

流域生态补偿政策对受偿地区经济增长的影响研究

——以安徽省黄山市为例

张晖¹ 吴霜¹ 张燕媛¹ 虞祎²¹

(1. 南京林业大学 经济管理学院, 江苏 南京 210037;

2. 南京农业大学 经济管理学院, 江苏 南京 210095)

【摘要】: 利用 2012 年安徽省黄山市成为生态补偿试点这一事件作为自然实验, 运用双重差分的方法 (Difference-in-Difference Method) 分析实施生态补偿政策对黄山市经济增长的影响。研究发现: 实施生态补偿政策使试点城市的人均 GDP 降低 2.93%; 且生态补偿政策对人均 GDP 的降低效果具有滞后效应, 降低效果为 2.15%。进一步分析表明, 产业结构的改变是人均 GDP 下降的主要原因, 体现在第二产业比重下降及第三产业的产值未能弥补试点城市为生态补偿政策付出的机会成本。从政策评估的角度看, 生态补偿政策是以牺牲上游地区经济增长为代价的, 因此, 在环境治理的过程中要注重经济、生态、社会的协调发展。

【关键词】: 双重差分模型 流域生态补偿 经济增长

党的十八大报告明确提出全面建设社会主义生态文明的目标任务, 并在十八届三中全会上提出了“推动地区间建立横向生态补偿制度”的政策导向, 我国在生态文明建设的理论与实践研究领域都走在世界前列^[1]。环保部于 2011 年 9 月下发了《关于开展新安江流域水环境补偿试点的实施方案》, 上游地区的实施对象为安徽境内黄山市的 7 个县区以及宣城市的绩溪县。横向生态补偿作为生态补偿的一种重要方式, 以保护和可持续利用生态系统为目的, 通过采用公共政策或市场化手段, 调节不具有行政隶属关系但生态关系密切的地区间利益关系的制度安排 (国家发展改革委国土开发与地区经济研究所课题组, 2015)^[2]。根据环保部的文件, 生态补偿是促进生态保护的经济手段和制度安排^[3], 该方式具有责权利对等的特点: 一方面, 受偿方为了增加提供生态产品的能力, 不仅会在当地采取更为严格的环境保护措施以保护林地、耕地等自然资源、对农业面源污染进行治理, 同时往往还会采取更为严格的环境准入标准防止企业等生产者带来的新的污染; 另一方面, 补偿方要求受偿方牺牲发展机会来提供更好的生态产品, 因此将通过及时足额提供补偿资金的方式分担对方增加的成本。

上述活动不仅增加了生态保护和环境治理的成本, 同时也增加了可能丧失发展机会的成本。在流域生态补偿中, 流域上游的地区一般经济相对落后, 经济增长的需求十分强烈, 导致其发展经济与保护流域生态环境的矛盾十分突出^[4]。这引发了学界对地区间发展机会的公平性, 特别是由于生态建设而导致个体和单位失去发展机会的公平性的讨论^[5]。已有文献认为, 流域上下游政府利益目标不一致会使双方的生态补偿具有明显的博弈特征^[6~8], 因此, 在使流域上下游的保护和补偿达到演化博弈的长期稳定均衡状态^[9, 10]的问题上, 实施生态补偿政策具有重要意义。将受偿方增加的生态保护和环境治理的成本归结为生态补偿标准公平的问题, 可以通过科学核算生态补偿标准来解决^[11~16]; 对于受偿方是否会增加丧失发展机会的成本, 目前并没有定量的讨论。

作者简介: 张晖 (1981-), 副教授, 硕士生导师, 主要从事农业资源与环境经济方面研究. E-mail: zhanghui@njfu.edu.cn
基金项目: 国家自然科学基金青年项目: 家庭农场存续期内土地保护性投入的影响因素研究 (71603117)。

人类从生态系统中获取供给、调节等服务^[17,18],新安江流域生态补偿的初衷是让黄山市在做好生态保护的同时不影响其自身发展。但事实上,制约工业、治理污染使得黄山市在经济上做出了巨大牺牲。在此背景下,政策规定中提出的提供补偿款很有可能无法弥补其机会成本,从而制约了黄山市的经济增长。本文基于政策评估方法,把流域生态补偿的受偿方地区看成是政府对某些地区实施的政策实验,并设置其为实验组,通过双重差分的方法评估流域生态补偿制度对受偿方经济增长的影响,为积极推进流域生态补偿机制的建立和相关政策措施的完善提供理论依据。

