,武汉与“合成武汉”的 $\ln(GTFP)$ 差值的最大波动幅度为 -0.02 ,2005—2008 年差值的波幅基本围绕 0 附近轻微波动;株洲与“合成株洲”的 $\ln(GTFP)$ 差值的最大波幅为 -0.04 ,2005—2008 年株洲与“合成株洲”的走势基本一致。政策实施以后,武汉与“合成武汉”的差值波动幅度较大,并且除 2009 年为负值之外,其余年份均为正值,且波动均值在 0.1 左右。与此类似,株洲与“合成株洲”的差值波动幅度除 2011 年为负值之外,其余年份基本在 0.07 左右。由此可见,在“两型社

会”综改区设立之前,武汉与“合成武汉”、株洲与“合成株洲”的 $\ln(GTFP)$ 走势基本一致,符合使用合成控制法的条件;而在设立以后,武汉的 $\ln(GTFP)$ 显著高于合成的反事实对照组,表明“两型社会”综改区设立对武汉 $GTFP$ 有显著的提升作用。株洲与“合成株洲”的 $\ln(GTFP)$ 差异也有类似的时间趋势。上述结果进一步证实了基准回归结果的稳健性。

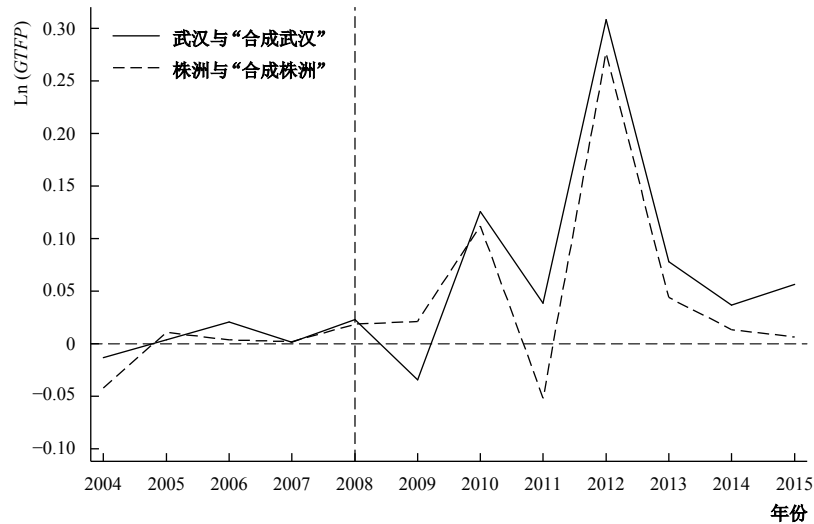


图 2 武汉与株洲合成控制法估计结果图

4. 其他稳健性检验。为避免指标选择的随意性影响回归结果,本部分更换能源投入指标和非期望产出指标,重新计算 $GTFP$ 并作为结果变量进行 $PSM-DID$ 估计。具体来说,以各城市 GDP 占所在省份 GDP 的比重为权重,乘以该省能源消耗总量,得到估算的各城市能源消耗量,以此作为能源投入指标;以工业二氧化硫排放量代替工业三废综合指数来衡量非期望产出。基于重新计算的 $\ln(GTFP)$ 进行的 $PSM-DID$ 估计结果显示,^①无论更换能源投入还是非期望产出指标,交互项 $Policy \times Time$ 的估计系数均在 5% 的水平上显著为正,相关协变量的显著性与符号与基准回归几乎一致,从而进一步证实了基准回归的稳健性。

