

《数字金融、居民绿色消费与环境库兹涅茨曲线拐点跨越》附录

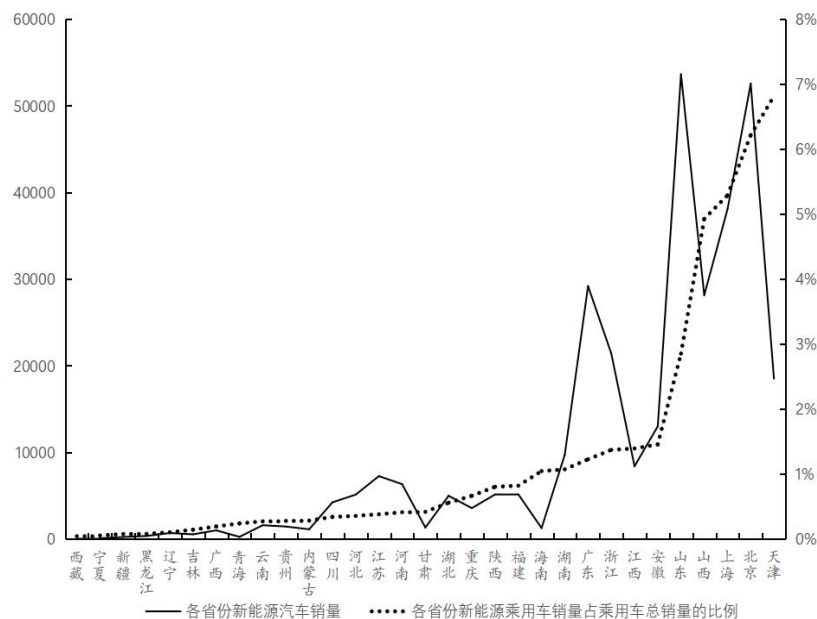
附录 1 主要变量定义及描述性统计

附表 1 变量定义		
变量类型	变量名称	变量定义
被解释变量	<i>Green</i>	地区新能源乘用车销量占乘用车总销量的比值
	<i>Pollution</i>	地区二氧化硫排放量的自然对数
解释变量	<i>Digital</i>	地区数字普惠金融指数/100
	<i>Gdp</i>	人均地区生产总值（元）自然对数值
	<i>Gdp2</i>	人均地区生产总值（元）自然对数值的平方
	<i>Third</i>	地区第三产业占地区生产总值的比重
控制变量	<i>Gov</i>	地方财政一般公共预算内支出/地区生产总值
	<i>Unemploy</i>	失业保险参保人数自然对数
	<i>Density</i>	地区人口密度
	<i>Edu</i>	教育支出（万元）/户籍人口（万人）
	<i>Patent</i>	地区发明专利授权数量的自然对数

