

移动支付会削弱环境政策效果吗?

——基于庇古税凸显性视角下的消费者行为分析

祝嘉良 曾咏新 方颖

目 录

附录 I 数据描述性统计	1
附录 II 稳健性检验与异质性分析	3
一、稳健性检验	3
二、异质性分析	7
附录 III 断点回归分析	8

附录I 数据描述性统计

表 1 1 消费者交易数据的描述性统计

变量	变量含义	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>Mobile</i>	是否使用移动支付	529 900	0.470	0.499	0	1
<i>If</i>	是否购买塑料袋	529 900	0.429	0.495	0	1
<i>Quantity</i>	购买塑料袋个数	529 900	0.487	0.805	0	110
<i>Expenditure</i>	购买塑料袋金额	529 900	0.123	0.198	0	23
<i>Spec</i>	商品规格	529 900	3.348	4.065	0	27.768
<i>L.Plastic</i>	上一次交易是否 购买塑料袋	529 900	0.404	0.491	0	1
<i>v</i>	商品金额 (除塑料袋外)	529 900	109.459	131.155	0.1	12278
<i>mod</i>	消费金额尾数	529 900	4.460	3.014	0	9
<i>Round</i>	消费金额尾数是否 为 0 或 5	529 900	0.238	0.426	0	1

表 1 2 消费者交易数据的描述性统计(多期双重差分回归样本的消费者)

变量	变量含义	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>Mobile</i>	是否使用移动支付	192 841	0.515	0.500	0	1
<i>If</i>	是否购买塑料袋	192 841	0.445	0.497	0	1
<i>Quantity</i>	购买塑料袋个数	192 841	0.508	0.890	0	110
<i>Expenditure</i>	购买塑料袋金额	192 841	0.128	0.221	0	23
<i>Spec</i>	商品规格	192 841	3.349	4.049	0	27.768
<i>L.Plastic</i>	上一次交易是否 购买塑料袋	192 841	0.417	0.493	0	1
<i>v</i>	商品金额 (除塑料袋外)	192 841	111.150	137.001	0.1	12278
<i>mod</i>	消费金额尾数	192 841	4.462	3.013	0	9
<i>Round</i>	消费金额尾数是否 为 0 或 5	192 841	0.239	0.426	0	1

表 13 消费者月度数据的描述性统计（多期双重差分回归样本）

变量	变量含义	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
多期双重差分处理组						
<i>Quantity</i>	购买塑料袋个数	80 156	0.930	1.712	0	161
<i>Expenditure</i>	购买塑料袋金额	80 156	0.237	0.422	0	35.8
<i>Spec</i>	平均商品规格	80 156	3.433	3.678	0	27.785
<i>L.Plastic</i>	上月购买的塑料袋个数	80 156	0.892	1.703	0	161
<i>Round_ratio</i>	消费金额取整的交易占比	80 156	0.235	0.362	0	1
多期双重差分控制组						
<i>Quantity</i>	购买塑料袋个数	22 417	1.046	1.344	0	37
<i>Expenditure</i>	购买塑料袋金额	22 417	0.256	0.339	0	10.9
<i>Spec</i>	平均商品规格	22 417	3.313	3.643	0	27.785
<i>L.Plastic</i>	上月购买的塑料袋个数	22 417	1.018	1.347	0	37
<i>Round_ratio</i>	消费金额取整的交易占比	22 417	0.242	0.358	0	1