1 研究区域、数据与方法

1.1 研究区域

新安江位于中国的东部,起源于安徽省黄山市境内的山区,在浙江省杭州市境内汇入千岛湖。作为全国首个跨省流域生态补偿机制试点,新安江具有重要的现实意义和典型的示范意义。新安江流域的首轮试点于 2012 年正式实施,第一轮试点时间为 2012~2014 年,三年共投入资金 15 亿元,每年拨付 5 亿元,资金主要用于产业结构调整和产业布局优化、流域综合治理、水环境保护和水污染治理、生态保护等方面。该政策在生态效益、经济效益、社会效益上都取得了良好成效,新安江黄山段的整体水质好转(黄山市国民经济和社会发展统计公报,2011~2014),千岛湖的综合营养指数也呈下降趋势(中国环境年鉴,2011~2014)。基于第一轮试点的效果显著,黄山市于 2015 年 6 月开始生态补偿的第二轮试点工作,提高了资金补助标准并调整了水质考核标准和补偿方式,2016 年 12 月皖、浙两省在长三角峰会上签订了第二轮试点协议。第二轮试点时间为 2015~2017 年,三年共投入资金 21 亿元。

安徽省黄山市与安徽省境内其他没有实施生态补偿政策的地级市在政策实施前后的相关指标统计见表 1。

由表 1 可以看出,生态补偿政策实施前后,黄山市和安徽省其他市的经济总量、教育财政投入总量、平均劳动参与率、资本投入总量都是上升的;人均 GDP 年均增长率、公路密度增长率是下降的;黄山市在政策实施后,平均第二产业占比下降,而其他市的总体趋势是上升。上述数据表明,生态补偿政策使得黄山市的第二产业比例下降,而这样的现象是因生态补偿导致还是普遍的经济发展趋势仍有待进一步验证。

表 1 实施生态补偿政策(2012 年)前后黄山市与其他市的现实情况

统计指标	2005~2011 年	2012~2016 年	2005~2011 年	2012~2016 年
经济总量(亿元)	1767.76	2506.20	1935.47	3169.49
人均 GDP 年均增长率(%)	12.54	8.48	13.76	9.66
教育财政投入总量(亿元)	62.38	97.75	54.58	104.63
平均劳动参与率(%)	0.62	0.66	0.57	0.61
资本投入总量(亿元)	1304.53	2672.10	1004.26	3122.28
公路密度增长率(%)	0.87	-0.06	0.28	0.02
平均第二产业占比(%)	0.67	0.61	0.46	0.51

1.2 变量选择与数据来源

为研究生态补偿政策对城市经济增长的影响,本文选取新安江流域上游试点安徽省黄山市作为处理组来研究,生态补偿的首轮试点在 2012 年正式实施,选取样本的时间跨度为 2005~2016 年。最终选取 31 个样本城市作为对照组:选取安徽省未成为试点的地级市,为确保双重差分法使用的科学性剔除了同样受到生态补偿政策影响的安徽省宣城市;选取距离黄山市 300km 以内、非安徽省境内的地级市(图 1),剔除重要指标缺失较多的浙江省丽水市、湖北省黄冈市、湖北省黄石市和福建省南平市。最终选定的 31 个对照组样本如下:

安徽省(14 个):安庆市、蚌埠市、亳州市、池州市、滁州市、阜阳市、合肥市、淮北市、淮南市、六安市、马鞍山市、铜陵市、芜湖市、宿州市;

浙江省(6 个):杭州市、湖州市、嘉兴市、金华市、衢州市、绍兴市;

江西省(6 个):抚州市、景德镇市、九江市、南昌市、上饶市、鹰潭市;