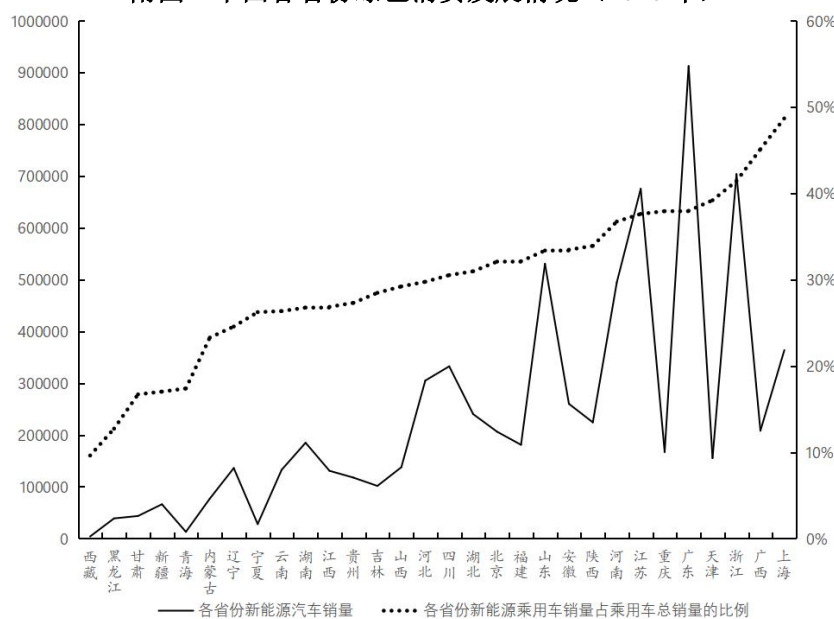
附表 2 主要变量描述性统计					
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	Mean	Std	Min	Max
<i>Green</i>	2349	0.082	0.110	0	0.445
<i>Digital</i>	2349	2.532	0.408	1.722	3.455
<i>Gdp</i>	2349	10.819	0.493	9.772	11.954
<i>Gdp2</i>	2349	117.296	10.720	95.497	142.908
<i>Third</i>	2349	47.214	8.585	28.180	73.280
<i>Gov</i>	2349	0.223	0.125	0.084	0.857
<i>Unemploy</i>	2349	12.710	1.063	9.933	16.064
<i>Density</i>	2349	0.043	0.034	0	0.193
<i>Edu</i>	2349	2092.898	1324.392	910.249	8201.137
<i>Patent</i>	2349	5.571	1.850	1.386	10.202

附录 2 我国各省份绿色消费省际差异情况

附图 1 和附图 2 分别报告了 2016 年和 2023 年各省份绿色消费的省际差异情况。根据统计，2016 年全国新能源乘用车销量合计约为 32.85 万辆，而 2023 年已增长至 728.71 万辆，增长超过 21 倍。新能源乘用车销量占各省乘用车总销量的加权平均比例也由 2016 年的不足 1% 提升至 2023 年的 33.6%，绿色消费在交通出行领域取得了显著进展。从省际比较看，东部沿海发达省份如上海、浙江、广东、江苏在 2023 年表现尤为突出，其中上海、浙江超过 40%。相比之下，西部省份如西藏、甘肃、青海、新疆虽然绝对销量仍偏低，但相较 2016 年均实现了数十倍的增长。从区域发展趋势来看，内陆地区（如河南、安徽、湖南、四川、重庆、陕西）的绿色消费水平增长迅猛，新能源乘用车占比均实现了大幅提升，说明绿色消费理念正在向内陆地区快速渗透，绿色低碳出行逐渐成为主流选择。