(三) 机制检验

前述分析证实了“两型社会”综改区对试点城市的 $GTFP$ 有显著的正向影响,并且从理论上阐明了其影响机制。本部分将进一步对影响机制进行检验,基本的思路是将基准回归中的每一个控制变量分别作为因变量,代替基准回归方程(1)中的 $\ln(GTFP)$,并加入各自的协变量,进行 $PSM-DID$ 估计。此外,计算 $GTFP$ 时会考虑能源投入和污染产出,即如果能源消耗下降和污染排放减少, $GTFP$ 的计算结果就会上升,也就是说,如果“两型社会”综改区能降低试点城市的能源消耗与污染排放,那么就会进一步促进其 $GTFP$ 提升。因此,能源消耗和污染排放也是潜在的影响机制,本文一并进行检验(结果见表 4)。

表 4 显示,在基准回归选定的 9 个控制变量中,“两型社会”综改区试点仅对三产占比和人力资本有显著影响,其中对人力资本的促进作用符合理论预期。但令人奇怪的是,“两型社会”综改区建设却显著抑制试点城市的第三产业发展,可能的解释是试点城市在构建“两型”产业体系的过程中,主要以发展“两型”工业为主,即推进钢铁、有色、建筑等传统产业从低附加值产品向高附加值产品转变的技术改造和大力发展新能源、节能环保、先进装备制造等战略性新兴产业

^① 限于篇幅,本文没有报告具体回归结果。如有需要,可向作者索取。

业,而对构建“两型”服务业体系的重视不够。

另外,“两型社会”综改区建设对技术水平、政府规模、二产占比、FDI、基础设施、人口密度和金融发展等变量的潜在作用尚未体现出来,从而也间接阻碍其对绿色发展的促进作用。这表明今后在深入进行“两型社会”综改区建设时,应从激发这些协变量的作用进而促进绿色发展的角度入手,如加大对外开放水平,多引进高技术企业入驻“两型社会”综改区,并提高对这些企业高新技术的消化与吸收,完善基础设施建设和提升金融发展程度等。

表 4 “两型社会”综改区试点影响 GTFP 的机制检验

变量	技术水平	政府规模	二产占比	三产占比	人力资本	FDI	基础设施	人口密度	金融发展	污染排放		能源消耗 全社会用电量
										废水	废气	
交互项	-0.072 (0.62)	-0.037 (1.07)	0.020 (0.46)	-0.025*** (3.60)	0.047** (2.46)	-0.001 (0.65)	-0.078 (1.53)	-0.023 (0.44)	-0.007 (0.18)	-0.280*** (4.43)	-0.130* (1.67)	-0.069 (0.80)
常数项	24.660*** (3.08)	20.900*** (2.87)	-8.840*** (-3.96)	-8.840*** (-3.96)	4.320 (1.04)	-12.390*** (-4.92)	22.590*** (3.09)	0.792 (0.29)	-2.890 (-0.98)	4.358 (0.99)	4.359 (0.99)	4.817 (1.11)
协变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.40	0.24	0.01	0.03	0.07	0.06	0.14	0.11	0.07	0.01	0.01	0.06
观察值	1 161	1 649	1 616	1 608	1 843	1 524	1 560	2 552	1 708	3 311	3 311	3 311

注: (1)此处关注的是匹配后进行 DID 时交互项(Policy×Time)的系数,为节约篇幅,采用 diff 命令直接得出该结果,同时考虑到不同机制检验时采用不同的协变量,表中未列出相应协变量的回归结果; (2)废水、废气指标分别为工业废水和二氧化硫排放量的自然对数; (3)能源消耗指标为全社会用电量的自然对数; (4)所有机制检验基本通过平衡性检验。

在基准回归(表 2)中,人力资本对 GTFP 的提升有着显著的促进作用,而三产占比对 GTFP 的影响并不显著。结合基准回归与机制检验结果可知,“两型社会”综改区建设通过提升人力资本这一渠道促进试点城市的绿色发展。此外,无论是以工业废水还是废气排放作为因变量,检验结果均说明“两型社会”综改区建设显著降低了地区污染排放水平,这是其促进绿色发展的另一个渠道。由此可见,约束重污染企业的废弃物排放量,大力推进排污权交易,建立健全节能减排激励约束机制,着重支持新能源产业的发展等手段可以实质性地提升地区绿色发展水平。而表 4 的最后一列表明“两型社会”综改区建设能降低地区能源消耗,但该影响并不显著,这也是今后深入建设“两型社会”综改区乃至推广到其他地区需要努力的方向之一。