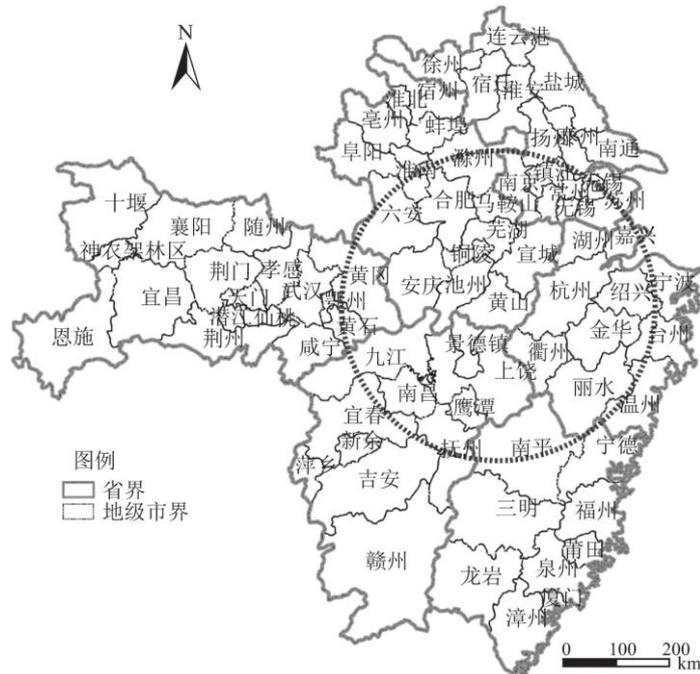


图 1 黄山市 300km 以内地级市

江苏省(5 个):常州市、南京市、苏州市、无锡市、镇江市。

本文选取实际人均 GDP 作为因变量,用于衡量经济增长,在 Abadie 等^[19]、王贤彬等^[20]、杨经国等^[21]的研究中,选取人力资本水平(education)、劳动力投入水平(labor)、资本投入情况(capital)、公路密度(traffic)、产业结构(construction)作为控制变量,本文也沿用其设定。具体指标设定如下:(1)2005 年以来教育行业财政累计投入(education),单位为亿元,用来衡量人力资本水平。宏观经济学中一般用“人均受教育年限”作为衡量人力资本水平的指标,本文使用的市级层面数据,部分城市未统计上述指标,故用“2005 年以来教育行业财政累计投入”进行替代。(2)就业人数占人口比重(labor),单位为%,代表劳动力投入情况。(3)2005 年以来固定资产投资总额(capital),单位为亿元,反映资本投入情况。(4)公路运输线长度与区域面积的比值的增长率(traffic),单位为%,作为衡量公路发展情况的指标。(5)第一产业增加值占 GDP 比重(construction),单位为%,反映当地的产业结构。样本的描述性统计如表 2 所示。

表 2 主要变量描述

变量名称	全样本 (N=384)		实验组 (N=12)		对照组 (N=372)		均值 t 检验
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	
实际人均 GDP	32118.80	27829.86	15988.19	5670.473	32639.14	1457.20	-16650.95**
人力资本水平	41.78	39.35	13.34	6.60	42.70	39.63	-29.36**
劳动力投入水平	0.65	0.11	0.64	0.02	0.65	0.12	-0.01
资本投入情况	0.10	0.13	0.03	0.02	0.10	0.13	0.06*
公路密度	0.17	0.41	0.48	1.03	0.16	0.37	0.32***
产业结构	0.11	0.08	0.13	0.02	0.11	0.09	0.14

注:数据来源为 2006~2017 年安徽省、浙江省、江西省、江苏省各地级市的统计年鉴。

上述研究表明,实验组和对照组的劳动力投入水平、产业结构无明显差异,实验组的资本投入情况和公路密度高于对照组;而实验组的实际人均 GDP、人力资本水平显著低于对照组。