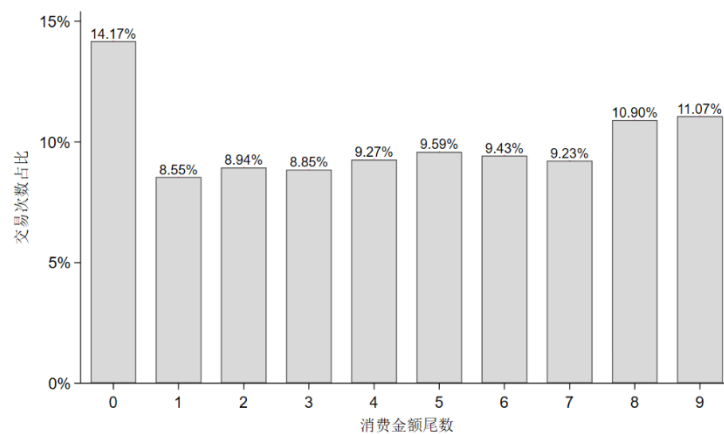


图 11 消费金额尾数的分布情况

附录 II 稳健性检验与异质性分析

一、稳健性检验

(一) 针对极端值的处理

根据附录I表II 的描述统计结果, 消费者的塑料袋购买个数与塑料袋购买金额存在一定数量的极端值。为了避免这部分极端值影响基准回归第(2)列与第(3)列结果的有效性, 本文将塑料袋购买个数与塑料袋购买金额两个指标在右侧 0.5%的位置进行缩尾, 缩尾后塑料袋购买个数的取值范围为 0 到 3, 塑料袋购买金额的取值范围为 0 到 0.6, 从而规避了极端值的问题。缩尾后的回归结果展示于表III 第(1)列与第(2)列, 可以发现系数依然在 1%的水平上显著, 且数值与基准回归非常接近。同样地, 表III 表明多期双重差分回归也可能存在极端值的问题, 因此本文同样将消费者月度的塑料袋购买个数与塑料袋购买金额在右侧 0.5%的位置进行缩尾, 缩尾后的回归结果展示于表III 第(3)列与第(4)列, 结果依然与表 3 第(1)列与第(2)列的多期双重差分回归结果保持一致。

表 II 1 其他稳健性分析

	(1) <i>Quantity</i>	(2) <i>Expenditure</i>	(3) <i>Quantity</i>	(4) <i>Expenditure</i>	(5) <i>Quantity</i>	(6) <i>Expenditure</i>
面板 A: 回归系数						
<i>Mobile</i>	0.050*** (0.002)	0.014*** (0.001)			0.108*** (0.004)	0.030*** (0.001)
<i>Treatment</i> × <i>Post</i>			0.198*** (0.016)	0.049*** (0.004)		
控制变量	是	是	是	是	是	是
消费者固定效应	是	是	是	是	否	否
超市固定效应	是	是	否	否	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	529 900	529 900	102 573	102 573	529 900	529 900
R ²	0.050	0.066	0.041	0.056		
面板 B: tobit 回归的边际效应						
<i>Mobile</i>					0.051*** (0.002)	0.014*** (0.001)

(二) 针对塑料袋消费个数及金额的 Tobit 回归

本文基准回归第(2)列与第(3)列的被解释变量——塑料袋购买个数、塑料袋购买金额本质上是一个受限因变量, 因为在本文样本中存在大量消费者的指标观测值为 0 (指标取值为 0 的样本占比约为 57%), 这些零值并不代表消费者完全没有购买意愿, 反之, 这部分消费者本身可能存在较小的购买需求, 但因自备购物袋或环保理念等原因选择不购买塑料袋, 从而在数据中被归并为零值, 如果使用 OLS 回归可能导致回归系数混合了“是否购买塑料袋”与“购买多少塑料袋”这两个决策, 从而产生回归的偏误。因此本文采用 Tobit 回归进行稳健性检验, 并取左侧截取点为 0。回归结果展示于表III 第(5)列与第(6)列, 得到的回归系数与边际效应在方向与显著性上均与基准回归保持一致。

(三) 针对消费者年龄的分样本回归

考虑到消费者对于移动支付的使用情况以及对支付金额的敏感性与年龄这一因素高度相关,因此本文选取包含年龄信息的消费者,并按照出生年份分为“<1950”、“1950~1960”、“1960~1970”、“1970~1980”、“1980~1990”、“>1990”六组,分别针对表 1 基准回归的三个被解释变量进行分组回归,回归结果展示于表 II2 至表 II4。由于控制了消费者个体的固定效应,回归结果体现了消费者自身是否使用移动支付所产生的组内差异,可以发现,大部分年龄分组的回归结果显著为正,为表 1 基准回归结果的稳健性提供了支持。但值得注意的是,“>1990”这一年龄段的消费者回归系数并不显著,原因在于这部分年轻消费者对于支付金额的敏感程度本身要低于其他年龄更大的消费者,使用移动支付对减轻这部分年轻消费者“支付痛苦”的效果相对更低,因而是否使用移动支付对其是否购买塑料袋的决定影响相对更小,这一结论进一步佐证了价格感知因素在消费者行为中的重要作用。

