

自然资源资产离任审计对绿色全要素生产率的影响

——以长江经济带 110 个地级市为例

刘艺璇

(吉首大学 商学院, 湖南 吉首 416000)

摘要:通过整理基础理论框架,对自然资源资产离任审计的试点政策可能产生的影响进行分析,基于 2010—2017 年长江流域经济带 110 个地级市的面板数据,将自然资源资产离任审计试点的实行政策作为准自然实验,运用多期 DID 模型评估离任审计的试点政策对地区绿色全要素生产率水平的影响。研究发现:自然资源资产离任审计能够有效提高地区的绿色全要素生产率水平;自然资源离任审计试点的政策效应在不同地区生产存在差异,主要表现在提高了长江流域上下游地区的绿色全要素生产率,对中游地区绿色全要素生产率的影响不显著。

关键词:自然资源;双重差分;全要素生产率

中图分类号:F239.47 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)05-0108-05

生态文明建设作为“五位一体”中重要的一项内容,已成为政府和社会的重点工作内容之一,在各个领域内都得到了高度重视。长江经济带作为国家重点发展领域,更应遵绿色发展、高质量发展的路径。2021 年《长江保护法》的实施,标志着中国第一部关于长江流域保护的正式法律就此生成^[1]，“绿色发展”作为内容的一章节被写入法律。除此之外,《国家十四五规划和 2035 年远景目标纲要》也对长江经济带的发展提出了新期望“人与自然和谐共生的美丽中国样板”。近些年来,中国生态环境治理工作在多重压力之下艰难进行中,优化各种管理和监督措施是改善生态环境的重要流程。国家审计作为监督体系中的重要一环,而自然资源资产离任审计又作为国家审计一项创新制度,其对环境保护的责任具有更为针对性的监督和评价功能^[2],因此离任审计试点政策产生的效应对于提升地区绿色全要素生产率水平、推动长江经济带绿色发展产生一定的理论和现实意义。

鉴于此,将 2010—2017 年长江经济带 110 个地级市的面板数据作为研究样本,从绿色全要素生产率的视角实证检验自然资源在资产离任审计的政策效应,以期通过本文的研究为政府环境审计的政策实施提供理论依据和经验证据支持。研究的边

际贡献主要有以下几点:①基于国家审计“免疫系统”论、公共委托代理理论和外部性理论,研究分析领导干部自然资源离任审计对试点地区的绿色全要素生产率具有促进作用,为领导干部自然资源离任审计的实施提供了重要的理论依据;②研究首次基于长江流域地级市的面板数据实证检验领导干部自然资源离任审计对绿色全要素生产率具有促进作用,为其之后的推进工作提供新的经验证据支持。

1 理论分析与研究假设

1.1 国家审计“免疫系统”论

在中国国家现代化治理体系中,国家审计作为“免疫系统”发挥重大作用,起到了预防、揭示、抵御的 3 种功能^[3]。自然资源离任审计作为根据中国国情自主创新的一种审计制度,同样也具有这 3 种功能。首先,抵御功能,离任审计会对各地的资源开发情况进行专项审计,缓解了地区政策制定部门与执行部门之间的信息不对称的情况,可有效抵御由于自然资源实况信息不足而带来的风险;其次,预防功能,由离任审计介入监督地方自然资源的利用情况,具有高度的权威性和独立性,针对领导干部进行离任审计,可有效预防当地自然资源的被污染和浪费^[2];最后,揭示功能,离任审计会对地方的环