五、结论与建议

2007 年 12 月实施的“两型社会”综改区建设究竟能否实现政策目标,促进试点城市绿色发展?鉴于此,本文首先介绍“两型社会”综改区的政策背景并阐明其影响绿色发展的理论机制,接着运用 DID 与 PSM 相结合的方法检验综改区建设对地区绿色发展的实际影响,最后对理论机制进行实证检验。通过对这些问题的深入分析,本文得到如下结论: (1)基于 PSM-DID 方法进行的实证分析证实了“两型社会”综改区建设有助于促进地区绿色发展,导致试点城市 Ln(GTFP)上升 0.062,该结论经过一系列稳健性检验后仍然成立。简单的 OLS 回归和 DID 回归均存在估计偏差,会低估“两型社会”综改区建设对地区绿色发展的影响。(2)“两型社会”综改区促进绿色发展的实际机制有两个,即“两型社会”综改区通过提升人力资本促进绿色发展,以及通过降低污染排放水平促进绿色发展。(3)“两型社会”综改区还有可能通过影响政府规模、第二产业、第三产业、FDI、人口密度和金融发展等渠道影响绿色发展,但当前这些潜在的影响机制并未发挥作用。此外,“两型社会”综改区设立以后,试点城市的能源消耗并未显著下降,这也限制了该政策对绿色发展的促进作用。

因此，“两型社会”综改区建设能在一定程度上促进绿色发展，但还有许多潜在的影响机制并未有效地发挥作用。要想充分实现其政策目标，还需要做好如下工作：(1)进一步推动人才政策的落实以提升地区人力资本水平，并构建完备的“两型”服务业体系，从而促进地区绿色发展水平。(2)应加大对污染企业的检查监管力度，积极推动排污权交易，切实提高资源与生态等指标在政绩考核体系中的权重，从而有效降低地区非期望产出的排放。此外，还应依法监管能源使用，提高资源利用率。(3)激发诸多潜在机制对地区绿色发展的作用，如通过设置产业准入绿色门槛来提高引进外资的质量，消化吸收外资企业的高新技术以推进区域内现有企业技术水平的提高；完善基础设施建设，推动公路、铁路等立体交通网络体系的构建进程，以推动区域间生产要素的流动，发挥基础设施建设对地区 *GTFP* 提高的作用；深化金融体制变革与发展，便于“两型社会”综改区试点城市筹集、运用资金及提高资金利用效率。

本文的不足之处在于采用地级市层面的宏观数据进行实证，存在样本量不太大的问题。在后续研究中，可尝试基于微观企业数据进行经验分析，进一步挖掘“两型社会”综改区对试点区内微观企业的异质性影响及其机制。此外，本文的数据特征也适合对处理组的 9 个城市采用合成控制法分别进行分析，这也是可以尝试的研究方向之一。