表 II 2 分年龄样本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>If</i>	<i>If</i>	<i>If</i>	<i>If</i>	<i>If</i>	<i>If</i>
<i>Mobile</i>	0.529*** (0.085)	0.181*** (0.041)	0.124*** (0.024)	0.182*** (0.021)	0.329*** (0.024)	0.134* (0.073)
控制变量	是	是	是	是	是	是
消费者固定效应	是	是	是	是	是	是
超市固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
年龄分组	<1950	1950~1960	1960~1970	1970~1980	1980~1990	>1990
样本量	6 922	24 525	71 192	85 480	61 239	6 275
面板 B: logit 回归的边际效应						
<i>Mobile</i>	0.120*** (0.020)	0.043*** (0.010)	0.030*** (0.006)	0.043*** (0.005)	0.077*** (0.006)	0.030* (0.017)

表 II 3 分年龄样本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Quantity</i>	<i>Quantity</i>	<i>Quantity</i>	<i>Quantity</i>	<i>Quantity</i>	<i>Quantity</i>
<i>Mobile</i>	0.081*** (0.030)	0.071** (0.030)	0.044*** (0.016)	0.042*** (0.007)	0.079*** (0.009)	-0.014 (0.053)
控制变量	是	是	是	是	是	是
消费者固定效应	是	是	是	是	是	是
超市固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
年龄分组	<1950	1950~1960	1960~1970	1970~1980	1980~1990	>1990
样本量	6 922	24 525	71 192	85 480	61 239	6 275
R ²	0.034	0.008	0.014	0.043	0.053	0.078

表 II 4 分年龄样本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Expenditure</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Expenditure</i>
<i>Mobile</i>	0.023*** (0.007)	0.021** (0.008)	0.013*** (0.003)	0.012*** (0.002)	0.022*** (0.002)	-0.000 (0.014)
控制变量	是	是	是	是	是	是
消费者固定效应	是	是	是	是	是	是
超市固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
年龄分组	<1950	1950~1960	1960~1970	1970~1980	1980~1990	>1990
样本量	6 922	24 525	71 192	85 480	61 239	6 275
R ²	0.046	0.015	0.026	0.064	0.074	0.103

(四) 针对多期双重差分模型的稳健性检验

为进一步保证本文多期双重差分模型的稳健性, 本文进行如下三个稳健性检验: 第一, 为防止处理组和控制组的选取标准影响本文结论的有效性, 本文对选取标准进行调整。表 II 5 第(1)列和第(2)列回归将处理组消费者在第一次使用移动支付之后的移动支付占比标准设置为 90%以上, 控制组消费者则在样本期间有 90%以上的交易使用现金支付。表 II 5 第(3)列和第(4)列回归将处理组与控制组的选取标准均更换为 70%。回归系数均依然显著为正。

表 II 5 多期双重差分回归的稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>
<i>Treatment</i> × <i>Post</i>	0.160*** (0.033)	0.040*** (0.009)	0.187*** (0.014)	0.045*** (0.004)
控制变量	是	是	是	是
消费者固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
样本量	46 354	46 354	169 367	169 367
R ²	0.043	0.051	0.040	0.051

注: 第(1)、(2)列实验组为第一次使用移动支付之后移动支付占比 90%以上的消费者, 控制组为样本期间 90%以上交易使用现金支付的消费者。第(3)、(4)列将选取标准均修改为 70%。

