

# 地方经济增长目标与城市工业碳排放\*

——来自 270 个地级及以上城市政府工作报告的经验证据

夏帅<sup>1</sup>，周京奎<sup>1</sup>，孙小梅<sup>2</sup>

(1.南开大学 经济学院，天津 300071；2.上海师范大学 商学院，上海 200030)

---

\*【基金项目】国家社会科学基金重大项目“中心城市科技创新带动城市群协同创新与高质量发展研究”（22&ZD129），国家社会科学基金重点项目“新形势下城乡资源要素自由流动对我国农业全要素生产率的影响研究”（22AJY004）、天津市哲学社会科学规划项目“面向高质量发展的京津冀产业协同发展模式研究”（TJYJ20-003）。

【作者简介】夏帅（1996-），男，安徽淮南人，南开大学经济学院博士研究生，研究方向：区域经济、产业经济、数字经济，通信地址：天津市南开区卫津路 94 号，电话：18816925802，邮箱：2402596305@qq.com；周京奎（1974-），男，南开大学经济学院教授，研究方向：房地产经济学、城市经济理论与应用、产业转型与经济增长；孙小梅（2000-），女，湖北仙桃人，上海师范大学商学院硕士研究生，主要研究方向为产业经济。

# 地方经济增长目标与城市工业碳排放

——来自 270 个地级及以上城市政府工作报告的经验证据

**摘要：**基于 270 个地级及以上城市政府工作报告发布的增长目标，结合城市数据，系统研究了地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。研究发现：(1) 地方经济增长目标与城市工业碳排放之间存在显著的“倒 U 型”关系，该结论在一系列稳健性检验之后依然成立；(2) 对于人均生产总值较高、人口规模较小、创新能力较强、市场化程度较低的城市，中西部城市、综合实力较弱的城市以及处于长三角城市群中的城市，二者之间的“倒 U 型”关系更为明显。“新常态”后及经济增长目标未能如期完成时，二者之间的“倒 U 型”曲线变得更加平缓；(3) 城市创新能力、企业进出以及收入效应构成了地方经济增长目标最终影响城市工业碳排放的中间渠道，产业结构调整成为中间渠道的经验证据不充分。本文对于加速实现“双碳”目标，助推经济实现高质量发展以及坚持中国式现代化道路，具有一定的启示意义。

**关键词：**地方经济增长目标；城市工业碳排放；政府工作报告；“倒 U 型”

**中图分类号：**F061.5 **文献标识码：**A

# Local economic growth targets and urban industrial carbon emissions

—Evidence from government work reports of 270 prefecture level cities

**Abstract:** Based on the economic growth targets issued by the government work reports of 270 prefecture level cities, combined with cities data, this paper systematically studies the impact of local economic growth targets on urban industrial carbon emissions. It is found that: (1) there is a significant "inverted U" relationship between local economic growth goals and urban industrial carbon emissions, which is still valid after a series of robustness tests; (2) for cities with higher per capita GDP, smaller population size, stronger innovation ability and lower degree of marketization, cities in the central and western regions, cities with weaker comprehensive strength and cities in the Yangtze River Delta, the "inverted U" relationship between the two is more obvious. After the "new normal" and when the economic growth target is not completed as scheduled, the "inverted U" curve between the two becomes more flat;(3) urban innovation capacity, enterprise access and income effect constitute the intermediate channel through which local economic growth goals ultimately affect urban industrial carbon emissions. The empirical evidence of industrial structure adjustment as the intermediate channel is insufficient. This paper has certain enlightenment significance for accelerating the realization of the "double carbon" goal, boosting the high-quality development of the economy and adhering to Chinese path to modernization.

**Key words:** local economic growth targets; urban industrial carbon emissions; government work report; "Inverted U" shape

**JEL codes:** H41, O13, R58

# 一、引言

改革开放以来,中国缔造了举世瞩目的“经济增长奇迹”。在名义汇率方面,中国跃居世界第二大经济体;在购买力平价方面,中国已然成为世界第一大经济体(陈朴等,2021)<sup>[1]</sup>。然而,较长一段时间以来,这种“经济增长奇迹”都依赖高能耗、高排放的粗放型发展方式驱动(蔡昉,2013)<sup>[2]</sup>,导致了二氧化碳排放量的持续攀升(邵帅等,2019)<sup>[3]</sup>。2021年,中国的二氧化碳排放量约占全球二氧化碳排放总量的30%以上,位居世界各国之首,其中工业部门的碳排放量占比超过70%<sup>1</sup>。二氧化碳等温室气体的大量排放是导致全球气候变暖、海平面上升以及厄尔尼诺现象频发的主要诱因,给全人类的生存环境造成了巨大威胁。中国经济自步入“新常态”以来,经济逐渐由追求高速增长的粗放式发展向追求高质量发展的内涵式发展转变。因此,如何有效实现工业碳减排,不仅关乎2030年“双约束”减排目标能否顺利实现(陈诗一和林伯强,2019)<sup>[4]</sup>,还直接关系到中国经济能否顺利实现高质量发展,更与全人类的生存发展息息相关。在百年变局与世纪疫情的交叠背景下,国内外形势更加复杂严峻,经济发展与环境保护间的矛盾愈加凸显,中国在碳达峰碳中和等国际谈判中面临着前所未有的巨大压力。

自上世纪九十年代以来,设定经济增长目标已经成为中央与地方各级政府的惯例,并逐步演化为政府宏观治理的主要模式。有学者认为,中国的“经济增长奇迹”实质上是增长目标引领下的经济增长(詹新宇等,2020;李书娟和徐现祥,2021)<sup>[5]</sup>。在GDP政绩考核机制的驱动下,各级政府官员为了向上级传达积极的治理能力信号,不仅会如期设定当地年度经济增长目标,而且通常会在上级制定的经济增长目标的基础上“层层加码”(周黎安等,2015;赵新宇和郑国强,2020)<sup>[7]</sup>,由此形成了地方经济增长目标管理现象。现有研究主要考察了地方经济增长目标管理的经济效应,宏观层面主要体现在地区经济增长、城市全要素生产率、绿色全要素生产率、城镇化以及创新和高质量发展等方面(余泳泽等,2019;聂长飞和冯苑,2020;黄亮雄等,2021;王贤彬等,2021;徐现祥等,2018)<sup>[9]</sup>;中观层面主要体现在服务业结构升级与制造业出口技术复杂度等方面(余泳泽和潘妍,2019;余泳泽等,2019)<sup>[14][9]</sup>;微观层面则主要体现在企业实际税负、企业风险承担水平、企业数字化转型以及企业绿色创新等方面(詹新宇等,2020;黄亮雄等,2021;杨贤宏等,2021;毛奕欢等,2022)<sup>[5][15]</sup>。以上文献为本研究的开展提供了宝贵的理论参考与经验借鉴。然而,在可见的知识范围内,尚未有文献深入考察过地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的关系。

本文手动抓取了3000余份政府工作报告公布的经济增长目标,基于2004-2017年全国270个地级及以上城市的面板数据,系统探讨了地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。相较于既有研究,本文的边际贡献与创新之处主要体现在以下几个方面:(1)在研究视角上,本文聚焦地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的关系,将二者纳入到统一的分析框架,深入考察了地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。尽管已有较多文献研究了经济增长与碳排放之间的关系,但地方经济增长目标并不等同于实际的经济增长,城市工业碳排放也不完全等同于碳排放,地方经济增长目标影响城市工业碳排放的内在机制更加微妙。(2)在经验证据上,相关研究大多集中于省级层面,本文则将研究深入到城市与企业层面,手动收集整理3000余份政府工作报告,结合城市数据,更为细致地考察了地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。(3)在研究发现上,深化了关于城市工业碳排放的政策性认识。既有研究从多个维度发现了影响碳排放的关键性因素,但如果城市工业碳排放还受到地方经济增长目标的复杂性影响,各级政府在设定经济增长目标时就应更加谨慎小心,尽量避免激化社会经济发展与自然环境保护之间的矛盾,探寻出一条实现经济与环境双赢的低碳转型之路。

本文余下的内容安排如下:第二部分为文献评述与理论假说,第三部分为实证策略与回

<sup>1</sup> 数据来源于碳排放交易网(<http://www.tanpaifang.com/tanguwen/2022/0508/77772.html>)。

归结果分析, 通过将城市工业碳排放数据与政府工作报告中公布的经济增长目标进行匹配, 检验地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响, 第四部分为拓展性分析, 主要涵盖了异质性分析、动态分析以及渠道分析等内容, 最后一部分为研究结论与政策启示。

## 二、文献评述与理论假说

描绘环境污染与人均收入关系的环境库兹涅茨曲线 (EKC 曲线) (Panayotou, 1993)<sup>[18]</sup>表明: 当一国初期经济发展水平较低时, 环境污染程度较轻, 随着人均收入的增加, 污染排放增加, 环境恶化严重; 当经济水平达到某个临界点后, 随着经济增长, 污染排放反而减少, 环境问题得到缓解, 经济增长和环境污染二者之间最终形成“倒 U 型”曲线。本文在此基础上研究地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的关系。

影响城市工业碳排放的因素主要分为宏观因素和微观因素。宏观因素对城市工业碳排放的影响主要体现在环境规制 (徐盈之等, 2015)<sup>[19]</sup>与地方政府竞争上 (李光龙等, 2023)<sup>[20]</sup>。政府一方面通过采用增加环境税等手段, 抑制化石能源的需求, 另一方面通过行政手段强制关停部分高耗能高污染企业、补贴新能源企业等。同时中央政府将技术创新绩效等指标纳入地方政府考核体系中, 使各地方政府围绕科技创新开展竞争 (卞元超, 2017)<sup>[21]</sup>。随着城市创新能力的提高和技术进步, 碳排放效率得到较大幅度的提高, 从而造成碳排放总量的下降, 甚至会对周边地区产生显著的空间外溢效应 (李金铠, 2020)<sup>[22]</sup>。微观因素对城市工业碳排放的影响主要体现在企业进出、产业结构调整以及收入效应 (王永培等, 2015)<sup>[23]</sup>。企业进出、产业结构调整以及收入效应则与地区工业密集程度息息相关, 工业密集度高的城市无疑在一定程度上会使得城市工业碳排放总量有所增加, 但就强度效应而言, 工业集聚有益于增强减排技术和知识溢出的作用, 推动城市工业碳排放强度的下降 (丁斐, 2020)<sup>[24]</sup>。

