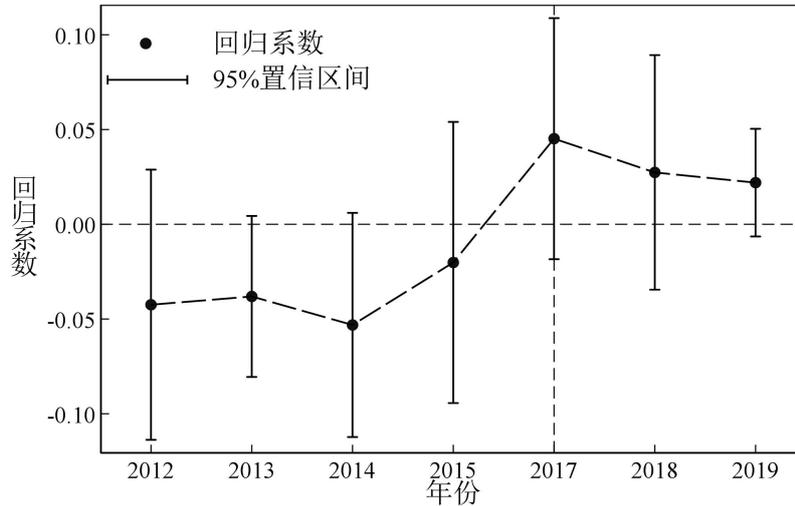


附录 1:

（一）平行趋势假设检验与动态效应

从附图 1 (c) 中可以看出，在绿色金融试点政策实施之前，实验组和控制组的企业绿色创新水平不存在显著差异（95%的置信区间包含 0 值），满足平行趋势假设。在绿色金融试点政策实施后，试点地区污染企业的绿色实用新型专利申请占比（*Rgutili*）虽然有所提升，但是并不显著。这表明，绿色金融试点政策对试点地区污染企业的绿色实用新型专利申请无显著影响。



(c) 对绿色实用新型专利申请占比的影响

附图 1-1 平行趋势检验

附录 2:

（三）稳健性检验

为确保基准回归结果的可靠性，本文采用倾向得分匹配、安慰剂检验、排除其他政策干扰、更换污染企业界定方法、更换被解释变量进行稳健性检验。结果表明基准回归结果稳健，绿色金融试点政策促进了试点地区污染企业的绿色创新。

1. 倾向得分匹配 (PSM)。

由于绿色金融试点城市可能会因为自身的经济发展水平和交通条件好于省（区）内非绿色金融试点城市，从而导致样本存在选择偏差问题。为了更好地选取控制组，本文采用倾向得分匹配法 (PSM)，在控制组中寻找与实验组企业尽可能相似的企业，匹配出来的两组企业除了是否在“绿色金融改革创新试验区”方面存在实质性区别外，其他各方面基本相近甚至相同。在此基础上，利用三重差分模型 (DDD) 分析绿色金融试点政策对试点地区污染企业绿色创新的影响。具体估计结果如附表 1 所示，从三种匹配方式的估计结果来看，不同匹配方法的估计系数、符号与显著性水平与表 2-1 中的估计结果基本一致。从而进一步支撑了本文的研究结论，绿色金融试点政策对试点地区污染企业的绿色创新促进效果是十分显著的。

附表 2-1

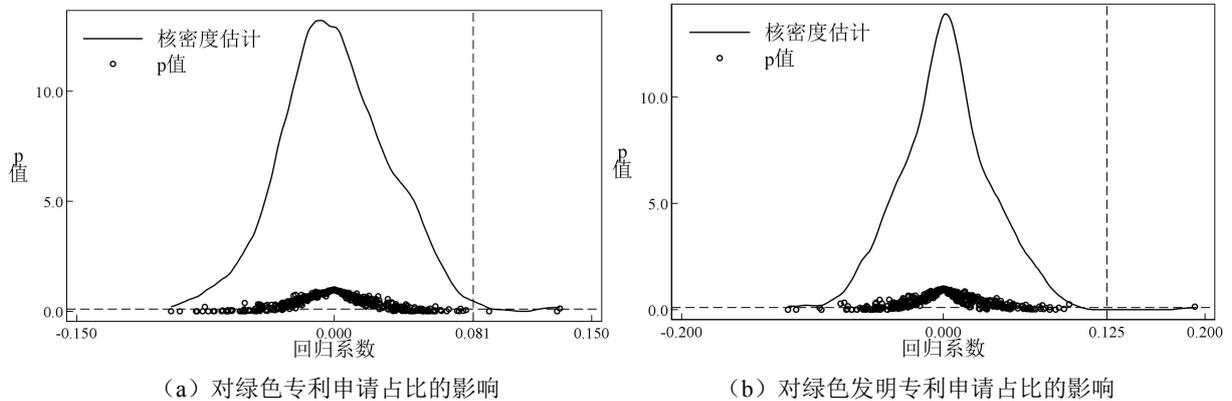
三重差分倾向得分匹配 (PSM-DDD)

