

基于政策学习的开发区政策优化：社会福利改进与实施路径研究*

陈浩文 邵黎娜 张征宇

(*陈浩文，上海科技大学教育、创新和可持续发展研究中心，邮编 201210，电子信箱：chenhw@shanghaitech.edu.cn；邵黎娜（通讯作者），上海财经大学经济学院，邮编 200433，电子信箱：lina_shaolina@163.com；张征宇，上海财经大学经济学院，邮编 200433，电子信箱：zy.zhang@mail.shufe.edu.cn。)

基于政策学习的开发区政策优化：社会福利改进与实施路径研究

摘要：本文将政策学习（Policy Learning）前沿方法引入中国特定政策的优化设计过程，聚焦于开发区政策的福利效果，运用政策学习方法探讨如何通过政策优化与精准实施，实现社会福利改进的重要目标。本研究在评估现有开发区政策的平均消费带动作用的基础上，运用政策学习探讨了如何依据城市特征设立国家级开发区以实现城市消费福利改进，并进一步分析了当前政策区域分散倾向与区域协调发展的联系。研究发现，国家级开发区的设立对城市消费水平具有显著的正向促进作用，通过政策学习方法，重新设定的象限处理规则、线性处理规则和决策树处理规则等政策处理规则均能带来显著的福利改进和更低的政策成本，体现出“低成本、高回报”的特点。例如，在象限处理规则中以财政一般预算收入和人均 GDP 为分配变量设立国家级开发区，其城市消费水平平均提升 3255 元，较当前政策实施路径的福利改进幅度约为 55.82%。此外，本文还探讨了开发区政策与区域协调发展的关联，发现东部地区的消费带动作用的福利改进效率均明显高于中西部地区，但在特定政策变量下，政策学习可以使得中西部地区的福利改进效率更高，从而有利于区域协调发展。本研究为实现中国政策的优化设计提供了政策学习这一新的研究思路，通过实证研究验证了政策学习在提升城市消费等其他改善社会福利方面的有效性。

关键词：政策学习；开发区政策；社会福利改进

中图分类号：F202 **文献标识码：**A

一、引言

随着中国经济步入新常态，消费作为社会福利的真实反映，对经济增长的基础性作用日益凸显。如何有效激发城市消费活力、优化消费结构，进而推动经济高质量发展，已经成为社会各界广泛关注的焦点议题（高培勇等，2024）。近年来，为刺激消费、扩大内需，相关部门相继出台了一系列政策措施，旨在通过政策引导与扶持，不断提升各地区的消费吸引力和辐射力。然而，由于不同城市在经济发展水平、产业结构、人口结构、地理区位等方面存在显著差异，其对政策的响应程度和受益效果也呈现出明显的异质性（孔令丞和柴泽阳，2021）。这种差异导致现有政策在设计与实施过程中往往缺乏精准性与灵活性，难以充分满足各地区的个性化需求，从而限制了政策发挥最大化的效用。因此，在当前社会资源有限的背景下，一个关键议题是如何从政策异质性的视角出发，通过优化政策设计，针对不同特征变量的城市实施差异化政策（选择实施、不实施政策或者调整政策强度），以实现社会总体福利改进。

区位导向性政策作为区域协调发展的核心政策工具，通过在特定区域实施有针对性的政策倾斜与资源投入，旨在激发区域活力，实现各地区均衡发展。作为典型的区位导向性政策，开发区政策在过去几十年间对中国城市经济增长与产业升级发挥了重要作用（陈强远等，2023），同时为促进地区消费、提升社会福利提供了充分的政策支撑。然而，随着开发区政策逐渐成为地方政