“为官一任, 造福一方”, 在过去相当长一段时间内, 我国普遍实行 GDP 政绩考核机制。在晋升职位有限的条件下, 一位官员获得了晋升机会, 则意味着另一位官员丧失了晋升机会, 地方政府官员间存在零和博弈关系。无论是省、市、县还是乡镇, 同一级别的政府官员都是晋升锦标赛的“重要选手”, 在地方经济增长目标的压力下, 地方政府会出台相关政策并配套各种资源和手段推动经济增长 (黄亮雄等, 2021)<sup>[11]</sup>, 而微观主体也会对相关经济政策做出预测和反应。在经济发展的起步阶段, 为了追求经济高速增长, 在 GDP 政绩考核机制下政府通常会制定较高的经济增长目标。为了完成经济增长目标任务, 政府急于进行一系列招商引资活动, 倾向将有限的资源投入到经济增长的显性领域和热点行业 (妥燕方, 2021)<sup>[25]</sup>, 包括工业、电力等高污染行业, 从而造成城市工业的高碳排放, 表现在微观方面就是企业进出频繁、产业结构变化以及收入效应明显增长。在地方经济增长目标的压力下, 地方政府往往会出台影响强劲的经济政策, 甚至会直接干预经济运行和企业的正常运作, 这会造成对市场的过度干预从而扭曲资源配置、降低经济运行的效率 (赵新宇和郑国强, 2020)<sup>[8]</sup>。在这种环境下理性企业对于公司决策会更加谨慎, 在经济风险较大的时候以求稳健地度过, 减少创新活动, 从而降低创新绩效 (王贤彬等, 2021)<sup>[12]</sup>, 城市创新能力的限制又会降低碳排放效率, 造成城市工业碳排放总量的增加。

随着碳排放量的持续攀升以及粗放型发展方式的驱动, 环境目标责任制的实施将环境目标纳入到了地方政府的政绩考核之中 (谢贞发等, 2022)<sup>[26]</sup>。因此, 在短期内政府的经济行为将受到“环境约束”这一目标的限制。在环境约束的限制下, 政府往往会谨慎选择入场的企业, 要求企业停产或关停污染企业, 强制采购环保设备, 减少污染企业的建设和审批。随着我国产业结构的转变、经济发展水平的不断提高, 城市工业碳排放量将逐渐降低。在面临着经济增速与污染减排双重考验的情况下, 各地加强对重点产业、企业的监管力度, 加大财政补助力度, 促进清洁技术的发展。技术创新是降低污染的关键, 通过技术创新, 加快高污染、高能耗设备的淘汰, 促进洁净技术的应用, 以环保产品取代不洁净的产品, 降低污染排放量。

根据以上论述，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间并非是简单的线性关系。具体地，在经济发展早期，随着单一经济增长目标的提高，城市工业碳排放量将随之上升。随着经济的进一步发展，环境约束被纳入考核机制，经济增长目标的提高将降低城市工业碳排放量。我们将其提炼为如下假说：

H1：地方经济增长目标与城市工业碳排放之间存在显著的“倒 U 型”关系规律。

此外，通过上述分析不难看出，在地方经济增长目标影响城市工业碳排放的过程中，城市创新能力、企业进出、产业结构调整以及收入效应发挥着重要作用。由此提出本文第二个研究假说：

H2：城市创新能力、企业进出、产业结构调整以及收入效应构成了地方经济增长目标影响城市工业碳排放的中间渠道。

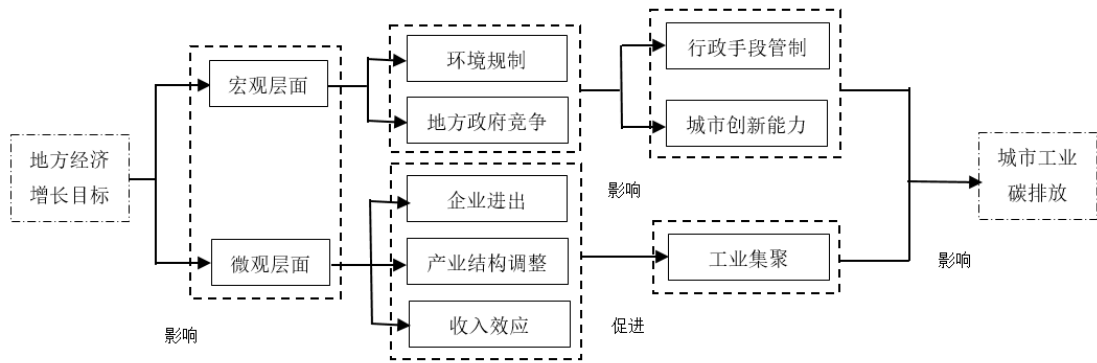


图 1 地方经济增长目标影响城市工业碳排放的机制分析

### 三、实证策略与回归结果分析

#### (一) 模型构建与变量选取

##### 1. 模型构建

为验证第二部分得到的理论假说，识别地方经济增长目标对城市工业碳排放的因果效应，本文将基准回归方程设定为面板双向固定效应模型，具体形式如下：

$$CO_2\_emm_{it} = \alpha + \delta_1 goalrate_{it} + \delta_2 goalrate\_sq_{it} + \gamma \sum X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， $CO_2\_emm_{it}$ 表示城市  $i$  第  $t$  年的工业碳排放水平， $goalrate_{it}$ 表示城市  $i$  第  $t$  年的经济增长目标， $goalrate\_sq_{it}$ 为经济增长目标的平方项，用以反映地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的非线性关系。 $X_{it}$ 为 $\varepsilon_{it}$ 分别为控制变量集合与随机误差项。 $\mu_i$ 为城市固定效应，控制了城市所有非时变的异质性。 $v_t$ 为时间固定效应，样本期间内对所有城市产生共同影响的变化将由该项吸收。经济增长目标的平方项 $goalrate\_sq_{it}$ 前的系数 $\delta_2$ 为本文关注的焦点。当理论假说成立，即地方经济增长目标与城市工业碳排放之间存在“倒 U 型”关系时，预计 $\delta_2 < 0$ 。

##### 2. 变量选取

(1) 被解释变量。城市工业碳排放 ( $CO_2\_emm$ ) 是本文的核心被解释变量，之所以聚焦工业碳排放，主要是基于如下考量：我国目前仍是世界上最重要的制造业大国之一，工业部门仍是相当一部分城市的支柱产业。研究地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响，将政府宏观决策与企业微观行为深度结合，有助于更为细致地考察地方经济增长目标的经济效应，从而为我国成功跻身制造业强国行列，实现2035远景目标规划赋能。本文主要借

鉴韩峰和谢锐(2017)<sup>[27]</sup>的研究,测度城市工业碳排放水平。2012年,中国经济正式步入了“新常态”,本文定义2004-2012年为经济高速增长期,2012-2017年为“新常态”期。图2分别展示了2012年与2017年样本市域工业碳排放的空间分布,直观揭示了样本城市工业碳排放的时空演化特征。

(2)解释变量。地方经济增长目标(*goalrate*)是本文的核心解释变量。通常情况下,每年的1月下旬至2月中旬将召开省、市级的人大会议,会上各省、市的省长、市长将向参会的人大代表进行述职,作政府工作报告,总结回顾过去一年的行政绩效,同时展望未来制定下一年度的经济增长目标。全国“两会”一般集中在每年3月的中下旬,由国家总理向参会的人大代表作政府工作报告。本文手动收集整理了全国2004-2017年270个地级及以上城市共计3000余份政府工作报告,提取出政府工作报告中的地方经济增长目标数据。具体参照余泳泽和潘妍(2019)<sup>[14]</sup>的做法,若经济增长目标设置为“达到X%‘之上’、‘左右’、‘上下’”统一取数值本身,若经济增长目标设置为区间类型的取区间左、右端点值的算数平均值。中央与省级的经济增长目标数据获取方法类似。图3分别展示了2012年与2017年样本市域经济增长目标的空间分布,直观揭示了样本城市经济增长目标的时空演化特征。

(3)控制变量。为了更加精准地识别地方经济增长目标对城市工业碳排放的因果效应,尽可能规避遗漏变量引致的估计偏误,本文参照刘秉镰和杨晨(2016)<sup>[28]</sup>、韩峰和谢锐(2017)<sup>[27]</sup>、叶琴等(2018)<sup>[29]</sup>以及孙鹏博和葛力铭(2021)<sup>[30]</sup>的研究,选取了以下控制变量:人口密度(*popden*),具体以城市常住人口与行政区域面积的比值测度;财政分权程度(*fisd*),具体以财政一般预算内收入与财政一般预算内支出的比值测度;产业结构(*indstr*),具体以第二产业增加值占地区生产总值的比重测度;电信化水平(*telelev*),具体以电信业务总量与城市常住人口之比反映;人力资本(*hc*),具体以每万人普通高等学校在校学生数测度;对外开放程度(*open*),具体以进出口总额(根据人民币兑美元汇率的中间价折算成人民币)占地区生产总值的比重测度;基础设施状况(*infras*),具体以道路面积占行政区域面积的比重测度;经济发展水平(*ecolev*),具体以对数化的人均GDP测度;环境规制强度(*envreg*),具体以工业二氧化硫去除率测度,为刻画环境规制可能存在的非线性影响,模型中同时引入环境规制强度的二次项(*envreg2*)<sup>2</sup>。

经过上述处理,本文研究的样本涵盖2004-2017年全国270个地级及以上城市,由于存在一定的数据缺失且较难补齐,所以是非平衡面板。城市工业碳排放数据来源于2005-2018年的《中国能源统计年鉴》,并根据中国统计局最新能源数据修订;地方经济增长目标数据来源于各省市的政府工作报告,主要从各级人民政府的门户网站获取;其余数据均来源于2005-2018年的《中国城市统计年鉴》。此外,在后续的稳健性检验中,本文还使用到了百度地图API的经纬度数据与来自DMSP的各城市的夜间灯光亮度数据。