第二, 本文在正文表 3 回归样本的基础上, 将处理组消费者第一次使用移动支付的时间分别提前 3 个月、6 个月及 9 个月, 再重复多期双重差分回归, 如果此时双重差分项系数仍然显著, 意味着消费者塑料袋购买行为的改变并不是由于支付方式的转变而是其他原因。表 II 6 分别展示了冲击时间提前的 3 组回归结果, 可以发现系数均不显著, 这保证了正文表 3 回归结果的稳健性。

表 II 6 安慰剂检验：冲击时间提前

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>
<i>Treatment</i> × <i>Post</i>	0.006	-0.002	-0.015	-0.007	-0.018	-0.008
	(0.031)	(0.007)	(0.025)	(0.006)	(0.024)	(0.006)
控制变量	是	是	是	是	是	是
消费者固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	47 348	47 348	47 174	47 174	46 769	46 769
R ²	0.029	0.031	0.029	0.032	0.029	0.032

注：第(1)、(2)列将冲击时间提前 3 个月，第(3)、(4)列将冲击时间提前 6 个月，第(5)、(6)列将冲击时间提前 9 个月。

第三，本文在原有回归样本的基础上，随机将消费者分配入处理组与控制组，并进行 500 次重复回归，如果回归系数仍然显著，意味着消费者塑料袋购买行为的改变并不是来自于使用移动支付这一冲击。本文将 500 次重复回归的结果进行整合，并在图 II 1 展示了 500 次回归系数的 p 值分布，其中图 II 1 (a) 的被解释变量为塑料袋购买数量，图 II 1 (b) 为塑料袋购买金额。回归系数均不显著，且峰值均集中在系数为 0 附近，与正文表 3 的回归系数有较大差距，这表明使用移动支付这一冲击对于消费者塑料袋购买行为存在显著影响，同时也进一步证明本文多期双重差分模型设置的稳健性。

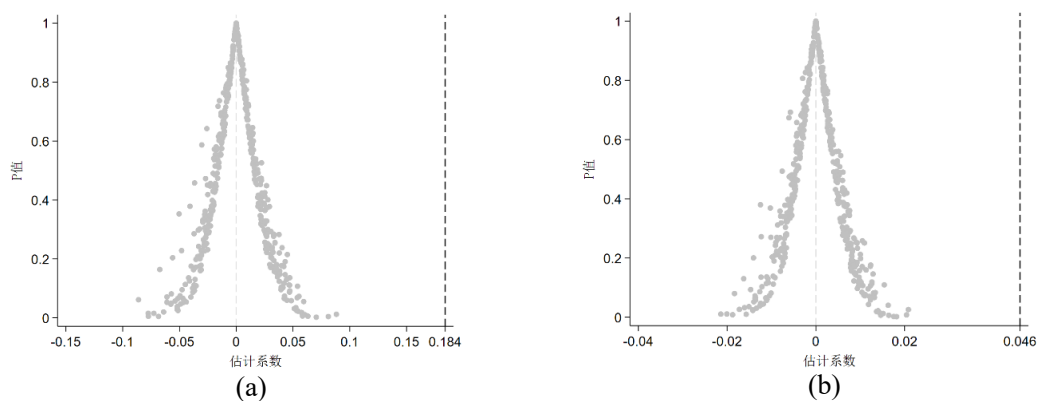


图 II 1 安慰剂检验：随机分配冲击

注：横轴表示回归系数，纵轴表示回归系数对应的 p 值分布，虚线对应的回归系数为表 3 第(1)、(2)列的多期双重差分回归系数。

（五）针对消费者取整偏好的稳健性检验

正文表 4 第 (1) 列验证了在不同支付方式下消费者对整数金额的偏好存在差异。此处本文没有使用工具变量回归进行稳健性检验的原因在于，工具变量（超市当天其他消费者的移动支付使用占比）所反映的如超市标语、折扣等外部场景冲击可能通过其它渠道对消费者的取整偏好产生影响，因而未必能满足工具变量排他性的要求。因此，本文没有采用工具变量回归，而是采用多期双重差分模型，验证了移动支付的使用降低了消费者对整数金额的偏好（正文表 4 第 2 列），从而能够保证本文相关结论的稳健性。