府推动经济增长的普遍手段，开发区数量迅速扩张，其原本作为特殊性区域政策的定位逐渐泛化为一种普适性政策（Zhuang and Ye, 2020）。一方面，尽管开发区数量及其土地份额持续增加，但其经济增长效果并未同步提升，反而出现了明显的“高成本，低效率”现象（Zheng 等，2016）。部分研究进一步指出，开发区政策从东部优先向区域间平衡的转变，不仅削弱了东部地区的集聚效应，还导致全国劳动生产率长期处于较低水平，长期并不利于区域协调发展（向宽虎和陆铭，2015）。另一方面，在当前经济呈下行态势且中央积极倡导政府过紧日子的背景下，地方政府愈发重视提升基础设施建设效率（王群群等，2024），开发区的整体建设自然也面临更大的财政压力与监管压力。因此，政策制定者亟需重点解决以下问题：在社会资源有限的背景下，对尚未设立开发区的城市，是否应鼓励建设新区？对已设立开发区的城市，是否需进行清理整顿？同时，如何科学规划全国开发区的空间布局，以实现资源优化配置和区域均衡发展？

政策学习（Policy Learning）领域相关研究的兴起则为解决上述问题提供了一个新的视角，并为未来政策优化提供了重要的理论依据和实践方向。随着计量经济学的持续发展，用于识别各种因果效应的理论方法不断革新，为科学评估政策有效性提供了丰富的定量分析手段（洪永淼等，2016）。双重差分法（Difference-in-Difference, DID）、断点回归法（Regression Discontinuity, RD）、合成控制法（Synthetic Control Method, SCM）等经典政策评估手段在不同的识别假设下控制模型的内生性问题，从而对某一公共政策或经济改革的因果效应进行评估。但是，仅依赖于政策评估的结果进行政策设计往往存在一定的局限性：（1）政策评估的系数反映的是平均处理效应，若某项政策的受益者多于受损者，平均处理效应呈现出来的结果可能为正，从而使政策制定者更有动力推行该项政策的实施，但事实上这一结果可能掩盖了对部分子人群的负面影响；（2）政策评估中的异质性分析多采用添加交互项或者分样本回归的方法，这类方法往往停留在概念性探讨或政策变量与单维度特征变量交互的层面（傅秋子和黄益平，2018；林毅夫等，2020），忽略了多个特征变量之间可能存在的线性或非线性关系的协同效应对结果产生的影响，因此难以对现实政策的制定与实施提供实质性指导；（3）经典政策评估手段没有办法进行反事实分析，即无法衡量如果政策以另一种路径实施可能产生的反事实效应，从而限制了政策设计的灵活性与前瞻性。

政策学习方法克服了上述局限性，其核心思想是通过评估政策的净效应来确定最优的政策规则，从而实现社会福利最大化或特定的政策目标（Kitagawa 和 Tetenov, 2018）。与现有文献中交互项或分组回归进行的异质性分析不同，政策学习方法能够充分考虑特征变量之间的协同效应，从而制定具体的政策实施规则，更精准地实现福利最大化的目标。

因此，本文拟从过去十多年来最具代表性的区位导向性政策——开发区政策为切入点，深入探讨如何通过政策学习的方法，对开发区政策进行路径优化，以实现当前政策社会福利效果的改进。具体来说，本文首先评估了现有开发区政策对城市人均消费的带动效应；其次，运用政策学习方法，深入探讨如何通过政策优化与精准实施，实现城市人均消费的进一步提升；最后，本文进一步利用政策学习工具聚焦区域协调发展，剖析当前开发区政策在区域分散化倾向中表现出的空间异质性特征。这一研究不仅为扩大内需和社会福利改进提供切实可行的实践指导，同时也为中国其他各类政策的路径优化与细节设计提供了重要的借鉴与参考。

本文的贡献主要体现在以下三个方面：

第一，基于政策异质性的视角，本文创新性地将政策学习这一前沿方法引入到中国特定政策的优化设计研究中，避免了传统政策评估得到平均处理效应所带来的局限性。虽然文献普遍强调

政策实施和设计的“精准性”，但关于如何通过精确识别不同人群的特征来提升政策效能，已有研究仍停留在概念性探讨层面或单维度异质性分析层面，尚未提出系统的多维度量方法。而政策学习克服了这些不足，在政策指导和优化方面发挥着重大的作用，本文以城市人均消费为政策目标，基于城市层面的可观测特征变量进行政策学习，在社会平均福利的框架内考虑了政策优化前后所带来的福利改进。