主要参考文献：

- [1]邓荣荣. 长株潭“两型社会”建设试点的碳减排绩效评价——基于双重差分方法的实证研究[J]. *软科学*, 2016, (9): 51–55.
- [2]何小钢. 能源约束、绿色技术创新与可持续增长——理论模型与经验证据[J]. *中南财经政法大学学报*, 2015, (4): 30–38.
- [3]胡鞍钢, 周绍杰. 绿色发展: 功能界定、机制分析与发展战略[J]. *中国人口·资源与环境*, 2014, (1): 14–20.
- [4]柯善咨, 向娟. 1996—2009 年中国城市固定资本存量估算[J]. *统计研究*, 2012, (7): 19–24.
- [5]李福柱, 赵长林. 中国经济发展方式的转变动力及其作用途径[J]. *中国人口·资源与环境*, 2016, (2): 152–162.
- [6]李卫兵, 涂蕾. 中国城市绿色全要素生产率的空间差异与收敛性分析[J]. *城市问题*, 2017, (9): 55–63.
- [7]李雪松, 孙博文, 夏怡冰. 两型社会建设绩效评价与影响因素研究——来自两型建设综合配套改革试验区的实证[J]. *科技管理研究*, 2014, (15): 50–55, 65.
- [8]刘和旺, 左文婷. 环境规制对我国省际绿色全要素生产率的影响[J]. *统计与决策*, 2016, (9): 141–145.
- [9]刘乃全, 吴友. 长三角扩容能促进区域经济共同增长吗?[J]. *中国工业经济*, 2017, (6): 79–97.
- [10]刘瑞明, 白永秀. 晋升激励与经济发展[J]. *南方经济*, 2010, (1): 59–70.
- [11]刘瑞明, 赵仁杰. 国家高新区推动了地区经济发展吗?——基于双重差分方法的验证[J]. *管理世界*, 2015, (8): 30–38.
- [12]刘耀彬, 胡凯川, 喻群. 金融深化对绿色发展的门槛效应分析[J]. *中国人口·资源与环境*, 2017, (9): 205–211.
- [13]卢丽文, 宋德勇, 黄璨. 长江经济带城市绿色全要素生产率测度——以长江经济带的 108 个城市为例[J]. *城市问题*, 2017, (1): 61–67.
- [14]牛海霞, 胡佳雨. FDI 与我国二氧化碳排放相关性实证研究[J]. *国际贸易问题*, 2011, (5): 100–109.
- [15]秦尊文, 刘陶. 生态文明与两型社会建设的关系——基于武汉市两型社会建设的实践经验[J]. *江汉论坛*, 2014, (9): 52–56.
- [16]单豪杰. 中国资本存量 *K* 的再估算: 1952 ~ 2006 年[J]. *数量经济技术经济研究*, 2008, (10): 17–31.
- [17]盛丹, 张慧玲. 环境管制与我国的出口产品质量升级——基于两控区政策的考察[J]. *财贸经济*, 2017, (8): 80–97.
- [18]王贤彬, 聂海峰. 行政区划调整与经济增长[J]. *管理世界*, 2010, (4): 42–53.
- [19]王晓云, 魏琦, 杨秀平. 城市绿色经济效率动态评价及影响因素——基于 285 个地级以上城市数据的分析[J]. *生态*

- 经济, 2017, (2): 68-71.
- [20]熊鹰, 韩晓梦. “两型社会”建设试验区产业结构的节能潜力分析: 以株洲市为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, (S2): 222-227.
- [21]徐保昌, 谢建国. 政府质量、政府补贴与企业全要素生产率[J]. 经济评论, 2015, (4): 45-56, 69.
- [22]游达明, 马北玲, 胡小清. 两型社会建设水平评价指标体系研究——基于中部地区两型社会建设的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2012, (8): 107-111.
- [23]余泳泽, 刘冉, 杨晓章. 我国产业结构升级对全要素生产率的影响研究[J]. 产经评论, 2016, (4): 45-58.
- [24]翟黎明, 夏显力, 吴爱娣. 政府不同介入场景下农地流转对农户生计资本的影响——基于 PSM-DID 的计量分析[J]. 中国农村经济, 2017, (2): 2-15.
- [25]周黎安. 晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因[J]. 经济研究, 2004, (6): 33-40.
- [26]周永文. 广东环境全要素生产率及影响因素分析——基于环境生产函数的实证研究[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2016, (1): 96-112.
- [27]Aiyar S S, Feyrer J. A contribution to the empirics of Total Factor Productivity[R]. Dartmouth College Working Paper No. 02-09, 2002.
- [28]Benhabib J, Spiegel M M. The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1994, 34(2): 143-173.
- [29]Fedderke J W, Bogetić Ž. Infrastructure and growth in south Africa: Direct and indirect productivity impacts of 19 infrastructure measures[J]. *World Development*, 2009, 37(9): 1522-1539.
- [30]Heckman J J, Ichimura H, Todd P. Matching as an econometric evaluation estimator[J]. *The Review of Economic Studies*, 1998, 65(2): 261-294.
- [31]Heckman J J, Vytlačil E. Policy-relevant treatment effects[J]. *American Economic Review*, 2001, 91(2): 107-111.
- [32]Hsu A, Emerson J, Levy M, et al. The 2016 Environmental Performance Index[R]. New Haven: Yale University, 2016.
- [33]Li P, Lu Y, Wang J. Does flattening government improve economic performance? Evidence from China[J]. *Journal of Development Economics*, 2016, 123: 18-37.
- [34]Rosenbaum P R, Rubin D B. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the Propensity Score[J]. *The American Statistician*, 1985, 39(1): 33-38.
- [35]Young A. The tyranny of numbers: Confronting the statistical realities of the East Asian growth experience[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(3): 641-680.