---

<sup>2</sup> 所有现价指标均进行了价格缩减处理。

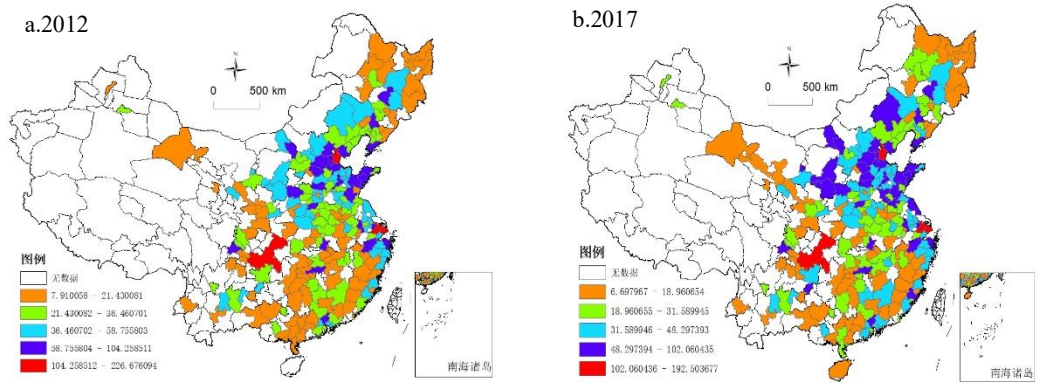


图 2 2012、2017 年城市工业碳排放的空间分布

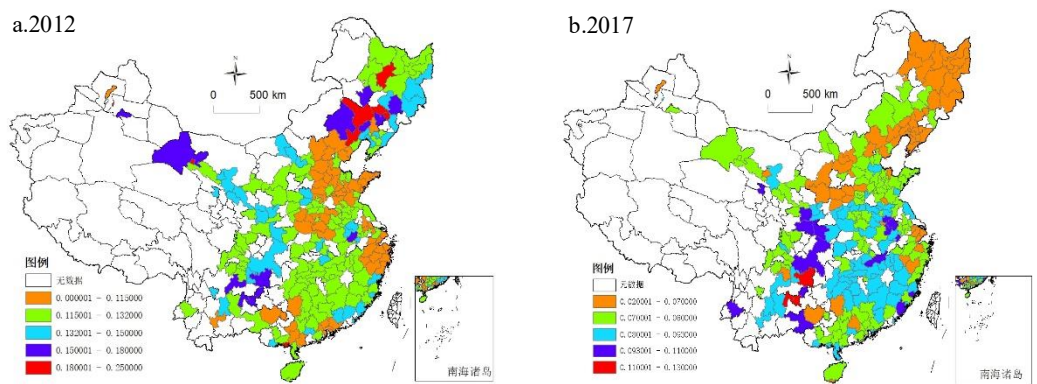


图 3 2012、2017 年城市经济增长目标的空间分布

## (二) 描述性统计与特征事实分析

### 1. 描述性统计

表 1 汇报了本文涉及的主要变量的描述性统计结果。由表 1 可知，城市工业碳排放 ( $CO_2\_emm$ ) 的均值为 24.546，最小值为 1.562，最大值为 129.601，标准差为 19.103，表明不同城市的工业碳排放水平存在较大差异。地方经济增长目标 ( $goalrate$ ) 的均值为 11.541，最小值为 1，最大值为 33，标准差为 3.078，表明不同城市设定的经济增长目标也存在较大差异。从控制变量来看，不同城市间的人口密度 ( $popden$ )、财政分权程度 ( $fisd$ )、产业结构 ( $indstr$ )、电信化水平 ( $telelev$ )、人力资本 ( $hc$ )、对外开放程度 ( $open$ )、基础设施状况 ( $infrast$ )、经济发展水平 ( $ecolev$ ) 与环境规制强度 ( $envreg$ ) 也存在明显差异。

表 1 主要变量的描述性统计

变量类型	变量名	变量含义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	$CO_2\_emm$	城市工业碳排放	3771	24.546	19.103	1.562	129.601
解释变量	$goalrate$	增长目标	3669	11.541	3.078	1	33
	$goalrate\_sq$	增长目标的平方	3669	142.661	83.952	1	1089
控制变量	$popden$	人口密度	3771	0.420	0.310	0.005	2.648
	$fisd$	财政分权程度	3771	0.486	0.227	0.055	1.541
	$indstr$	产业结构	3771	48.781	10.891	14.950	90.970



	<i>telelev</i>	电信化水平	3748	0.082	0.137	0.001	3.033
	<i>hc</i>	人力资本	3708	7.649	14.127	0.022	106.733
	<i>open</i>	对外开放程度	3736	1.997	3.658	0	46.222
	<i>infr</i>	基础设施状况	3459	0.202	0.504	0.001	6.451
	<i>ecolev</i>	经济发展水平	3771	10.198	0.782	4.595	13.056
	<i>envreg</i>	环境规制强度	3771	0.040	0.487	0	24.565
	<i>envreg2</i>	环境规制强度的平方	3771	0.238	10.080	0	603.455
机制变量	<i>cityinno</i>	城市创新指数	3771	3.733	0.793	0.024	4.605
	<i>pcityinnov</i>	人均得分	3771	3.694	0.856	-0.378	4.605
	<i>scityinnov</i>	单位面积得分	3771	3.740	0.772	0.871	4.605
	<i>nentry</i>	新建企业进入	3771	52.671	27.795	2.048	100
	<i>cyjgl</i>	二三产业增加值比值	3771	1.451	0.780	0.239	10.603
	<i>pgdp</i>	人均GDP	3771	3.591	2.992	0.010	46.775

## 2.特征事实分析

图 4(a)–(d)分别展示了全样本、东部地区、中部地区以及西部地区的地区经济增长目标与城市工业碳排放之间的散点图。结果显示：在全样本与中部地区中，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间确实存在较为明显的“倒 U 型”关系；而在东部与西部地区中，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间似乎既不具有“倒 U 型”关系，也不具有“U 型”关系。当然，上述特征事实分析还有待严谨的实证检验加以佐证。

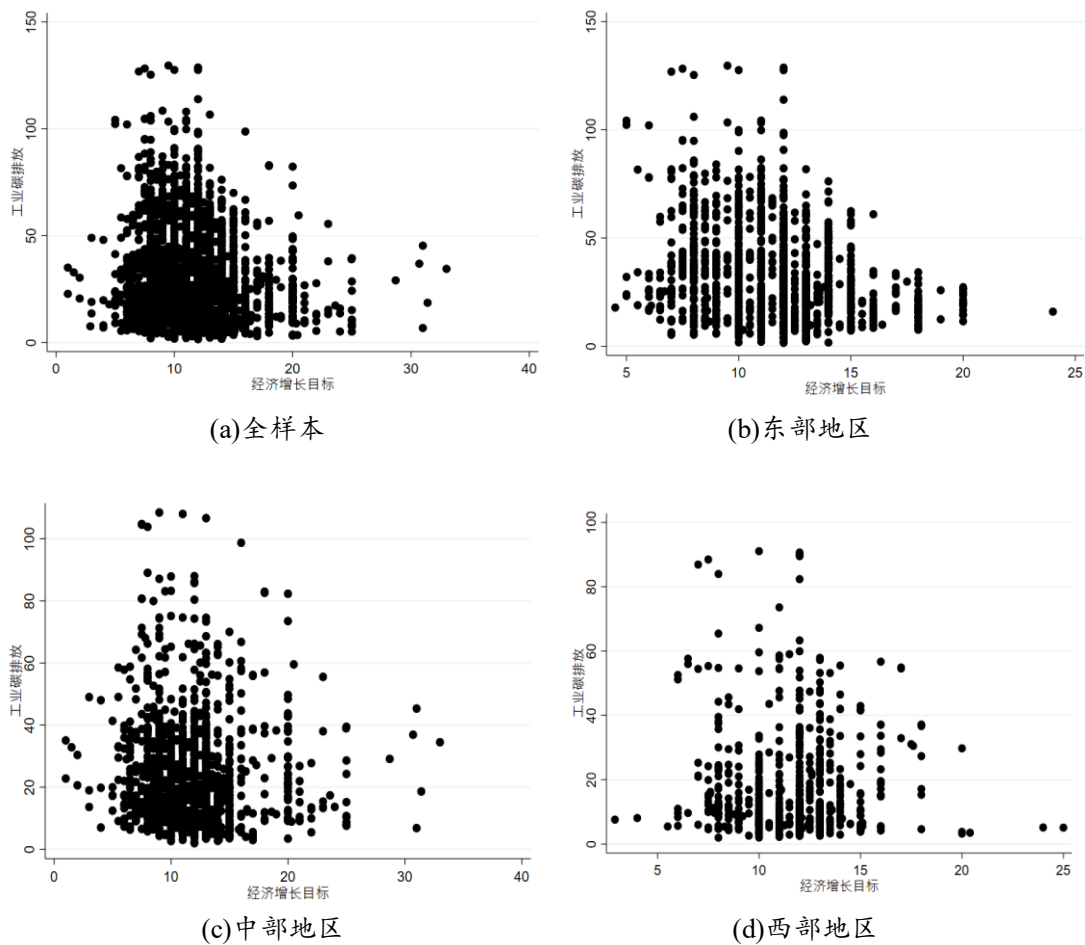


图 4 经济增长目标与工业碳排放

### (三) 回归结果分析

#### 1. 基准回归结果

表 2 汇报了地方经济增长目标对城市工业碳排放的基准回归结果。为便于估计结果的对照分析,前三列采用混合 OLS 方法估计地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响,后三列则采用了面板双向固定效应模型进行估计。其中,列(1)与列(4)中未添加任何控制变量,列(2)与列(5)中添加了城市除环境规制因素外的控制变量,列(3)与列(6)中考虑了环境规制因素,添加了所有控制变量。回归结果显示:在混合 OLS 方法下,无论添不添加控制变量,地方经济增长目标一次项的系数均为正,而且至少通过了 10%水平的显著性检验。地方经济增长目标二次项的系数也为正,而且均通过了 1%水平的显著性检验;在面板双向固定效应模型下,无论添不添加控制变量,地方经济增长目标一次项的系数均为正,而且至少通过了 10%水平的显著性检验。地方经济增长目标二次项的系数也为负,而且均通过了 1%水平的显著性检验。以上结果表明,在所有情形设定下,地方经济增长目标与城市工业碳排放之间确实存在明显的“倒 U 型”关系,城市工业碳排放水平随着地方经济增长目标先升后降,理论假说 1 得到了支持。具体到第(6)列来看,地方经济增长目标的拐点值为  $0.391/(2 \times 0.031) = 6.306$ 。其经济含义在于:当地级市设定的年度经济增长目标在 6.306% 以下时,地方经济增长目标将增加城市工业碳排放;而当地级市设定的年度经济增长目标超过 6.306% 时,城市工业碳排放将迎来拐点,表现出下降趋势。进一步来看,地方经济增长目标二次项的系数无论就大小还是显著性而言,始终没有发生较大变化,这表明基准发现具有一定的稳健性。

控制变量的回归结果也基本与预期相符。在混合 OLS 情形下,人口密度(*popden*)的回归系数显著为正;在固定效应模型情形下,人口密度(*popden*)的回归系数依旧为正,但不再显著。在所有情形设定下,财政分权程度(*fisd*)的回归系数均显著为正,这表明城市工业碳排放水平与财政分权程度之间具有正相关关系。原因可能在于:财政分权程度较高的城市,所辖企业的税负相对也较高,工业企业的生产强度往往更大,一定程度上提高了碳排放水平。产业结构(*indstr*)的回归系数均显著为负,这表明城市工业碳排放水平与产业结构之间具有负相关关系。这一点与预期相悖,可能与模型设定与其他变量的选取有关。电信化水平(*telelev*)的回归系数均显著为正,这表明城市工业碳排放水平与电信化水平之间也具有正相关关系。原因可能在于:电信化水平较高的城市,其工业化程度同时也相对较高,故而工业碳排放水平也较高。人力资本(*hc*)的回归系数均显著为正,这表明城市工业碳排放水平与人力资本之间也具有正相关关系,这一发现与韩峰和谢锐(2017)<sup>[27]</sup>的研究恰恰相反。可能的经济学解释是:人力资本较为充裕的城市,往往已经走过了漫长的工业化进程,工业部门发育较为完善且仍是城市的支柱产业,故而工业碳排放水平也较高。对外开放程度(*open*)的回归系数均显著为负,这表明城市工业碳排放水平与对外开放程度之间存在负相关关系,这与韩峰和谢锐(2017)<sup>[27]</sup>的发现基本一致。基础设施状况(*infras*)的回归系数均为负,但并未通过显著性检验。经济发展水平(*ecolev*)的回归系数均显著为正,这基本与预期相符,也与韩峰和谢锐(2017)<sup>[27]</sup>的发现一致。在混合 OLS 情形下,环境规制强度一次项(*envreg*)的回归系数显著为负,环境规制强度二次项(*envreg2*)的回归系数显著为正,这表明环境规制强度与城市工业碳排放之间具有“U 型”关系,但这一关系在固定效应模型情形下并不成立。