第二，基于福利分析的视角，本文使用政策学习方法为在全国范围内如何布局开发区政策，为开发区政策的社会福利改进提出了精确的政策优化实施规则。已有研究仅对开发区政策和促进消费政策的经济效应进行了政策评估，尽管某些研究基于实证结果尝试性提出了政策优化设计或政策建议（彭冲等，2023；孙伟增和陈斌开，2023），但仍局限以定性分析为主，无法提供具体可实施的政策方案。本文研究发现，相较于既有的政策实施方案，通过政策学习得到的反事实政策方案具有显著的福利改进效应，为如何更好地发挥政策的协同作用提供了具体且可操作的方案。

第三，基于区域协调发展的视角，本文从政策学习的角度重新审视了区位导向性政策与区域协调发展之间的关系，进一步分析了实施政策过程中区域分散倾向的具体效果。已有研究对区位导向性政策争议不断，主要争议在于是否应通过对东部地区进一步加强限制、对中西部地区提供更高程度的政策优惠来实现区域平衡。部分学者认为这种通过政策手段干预资源流动方向来实现区域平衡，会造成经济效率的损失（Fang 等，2022；向宽虎和陆铭，2015）。本文政策学习的结果发现，相较于在全国范围内实施统一的政策规则，对东、西部地区实施不同的政策规则能够得到更大的福利改进。这一方法不仅有助于提高中西部地区的政策福利改进效率，也为促进区域协调发展提供了新的思路。

二、文献综述

（一）开发区政策的经济效应

区位导向性政策（Place-based Policy）一直是学术界探讨区域协调发展、缓解区域不平等的重要政策工具，其中开发区作为一种典型的区位导向性政策，近年来引发了大量关注（邓慧慧等，2018）。回顾现有文献，绝大多数研究聚焦于开发区的设立或升级对区域经济的促进效果。例如，刘瑞明和赵仁杰（2015）通过双重差分法（DID）验证了高新区的设立对城市经济增长的显著积极作用；孔令丞和柴泽阳（2021）则实证检验了省级开发区升级对城市经济效率的提升作用；Lu 等（2019）的研究同样表明，设立经济特区对资本投资、就业、产出、生产率和工资均具有积极影响。此外，部分学者也开始关注到开发区的社会福利效应，分析开发区政策对于居民消费具有带动作用。如孙伟增等（2018）就探讨了开发区对于城市的消费带动作用，指出开发区升级能够带动本地工资和房价水平的提升，进而吸引劳动力集聚促进城市居民人均消费增加，并指出该政策在户籍制度限制更严格的地区作用更小。

然而，学者们针对开发区数量快速增长现象的态度存在明显分歧，有一些学者就指出了开发区设立和扩张可能存在的负面效应。Zheng et al.（2016）指出，尽管开发区在发达地区显示出显著的经济促进作用，但其对经济增长的总体贡献与开发区在城市土地资源中的份额不成比例，这表明其经济拉动效应可能存在一定局限性。同样，Xi 和 Mei（2022）的研究显示，开发区的扩张在资源配置效率方面引发了负面效应。具体而言，开发区降低了土地市场化程度，弱化了土地出让的选择性，从而造成土地资源分配效率的下降。这种低效利用和无序扩张不仅削弱了开发区的经

济促进作用，还可能加剧区域资源错配和环境负担。

从这一角度出发，越来越多学者呼吁对开发区政策实施更为精准的治理和控制。张天华和邓宇铭（2020）认为，当前开发区建设需要从“粗放型”向“精准型”转变，避免无节制地扩张开发区数量与规模，而应根据区域发展特点合理设置开发区的规模、位置和功能布局，以提升开发区的资源利用效率和可持续性。同时，也有学者发现仅靠开发区政策倾斜增加欠发达地区的资本投入难以保证可持续的效率提升，反而可能导致资源配置效率下降和债务风险增加，区域平衡政策应通过减少对资源流动的行政干预、改革户籍和土地制度以促进劳动力跨区域流动，从而实现长期的区域经济均衡（向宽虎和陆铭，2015）。