二、异质性分析

基准回归验证了移动支付对消费者塑料袋购买决策的影响,但是这种影响在不同群体、不同环境下可能存在异质性,因此本文从以下两个视角出发进行更全面的考察:

一是消费者自身消费习惯的异质性。本文计算消费者年均消费总额 *Consume* 作为消费者特征,并在基准回归基础上与移动支付指标进行交互,得到的交互项系数可以识别高消费群体与中低消费群体的行为差异。回归结果展示于表II7 的第(1)至(3)列,被解释变量与基准回归相同,分别为消费者是否购买塑料袋 *If*、购买塑料袋的数量 *Quantity*、购买塑料袋的金额 *Expenditure*。交互项的系数均显著为正,表明高消费群体受移动支付影响提升了对塑料袋的购买倾向,这可能与高消费群体自身的消费习惯有关,同时也有助于落实环境政策的重点针对对象。需要注意的是,由于交互项的系数与移动支付指标本身的系数均显著为正,即使中低收入群体受到的影响相对较小,但移动支付对中低收入群体塑料袋购买决策的影响依然是显著为正的。

二是消费者所处的消费环境的异质性。本文基于超市是否位于市中心 *Center* 作为对消费环境的考察,以捕捉环保氛围与社会规范所导致的潜在差异。一般而言,市中心作为政策示范与监管的重点区域,受到环境政策执行与社会监督的力度相对更强,环保宣传的渗透率也相对更高,这对消费者的塑料袋购买行为形成了一定的潜在约束。回归结果展示于表II7 的第(4)至(6)列,被解释变量与基准回归相同。交互项系数显著为负,表明消费者在市中心消费时的塑料袋购买倾向确实受到消费环境的影响和约束。这一发现表明,提高政策执行力度与营造环保的外部约束环境,能够一定程度上缓冲移动支付普及带来的潜在环境影响,但并不能完全解决问题,因为根据交互项系数与移动支付本身系数的对比,即使是在非市中心超市,移动支付对消费者塑料袋购买决策的影响依然显著为正。

表 II 7 异质性分析

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>If</i>	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>	<i>If</i>	<i>Quantity</i>	<i>Expenditure</i>
面板 A: 回归系数						
<i>Mobile</i> × <i>Consume</i>	0.229*** (0.060)	0.087*** (0.020)	0.031*** (0.005)			
<i>Mobile</i> × <i>Center</i>				-0.137*** (0.013)	-0.044*** (0.004)	-0.001 (0.001)
<i>Mobile</i>	0.161*** (0.013)	0.037*** (0.004)	0.010*** (0.001)	0.274*** (0.011)	0.075*** (0.004)	0.016*** (0.001)
消费者固定效应	是	是	是	是	是	是
超市固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	529 900	529 900	529 900	529 900	529 900	529 900
R ²		0.032	0.051		0.032	0.051
面板 B: logit 回归的边际效应						
<i>Mobile</i> × <i>Consume</i>	0.054*** (0.014)					
<i>Mobile</i> × <i>Center</i>				-0.032*** (0.003)		
<i>Mobile</i>	0.038*** (0.003)			0.065*** (0.003)		

附录 III 断点回归分析

图III1 采用均匀间隔的数据分箱形式,生成每个消费金额下消费者平均塑料袋购买倾向,并呈现对应的散点及拟合曲线,有助于更直观地理解断点回归结果。在 5、10、15、20 与 25 等特殊点位(实际断点为 4.9、9.9、14.9、19.9 与 24.9),明显呈现出消费者塑料袋购买行为在消费金额断点处的向下跳跃,即如果消费金额略低于整数,并处于可取整的情形,消费者更有可能额外购买一个塑料袋,当消费金额略高于整数时消费者则不倾向于购买。