表 2 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	混合OLS			FE		
	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>
<i>goalrate</i>	0.243*	0.275**	0.278**	0.256*	0.387***	0.391***
	(0.131)	(0.136)	(0.136)	(0.131)	(0.135)	(0.135)
<i>goalrate_sq</i>	-0.027***	-0.027***	-0.027***	-0.027***	-0.031***	-0.031***
	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)
<i>popden</i>		6.262***	6.513***		3.297	3.647
		(1.983)	(1.978)		(2.596)	(2.604)
<i>fisd</i>		6.371***	6.369***		5.236***	5.225***
		(1.020)	(1.020)		(1.027)	(1.027)
<i>indstr</i>		-0.139***	-0.140***		-0.136***	-0.137***
		(0.020)	(0.020)		(0.020)	(0.020)
<i>telelev</i>		5.731***	5.505***		5.005***	4.835***
		(1.220)	(1.225)		(1.257)	(1.261)
<i>hc</i>		0.430***	0.433***		0.409***	0.411***
		(0.023)	(0.023)		(0.024)	(0.024)
<i>open</i>		-0.221***	-0.222***		-0.288***	-0.288***
		(0.066)	(0.065)		(0.070)	(0.070)
<i>infras</i>		-0.769	-0.738		-0.820	-0.808
		(0.710)	(0.710)		(0.764)	(0.764)
<i>ecolev</i>		2.370***	2.438***		1.589***	1.635***
		(0.511)	(0.511)		(0.522)	(0.523)
<i>envreg</i>			-1.128**			-0.916*
			(0.529)			(0.527)
<i>envreg2</i>			0.039*			0.032
			(0.021)			(0.021)
常数项	8.850***	-8.631**	-9.308**	9.502***	-0.067	-0.600
	(1.672)	(4.369)	(4.374)	(1.334)	(4.466)	(4.475)
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	未控制	未控制	未控制	控制	控制	控制
观测值	3683	3276	3276	3683	3276	3276
R <sup>2</sup>	0.620	0.678	0.678	0.620	0.678	0.679

注：\*、\*\*、\*\*\* 分别代表 10%、5%、1%的显著性水平。括号内为对应系数的标准误。以下各表同。

### 3.稳健性检验

通过对基准回归结果的分析讨论，理论假说得到了初步验证，即地方经济增长目标与城市工业碳排放之间具有显著的“倒 U 型”关系，城市工业碳排放水平随着地方经济增长目标先升后降，然而研究结论的稳健性还有待进一步考证。本节将着重探讨可能影响研究结论稳健性的混杂因素，具体包括：基准回归结果是否由地方经济增长目标、城市工业碳排放的定义驱动，是否与样本选择相关？基准回归结果是否受到同时期其余的政策冲击、是否受到地方经济增长目标的前期趋势驱动？本节将逐个回答这些问题。

替换变量、改变样本以及控制多维固定效应。①就解释变量而言，基准回归模型中采用的是地方经济增长目标(*goalrate*)的水平值，本文借鉴徐现祥等(2018)<sup>[13]</sup>的做法，将其替换为

“保增长压力”，具体通过“(实际 GDP 增长率—经济增长目标)/经济增长目标”测算,记作保增长压力 (*grwstr*)。此外,本文还参考詹新宇等(2020)<sup>[5]</sup>的研究,将其替换为相对于城市所在省份经济增长目标的加码值,记作省份加码值 (*projm*),重新识别地方经济增长目标对城市工业碳排放的因果效应。表 3 的列(1)和列(2)汇报了对应的估计结果。结果显示:保增长压力二次项 (*grwstr\_sq*)与省份加码值二次项 (*projm\_sq*)均显著为负,表明在替换解释变量后,地方经济增长目标与城市工业碳排放之间仍然具有“倒 U 型”关系,基准发现具有一定的稳健性。②就被解释变量而言,本文分别以城市工业碳排放水平的对数值 ( $\ln CO_2\_emm$ )与碳排放强度 ( $CO_2\_inten$ )替换原先的城市工业碳排放 ( $CO_2\_emm$ ),其中碳排放强度借鉴汪克亮等(2022)<sup>[31]</sup>的做法,以“城市工业碳排放水平/人均 GDP”测算。表 3 的列(3)和列(4)汇报了对应的估计结果。结果显示:地方经济增长目标二次项 (*goalrate\_sq*)的系数均显著为负,一次项 (*goalrate*)的系数均显著为正,表明在替换被解释变量后,地方经济增长目标与城市工业碳排放之间仍然具有“倒 U 型”关系,基准发现的稳健性再次得到印证。③鉴于直辖市、省会城市以及副省级城市的特殊地位可能给估计结果带来干扰,本文将其剔除,使用余下的样本重新进行估计。结果显示:剔除直辖市、省会城市以及副省级城市后,地方经济增长目标二次项 (*goalrate\_sq*)的系数依旧显著为负,一次项 (*goalrate*)的系数依旧显著为正。④为排除城市间差异以及宏观系统性差异可能对估计结果产生的影响,本文还借鉴了孙鹏博和葛力铭(2021)<sup>[30]</sup>的做法,分别在回归中引入控制变量与年份虚拟变量的交互项及控制省份-年份联合固定效应。结果显示:在排除城市间差异以及宏观系统性差异干扰后,地方经济增长目标二次项 (*goalrate\_sq*)的系数依旧显著为负,一次项 (*goalrate*)的系数依旧显著为正。综上所述,无论是替换变量、改变样本还是控制多维固定效应,基准回归结果均具有稳健性,也即地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的确具有“倒 U 型”关系,理论假说 1 再次得到了支持。

表 3 稳健性检验 1: 替换变量、改变样本与控制多维固定效应

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	替换核心解释变量		替换核心被解释变量		改变样本	控制多维固定效应	
	$CO_2\_emm$	$CO_2\_emm$	$\ln CO_2\_inten$	$CO_2\_inten$	$CO_2\_emm$	$CO_2\_emm$	$CO_2\_emm$
<i>grwstr</i>	0.535**						
	(0.251)						
<i>grwstr_sq</i>	-0.062*						
	(0.036)						
<i>projm</i>		-0.217***					
		(0.069)					
<i>projm_sq</i>		-0.021***					
		(0.006)					
<i>goalrate</i>			0.014***	2.287***	0.519***	0.307**	0.338**
			(0.003)	(0.410)	(0.142)	(0.131)	(0.130)
<i>goalrate_sq</i>			-0.001***	-0.073***	-0.036***	-0.020***	-0.027***
			(0.000)	(0.013)	(0.005)	(0.004)	(0.004)
常数项	1.761	0.601	1.424***	583.396***	-9.539**	1.875	28.278***
	(4.692)	(4.596)	(0.094)	(13.565)	(4.558)	(4.852)	(4.863)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制

省份-年份效应	未控制	未控制	未控制	未控制	未控制	未控制	控制
控制变量-年份	未控制	未控制	未控制	未控制	未控制	控制	未控制
观测值	3276	3267	3276	3276	2894	3276	3276
R <sup>2</sup>	0.653	0.663	0.893	0.411	0.650	0.736	0.832

考虑外生冲击、控制前期趋势以及安慰剂检验。①考虑外生政策冲击。鉴于低碳城市与碳排放交易权城市可能对城市工业碳排放产生影响，本文借鉴王锋和葛星（2022）<sup>[32]</sup>及刘传明等（2019）<sup>[33]</sup>的研究，在基准回归中引入低碳城市与碳排放交易权城市的虚拟变量，分别记作（*lowcarb*）与（*tpfjyq*）。表4的列(1)和列(2)汇报了对应的估计结果。结果显示：考虑外生政策冲击后，地方经济增长目标二次项（*goalrate\_sq*）的系数依旧显著为负，一次项（*goalrate*）的系数依旧显著为正，而且低碳城市（*lowcarb*）与碳排放交易权城市（*tpfjyq*）的系数均显著为负，也与预期相符。②控制前期趋势。本文进一步考察了地方经济增长目标与城市基准特征（*pgdp*）的关系，发现城市人均GDP解释了地方经济增长目标的53%以上，为规避由初始差异衍生出的异质性趋势混杂估计结果，本文遵循Duflo(2001)<sup>[34]</sup>的思路，运用2004年各地级市的DMSPP夜间灯光数据作为当年GDP的代理变量，然后分别乘以年份虚拟变量、年份二次项构造交互项，分别记作(*trend1*)与(*trend2*)，以控制地级市初始差异的线性趋势与非线性趋势，回归结果如表4的第(3)和第(4)列所示。结果显示：控制了前期趋势后，地方经济增长目标二次项（*goalrate\_sq*）的系数依旧显著为负，一次项（*goalrate*）的系数依旧显著为正。③安慰剂检验。下一年度的地方经济增长目标(*goalrate*)是否会影晌当前城市工业碳排放？如果有影响，则意味着基准回归中存在着不可观测的遗漏变量。为此，本部分将地方经济增长目标一次项(*goalrate*)与做领先一期处理，使用未来一期的地方经济增长目标(*f.goalrate*)作为解释变量重新估计。若此项的估计系数显著，则意味着仍然存在同时影响地方经济增长目标与城市工业碳排放的变量。估计结果如表4第(5)列所示。结果表明：该项的系数并不显著，因此排除了本文仍有重要变量遗漏的可能性。综上所述，在考虑外生政策冲击、控制前期趋势以及安慰剂检验后，基准回归结果均具有稳健性，理论假说再次得到了支持。

表4 稳健性检验 2：考虑外生政策冲击、控制前期趋势与安慰剂检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	外生政策冲击		控制前期趋势		领先一期	
	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>
<i>goalrate</i>	0.393*** (0.135)	0.445*** (0.135)	0.386*** (0.135)	0.387*** (0.136)		
<i>goalrate_sq</i>	-0.031*** (0.004)	-0.032*** (0.004)	-0.031*** (0.004)	-0.031*** (0.004)		
<i>lowcarb</i>	-1.420*** (0.295)					
<i>tpfjyq</i>		-2.570*** (0.433)				
<i>trend1</i>			-0.046*** (0.016)	0.759 (12.753)		
<i>trend2</i>				-0.000 (0.003)		
<i>f.goalrate</i>					-0.063	0.186

					(0.156)	(0.145)
<i>f.goalrate_sq</i>					-0.017***	-0.023***
					(0.005)	(0.005)
常数项	-0.629	-1.432	44.700***	-347.393	18.635***	4.293
	(4.459)	(4.452)	(16.502)	(6204.220)	(1.176)	(4.904)
控制变量	是	是	是	是	否	是
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3276	3276	3276	3276	3490	3111
R <sup>2</sup>	0.681	0.682	0.680	0.680	0.586	0.674