（二）政策学习与福利分析

政策评估是展开一项新的政策试验之后必不可少的环节，核心在于衡量政策干预的因果效应。而政策学习作为评估之后的阶段，侧重于利用政策试验中获取的数据，对政策效果进行异质性分析，进而调整干预机制，以实现政策目标的最优化。政策目标的设立反映了政策制定者的偏好：在企业环境中，这一目标通常表现为利润最大化；而在政府部门，政策目标更常聚焦于社会福利的提升。例如，在广告投放的商业应用中，企业依据用户特征变量（如年龄、性别、教育水平、历史浏览行为和购买记录等）制定个性化推荐策略，其目标是最大化广告的点击率或转化率。在公共政策场景中，例如政府实施职业技能提升项目时，政策制定者可以依据申请人特征（如年龄、教育背景、家庭情况与就业经历等）设计差异化的干预分配策略，以最大化政策对就业率的提升。

上述基于可观测个体特征（如消费者属性或申请人背景）进行差异化政策分配的做法，实质上反映了政策效应的异质性特征。尽管已有文献在识别异质性效应方面做出了一定探索，但仍多集中于引入特征变量与处理变量的交互项，或通过分组回归进行估计，这种做法通常仅能揭示单一特征变量维度下的异质性效应（如地域划分或收入水平分层），难以全面捕捉多维特征变量交互组合所带来的政策响应差异（胡望斌等，2014；田鸽和张勋，2022）。政策学习相关文献在一定程度上弥补了该领域的研究空白，其核心关注的问题是：政策制定者应如何依据个体的多维特征信息，构建最优的干预分配规则（如线性函数、高阶多项式、决策树结构等），以实现既定政策目标的最大化。

政策学习的早期研究源自于统计决策理论，Manski（2004）提出了最小化福利悔恨函数（Welfare Regret Function），用于衡量某个政策相对于最优政策的福利损失，这一思想奠定了政策学习的理论基础。随着理论不断发展，Kitagawa 和 Tetenov（2018）建立了经验福利最大化（Empirical Welfare Maximization, EWM）函数，EWM 函数基于观测数据估计不同政策的福利效应，并选择使经验福利最大化的政策方案。

近年来，关于最优处理分配和政策学习的研究重点主要集中于在特定政策类（Policy Class）中识别最优政策处理规则，Kitagawa 和 Tetenov（2018）在假设政策变量是二元的条件下做出了开创性工作，提出了如何利用经验福利最大化准则来选择处理规则以实现最优的政策分配，Athey 和 Wager（2021）和 Zhou et al.（2023）在前文的基础上结合了双稳健和机器学习的技术，使用决策树求解最优化政策，并且考虑了使用工具变量解决内生性的情形。相比之下，对于连续处理变量下最优处理规则的研究关注较少，Ai et al.（2024）采用基于核的逆倾向加权研究了连续处理变量政策学习问题，上述文献都是基于无干扰假设（Stable Unit Treatment Value Assumption, SUTVA）下进行识别和推断，当政策存在网络溢出效应时，SUTVA 假设失效，Viviano（2024）和 Ananth

（2020）考虑了当存在溢出效应结构下如何获得最优政策处理效应。

从上述文献来看，一方面，既有关关注开发区政策的文献仍主要停留在政策评估层面，在针对政策进一步优化设计方面往往缺少精准地定量分析。另一方面，政策学习相关手段作为前沿的计量经济学理论，国外研究者重点关注于理论层面的创新或调整，尚未将其在实际政策制定层面进行系统的应用，尤其是关于中国某一特定政策的讨论。为此，在当前消费下滑的严峻形势下，本文借助政策学习实现开发区政策或其他相关政策的精准实施，将有助于使最需要的群体享受相应的政策优惠，从而释放消费潜力并大幅提升现有政策的效率。