1.3 双重差分方法

双重差分(Difference-in-Difference Method, 简称 DID)的具体方法就是构造成为生态补偿试点的“实验组”和其他没有成为生态补偿试点的“对照组”,通过控制其他因素,对比成为试点前后实验组和对照组之间的差异,从而检验政策的效果。以实际人均 GDP 的对数形式(Y_{it})作为被解释变量,用变量“试点($pilot_{it}$)”反映所关注的城市是否为生态补偿试点,取值为 1 代表该市是生态补偿试点城市,取值为 0 代表非试点城市;用变量“政策实施时间($time_{it}$)”反映生态补偿政策的进程,于政策实施的当年和此后取值为 1,否则为 0。“生态补偿试点政策(did_{it})”为“试点($pilot_{it}$)”和“政策实施时间($time_{it}$)”的交叉项,用来检验政策效果,衡量生态补偿政策的实施对经济增长的影响。其中, i 代表各个城市, t 代表时间。 X_{ikt} 表示第 k 个控制变量对人均 GDP 的影响。

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 pilot_{it} + \delta_0 time_{it} + \delta_1 did_{it} + \sum_{k=1}^5 X_{ikt} + \varepsilon_{ikt} \quad (1)$$

式中: β_1 用来控制实验组和对照组之间的差异; δ_0 控制时间对实验组和对照组带来的共同冲击; δ_1 是改革效果的系数,是本研究主要关注的变量。

2 模型设定与回归结果

建立以下计量模型:

$$\begin{aligned}
Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 pilot_{it} + \delta_0 time_{it} + \delta_1 did_{it} + \beta_2 education_{it} + \\
& \beta_3 labor_{it} + \beta_4 capital_{it} + \beta_5 traffic_{it} + \\
& \beta_6 construction_{it} + \varepsilon_{it}
\end{aligned}
\tag{2}$$

采用面板回归的方式进行模型估计,估计结果如表 3 所示。模型(1)、(2)为生态补偿政策实施对当年实际人均 GDP 的影响,模型(3)、(4)为该政策对因变量的滞后一期效应;模型(1)、(3)没有加入控制变量,模型(2)、(4)加入了控制变量。

表 3 双重差分回归结果

变量	因变量:实际人均 GDP			
	(1)	(2)	(3)	(4)
did _t	-0.0157	-0.0293**		
	(-1.12)	(-2.51)		
did _{t-1}			-0.0191	-0.0215**
			(-1.55)	(-2.04)
time	1.1586***	1.0833***	1.0338***	0.9654***
	(47.99)	(37.20)	(45.94)	(34.45)
pilot	-0.4023***	-0.4405***	-0.4032***	-0.4448***
	(-2.65)	(-2.58)	(-2.68)	(-2.89)
人力资本水平		-0.1023		-0.1029
		(-1.20)		(-1.30)
劳动力投入水平		-0.2536		-0.2275
		(-1.20)		(-1.07)
资本投入情况		1.91e+07***		1.78e+07***
		(6.74)		(6.66)
公路密度		-0.0025		-0.0015
		(-0.48)		(-0.24)

产业结构		-0.3132*		-0.3778**
		(-1.91)		(-2.42)
常数项	9.3963***	9.5193***	9.5212***	9.6364***
	(60.53)	(43.93)	(61.41)	(44.81)
R-squared	0.9847	0.9909	0.9840	0.9899
观测值数	384	384	352	352

估计结果显示,控制变量中,资本投入情况的当期和滞后一期中均在 1%的置信水平上显著;产业结构的当期变量在 10%的置信水平上显著,滞后变量在 5%的置信水平上显著。加了控制变量的模型中,生态政策实施的当期变量、滞后一期变量均在 5%的置信水平上显著。上述结果表明,生态补偿政策的实施对黄山市经济增长具有负向影响,且影响具有滞后效应。生态补偿政策当期的降低效果为 2.93%,滞后一期的降低效果为 2.15%。上述结果表明,生态补偿政策对实际人均 GDP 具有降低效果,对经济增长的制约是不可忽视的;但同时,降低效果会随着时间推移而减弱,长远来看只要平衡好经济发展与生态环境的关系,该政策是具有实施意义的。

3 稳健性检验

双重差分模型在政策评估中被广泛应用,其基本逻辑是将受政策影响的地区作为处理组,合适的未受政策影响的地区作为对照组。该方法在实际实施过程中因其参照组的选取具有主观性和随意性而具有明显的劣势,此外,地区自身的特征也是影响其是否被选为试点实施政策的因素,双重差分模型无法排除政策的内生性^[22]。因此,本文将对双重差分方法在研究问题中的适用性做出分析^[23]。