收稿日期:2022-10-20

基金项目:吉首大学人文社会科学研究项目(21SKY12)。

作者简介:刘艺璇(1997—),女,河南郑州人,吉首大学商学院,硕士研究生,研究方向为区域经济学。

保财政资金的使用情况和环保制度具体的落实情况进行核查。

1.2 公共委托代理、外部性理论

根据外部性理论,自然资源属于公共物品,其外部性特征决定了仅仅依赖市场本身并无法调节,因此在自然资源的管理方面会出现市场失灵的局面。此时就需要发挥政府作为外力介入其中进行调节,以此弥补市场机制的失灵^[2]。为了促进绿色发展,提高绿色全要素生产率水平,政府采用一系列治理和监管手段,如政府环境审计、中央环保督察和自然资源资产离任审计等。根据公共委托代理理论,政府、人民和自然资源形成了一个公共权力委托代理链。在中国自然资源属于国家,其所有权属于中国人民,但无法做到人人来管理和经营自然资源,同时由于自然资源为公共物品,故只能委托政府代为管理。因此就形成了一个以人民作为委托人、政府作为被委托人的公共受托关系。在这个关系中,委托人为人民,但仍有权知道被委托人在经营和管理中的行为与成果;被委托人为政府,需要定时向人民做出工作汇报,同时被委托人也需要被第三方进行监督和核查,因此领导干部自然资源离任审计制度作为一项具有中国特色的审计制度应运而生。基于以上理论,提出以下假设。

H1:自然资源资产离任审计试点的实施政策对地区绿色全要素生产率水平的提升具有积极作用。

2 研究设计

2.1 样本选择与数据来源

研究将通过多期双重差分模型,采用2010—2017年长江流域经济带110个地级市面板数据为样本,由于重庆市与上海市属于直辖市,故剔除后样本量为108个地级市。以期间内开展试点的

61个城市作为实验组,余下49个城市作为控制组,研究自然资源资产离任审计试点政策的实施对当地地区绿色全要素生产率产生的影响。之所以选取2010—2017年作为研究期间,是由于领导干部自然资源离任审计是试点工作于2018年结束,同时开始在全国范围内实行,因此2018年及其以后年度的数据缺乏控制组,不符合双重差分模型的前提假设。实证分析中所用到的数据主要来源于《中国统计年鉴》、国家统计局和各省份统计局官方网站发布的统计数据,试点政策的实施情况由笔者手工整理收集。

2.2 变量定义

2.2.1 被解释变量

研究采用非径向非角度SBM模型来测算2010—2017年长江经济带110个城市绿色全要素生产率(GTFP)。投入指标为劳动力投入、资本投入及能源消耗。其中劳动力投入指标采用各地市的就业人数来衡量;资本投入根据公式 $K_{it} = I_{it} + (1 - \delta_{it})K_{it-1}$ 计算而得,式中*i*指第*i*个市,*t*指第*t*年,*I*为当年投资, δ 为经济折旧率,*K*为基年资本存量;能源消耗衡量指标为城市全年全市用电量。期望产出衡量指标为地区生产总值;非期望产出衡量指标为废水排放量、工业SO₂排放量等^[1]。

2.2.2 解释变量

解释变量设置时间虚拟变量和地区虚拟变量,试点地区即为实验组,未试点地区即为控制组。实验组在试点前的年份取0,试点当年及以后的年份取1;控制组则全部取0值。

2.2.3 控制变量

根据以往研究,选取其他绿色全要素生产率增长率的影响因素作为控制变量,具体变量定义见表1。

表 1 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	绿色全要素生产率	GTFP	绿色全要素生产率
解释变量	试点期间	Post	当年实施试点=1,反之则为0
	试点地区	Treat	地区实施试点=1,反之则为0
控制变量	产业结构	Ind	第二产业增加值/地区生产总值
	对外开放程度	Open	全市外商投资企业数
	城市化水平	Urban	ln(城镇人口/地区总人口)
	受教育程度	Edu	高等院校在校生总人数/地区总人口
	市场发展程度	Employ	全市城镇私营和个体从业人数/地区劳动力总人数

2.3 模型设定

$GTFP_{it} = \alpha_0 + \beta DID_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it}$ (1)
式中:*i*为个体;*t*为年份;GTFP为被解释变量,表示*i*市在*t*时期的绿色全要素生产率; α_0 为截距项;

DID为解释变量,是试点期间和试点地区的交互项,该变量的系数即为待估计的政策净效应,表示自然资源资产离任审计试点的政策实施对地区绿色全要素生产率产生的影响情况;*X_{it}*为控制变量;