变量	半径匹配		核匹配		近邻匹配	
	<i>Rgpaten</i>	<i>Rginven</i>	<i>Rgpaten</i>	<i>Rginven</i>	<i>Rgpaten</i>	<i>Rginven</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Area × Time × Polluted</i>	0.070***	0.106***	0.077***	0.120***	0.086***	0.113***

	(0.025)	(0.026)	(0.028)	(0.025)	(0.027)	(0.026)
<i>Area</i> × <i>Time</i>	-0.039***	-0.038**	-0.040***	-0.040**	-0.052***	-0.049***
	(0.014)	(0.014)	(0.014)	(0.015)	(0.015)	(0.016)
<i>Area</i> × <i>Polluted</i>	-0.039*	-0.064**	-0.041**	-0.058***	-0.031	-0.047*
	(0.020)	(0.024)	(0.017)	(0.020)	(0.018)	(0.023)
<i>Time</i> × <i>Polluted</i>	-0.006	-0.024*	-0.005	-0.022	-0.022	-0.036*
	(0.012)	(0.013)	(0.013)	(0.013)	(0.016)	(0.021)
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市 × 年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市 × 行业固定效应	是	是	是	是	是	是
行业 × 年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	4168	3839	4439	4088	2551	2346
R ²	0.313	0.280	0.309	0.275	0.322	0.291

2. 安慰剂检验。

为进一步排除不可观测因素对本文估计结果的影响，确保本文得到的结论是由绿色金融试点政策所导致的，需要进行安慰剂检验（Cai 等，2016）。安慰剂检验通过在所有样本中随机挑选若干次虚拟实验组进行回归估计，若该结果与基准研究结论相一致，则表明基准回归中的政策效应并不可靠。具体而言，本文在 5 省（区）内所有城市中进行了 500 次抽样，每次抽样随机选出 10 个城市作为虚拟实验组，其余城市作为控制组，并对式（1）进行回归得到相应的系数估计值。附图 2-1 为 500 个估计系数的分布及其对应的 p 值。可以看出，估计系数的均值落在 0 值附近且服从正态分布，绝大多数估计结果不显著。本文的基准估计系数（0.081、0.125）位于安慰剂检验系数分布的高尾位置，其在安慰剂检验中属于小概率事件。以上结果表明，绿色金融试点政策对试点地区污染企业绿色创新的影响受到不可观测因素影响的可能性较小。



附图 2-1 安慰剂检验

3. 排除其他政策干扰。

为排除其他政策干扰，本文对其他可能影响企业绿色创新的试点政策进行了讨论。①低碳城市试点政策。从 2010 年起我国已陆续开展了第三批低碳城市试点工作，并在推动低碳发展方面取得了显著成效。与本文密切相关的是，广东省、南昌市、贵阳市被列为首批低碳试点地区，广州市被列为第二批低碳试点城市，衢州市、昌吉市被列为第三批低碳试点城市，上述城市同时也是本次研究的绿色金融改革创新试验区，本文有必要将低碳城市虚拟变量（*City*）与行业污染程度变量（*Polluted*）的交乘项放入回归方程中进行控制。其中，如果 *i* 城市在 *t* 年份及之后被纳入低碳城市，则 *City* 为 1，反之为 0。②碳排放权交易试点政策。从 2013 年开始，北京、天津、上海、广东、深圳、重庆、湖