3.1 生态补偿试点的选取是否随机

采用 Logit 模型来检验选取生态补偿试点的标准。选取 2000~2011 年还未实行政策的各市数据,以“是否为生态补偿试点”为因变量,选取“实际人均 GDP”、“实际人均 GDP 增长率”、“人均教育财政投入”、“就业率”、“资本投入/名义 GDP”、“公路运输线长度/区域面积”、“第二产业比重”为解释变量。若实际人均 GDP 的高低会影响一个城市是否成为试点,则存在内生性问题。生态补偿试点的二元选择模型回归结果如表 4。

由表 4 的回归结果可以看出,实际人均 GDP 的估计系数不显著,这表明实际人均 GDP 不影响该城市是否成为生态补偿政策的试点。其他变量中,实际人均 GDP 增长率、人均教育财政投入、就业率均不显著,表明上述因素不会影响试点选择;资本投入/名义 GDP、公路运输线长度/区域面积、第二产业比重结果为正,且在 1%的置信水平上显著,这表明,资本投入水平高的城市更容易成为试点,交通发达、依赖二产拉动经济的城市更可能被选为试点。

上述结果表明,本文的研究对象实际人均 GDP 对一个城市是否成为生态补偿试点并无显著影响,这说明试点城市的选取并不是以人均 GDP 为标准的。由此可认为样本的选择具有随机性,满足双重差分法的前提。

表 4 二元选择模型回归结果

变量	回归(1)	回归(2)	回归(3)	回归(4)	回归(5)	回归(6)	回归(7)
实际人均 GDP	-0.5521 (-1.57)						
实际人均 GDP 增长率		-0.0600 (-0.58)					
人均教育财政投入			-0.0002 (-0.49)				
就业率				-0.8077 (-0.30)			
资本投入/名义 GDP					3.5265*** (3.08)		
公路运输线长度/区域面积						0.1143*** (2.63)	
第二产业比重							23.2003*** (4.54)
常数项	1.9873** (0.58)	-2.7693*** (-2.37)	-3.2288*** (-6.57)	-2.9161*** (-1.67)	-6.0674*** (-5.92)	-4.1886*** (-8.85)	-16.9457*** (-5.23)
观测值	384	384	384	384	384	384	384
Prob>chi ²	0.1081	0.5659	0.6028	0.0017	0.0289	0.0162	0.0000
PseudoR ²	0.0242	0.0031	0.0025	0.0927	0.0447	0.0542	0.2938

3.2 实验组与对照组政策实施前实际人均 GDP 走势是否有相同趋势

表 5 选取了试点和非试点历年实际人均 GDP 的组平均值,从表中看出,历年非试点城市的平均实际人均 GDP 都高于试点城市。

双重差分法应用的第二个前提假设认为,尽管试点和非试点存在差异,但只要在生态补偿政策实施前它们的发展趋势一致,也可以认为对照组是合适的。试点和非试点 2005~2016 年的实际人均 GDP 走势如图 2 所示。

表 5 试点和非试点历年平均实际人均 GDP

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
试点	8111.72	9093.24	10284.45	11672.85	13073.59	14577.06	16486.65	18547.48	20698.99	22623.99	24343.42	25828.37

非试点	16811.82	18993.88	21512.28	23975.04	26538.65	29857.79	33298.50	36942.68	40715.34	44395.26	48106.34	51952.42
-----	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

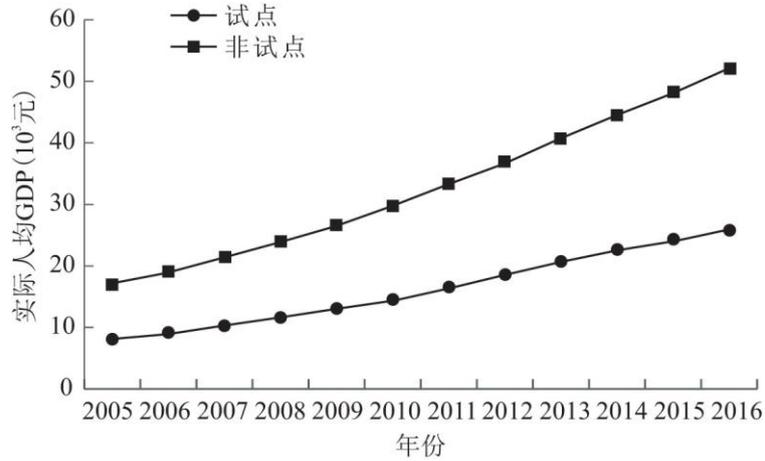


图 2 试点和非试点实际人均 GDP (2005~2016 年)