Can the “Two-Oriented Society” Synthetically Reform Testing District Promote Green Development?

Li Weibing, Li Cui

(School of Economics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Summary: The “Two-Oriented Society” Synthetically Reform Testing District (TSSRTD) aims to explore the scientific and rational model of the “Two-Oriented Society” construction and the suitable supporting system. Due to the characteristics of economic development, ecological environment, and infrastructure, Wuhan urban agglomerations and Chang-Zhu-Tan urban agglomerations were selected as the TSSRTD at the

end of December 2007. The main purpose of its construction is to achieve green development by promoting the balance of economic development and resource and environment constraints. This policy has been implemented for more than 10 years. Whether it can promote the transformation of the economic growth mode to the low energy consumption and low pollution, so as to achieve green development? If the answer is yes, what are the mechanisms? The in-depth investigation of these questions will provide a reference for China to further promote and extend the “Two-Oriented Society” construction and to realize the green development proposed in the fifth Plenary Session of the 18th CPC Central Committee.

This article first reviews and analyzes the policy background of the TSSRTD and the theoretical mechanisms that may affect green development. In order to measure the regional green development level, we use the non-radial and non-angular SBM directional distance function to measure the Malmquist-Luenberger index (GTFP) of 276 cities in China for 2004–2015. On this basis, we use the difference-in-differences model combined with the Propensity Score Matching (PSM-DID) to estimate the impact of the TSSRTD on the green development of pilot cities and identify its influence mechanisms.

The main conclusions are as follows: First, the TSSRTD can promote regional green development, which is still established after a series of robustness tests. Second, there are two practical mechanisms by which the TSSRTD promotes green development, namely, this policy can promote green development by enhancing human capital and reducing environmental pollution. Third, the TSSRTD is likely to affect green development through the government scale, the second industry, the third industry, FDI, the population density and the financial development, but these potential impact mechanisms have not played a role. In addition, the energy consumption of the pilot cities does not decrease significantly after this policy, which also restricts the promotion of green development.

The conclusions of the article provides important enlightenments for the green development of various regions in China, including further promoting the implementation of the talent policy to improve the level of human capital, building a complete “Two-Oriented” service system, effectively improving the efficiency of energy utilization and reducing the level of pollution, striving to improve the quality of foreign investment, and promoting the flow of interregional factors of production, etc.

The main contributions of the article are as follows: First, the PSM-DID method is used to estimate the economic effect of the TSSRTD. This method can effectively control the difference between the experimental group and the control group in order to achieve the data balance, and also alleviate the influence of the data deviation and the confounded variables, thus producing accurate estimates. Second, using the comprehensive index of Green Total Factor Productivity to measure green development, we can measure the economic effect of the TSSRTD in a comprehensive and systematic way. Finally, we effectively identify the impact mechanisms of the TSSRTD on green development.

Key words: “Two-Oriented Society” Synthetically Reform Testing District; green development; green total factor productivity; PSM-DID

(责任编辑 景 行)