μ_i 为控制的个体固定效应; δ_t 为控制的时间固定效应; ϵ_{it} 为随机误差项。

3 实证分析

3.1 描述性统计分析

表 2 报告了基本变量的描述性统计结果。从表中来看:地区绿色全要素生产率平均值为 1.010,绿色全要素生产率的标准差为 0.028 3;地区的地区对外开放程度的平均值为 113.0,标准差为 348.6,表示各地区的对外开放程度存在较大差异;地区的产业结构的均值为 48.56,标准差为 11.62,表示各地区的产业结构存在一定的差异;城镇化程度的均值为 3.913,标准差为 0.247,表示各地区的城镇化程度差异较小;市场发展程度与受教育程度的均值分别为 66.86 和 0.015 3,标准差分别为 62.4 和 0.022 6,表示各地区市场发展程度和地区受教育程度均存在差异。

根据表 3 和表 4 可知:实验组地区绿色全要素生产率的均值为 1.011,控制组地区的绿色全要素生产率的均值为1.009,两者均值差异不大;而实验

表 2 全样本描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
GTFP	864	1.010	0.028 3	0.960	1.060
Treat	864	0.144	0.351	0	1
Post	864	0.556	0.497	0	1
Ind	864	48.56	11.62	12.38	89.75
Open	864	113.0	348.6	1	3 815
lnurban	864	3.913	0.247	3.018	4.410
Employ	864	66.86	62.40	1.52	500.4
Edu	864	0.015 3	0.022 6	0.005	0.127

表 3 实验组描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
GTFP	480	1.011	0.028 1	0.961	1.060
Treat	480	0.258	0.438	0	1
Ind	480	49.68	12.01	0	85.95
Open	480	142.2	438.1	0	3 815
lnurban	480	3.940	0.272	3.018	4.410
Employ	480	69.81	77.59	0	500.4
Edu	479	0.019 5	0.027 5	0	0.127

表 4 控制组描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
GTFP	384	1.009	0.028 6	0.960	1.059
Treat	384	0	0	0	0
Ind	384	47.15	10.95	0	89.75
Open	384	76.49	177.4	0	1 431
lnurban	384	3.880	0.209	3.317	4.351
Employ	384	53.13	48.86	0	348.8
Edu	383	0.010 2	0.012 6	0	0.086 5

组地区的产业结构、对外开放度、城镇化程度、市场发展程度、和受教育程度的均值均大于控制组地区的均值,同时也可发现实验组地区的均值均高于全样本中的均值。

3.2 回归结果分析

根据多期双重差分模型对样本进行回归分析,多次回归后得到以下回归结果,见表 5。表 5 中(1)列是尚未加入控制变量时的回归结果,(1)列的基础之上第二次回归加入了控制变量,第二次回归结果显示交互项 DID 仍在 1%的显著性水平下显著。(3)列是加入控制变量,且对个体固定效应以及时间固定效应进行双向控制后的多期 DID 回归结果,在对个体及时间进行控制后,其核心解释变量 DID 的系数仍在 1%的显著性水平上显著且为正,表示自然资源资产历任审计试点政策的实施显著提高了地区的绿色全要素生产率水平。

表 5 多期 DID 回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
DID	0.016*** (5.85)	0.015*** (5.10)	0.017*** (3.68)
Ind		0.000 (1.64)	0.000** (2.23)
Open		-0.000 (-0.16)	0.000*** (3.28)
lnurban		0.001 (0.21)	-0.041* (-1.84)
Employ		0.000 (0.02)	-0.000 (-0.18)
Edu		-0.132** (-2.40)	0.110 (1.17)
常数项	1.008*** (986.56)	0.999*** (47.83)	1.137*** (13.56)
样本量	864	793	793
R ²	0.038	0.051	0.082
yearfix	No	No	Yes
idfix	No	No	Yes

注:括号内数值为 t 统计量;***、**、*分别表示 $P<0.01$ 、 $P<0.05$ 、 $P<0.1$ 。

3.3 稳健性检验

3.3.1 平行趋势检验

多期 DID 回归分析结果需要通过平行趋势检验,即要求实施离任审计试点政策的干预前,实验组地区与控制组地区的绿色全要素生产率变化趋势基本一致,图 1 为研究展示政策干预前 6 期与后 3 期的平行趋势图。由图 1 可知,离任审计试点政策实施之前回归系数均接近 0,系数不显著,但在政策实施后回归系数出现明显变化,表示在离任审计试点政策实施前实验组地区与控制组地区的 GTFP