接下来,进一步以平均实际人均 GDP 对数的差分值作为被解释变量,以是否成为试点作为主要解释变量,来研究试点和非试点在 2012 年之前的实际人均 GDP 趋势的特征。回归结果见表 6。表 6 显示,政策实施前,试点与非试点没有显著差异,生态补偿政策的外生性进一步得到了证明。

表 6 生态补偿政策实施前两组实际人均 GDP 差异回归

变量	实际人均 GDP 差分
试点	-0.0006 (-1.52)
常数项	-2.2225*** (-3.07)
Prob>chi2	0.0512
R-squared	0.0712
观测值	192

稳健性检验结果表明,上述研究不存在内生性的问题。事实上,该政策的选址仅和试点的地理位置有关,黄山市成为政策的实验对象仅因其位于新安江流域上游,与其经济发展、产业结构等因素均无关。

4 讨论

基于以上研究,新安江流域生态补偿政策的实施对试点受偿城市——安徽省黄山市的经济增长具有不利影响,本文将进一步

分析不利影响的来源。

4.1 第二产业比重下降

表 7 展示了 2011~2016 年黄山市第二产业比重,由表可知,自 2012 年生态补偿政策实施以来黄山市第二产业比重逐年下降,且 2011~2015 年之间降速越来越快;2016 年第二产业比重的降速有所减缓,但较上一年相比,比重仍在下降。2016 年以前黄山市的第二产业比重一直在 55%以上,这说明第二产业依然是黄山市的支柱产业。实施生态补偿政策后,污染企业、重工业企业等能带来较多经济绩效的企业关闭,使得第二产业比重下降,从而降低了黄山市的经济增长速度。

表 7 2011~2016 年黄山市第二产业比重

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016
第二产业比重(%)	68.08	66.36	64.51	62.34	56.66	55.40
与上一年差值(%)	-	-1.72	-1.85	-2.17	-5.68	-1.27
降速	-	-2.52	-2.79	-3.36	-9.11	2.24

4.2 第三产业未能弥补机会成本

生态补偿政策实施后,若要弥补第二产业产值下降对经济造成的影响,第三产业应起到较强的拉动经济增长的作用。图 3 展示了黄山风景区 2011~2016 年的接待游客人次与营业收入情况。由图可看出,2012 年黄山风景区的接待游客人次和营业收入均出现了下降,2013 年之后两者均开始回升,但上升趋势较为平缓。由图可知,2012 年之后,黄山市的支柱产业——旅游业,并未能对拉动当地经济增长做出显著的贡献。

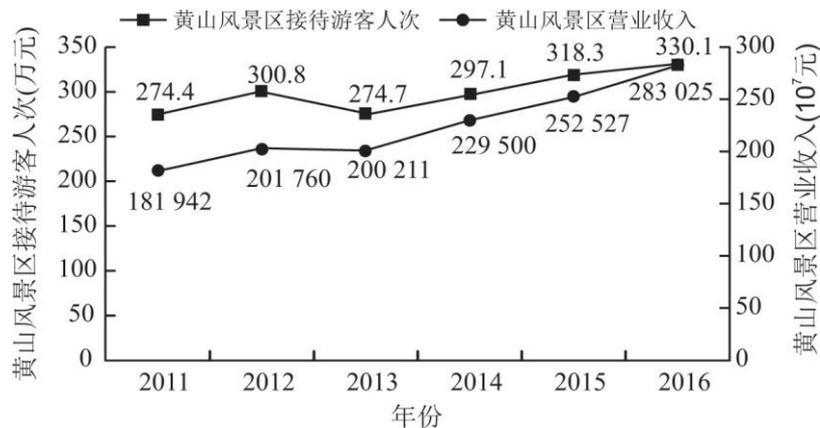


图 3 黄山风景区接待游客人次与营业收入(2011~2016 年)