北、福建 8 个省（市）先后开展了碳排放权交易试点工作。其中，广东省是本文研究样本中的 5 省（区）之一。为此，本文将剔除广东省样本并对剩余样本进行回归估计，观察该估计结果是否与基准回归结果相一致。③排污权交易试点政策。2002 年，中国在山东、山西、江苏、河南四省，上海、天津、柳州三市以及中国华能集团公司实行 SO_2 排放权交易政策（简称“4+3+1”项目）。2007 年将 SO_2 排污权交易试点地区扩大到 11 个省（市）^①。其中，浙江省是本文研究样本中的 5 省（区）之一。为此，本文剔除浙江省样本并对其余样本进行回归估计，以排除该项政策带来的干扰。

经过上述三种方式处理后的回归结果如附表 2-2 所示，发现列（1）～列（2）中低碳城市试点政策对试点城市污染企业的绿色创新无显著影响，核心解释变量 $Area \times Time \times Polluted$ 的系数在列（3）～列（6）中显著为正（至少在 5% 水平上显著），说明排除其他政策干扰后，基准回归结果依然稳健。

附表 2-2

排除其他政策干扰

变量	控制低碳城市试点政策		剔除碳排放权交易试点地区		剔除排污权交易试点地区	
	R_{gpaten} (1)	R_{ginven} (2)	R_{gpaten} (3)	R_{ginven} (4)	R_{gpaten} (5)	R_{ginven} (6)
$Area \times Time \times Polluted$	0.083*** (0.029)	0.122*** (0.027)	0.071** (0.033)	0.124*** (0.036)	0.107*** (0.027)	0.147*** (0.024)
$Area \times Time$	-0.039*** (0.014)	-0.040** (0.015)	-0.050*** (0.017)	-0.057** (0.023)	-0.040*** (0.011)	-0.035*** (0.010)
$Area \times Polluted$	-0.041* (0.021)	-0.054** (0.025)	-0.009 (0.019)	-0.013 (0.031)	-0.044** (0.021)	-0.064** (0.024)
$Time \times Polluted$	-0.008 (0.016)	-0.019 (0.014)	0.006 (0.014)	-0.020 (0.015)	-0.032*** (0.012)	-0.046** (0.022)
$City \times Polluted$	0.003 (0.017)	-0.005 (0.018)				
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市×年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市×行业固定效应	是	是	是	是	是	是
行业×年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	4531	4172	2334	2151	2734	2498
R^2	0.309	0.275	0.326	0.293	0.317	0.280

4. 更换污染企业界定方法。

考虑到重污染行业中部分企业可能已经完成了绿色转型，摆脱了“高污染、高耗能”的生产方式，而将这部分企业划为污染企业可能存在估计偏差。为此，本文采用以下 2 种方式在企业层面对污染企业进行精准界定：①从重污染行业中剔除已经完成绿色转型的企业。具体而言，本文将连续三年没有治污费用或治污费用低于 1/4 分位点的企业界定为已经完成绿色转型的企业，剔除这部分样本后，将其余企业界定为污染企业。②借鉴万攀兵等（2021）的做法，采用中国工业污染源重点调查企业数据库对污染企业进行界定。该数据库详细记录了污染企业二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、化学需氧量等工业废气废水排放量。在数据匹配方面，本文基于“法人代码”将全部 A 股制造业上市公司年度数据与中国工业污染源重点调查企业数据库进行匹配，对于没有匹配到的样本按照“企

①11 个试点省市包括：江苏、天津、浙江、河北、山西、重庆、湖北、陕西、内蒙古、湖南、河南。

业名称+行政区划代码”进行再次匹配。经过上述两种方式匹配后，将匹配到的企业界定为污染企业，否则界定为非污染企业。附表 2-3 为采用上述两种方法对污染企业界定后的估计结果，研究发现，列（1）～列（4）中绿色金融试点政策仍然促进了试点地区污染企业绿色创新，至少在 5%水平上显著，再次验证了上述结论的稳健性。