变化趋势不存在较大差异,但试点政策实施之后出现明显差异,即通过平行趋势检验。

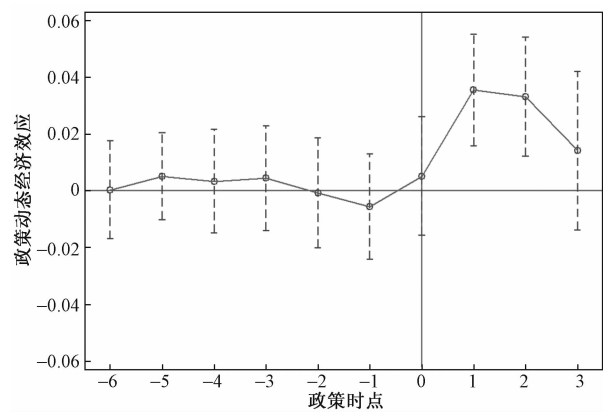


图 1 平行趋势检验

3.3.2 安慰剂检验

虽然回归模型已对个体与时间进行双向控制,但仍存在无法预测的因素可能会影响实证可信性,因此研究进一步使用安慰剂检验,以便排除更多不可控因素的所带来的潜在影响。选择将实验组随机化方式进行安慰剂检验(图 2),对实验组变量进行 500 次随机抽样,同时对基准回归模型反复估计,得到 DID 的 500 个估计系数,并观察 DID 系数的核密度图是否集中分布于 0 附近,以保证自然资源资产离任审计的试点政策不受到其他因素的干扰。结果表明,随机生成的“离任审计”变量样本估计结果不显著,同时其与真实样本的估计结果存在较大差异,证明上述回归结果具有一定可信性和稳健性,且不存在由于无法观测的变量而导致的估计偏差。因此,安慰剂检验通过。

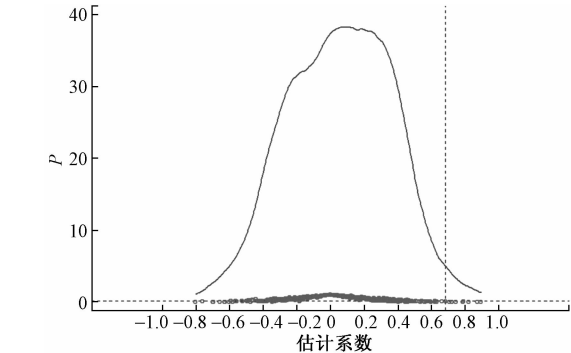


图 2 安慰剂检验

3.4 区域异质性分析

由表 6 可知,自然资源资产离任审计的试点政策对上游地区绿色全要素生产率的提升作用在 1% 的显著性水平上显著,其政策效果明显强于中游和下游地区。由表内各地区的回归系数可知,试点政

策的实施对地区影响程度的排序为上游地区>下游地区>中游地区。综上,自然资源资产离任审计的试点政策效应存在区域异质性,该效应在西部地区最为明显,这说明自然资源资产离任审计的试点政策实施后,相对于中下游的地区而言,上游地的绿色全要素生产率水平获得了显著提升。造成这种现象的原因可能在于上游地区经济开发重点是生态经济,具有明显的内陆经济或山区经济特色,如保持水土植被、利用水能发电、矿产资源的开发与利用等,对自然资源的依赖程度较大,离任审计试点政策实施后,对地区资源的管理和利用得到了进一步的管理和监督,因此有利于绿色全要素生产率的提高;而下游地区经济开发的重点主要在于高科技、商贸、航运等产业的发展,对自然资源的依赖程度相对较小,该试点政策的实施对其绿色全要素生产率的提升较弱;试点政策对中游地区的绿色全要素生产率的影响不显著,可能是由于中游地区作为上下游地区的过渡地区,其经济发展重点不突出。综上所述,可知在自然资源资产离任审计试点的实施对于依赖自然资源发展的城市具有更显著的政策效应。

表 6 异质性分析结果

变量	上游地区	中游地区	下游地区
DID	0.023*** (3.04)	0.012 (1.21)	0.015* (1.99)
控制变量	Yes	Yes	Yes
样本量	231	256	306
R ²	0.113	0.066	0.155
yearfix	Yes	Yes	Yes
idfix	Yes	Yes	Yes