根据国家统计局(2008~2016 年)显示,北京市、上海市、黑龙江省、湖南省、海南省、西藏自治区等 20 个省、直辖市在近 5 年间发生过国际旅游收入的负增长。图 4 显示,2012~2015 年全国 31 省、直辖市国际旅游收入之和有所下降,这说明,在此期间第三产业的发展受到整个宏观环境的影响,增长乏力。

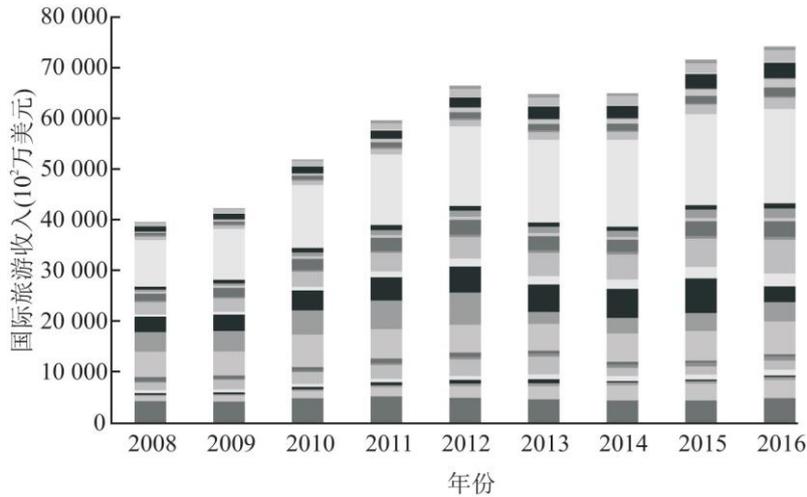


图 4 全国 31 省、直辖市国际旅游收入堆积柱状图(2008~2016 年)

结合黄山风景区的走势,说明减少工业、改善环境在短期来看还不能起到提振旅游市场的作用,且旅游业的变动与生态补偿政策并无直接关联。

综合以上分析,黄山市成为生态补偿试点之后,积极响应政策,关停了第二产业中造成污染较为严重的工业企业,使得经济增长速度下降;同时,黄山市的旅游业产值虽然整体也在上升,但仍未能弥补第二产业产值下降带来的人均 GDP 下降。上述两个原因的共同作用,使得短期内生态补偿政策在一定程度上制约了黄山市的经济增长,如何平衡生态环境与经济增长是政策实施中应注意的要点。

5 结论

本文利用 2012 年安徽省黄山市实施的生态补偿政策这一事件作为自然实验,运用双重差分的方法估计成为生态补偿试点对黄山市实际人均 GDP 的影响,并分析了该政策对黄山市经济增长产生不利影响的原因。研究表明:

- (1) 生态补偿政策的实施显著降低了黄山市的人均 GDP;
- (2) 生态补偿政策短期内制约经济增长的主要原因是:第二产业比重的下降和第三产业的暂时受创。

根据上述研究结论,本文得出以下政策启示:

(1) 警惕生态补偿政策对经济增长的不利影响。要坚持“谁受益,谁补偿;谁保护,谁受偿”原则,因保护生态环境而制约了经济增长的地区应得到更多补偿,生态效益、经济效益、社会效益的协调并进是未来发展的方向。

(2) 转变以往依赖第二产业的经济增长模式。发展新兴产业,建立基于主体功能区规划、生态控制线规划和生态保护红线战略下的综合统筹型生态补偿机制。

在流域环境整治中,实行生态补偿的除了新安江流域还有福建闽江、辽宁辽河、江西东江等,其共同点是生态补偿政策的费用全部由政府承担,这不仅给财政支出造成高强度的压力,还将因融资渠道单一而无法提供足额的补偿款,因此,如何在流域资源补偿中合理分配资金是政策设计的重点^[24]。除此之外,可通过实行比例分担、社会参与原则积极争取社会资金,如通过政府和私