附表 2-3 更换污染企业界定方法、更换被解释变量

变量	剔除完成绿色转型的企业		对污染企业进行重新界定		更换被解释变量	
	<i>Rgpaten</i> (1)	<i>Rginven</i> (2)	<i>Rgpaten</i> (3)	<i>Rginven</i> (4)	<i>Rgpaten</i> (5)	<i>Rginven</i> (6)
<i>Area</i> × <i>Time</i> × <i>Polluted</i>	0.077*** (0.027)	0.118*** (0.036)	0.072** (0.029)	0.117*** (0.029)	0.967*** (0.200)	0.730*** (0.166)
<i>Area</i> × <i>Time</i>	-0.039*** (0.014)	-0.040*** (0.015)	-0.037*** (0.014)	-0.039** (0.015)	-0.307 (0.198)	-0.259 (0.164)
<i>Area</i> × <i>Polluted</i>	-0.041** (0.018)	-0.064*** (0.022)	-0.033* (0.019)	-0.048** (0.022)	-0.472*** (0.142)	-0.367*** (0.098)
<i>Time</i> × <i>Polluted</i>	0.004 (0.012)	-0.013 (0.020)	0.005 (0.013)	-0.013 (0.012)	-0.496*** (0.079)	-0.425*** (0.061)
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市×年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市×行业固定效应	是	是	是	是	是	是
行业×年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	4345	3999	4531	4172	5130	5130
R ²	0.306	0.275	0.309	0.274	0.513	0.425

5. 更换被解释变量。

为保证回归结果的稳健性，本文采用绿色专利申请数量与绿色发明专利申请数量加 1 的自然对数作为新的被解释变量，并对式（1）进行估计，具体估计结果如表附表 2-3 所示，研究发现，（5）～列（6）中绿色金融试点政策仍然促进了试点地区污染企业的绿色创新，均在 1%水平上显著，表明更换被解释变量后上述结论依然稳健。

附表 1 绿色金融试点政策与企业投资

变量	企业投资 (1)	固定资产投资 (2)	在建工程投资 (3)
<i>Area</i> × <i>Time</i> × <i>Polluted</i>	-7.879** (3.085)	-6.317** (2.639)	-2.081* (1.054)
控制变量	是	是	是
城市×年份固定效应	是	是	是
城市×行业固定效应	是	是	是
行业×年份固定效应	是	是	是
观测值	5037	5213	5037
R ²	0.842	0.819	0.419

附表2

市场竞争度异质性

变量	竞争程度较低市场		竞争程度较高市场	
	<i>Rgpaten</i> (1)	<i>Rginven</i> (2)	<i>Rgpaten</i> (3)	<i>Rginven</i> (4)
<i>Area×Time×Polluted</i>	0.134*** (0.040)	0.212*** (0.041)	0.019 (0.039)	0.034 (0.049)
控制变量	是	是	是	是
城市×年份固定效应	是	是	是	是
城市×行业固定效应	是	是	是	是
行业×年份固定效应	是	是	是	是
观测值	2191	1965	2340	2207
R ²	0.360	0.330	0.273	0.243

附表3

企业生命周期异质性

变量	成长期企业		成熟期企业		衰退期企业	
	<i>Rgpaten</i> (1)	<i>Rginven</i> (2)	<i>Rgpaten</i> (3)	<i>Rginven</i> (4)	<i>Rgpaten</i> (5)	<i>Rginven</i> (6)
<i>Area×Time×Polluted</i>	0.012 (0.019)	0.024 (0.032)	0.077** (0.035)	0.129** (0.059)	-0.051 (0.104)	0.161 (0.105)
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市×年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市×行业固定效应	是	是	是	是	是	是
行业×年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	2227	2066	1584	1448	644	588
R ²	0.153	0.160	0.150	0.136	0.232	0.226

[1] Cai X, Lu Y, Wu M, et al. Does Environmental Regulation Drive Away Inbound Foreign Direct Investment? Evidence from a Quasi-natural Experiment in China[J]. Journal of Development Economics, 2016, 123: 73-85.

[2] 万攀兵, 杨冕, 陈林. 环境技术标准何以影响中国制造业绿色转型——基于技术改造的视角[J]. 中国工业经济, 2021, (9): 118-136.