#### 4.内生性检验

基准回归模型设定可能面临的内生性问题主要来自两方面：一方面，城市工业碳排放水平较高的城市，工业化程度往往也较高，经济实力也较为雄厚，因此更有可能设定较高的经济增长目标，故而地方经济增长目标与城市工业碳排放间可能存在反向因果关系，这是引致内生性问题的重要因素之一。另一方面，如果地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响还受到不可观测的城市禀赋的干扰，便会产生遗漏变量问题，这是诱发内生性问题的另一重要因素，此时本文关注的系数 $\delta_2$ 也将有偏。为此，本文将借鉴既有研究，尝试为解释变量选取合适的工具变量以克服上述内生性问题。

本文选取的工具变量主要有3个。首先，借鉴余泳泽等（2019）<sup>[9]</sup>的做法，采用“地级市所在省份的地级市数量及其二次项”，分别作为地方经济增长目标及其二次项的工具变量。选取依据在于：一方面，在晋升锦标赛与GDP政绩考核机制的特定背景下，地级市设定本级经济增长目标呈现出“标尺竞争”特征，在晋升职位既定且有限的情形下，所在省份的地级市数量越多，地级市间的竞争就越激烈；另一方面，地级市数量由中央划定，主要受政治因素影响，和经济变量关联不大。综合以上两点，“地级市所在省份的地级市数量”既具有“相关性”，又具有“外生性”，符合工具变量选取的两个基本条件。其次，参考王贤彬等（2021）<sup>[12]</sup>的研究，采用“地级市所在省份设定的经济增长目标（*pro\_goalrate*）及其二次项”作为第二个工具变量，选取依据在于：一方面，地级政府在设定经济增长目标时会以所在省份设定的经济增长目标为参考；另一方面，所在省份设定的经济增长目标又不会对城市工业碳排放产生直接影响。综合以上两点，“地级市所在省份设定的经济增长目标及其二次项”兼具“相关性”与“外生性”，同样符合工具变量选取的两个基本条件。最后，遵循徐现祥等（2018）<sup>[13]</sup>的思路，采用“地级市上一年度的经济增长目标（*l\_goalrate*）及其二次项”作为第三个工具变量。选取依据在于：“地级市上一年度的经济增长目标”与本年度的经济增长目标密切相关，但并不会直接影响到本年度的城市工业碳排放，在满足“相关性”的同时兼具了“外生性”。

值得说明的是，“地级市所在省份的地级市数量”仅与个体变化相关，损失了时间维度的信息，无法直接充当面板模型的工具变量，故本文遵照Nunn和Qian（2014）<sup>[35]</sup>的设置方法，将“地级市所在省份的地级市数量”与“未来两期全国经济增长目标的均值”（具有时变特征）进行交互，构造完整的工具变量（*citynum*）。

表5列示了工具变量的回归结果。其中，前两列分别为使用第一个工具变量（*citynum*）与第二个工具变量（*pro\_goalrate*）在两阶段最小二乘法（2SLS）下的估计结果，列(3)至列(4)分别为同时使用第一个工具变量（*citynum*）与第二个工具变量（*pro\_goalrate*）在有限信息极大似然估计（LIML）及广义矩估计（GMM）下的估计结果，最后一列为使用第三个工具变量（*l\_goalrate*）在广义矩估计（GMM）下的估计结果。结果显示：地方经济增长目标二次项（*goalrate\_sq*）的系数均显著为负，一次项（*goalrate*）的系数除第一列外均显著为正，

表明地方经济增长目标与城市工业碳排放之间确实存在“倒 U 型”关系。进一步来看，在所有情形下，Kleibergen-Paap rk 的 Wald F 统计量均大于 Stock-Yogo 弱识别检验 10%水平上的临界值，这进一步排除了弱工具变量识别问题发生的可能性，同时也从技术层面佐证了以上三个工具变量选取的合理性。

表 5：内生性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>citynum</i> 2SLS	<i>pro_goalrate</i> 2SLS	<i>pro&amp; citynum</i> LIML	<i>pro&amp; citynum</i> GMM	<i>l.goalrate</i> GMM
<i>goalrate</i>	0.339 (2.467)	3.056*** (0.464)	3.419*** (0.466)	3.040*** (0.573)	2.263** (1.032)
<i>goalrate_sq</i>	-0.197** (0.088)	-0.150*** (0.017)	-0.165*** (0.017)	-0.146*** (0.023)	-0.106*** (0.039)
<i>popden</i>	24.103** (9.729)	5.946* (3.126)	6.081** (3.092)	5.403 (3.314)	6.167* (3.612)
<i>fisd</i>	2.530 (3.198)	3.083** (1.261)	2.816** (1.249)	2.016* (1.192)	1.823 (1.189)
<i>indstr</i>	0.263* (0.148)	-0.109*** (0.026)	-0.109*** (0.025)	-0.101*** (0.026)	-0.101*** (0.027)
<i>telelev</i>	6.308* (3.508)	4.562*** (1.506)	4.514*** (1.490)	4.748*** (1.390)	5.529*** (1.447)
<i>hc</i>	0.534*** (0.077)	0.428*** (0.029)	0.428*** (0.029)	0.399*** (0.041)	0.348*** (0.045)
<i>open</i>	-0.138 (0.197)	-0.259*** (0.084)	-0.257*** (0.083)	-0.044 (0.129)	-0.311** (0.145)
<i>infras</i>	-3.907 (2.406)	-0.704 (0.917)	-0.663 (0.907)	-0.154 (0.810)	-0.163 (1.005)
<i>ecolev</i>	2.518 (2.031)	0.286 (0.668)	0.095 (0.662)	0.470 (0.588)	0.428 (0.665)
<i>envreg</i>	-0.472 (1.449)	-0.946 (0.629)	-0.954 (0.623)	-0.761 (0.567)	-0.844 (0.601)
<i>envreg2</i>	0.027 (0.058)	0.034 (0.025)	0.034 (0.025)	0.027 (0.020)	0.030 (0.022)
常数项	-8.427 (12.426)	-3.037 (5.348)	-15.934*** (5.183)	-17.902*** (4.770)	-2.320 (5.252)
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3276	3267	3267	3267	3055
KPF	7.015	19.610			16.285
R <sup>2</sup>	0.183	0.543	0.945	0.949	0.966

## 四、拓展性分析

### (一) 异质性分析

鉴于基于全样本的分析可能掩藏潜在的地区差异，本文拟分别按照人均生产总值、人口规模、城市创新能力以及市场化程度的均值进行分组，分别估计高、低组别地方经济增长目

标对城市工业碳排放的影响。其中，城市创新能力根据寇宗来和刘学悦（2017）<sup>[36]</sup>主编的《中国城市和产业创新力报告》中发布的城市创新指数度量，市场化程度根据王小鲁等（2019）<sup>[37]</sup>的市场化指数度量。表 6 列示了对应的回归结果。结果显示：对于人均生产总值较高、人口规模较小、创新能力较强以及市场化程度较低的城市，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。对此的经济学解释是：①对于人均生产总值较高的地区而言，城市生产要素密集程度高、工业发展快，城市工业碳排放也水涨船高；在环境约束加入之后，经济发达地区的环境约束强于经济非发达地区，城市工业碳排放也显著下降。因此在人均生产总值较高的地区，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。②对于人口规模较小的城市而言，劳动密集型产业发展处于劣势，该地区的产业多为资金密集型工业，而资金密集型工业大多属于高碳行业，故其碳排放水平会随着经济目标的提高而增长，在引入环境约束之后的碳排放也明显下降。因此在人口规模较小的地区，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。③对于创新能力较强的地区而言，碳排放的降解技术更为成熟，高耗能设备的淘汰速度相对较快，城市工业碳排放随着技术进步会得到良好的控制。因此在创新能力较强的地区，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。④在市场化程度较低的环境中，微观经济主体对市场信号的反应相对迟钝，而地方经济增长目标实际上是地方政府向市场发送的一种信号，微观工业企业在接收政府信号后将集中精力扩大生产，从而造成了城市工业碳排放水平的大幅提升。因此在市场化程度较低的地区，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。

表 6：异质性分析 1

变量	(1) 人均生产总值		(2) 人口规模		(3) 城市创新能力		(4) 市场化程度	
	低组别	高组别	低组别	高组别	低组别	高组别	低组别	高组别
<i>goalrate</i>	-0.113 (0.117)	0.675*** (0.238)	0.720*** (0.142)	-0.153 (0.332)	-0.231* (0.132)	0.829*** (0.199)	0.018 (0.190)	-0.027 (0.258)
<i>goalrate_sq</i>	-0.002 (0.004)	-0.044*** (0.008)	-0.041*** (0.004)	-0.018 (0.013)	0.004 (0.004)	-0.058*** (0.006)	-0.025*** (0.006)	-0.002 (0.010)
<i>popden</i>	14.124*** (3.618)	-9.786*** (3.213)	2.007 (3.324)	-5.751 (4.587)	5.275 (4.968)	0.079 (3.060)	77.344*** (9.133)	-6.654*** (2.242)
<i>fisd</i>	2.188** (0.901)	4.328** (1.845)	2.024 (1.304)	7.260*** (1.404)	-3.377*** (1.163)	6.669*** (1.349)	4.307*** (1.669)	6.740*** (1.148)
<i>indstr</i>	-0.088*** (0.018)	0.124*** (0.044)	-0.106*** (0.022)	-0.180*** (0.037)	-0.021 (0.018)	-0.138*** (0.033)	-0.030 (0.035)	-0.269*** (0.023)
<i>telelev</i>	0.095 (2.413)	0.490 (1.360)	3.495*** (1.280)	9.828*** (3.391)	6.864*** (2.507)	2.831** (1.440)	12.183*** (3.552)	2.286** (1.087)
<i>hc</i>	0.611*** (0.044)	0.101*** (0.035)	0.216*** (0.040)	0.245*** (0.032)	0.128 (0.167)	0.316*** (0.028)	0.304*** (0.045)	0.456*** (0.026)
<i>open</i>	-0.112 (0.088)	-0.455*** (0.096)	-0.177** (0.075)	-0.722*** (0.134)	-0.130* (0.076)	-0.349*** (0.096)	-0.142 (0.129)	-0.403*** (0.072)
<i>infras</i>	5.950** (2.360)	-2.669*** (0.826)	-1.136 (0.781)	7.307*** (1.807)	-0.948 (2.046)	-2.134** (0.872)	-9.556*** (3.003)	0.200 (0.648)
<i>ecolev</i>	0.723 (0.442)	3.205*** (1.019)	2.776*** (0.542)	-2.381** (1.120)	1.525*** (0.431)	1.019 (0.899)	1.580 (1.144)	1.773*** (0.481)
<i>envreg</i>	-1.619	-0.594	-0.679	-5.229	-0.259	-2.837	-0.747	2.053



	(1.006)	(1.084)	(0.501)	(5.429)	(0.409)	(1.977)	(0.646)	(2.472)
<i>envreg2</i>	0.117	0.024	0.023	2.726	0.010	0.227	0.029	-1.385
	(0.096)	(0.040)	(0.020)	(8.151)	(0.016)	(0.275)	(0.026)	(1.411)
常数项	2.192	-23.945***	-14.294***	50.891***	-1.803	8.417	2.192	-23.945***
	(3.923)	(9.182)	(4.526)	(10.154)	(3.700)	(7.797)	(3.923)	(9.182)
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	2039	1237	1931	1345	1240	2036	1512	1764
R <sup>2</sup>	0.719	0.669	0.598	0.815	0.613	0.745	0.647	0.775