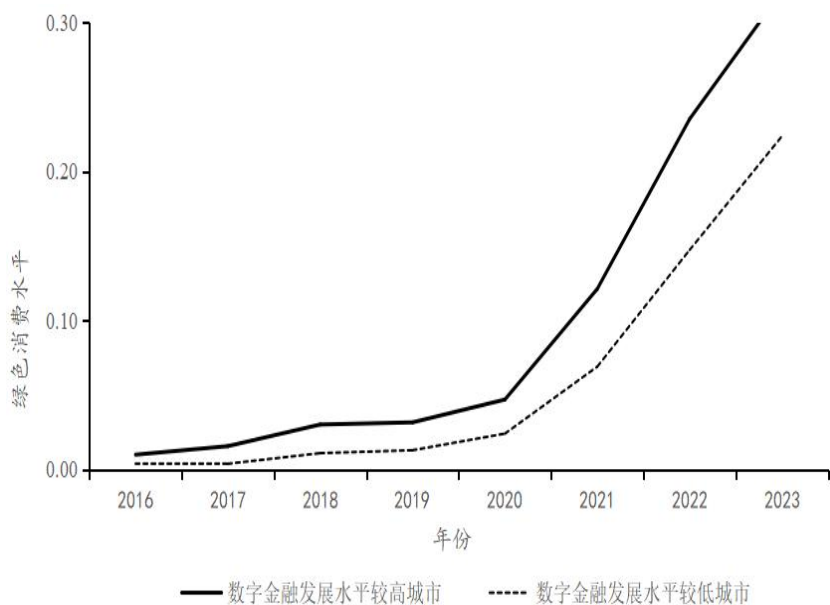


附图 1 中国各省份绿色消费发展情况（2016 年）



附图 2 中国各省份绿色消费发展情况（2023 年）

附图 3 展示了在数字金融发展分化背景下城市绿色消费水平的演化趋势。具体而言，本文依据各地级市在样本期内数字金融发展指数的中位数，将其划分为“数字金融发展水平较高”与“数字金融发展水平较低”两组，并按年度跟踪比较两类城市的绿色消费水平变化情况。从图中可以看出，2016—2023 年间，无论是高水平组还是低水平组城市，其绿色消费水平均呈现持续上升的态势。上述趋势表明，数字金融的发展可能在促进绿色消费方面发挥了重要作用，且其影响力在时间维度上呈现出持续增强的特征。这一结果为理解数字技术如何通过金融手段助力绿色转型提供了经验证据。



附图 3 数字金融发展分化背景下的城市绿色消费水平演化趋势

附录 3 我国各省份绿色消费综合指标构建方法

本文采用 4 个一级指标和 14 个二级指标来构成绿色消费水平评价指标体系(见附表 3)。然后,利用平台熵值法与 TOPSIS 法相结合的方法估计各省份绿色消费水平。绿色消费水平估计过程和方法如下:一是对 14 个二级指标进行正向化或负向化处理,对城镇居民恩格尔系数、农村居民恩格尔系数进行负向化处理,对其他变量进行正向化处理。二是计算各指标权重及相应得分。三是利用熵值法与 TOPSIS 法相结合的方法,依次求比值、计算熵值、求信息冗余值、确定权重、进行变量标准化、构造加权矩阵、寻找最优和最劣方案、计算最优和最劣距离、构造相对接近度、对相对接近度进行排序,最终得到各地区绿色消费水平的估计值。

附表 3 绿色消费综合指标构建体系

一级指标	二级指标	指标描述	指标类型
生态环境	森林覆盖率	建成区绿色覆盖率(%)	正向
	生物多样性	城市绿地面积(公顷)	正向
	人均公园绿地面积	公园绿地面积/建成区内的城区人口数量	正向
消费水平	城镇居民消费水平	城镇居民人均消费支出/元	正向
	农村居民消费水平	农村居民人均消费支出/元	正向
	人均 GDP	人均地区生产总值/元	正向
消费结构	绿色食品结构	地区绿色食品企业数量/个	正向
	新能源汽车销量	地区新能源乘用车销量/所有乘用车销量的比重	正向
	城镇居民恩格尔系数	城镇居民个人食品支出总额/消费支出总额的比重	逆向
	农村居民恩格尔系数	农村居民个人食品支出总额/消费支出总额的比重	逆向
	旅游外汇收入占比	旅游外汇收入占 GDP 比重	正向
消费环境	城镇化率	城镇常住人口数/(城镇常住人口数+农村常住人口数)	正向
	城市污水处理率	城市污水无害化处理率	正向
	生活垃圾处理率	生活垃圾无害化处理率	正向

附录 4 宏观省份层面的机制检验

由于 CHFS 数据库缺乏居民绿色消费支出的直接观测指标，正文仅以居民总消费支出作为替代变量进行检验。为进一步验证该机制是否同样适用于绿色消费，本文在本附录中利用省级面板数据，从宏观层面直接考察数字金融是否能够降低地区绿色消费对居民可支配收入的依赖程度。具体而言，被解释变量 *Green* 为地区新能源乘用车销量的自然对数，*Income* 为地区居民人均可支配收入的自然对数，*high_Digital* 为高数字金融虚拟变量，当地区数字金融指数高于样本中位数时取值为 1，否则取值为 0。附表 4 报告了相应的回归结果，第（1）列未加入控制变量，第（2）列进一步加入控制变量。可以看出，*Income* 与 *Green* 之间呈显著正相关关系，表明地区居民可支配收入越高，绿色消费水平越高。*Income* × *high_Digital* 的系数分别为 -1.9207 和 -1.0684，且至少在 10% 的统计水平上显著为负，即在数字金融发展水平较高的地区，绿色消费对居民可支配收入的依赖程度显著降低。该结果表明，数字金融通过缓解居民流动性约束，使居民即使在当期收入有限的情况下仍能够进行绿色消费，从而释放潜在绿色消费需求。这一发现与正文基于 CHFS 微观调查数据得到的机制检验结果保持一致，进一步验证了数字金融通过降低消费对可支配收入依赖促进绿色消费的作用机制。