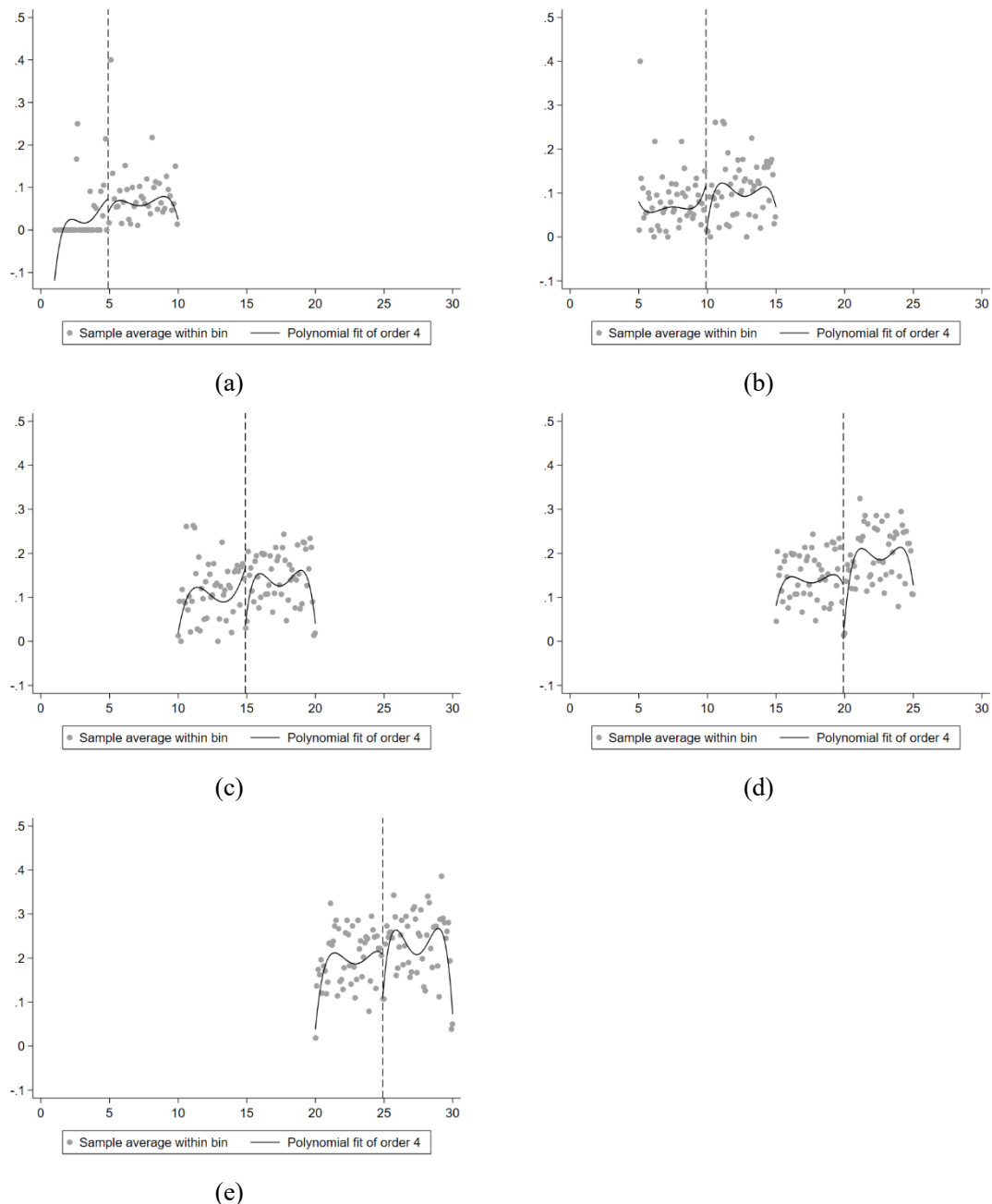
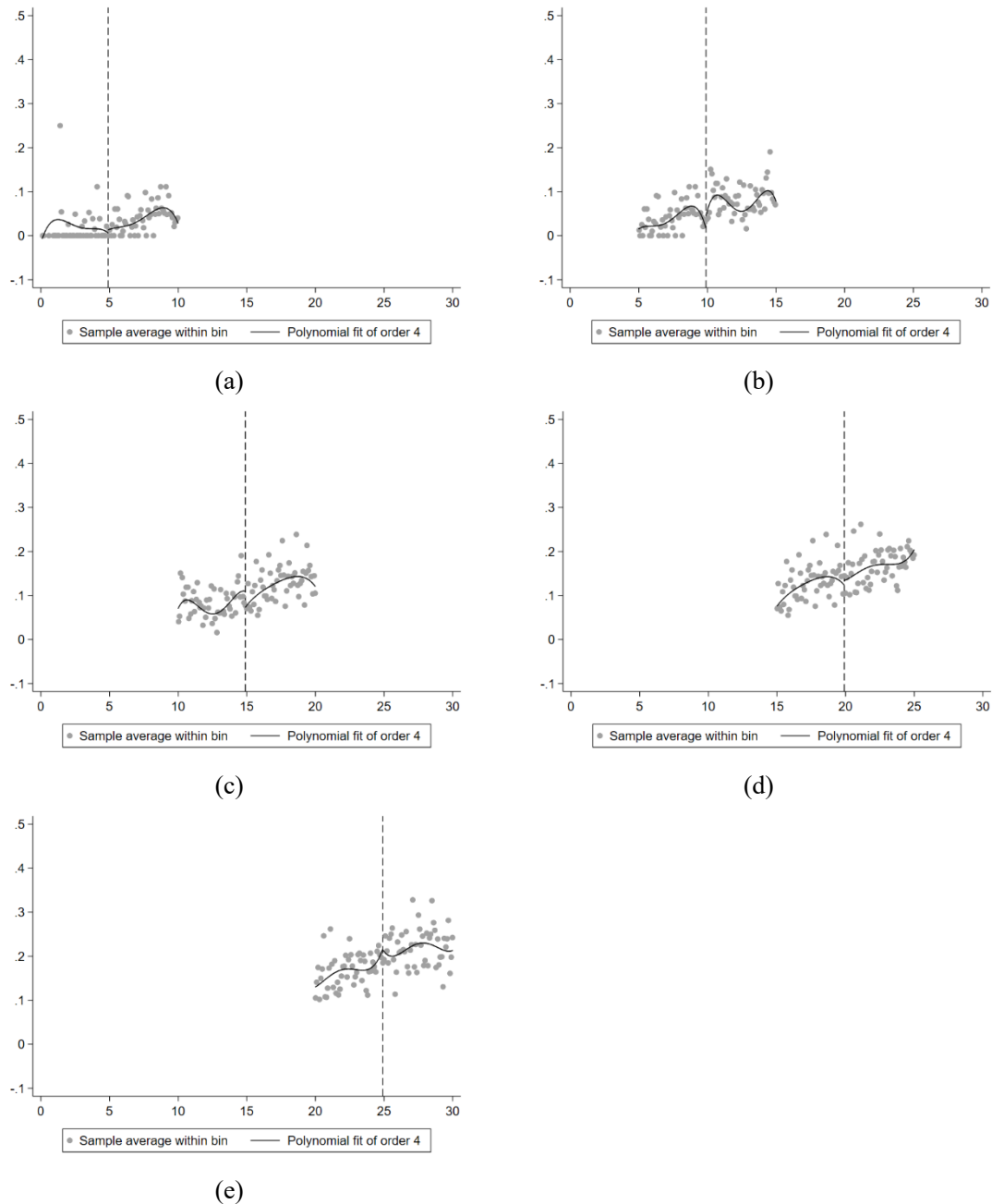


图 III 1 针对现金支付交易的断点回归

注: 本文使用 stata 软件的 rdplot 命令进行绘图。

图III2 展示了消费者在使用移动支付时消费金额尾数与塑料袋消费的散点分布及拟合曲线。结果与图III1 不同,在断点处并没有呈现塑料袋购买行为的向下跳跃,意味着对于使用移动支付的消费者而言,不同的消费金额尾数并不会带来塑料袋购买行为的差异。



图III2 针对移动支付交易的断点回归

注: 本文使用 stata 软件的 rdplot 命令进行绘图。

注: 该附录是期刊所发表论文的组成部分, 同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容, 请务必在研究成果上注明附录下载出处。