注:括号内数值为 t 统计量;***、**、* 分别表示 $P<0.01$ 、 $P<0.05$ 、 $P<0.1$ 。

4 结论与建议

选取 2010—2017 年长江流域经济带 110 个地级市为样本,采用多期双重差分模型分析自然资源资产离任审计的试点政策对地区绿色全要素生产率水平的影响。经实证研究发现:自然资源资产离任审计能够显著提高地区的绿色全要素生产率水平,但主要表现在提高了长江流域上下游地区的绿色全要素生产率,其中对上游地区绿色全要素生产率的影响最为显著,对中游地区绿色全要素生产率的影响不显著。

总体来说,长江流域经济带作为中国当代经济发展的一项重要战略,据此提出以下政策建议:一方面,上中下游地区应不断挖掘各个地区的发展潜

力,根据当地的经济发展特征制定相应的自然资源保护和监督政策,因地制宜、分类实施试点政策,同时在提高经济增长的同时更应注重自然资源的保护和利用;另一方面,长江经济带应积极配合落实国家各项环保政策的实施,提升当地地区领导干部和地区人民的环保意识,为其他地区的发展起到模范带头作用。

本文从绿色经济发展视角提供了自然资源资产离任审计试点政策经济效应的数据支撑,不仅丰富自然资源资产离任审计制度试点政策实证分析领域的文献,也丰富了官员环境绩效考核与区域经济发展领域的文献。此外,对现实也有一定贡献。一方面有助于促进长江经济带地区的绿色发展,推动国家进入经济高质量发展阶段,另一方面有利于政策制定部门完善相关监督治理体系。

参考文献

[1] 陈明华,张晓萌,仲崇阳,等.长江经济带全要素生产率增

长的地区差异及影响因素[J].经济社会体制比较,2018(2):162-172.

[2] 蔡春,毕铭悦.关于自然资源资产离任审计的理论思考[J].审计研究,2014(5):3-9.

[3] 黄溶冰,赵谦,王丽艳.自然资源资产离任审计与大气污染防治:“和谐锦标赛”还是“环保资格赛”[J].中国工业经济,2019(10):23-41.

[4] 黄溶冰,谢晓君.领导干部自然资源资产离任审计能提升政府环境治理执行力吗? [J].审计与经济研究,2022,37(4):9-20.

[5] 王兆峰,徐爱平.基于碳排放的黄河流域旅游业绿色全要素生产率时空演化及影响因素分析[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2021,15(4):118-126.

[6] 曾昌礼,刘雷,李江涛,等.环保考核与企业绿色创新:基于领导干部自然资源资产离任审计试点的准自然实验[J].会计研究,2022(3):107-122.

[7] 郑鹏,王欣宇,赵丽男.自然资源资产离任审计双重红利效应研究:以中国沿海城市海洋渔业为例[J].会计之友,2022(14):92-98.

[8] 熊春林,刘俏,龚林青.农业农村信息化政策是否真正促进了农民增收?:基于多期 DID 的实证检验[J].湖南农业大学学报(社会科学版),2021,22(4):52-58.

The Impact of Departing Audit of Natural Resource Assets on Green Total Factor Productivity:
Taking the 110 prefecture-level cities of the Yangtze River Economic Belt as an example

LIU Yixuan

(School of Business,Jishou University,Jishou 416000,Hunan,China)

Abstract: Based on the panel data of 110 prefecture-level cities in the Yangtze River Basin Economic Belt from 2010 to 2017, the implementation policy of the pilot audit of natural resource assets was taken as a quasi-natural experiment, and the multi-period DID model was used to evaluate the impact of the pilot policy of departing audit on the level of regional green total factor productivity. It is found that the outgoing audit of natural resource assets can effectively improve the level of green total factor productivity in the region. The policy effect of the natural resources leaving audit pilot in production varies in different regions, which is mainly reflected in the improvement of green total factor productivity in the upper and lower reaches of the Yangtze River Basin, but the impact on green total factor productivity in the middle reaches is not significant.

Keywords: natural resources; double differential; total factor productivity