附表 4 宏观层面检验：缓解居民绿色消费对可支配收入的依赖程度

	(1)	(2)
	<i>Green</i>	<i>Green</i>
<i>Income</i>	2.4274 (0.7231)	4.3417** (2.0779)
<i>Income</i> × <i>high_Digital</i>	-1.9207*** (-4.2099)	-1.0684* (-1.9530)
<i>high_Digital</i>	20.5346*** (4.2132)	11.5157* (1.9795)
控制变量	No	Yes
省份固定效应	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes
样本量	248	248
<i>Adj. R</i> ²	0.9506	0.9575

附录 5 排除新能源汽车领域的相关政策干扰

本文对样本期内我国新能源汽车领域的主要政策进行归纳整理，重点涵盖新能源汽车的资金补贴政策和牌照优惠政策。由于我国新能源汽车补贴采取“企业先垫付、补助后清算”的模式，资金直接拨付至生产车企，因此补贴本质上是一种供给端的生产激励。相比之下，牌照优惠作为一种非货币性激励手段，主要通过免除新能源车在限购城市所需的牌照竞价拍卖费用或摇号等待的时间成本，从而提高了新能源车相对于传统能源车的替代便利性，其核心属性为消费端激励。因此，在本部分我们从供给端和消费端控制住其他可能影响地方层面新能源汽车销量的因素，以便捕捉数字金融对绿色消费的净影响。

首先，本文依据工业和信息化部通信清算中心发布的《2016—2022 年度新能源汽车推广应用补助资金清算审核车辆信息表》¹，通过手工搜集并汇总了全国 31 个省份（含下辖计划单列市）年度补助清算金额。随后本文对各地区补助资金加总后进行自然对数处理，得到了各地区补助清算资金（*Sub*）并纳入基准回归模型。其次，本文系统梳理了各城市针对新

1 相关信息可见 https://www.miit-eidc.org.cn/art/2025/8/6/art_1541_11599.html。

能源汽车牌照实施的优惠政策，重点考察了已推行“限牌令”的八个省市，包括北京、上海、广州、天津、杭州、深圳及海南等地。再次，排除城市交通限行豁免政策的潜在干扰。在已实施机动车限行政策的城市中，针对新能源汽车的通行豁免权显著降低了消费者的相对出行成本，可能改变城市居民的消费选择，使其出于通行权获的动机选择绿色消费。为排除这一竞争性解释，本文系统梳理了样本期间内各城市实施限行政策及对新能源汽车予以豁免的具体节点。据此，我们构建了城市新能源汽车限行豁免（*EV_free*）虚拟变量并纳入模型。具体来说，若该城市的限行路段对新能源汽车开始豁免则取值为 1，否则为 0。附表 5 报告了相应回归结果。可以发现，在进一步控制新能源汽车推广补贴、牌照优惠以及限行豁免等可能影响居民新能源汽车消费的政策因素后，本文核心结论依然稳健成立。

附表 5 稳健性检验：排除新能源汽车相关政策干扰

	(1)	(2)	(3)
	排除政策补贴 因素干扰	<i>Green</i> 排除牌照政策 因素干扰	排除城市交通限行 豁免政策因素干扰
<i>Digital</i>	0.1549*** (5.7022)	0.1962*** (6.4772)	0.1874*** (6.0899)
<i>Sub</i>	0.0033*** (6.7644)		
<i>Ev_free</i>			-0.0048 (-0.6943)
控制变量	Yes	Yes	Yes
城市固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
样本量	2054	2293	2349
<i>Adj. R</i> ²	0.8469	0.8835	0.8860