此外，鉴于不同城市间的地理位置、综合实力以及所处的城市圈层存在较大差异，本文继续将全样本划分为东部与中西部城市、根据第一财经发布的《城市商业魅力排行榜》与国家统计局标准，分别将全样本划分为二线及以上城市与三线及以上城市，同时根据城市所处城市圈层的不同，将全样本划分为长三角、珠三角与京津冀城市群，更加精准地识别地方经济增长目标对城市工业碳排放的因果效应。表 7 列示了对应的回归结果。结果显示：对于中西部城市、综合实力较弱的城市以及处于长三角城市群中的城市，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。对此的经济学解释是：对于经济较为落后的中西部城市、综合实力较弱的城市以及长三角城市群的欠发达城市，这些城市承接了来自东部地区以及发达的省会城市的产业转移，第二产业发展较多，产业结构单一。城市处于发展时期，相对单一的产业结构导致城市工业碳排放增加，同时在环境约束加入之后，城市工业碳排放开始下降，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。东部地区以及综合实力较强的地区更多依靠第三产业的发展，产业结构更加多样成熟，且环境约束试点和落实的时间更早，因此地方经济增长目标与城市工业碳排放之间不存在明显的“倒 U 型”关系。

表 7：异质性分析 2

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	地理位置		城市商业魅力排行榜		国家统计局		城市圈层		
	东部	中西部	一、二线	其他	三线以上	其他	长三角	珠三角	京津冀
<i>goalrate</i>	-0.473	0.429***	-0.242	0.382***	-0.491*	0.822***	1.821**	-1.297	-3.095
	(0.433)	(0.140)	(1.001)	(0.130)	(0.270)	(0.138)	(0.814)	(1.269)	(2.528)
<i>goalrate_sq</i>	0.016	-0.035***	0.025	-0.031***	0.002	-0.046***	-0.070**	0.043	0.078
	(0.016)	(0.004)	(0.041)	(0.004)	(0.009)	(0.004)	(0.033)	(0.055)	(0.116)
<i>popden</i>	-10.320***	20.187***	-13.862***	23.010***	-3.299	17.293***	-3.200	-6.053*	7.150
	(3.492)	(4.540)	(4.081)	(3.927)	(3.180)	(5.052)	(4.692)	(3.098)	(22.196)
<i>fisd</i>	6.463***	2.295**	10.982***	3.771***	8.018***	2.462**	12.647***	7.741	-3.466
	(2.047)	(1.168)	(2.639)	(1.058)	(1.605)	(1.213)	(2.239)	(5.012)	(8.860)
<i>indstr</i>	-0.096**	-0.113***	0.084	-0.112***	-0.093**	-0.116***	-0.380***	0.072	0.439*
	(0.046)	(0.022)	(0.083)	(0.020)	(0.040)	(0.021)	(0.048)	(0.099)	(0.227)
<i>telelev</i>	-0.149	18.506***	-0.405	9.474**	1.576	14.714***	25.246***	0.174	-58.508
	(1.537)	(2.961)	(1.749)	(2.302)	(1.462)	(3.104)	(6.544)	(0.839)	(68.613)
<i>hc</i>	0.429***	0.389***	0.117***	0.864***	0.265***	0.272**	0.085*	0.228***	0.663***
	(0.044)	(0.031)	(0.038)	(0.067)	(0.029)	(0.111)	(0.045)	(0.036)	(0.215)
<i>open</i>	-0.499***	0.008	-0.520***	-0.035	-0.307***	-0.094	-1.331***	-0.034	5.033***

	(0.105)	(0.102)	(0.122)	(0.093)	(0.106)	(0.090)	(0.140)	(0.085)	(1.242)
<i>infras</i>	-1.558*	-2.836	-2.052**	-3.790*	-2.300**	-6.349***	7.448***	-0.859**	36.178*
	(0.932)	(2.097)	(1.012)	(2.006)	(0.910)	(2.389)	(1.935)	(0.415)	(21.461)
<i>ecolev</i>	0.240	2.896***	2.477	2.034***	-0.158	3.101***	3.390***	2.321**	7.623
	(1.055)	(0.577)	(1.540)	(0.535)	(1.004)	(0.541)	(1.281)	(1.125)	(5.207)
<i>envreg</i>	-0.815	-1.191	-3.278	-0.781	-0.973	-1.479	11.955	-1.768	46.698
	(0.614)	(2.597)	(4.820)	(0.504)	(0.602)	(2.636)	(11.454)	(6.557)	(31.454)
<i>envreg2</i>	0.027	0.074	1.458	0.028	0.035	0.441	-16.684	1.891	-65.027
	(0.024)	(1.679)	(3.097)	(0.020)	(0.024)	(1.653)	(28.267)	(3.038)	(42.499)
常数项	27.091***	-19.864***	-0.297	-13.495***	27.986***	-22.585***	-13.768	4.551	-51.087
	(9.338)	(4.818)	(15.397)	(4.512)	(8.833)	(4.604)	(10.687)	(15.233)	(46.120)
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1167	2109	544	2732	1358	1918	517	76	138
R <sup>2</sup>	0.725	0.675	0.826	0.651	0.771	0.608	0.851	0.971	0.913

## (二) 考虑经济增长目标调整与动态分析

### 1. 考虑经济增长目标调整

当下,中国经济已由高速增长转向高质量增长阶段。其实早在2012年,中国经济便已结束了长达20年的高速增长,正式步入经济“新常态”。地方各级政府在设定经济增长目标时,不可避免地对“新常态”做出了策略性反应。分析发现,2012年开始,各级政府设定的经济增长目标呈现出持续下滑态势,这为本文的横截面测试提供了一个良好视角。在实证策略上,本文构造出一个时间虚拟变量(*new*),在2012年及以后将其赋值为1,否则为0,同时将其与地方经济增长目标(*goalrate*)进行交互,得到的交互项记作(*new\_goal*),进一步考察“新常态”前后,地方经济增长目标对城市工业碳排放的差异性影响。由于基准回归模型并非线性模型,本文参考林伟鹏和冯保艺(2022)<sup>[38]</sup>的研究,将时间虚拟变量(*new*)与地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)的交互项(*new\_goalrate2*)引入模型,重点关注(*new\_goalrate2*)的系数显著性,同时比较地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)与交互项(*new\_goalrate2*)的符号。若二者符号相同,则意味着时间虚拟变量(*new*)发挥了增强效应,也即使得地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒U型”曲线变得更加陡峭;若二者符号相反,则意味着时间虚拟变量(*new*)发挥了削弱效应,也即使得地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒U型”曲线变得更加平缓。

表7的列(1)至列(3)汇报了相应的估计结果。其中,第(1)列为使用混合OLS方法的估计结果,第(2)列为使用面板固定效应模型的估计结果,第(3)列中又控制了省份-年份联合固定效应。结果显示:在所有情形下,时间虚拟变量(*new*)与地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)的交互项(*new\_goalrate2*)的系数均为正,而且至少通过了10%水平的显著性检验,而地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)与交互项(*new\_goalrate2*)的符号恰好相反,这表明时间虚拟变量(*new*)发挥了削弱效应,也即在经济步入“新常态”后,地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒U型”曲线变得更加平缓。可能的经济学解释是:“新常态”后,经济逐渐由追求高速增长的粗放式发展向追求高质量发展的内涵式发展转变,许多高碳企业纷纷踏上低碳转型之路,加大投入改良生产设备,因此在同等条件下,单位经济增长目标的上升并不会引发城市工业碳排放水平的大幅度提高。

### 2. 动态分析

紧接着,本文进一步考察了地方经济增长目标对城市工业碳排放的动态影响。在实证策

略上, 本文构造出一个“上一年度经济增长目标是否如期完成”的虚拟变量(*unacmpl*), 若上一年度如期完成将其赋值为 0, 否则为 1, 同样将其与地方经济增长目标(*goalrate*)进行交互, 得到的交互项记作(*unacmpl\_goal*), 以探讨上一年度增长目标完成情况对下一年度城市工业碳排放的差异性影响。同样地, 将“是否完成目标”虚拟变量(*unacmpl*)与地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)的交互项(*unacmpl\_goalrate2*)引入模型, 重点关注(*unacmpl\_goalrate2*)的系数显著性, 同时比较地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)与交互项(*unacmpl\_goalrate2*)的符号。若二者符号相同, 则意味着“是否完成目标”虚拟变量(*unacmpl*)发挥了增强效应, 也即使得地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”曲线变得更加陡峭; 若二者符号相反, 则意味着“是否完成目标”虚拟变量(*unacmpl*)发挥了削弱效应, 也即使得地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”曲线变得更加平缓。

表 7 的列(4)至列(6)汇报了相应的估计结果。其中, 第(4)列为使用混合 OLS 方法的估计结果, 第(5)列为使用面板固定效应模型的估计结果, 第(6)列中又控制了省份-年份联合固定效应。结果显示: 在所有情形下, “是否完成目标”虚拟变量(*unacmpl*)与地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)的交互项(*unacmpl\_goalrate2*)的系数均为正, 而且均通过了 1%水平的显著性检验, 而地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)与交互项(*unacmpl\_goalrate2*)的符号恰好相反, 这表明“是否完成目标”虚拟变量(*unacmpl*)也发挥了削弱效应, 也即当地方政府未能如期完成上一年度制定的经济增长目标时, 地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”曲线将变得更加平缓。可能的经济学解释是: 近年来, 国家高度重视环保工作, 对官员的考核评价体系也逐渐多元化, 打破了“唯 GDP”怪圈, 并将环保绩效纳入其中。当地方政府未能如期完成上一年度制定的经济增长目标时, 为了弥补经济绩效的不足, 实现政治晋升, 地方官员将把工作重心转移到环境方面, 狠抓环保工作, 从而导致同等条件下单位经济增长目标的上升不至于大幅增加城市工业碳排放水平。

表 8: 考虑经济增长目标调整与动态分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	考虑经济增长目标调整			动态分析		
	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>
<i>goalrate</i>	0.372** (0.171)	0.402** (0.169)	0.749*** (0.163)	1.020*** (0.209)	1.167*** (0.207)	0.679*** (0.197)
<i>new</i>	10.909*** (1.900)	11.247*** (1.886)	13.147*** (2.150)			
<i>new_goal</i>	-0.447* (0.267)	-0.261 (0.266)	-1.407*** (0.267)			
<i>goalrate_sq</i>	-0.031*** (0.005)	-0.032*** (0.005)	-0.032*** (0.005)	-0.066*** (0.008)	-0.071*** (0.008)	-0.040*** (0.008)
<i>new_goalrate2</i>	0.021** (0.010)	0.016* (0.010)	0.043*** (0.009)			
<i>unacmpl</i>				1.557 (1.327)	1.314 (1.312)	1.117 (1.174)
<i>unacmpl_goal</i>				-0.516** (0.212)	-0.510** (0.209)	-0.312* (0.185)
<i>unacmpl_goalrate2</i>				0.035*** (0.008)	0.036*** (0.008)	0.019*** (0.007)
常数项	-9.955**	0.158	0.901	-9.580**	-0.088	4.625