人资本合作 (Public-Private-Partnership, 简称 PPP) 的方式筹集资金, 在此过程中应规范工作、加强监管, 建立生态补偿长效机制, 实时监督资金的投入与去向, 做到规范化、透明化和公正化。

参考文献:

- [1]张智光. 新时代发展观:中国及人类进程视域下的生态文明观[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(2):7-15.
- [2]国家发展改革委国土开发与地区经济研究所课题组, 贾若祥, 高国力. 地区间建立横向生态补偿制度研究[J]. 宏观经济研究, 2015(3):13-23.
- [3]王金南, 万军, 张惠远. 关于我国生态补偿机制与政策的几点认识[J]. 环境保护, 2006(19):24-28.
- [4]李文华, 刘某承. 关于中国生态补偿机制建设的几点思考[J]. 资源科学, 2010, 32(5):791-796.
- [5]杨光梅, 闵庆文, 李文华, 等. 我国生态补偿研究中的科学问题[J]. 生态学报, 2007(10):4289-4300.
- [6]俞海, 任勇. 流域生态补偿机制的关键问题分析——以南水北调中线水源涵养区为例[J]. 资源科学, 2007(2):28-33.
- [7]曲富国, 孙宇飞. 基于政府间博弈的流域生态补偿机制研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(11):83-88.
- [8]李宁, 王磊, 张建清. 基于博弈理论的流域生态补偿利益相关方决策行为研究[J]. 统计与决策, 2017(23):54-59.
- [9]徐大伟, 常亮, 侯铁珊, 等. 基于 WTP 和 WTA 的流域生态补偿标准测算——以辽河为例[J]. 资源科学, 2012, 34(7):1354-1361.
- [10]徐大伟, 涂少云, 常亮, 等. 基于演化博弈的流域生态补偿利益冲突分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(2):8-14.
- [11]CRISTINA B L, RENATA P, TAMBOSI L R, et al. Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot[J]. Science. 2014, 345(6200):1041-1045.
- [12]MA Q H, DU P F. Evaluation on the effect of ecological compensation in Xin' an River Basin[J]. Chinese Journal of Environmental Management. 2015, 7(3):63-70.
- [13]JIANG Y Q, CHEN K. A review of researches on payment for watershed ecosystem services[J]. Ecological Economy. 2016, 32(4):175-180.
- [14]PASCUAL U, BALVANERA P, DIAZ S, et al. Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach[J]. Current Opinion in Environmental Sustainability. 2017, 26-27:7-16.
- [15]KROEGER T, KLEMMZ C, BOUCHER T, et al. Returns on investment in watershed conservation: Application of a best practices analytical framework to the Rio Camboriu Water Producer program, Santa Catarina, Brazil[J]. Science of the Total Environment. 2019, 657:1368-1381.

[16]SHENG W P, ZHEN L, XIAO Y, et al. Ecological and socioeconomic effects of ecological restoration in China' s Three Rivers Source Region[J]. Science of the Total Environment. 2019, 650:2307-2313.

[17]刘璨, 张敏新. 森林生态补偿问题研究进展与评述[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2019, 43(5):149-155.

[18]MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and human well-Being: Synthesis report[M]. Island Press: Washington DC. 2005.

[19]ABADIE A, GARDEAZABAL J. The economic costs of conflict: A case study of the basque country[J]. American Economic Review 2003, 93(1):113-132.

[20]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.

[21]杨经国, 周灵灵, 邹恒甫. 我国经济特区设立的经济增长效应评估——基于合成控制法的分析[J]. 经济动态, 2017(1):41-51.

[22]ABADIE A, DIAMOND A, HAINMUELLER J. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of california' s tobacco control program[J]. Social Science Electronic Publishing. 2010, 105:493-505.

[23]郑新业, 王晗, 赵益卓. “省直管县”能促进经济增长吗?——双重差分方法[J]. 管理世界, 2011(8):34-44, 65.

[24]郑宇. 德国巴登—符腾堡州森林生态保护财政支持政策与我国公益林补偿反思[J]. 世界林业研究, 2018, 31(3):78-82.