	(4.630)	(4.772)	(5.081)	(4.446)	(4.543)	(5.029)
控制变量	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	未控制	控制	控制	未控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份-年份效应	未控制	未控制	控制	未控制	未控制	控制
观测值	3276	3276	3276	3276	3276	3276
R <sup>2</sup>	0.679	0.679	0.833	0.686	0.687	0.833

### (三) 渠道分析

#### 1. 城市创新能力的检验

地方经济增长目标与城市工业碳排放之间呈现出“倒 U 型”关系，一定程度上与地方经济增长目标发挥的经济效应有关。在地方经济增长目标影响城市工业碳排放的渠道集合中，城市创新能力是较有可能的一个方面。理论上来说，城市创新能力越强，城市将越早迎来工业碳排放的拐点，从而实现工业碳减排。为此，本文将城市创新能力引入基准回归模型，以验证上述逻辑。具体地，根据寇宗来和刘学悦（2017）<sup>[36]</sup>主编的《中国城市和产业创新力报告》中发布的城市创新指数，将城市创新能力分为总量指数得分（*cityinnov*）、人均得分（*pcityinnov*）以及单位面积得分（*scityinnov*）三个方面，分别考察引入城市创新能力后，地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。

表 9 汇报了相应的估计结果。其中，第(1)、(3)与(5)列分别列示了地方经济增长目标对总量指数得分（*cityinnov*）、人均得分（*pcityinnov*）以及单位面积得分（*scityinnov*）的回归结果。结果显示：地方经济增长目标二次项（*goalrate\_sq*）的系数均显著为负且差异甚微，表明地方经济增长目标与城市创新能力之间也具有稳健的“倒 U 型”关系，这与王贤彬等（2021）的研究结论基本一致。第(2)、(4)与(6)列分别列示了引入总量指数得分（*cityinnov*）、人均得分（*pcityinnov*）以及单位面积得分（*scityinnov*）等城市创新能力指标后，地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。具体而言，在考虑总量指数得分（*cityinnov*）后，地方经济增长目标的拐点值为： $(0.361/0.060)=6.017$ ；在考虑人均得分（*pcityinnov*）后，地方经济增长目标的拐点值为： $(0.368/0.060)=6.133$ ；在考虑单位面积得分（*scityinnov*）后，地方经济增长目标的拐点值为： $(0.361/0.060)=5.75$ 。而在基准发现中，地方经济增长目标的拐点值为 6.306，因此在考虑城市创新能力后，地方经济增长目标的拐点均发生了不同程度的左移，这意味着地方经济增长目标的制定将更有利于实现工业碳减排。综合第(1)至第(6)列回归结果的分析，地方经济增长目标对城市创新能力的影响，构成了地方经济增长目标最终影响城市工业碳排放的中间渠道之一。其经济学解释是：在地方经济增长目标的驱动下，通常会促使政府做出增加对企业的创新补助、缓解融资约束等帮扶行为，企业发明专利质量得到提升，从而提升城市创新能力。当创新能力达到一定阈值，企业更容易通过技术的提升来达到排污标准，用新能源技术来替代高能耗设备从而减少城市工业碳排放。

表 9：渠道分析 1：城市创新能力的检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>cityinnov</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>pcityinnov</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>scityinnov</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>
<i>goalrate</i>	0.033*** (0.011)	0.361*** (0.135)	0.033*** (0.009)	0.368*** (0.136)	0.033*** (0.004)	0.345** (0.136)
<i>goalrate_sq</i>	-0.001* (0.000)	-0.030*** (0.004)	-0.001** (0.000)	-0.030*** (0.004)	-0.001*** (0.000)	-0.030*** (0.004)
<i>cityinnov</i>		0.904*** (0.222)				

<i>pcityinnov</i>				0.677**		
				(0.269)		
<i>scityinnov</i>						1.382**
						(0.549)
<i>popden</i>	0.436**	3.253	0.254	3.475	0.276***	3.266
	(0.213)	(2.599)	(0.177)	(2.602)	(0.086)	(2.606)
<i>fisd</i>	0.171**	5.070***	0.170**	5.110***	0.067**	5.132***
	(0.084)	(1.025)	(0.070)	(1.027)	(0.034)	(1.027)
<i>indstr</i>	-0.001	-0.136***	-0.002	-0.135***	0.001*	-0.138***
	(0.002)	(0.020)	(0.001)	(0.020)	(0.001)	(0.020)
<i>telelev</i>	0.110	4.735***	0.078	4.782***	0.103**	4.693***
	(0.103)	(1.258)	(0.085)	(1.260)	(0.042)	(1.261)
<i>hc</i>	0.001	0.410***	0.001	0.411***	0.001	0.410***
	(0.002)	(0.024)	(0.002)	(0.024)	(0.001)	(0.024)
<i>open</i>	0.002	-0.290***	0.000	-0.288***	0.001	-0.289***
	(0.006)	(0.070)	(0.005)	(0.070)	(0.002)	(0.070)
<i>infras</i>	0.030	-0.835	0.066	-0.853	0.041	-0.864
	(0.062)	(0.762)	(0.052)	(0.763)	(0.025)	(0.763)
<i>ecolev</i>	0.171***	1.480***	0.195***	1.503***	0.110***	1.483***
	(0.043)	(0.523)	(0.035)	(0.525)	(0.017)	(0.526)
<i>envreg</i>	-0.012	-0.905*	-0.022	-0.901*	-0.006	-0.908*
	(0.043)	(0.526)	(0.036)	(0.527)	(0.018)	(0.527)
<i>envreg2</i>	-0.001	0.033	0.000	0.032	0.000	0.032
	(0.002)	(0.021)	(0.001)	(0.021)	(0.001)	(0.021)
常数项	1.625***	-2.069	1.490***	-1.608	2.233***	-3.687
	(0.366)	(4.478)	(0.303)	(4.489)	(0.149)	(4.637)
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3276	3276	3276	3276	3276	3276
F	3.529	245.903	4.700	244.683	11.792	244.683
R <sup>2</sup>	0.029	0.680	0.038	0.679	0.089	0.679

## 2.企业进出、产业结构调整以及收入效应的检验

除城市创新能力外,企业进出、产业结构调整以及收入效应也有可能成为地方经济增长目标影响城市工业碳排放的渠道。具体地,本文根据寇宗来和刘学悦(2017)<sup>[36]</sup>主编的《中国城市和产业创新力报告》中发布的新建企业得分(*nentry*),测度企业进出,同时参照孙鹏博和葛力铭(2021)<sup>[30]</sup>的研究,通过第二产业增加值与第三产业增加值之比(*cyjg1*)衡量产业结构调整,通过人均GDP(*pgdp*)衡量收入效应,同时,分别考察引入企业进出、产业结构调整以及收入效应等因素后,地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。

表10汇报了相应的估计结果。其中,第(1)、(3)与(5)列分别列示了地方经济增长目标对新建企业得分(*nentry*)、第二产业增加值与第三产业增加值之比(*cyjg1*)以及人均GDP(*pgdp*)的回归结果。结果显示:地方经济增长目标二次项(*goalrate\_sq*)的系数除在第(3)列中显著为正外,其余两列均显著为负,表明地方经济增长目标与企业进出及收入效应之间均具有“倒U型”关系,而与产业结构调整之间存在“U型”关系。第(2)、(4)、与(6)列分别列示了引入新

建企业得分 (*nentry*)、第二产业增加值与第三产业增加值之比 (*cyjgl*) 以及人均 GDP (*pgdp*) 等变量后, 地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响。具体而言, 在考虑新建企业得分 (*nentry*) 后, 地方经济增长目标的拐点值为:  $(0.357/0.060)=5.9$ ; 在考虑第二产业增加值与第三产业增加值之比 (*cyjgl*) 后, 地方经济增长目标的拐点值为:  $(0.355/0.060)=5.917$ ; 在考虑人均 GDP (*pgdp*) 后, 地方经济增长目标的拐点值为:  $(0.284/0.05)=5.68$ 。与基准发现相比, 在考虑企业进出、产业结构调整以及收入效应等因素后, 地方经济增长目标的拐点均发生了不同程度的左移, 这意味着地方经济增长目标的制定将更有利于实现工业碳减排。综合第(1)至第(6)列回归结果的分析, 地方经济增长目标对企业进出及收入效应的影响, 也构成了地方经济增长目标最终影响城市工业碳排放的中间渠道, 然而并未发现产业结构调整成为中间渠道的经验证据。在地方经济增长目标的压力下, 当地政府会频繁地进行一系列招商引资活动以及加强基础设施建设, 因此企业进出频繁、就业岗位增加, 而就业岗位的增加带来了劳动力的流入, 人均 GDP 增加, 收入效应明显, 形成了工业集聚, 从而对城市工业碳排放产生重要影响。至此, 除产业结构调整成为中间渠道的经验证据不充分外, 理论假设 2 也得到了验证。

表 10: 渠道分析 2: 企业进出、产业结构调整以及收入效应的检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	企业进出		产业结构调整		收入效应	
	<i>nentry</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>cyjgl</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>	<i>pgdp</i>	<i>CO<sub>2</sub>_emm</i>
<i>goalrate</i>	1.097*** (0.237)	0.357*** (0.136)	-0.032*** (0.009)	0.355*** (0.135)	0.110*** (0.036)	0.284** (0.131)
<i>goalrate_sq</i>	-0.020*** (0.008)	-0.030*** (0.004)	0.001** (0.000)	-0.030*** (0.004)	-0.006*** (0.001)	-0.025*** (0.004)
<i>entry</i>		1.037*** (0.324)				
<i>ecczrate</i>						
<i>cyjgl</i>				-1.093*** (0.272)		
<i>pgdp</i>						0.977*** (0.067)
<i>popden</i>	24.752*** (4.559)	3.034 (2.607)	0.022 (0.174)	3.672 (2.597)	0.452 (0.690)	3.206 (2.515)
<i>fisd</i>	6.003*** (1.798)	5.082*** (1.026)	-0.183*** (0.069)	5.026*** (1.026)	0.835*** (0.272)	4.409*** (0.994)
<i>indstr</i>	0.030 (0.035)	-0.137*** (0.020)	0.073*** (0.001)	-0.056** (0.028)	-0.071*** (0.005)	-0.067*** (0.020)
<i>telelev</i>	5.785*** (2.208)	4.685*** (1.260)	-0.055 (0.084)	4.775*** (1.258)	-1.364*** (0.334)	6.167*** (1.221)
<i>hc</i>	-0.024 (0.043)	0.411*** (0.024)	0.014*** (0.002)	0.427*** (0.025)	0.053*** (0.006)	0.360*** (0.024)
<i>open</i>	0.379*** (0.123)	-0.294*** (0.070)	-0.020*** (0.005)	-0.310*** (0.070)	-0.109*** (0.019)	-0.182*** (0.068)
<i>infras</i>	1.307	-0.833	0.155***	-0.639	2.274***	-3.029***

	(1.337)	(0.763)	(0.051)	(0.763)	(0.202)	(0.753)
<i>ecolev</i>	4.282***	1.459***	0.013	1.649***	3.431***	-1.716***
	(0.915)	(0.525)	(0.035)	(0.521)	(0.138)	(0.554)
<i>envreg</i>	0.961	-0.955*	0.011	-0.903*	0.022	-0.937*
	(0.924)	(0.527)	(0.035)	(0.526)	(0.140)	(0.510)
<i>envreg2</i>	-0.014	0.033	-0.000	0.032	-0.002	0.034*
	(0.037)	(0.021)	(0.001)	(0.021)	(0.006)	(0.021)
常数项	-12.882	-2.153	-1.771***	-2.535	-28.402***	27.138***
	(7.836)	(4.495)	(0.300)	(4.490)	(1.186)	(4.719)
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3276	3276	3276	3276	3276	3276
R <sup>2</sup>	0.072	0.680	0.665	0.680	0.724	0.700

## 五、研究结论与政策启示

### （一）研究结论

在百年变局与世纪疫情的交叠背景下，国内外形势更加复杂严峻。作为全球最大的二氧化碳排放国，中国在碳达峰碳中和等国际谈判中面临着前所未有的巨大压力。作为制造业大国，中国探寻工业碳减排途径刻不容缓。本文手动提取 3000 余份政府工作报告中的经济增长目标，结合 2004-2017 年全国 270 个地级及以上城市的面板数据，系统研究了地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响，主要结论如下：

首先，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间存在显著的“倒 U 型”关系，这与理论预期相一致，同时也符合环境库兹涅茨曲线（EKC 曲线）的基本特征。具体而言，当地方经济增长目标设定较低时，经济增长目标提高将增加城市工业碳排放，而当经济增长目标持续提高并且超过一定阈值后，城市工业碳排放水平呈现出下降态势。在替换变量、改变样本、控制多维固定效应、将低碳城市与碳排放交易权城市试点视作外生冲击、控制前期趋势以及安慰剂检验，同时选取三个工具变量克服可能存在的内生性问题后，研究结论依然稳健。

其次，地方经济增长目标对城市工业碳排放的影响存在典型的区域异质性。对于人均生产总值较高、人口规模较小、创新能力较强以及市场化程度较低的城市，中西部城市、综合实力较弱的城市以及处于长三角城市群中的城市，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”关系更为明显。进一步研究发现，经济步入“新常态”后，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”曲线变得更加平缓。动态分析发现，当地级市未能如期完成上一年度的经济增长目标时，地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”曲线也变得更加平缓。

最后，地方经济增长目标对城市创新能力、企业进出以及收入效应的影响，构成了地方经济增长目标最终影响城市工业碳排放的中间渠道，产业结构调整成为中间渠道的经验证据不充分。

### （二）政策启示

本文不仅拓宽了经济增长目标管理的研究视域，也为加速实现“双碳”目标，助推经济实现高质量发展以及坚持完善中国式现代化道路提供了政策启示。

首先，地方政府应当优化现有的官员政绩考核体系，建立以高质量发展为导向的经济增长目标管理模式。上级政府在对下级官员进行考核评价时，应当坚决规避以往的“唯 GDP”

怪圈，赋予环境指标与经济指标同等地位，坚持以高质量发展为导向。同时也应当注意，尽管地方经济增长目标与城市工业碳排放之间存在显著的“倒 U 型”关系，但并不意味着经济增长目标设定得越高越好。当地方经济增长目标设定过高时，地方官员迫于压力，可能会运用行政权力干预市场，造成严重的资源错配，从而加剧城市工业碳排放。

其次，地方政府应当因地制宜制定差异化的经济增长目标，在取得良好经济效益的同时兼顾环境效益，努力发掘二者的平衡点。地方政府在设定经济增长目标时，应当立足于当地的资源禀赋、区位优势以及环境条件，坚持实事求是的原则，一切从实际出发，坚决避免好高骛远的不正之风。对于中小城市、中西部城市以及综合实力较弱城市的官员而言，更应当深刻把握地方经济增长目标与城市工业碳排放之间的“倒 U 型”规律，通过适度调整经济增长目标，不失时机地降低城市工业碳排放水平。

最后，地方政府应当对创新等新型生产要素予以高度重视，坚持创新驱动发展战略，培育经济增长新动能。创新不仅是引领发展的第一动力，而且还是实现高质量发展的关键手段，同时又是地方经济增长目标影响城市工业碳排放的重要因素。地方政府应当加大对创新型企业的政策扶持，最大程度地给予税收减免与政府补贴，同时加快完善人才保障机制，大力推进人才安居工程，最大程度地吸引创新型高端人才安家落户，不断提升城市创新能力，赋能城市工业碳减排。



## 参考文献

- [1] 陈朴,林垚,刘凯.全国统一大市场建设、资源配置效率与中国经济增长[J].经济研究,2021,56(06):40-57.
- [2] 蔡昉.中国经济增长如何转向全要素生产率驱动型[J].中国社会科学,2013(01):56-71+206.
- [3] 邵帅,张可,豆建民.经济集聚的节能减排效应:理论与中国经验[J].管理世界,2019,35(01):36-60+226.
- [4] 陈诗一,林伯强.中国能源环境与气候变化经济学研究现状及展望——首届中国能源环境与气候变化经济学者论坛综述[J].经济研究,2019,54(07):203-208.
- [5] 詹新宇,刘文彬,李文健.地方经济增长目标管理与企业实际税负[J].财政研究,2020(11):84-100.
- [6] 李书娟,徐现祥.目标引领增长[J].经济学(季刊),2021,21(05):1571-1590.
- [7] 周黎安,刘冲,厉行,翁翕.“层层加码”与官员激励[J].世界经济文汇,2015(01):1-15.
- [8] 赵新宇,郑国强.地方经济增长目标与要素市场扭曲[J].经济理论与经济管理,2020(10):37-49.
- [9] 余泳泽,刘大勇,龚宇.过犹不及事缓则圆:地方经济增长目标约束与全要素生产率[J].管理世界,2019,35(07):26-42+202.
- [10] 聂长飞,冯苑.经济增长目标约束与绿色全要素生产率[J].南京财经大学学报,2020(05):97-108.
- [11] 黄亮雄,王贤彬,刘淑琳.经济增长目标与激进城镇化——来自夜间灯光数据的证据[J].世界经济,2021,44(06):97-122.
- [12] 王贤彬,刘淑琳,黄亮雄.经济增长压力与地区创新——来自经济增长目标设定的经验证据[J].经济学(季刊),2021,21(04):1147-1166.
- [13] 徐现祥,李书娟,王贤彬,毕青苗.中国经济增长目标的选择:以高质量发展终结“崩溃论”[J].世界经济,2018,41(10):3-25.
- [14] 余泳泽,潘妍.中国经济高速增长与服务业结构升级滞后并存之谜——基于地方经济增长目标约束视角的解释[J].经济研究,2019,54(03):150-165.
- [15] 黄亮雄,马明辉,王贤彬.经济增长目标影响了企业风险承担吗?——基于市场和政府双重视角的考察[J].财经研究,2021,47(01):62-76+93.
- [16] 杨贤宏,宁致远,向海凌,陈谨.地方经济增长目标与企业数字化转型——基于上市企业年报文本识别的实证研究[J].中国软科学,2021(11):172-184.
- [17] 毛奕欢,林雁,谭洪涛.经济增长目标、官员压力与企业绿色创新[J].中南财经政法大学学报,2022(03):113-125.
- [18] Panayotou T. Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. [J] ILO Working Papers, 1993(4).
- [19] 徐盈之,杨英超,郭进.环境规制对碳减排的作用路径及效应——基于中国省级数据的实证分析[J].科学学与科学技术管理,2015,36(10):135-146.
- [20] 李光龙,陈小雨.地方政府竞争、科技创新与碳排放[J].南京审计大学学报,2023,20(01):90-100.
- [21] 卞元超,白俊红.“为增长而竞争”与“为创新而竞争”——财政分权对技术创新影响的一种新解释[J].财政研究,2017,No.416(10):43-53.
- [22] 李金铠,马静静,魏伟.中国八大综合经济区能源碳排放效率的区域差异研究[J].数量经

- 济技术经济研究,2020,37(06):109-129.
- [23] 王永培,晏维龙,郭晓飞.中国制造业地理集聚的碳排放效应——基于 STIRPAT 模型的实证研究[J].经济经纬,2015,32(06):1-5.
- [24] 丁斐,庄贵阳,刘东.环境规制、工业集聚与城市碳排放强度——基于全国 282 个地级市面板数据的实证分析[J].中国地质大学学报(社会科学版),2020,20(03):90-104.
- [25] 妥燕方,孔令池.经济增长目标约束是否会加剧“以邻为壑”?[J].现代经济探讨,2022(08):25-39.
- [26] 谢贞发,王轩.环境目标压力下地方政府经济目标的策略调整——基于环境目标责任制的研究[J].财政研究,2022(04):69-86.
- [27] 韩峰,谢锐.生产性服务业集聚降低碳排放了吗?——对我国地级及以上城市面板数据的空间计量分析[J].数量经济技术经济研究,2017,34(03):40-58.
- [28] 刘秉镰,杨晨.基础设施影响城市规模分布的作用机理及实证研究[J].经济与管理研究,2016,37(03):20-28.
- [29] 叶琴,曾刚,戴劲勍,王丰龙.不同环境规制工具对中国节能减排技术创新的影响——基于 285 个地级市面板数据[J].中国人口·资源与环境,2018,28(02):115-122.
- [30] 孙鹏博,葛力铭.通向低碳之路:高铁开通对工业碳排放的影响[J].世界经济,2021,44(10):201-224.
- [31] 汪克亮,许如玉,张福琴,苗壮.生态文明先行示范区建设对碳排放强度的影响[J].中国人口·资源与环境,2022,32(07):57-70.
- [32] 王锋,葛星.低碳转型冲击就业吗——来自低碳城市试点的经验证据[J].中国工业经济,2022(05):81-99.
- [33] 刘传明,孙喆,张瑾.中国碳排放权交易试点的碳减排政策效应研究[J].中国人口·资源与环境,2019,29(11):49-58.
- [34] Duflo E . Schooling and Labor Market Consequences of School Construction in Indonesia[J]. *American Economic Review*,2001,91(4):795-813.
- [35] Nunn N , Qian N . US Food Aid and Civil Conflict[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(6):1630-66.
- [36] 寇宗来,刘学悦,“中国城市和产业创新力报告 2017”, 复旦大学产业发展研究中心, 2017.
- [37] 王小鲁,樊纲,胡李鹏,《中国分省份市场化指数报告(2018)》。北京:社会科学文献出版社,2019.
- [38] 林伟鹏,冯保艺.管理学领域的曲线效应及统计检验方法[J].南开管理评论,2022,25(01):155-166.