三、研究设计

（一）政策评估模型：既有政策的福利效应分析

为评估国家级开发区政策对城市消费水平的影响，本文构建一个潜在结果模型，在该模型中，可观测变量设定为 (Y_i, D_i, X_i) ， $i = 1, \dots, n$ 。其中， D_i 表示城市 i 是否设立国家级开发区的状态变量，若设立，则 $D_i = 1$ ，否则为0； X_i 表示城市 i 相关的一系列特征变量，维度为 L 维； $Y_i(d)$ 表示在处理状态 $D_i = d$ 下城市 i 消费水平的潜在结果变量。由于现实中只能观测到实际发生的处理结果，若城市 i 设立国家级开发区（即 $D_i = 1$ ），便只能观测到该情形下的消费水平 $Y_i(1)$ ，而无法同时观测到若其未被设立时的反事实消费水平 $Y_i(0)$ ，反之亦然。具体的模型设定表示为：

$$Y(1) = m_1(X, U_1),$$

$$Y(0) = m_0(X, U_0),$$

$$Y = DY(0) + (1 - D)Y(1).$$

其中， $m_1(\cdot, \cdot), m_0(\cdot, \cdot)$ 是未知的函数形式， (U_1, U_0) 是不可观测的随机扰动项，表示其他未被观测但影响该城市消费水平的因素。

假设 1: $(U_1, U_0) \perp D | X$.

假设 1 表示在控制一系列城市可观测的特征变量 X 之后，政府是否设立国家级开发区是“准随机”的，这个假设被广泛应用于因果推断的文献中，经过下文倾向匹配得分（PSM）处理之后，我们可以认为该假设成立。

假设 2: 对于任意取值 $X = x$ ，倾向得分函数满足 $0 < e(x) = P(D = 1 | X = x) < 1$.

假设 2 表示重叠性假设（Overlap），要求对于城市特征变量 $X = x$ 的子样本中，既有设立开发区的城市（处理组），也有未设立的城市（对照组），这使得我们能够在相似城市之间做合理的对比，这在因果推断文献中是一个标准的假设。

在此基础上，本文关注的核心参数为条件平均处理效应（Conditional Average Treatment Effect, CATE），定义为：

$$\tau(x) = E(Y_1 | X = x) - E(Y_0 | X = x),$$

其衡量了对于城市特征变量 $X = x$ 的子样本，政府选择在当地设立国家级开发区使其从 $D = 0$ 变成 $D = 1$ 所产生的反事实变化带来的净效应。若 $\tau(x) > 0$ ，则表明该政策在该类城市中提升了消费水平；若 $\tau(x) < 0$ 则可能存在由于资源错配、政策成本外溢等因素导致的负面影响。

当前主流文献多采用双重差分法（DID）评估开发区政策的经济效应（邓慧慧等，2019；孙伟增等，2018），该方法依赖于强平行趋势假设，并仅能识别平均处理效应，难以捕捉政策实施过

程中潜在的异质性影响。事实上，政策评估中的平均处理效应往往掩盖了政策对不同类型城市的异质性影响。在实际政策执行中，地区间的制度环境、资源禀赋及发展基础存在显著差异，即使在总体平均效应为正的情形下，部分城市仍可能遭遇福利损失（ $\tau(x) < 0$ ）。并且，即使政策对所有城市的影响都是正的，在社会资源和财政预算有限的背景下，如何提升政策资源的配置效率同样依赖于异质性分析。因此，识别 CATE 可以为进一步的政策异质性效应分析提供基础，有助于更精细化地刻画政策的作用机制，从而提升政策制定的精准性和有效性。

为了提高 CATE 估计量的稳健性（Robins et al., 1994），本文推荐采用增强逆倾向加权得分（Augmented IPW, AIPW），该方法具备双重稳健（Double Robustness）的特性：即使 $\mu_d(x)$ 或者 $e(x)$ 中任意模型被误设，仍然能够得到 CATE 的一致估计。其表达式如下^①

$$\begin{aligned}\hat{\Gamma}(x) &= \hat{\mu}_1(x) - \hat{\mu}_0(x) + \frac{D}{\hat{e}(x)}(Y - \hat{\mu}_1(x)) - \frac{1-D}{1-\hat{e}(x)}(Y - \hat{\mu}_0(x)), \\ \hat{\mu}_d &= \hat{E}[Y|X=x, D=d], \\ \hat{e}(x) &= \hat{E}[D|X=x].\end{aligned}$$

为进一步提升估计的灵活性与精度，本文使用广义随机森林（Generalized Random Forest, GRF）算法对上述各个估计量进行估计。该算法由 Athey et al.（2019）提出，相较于其他方法，能够更好地捕捉处理效应的非线性关系和异质性，因此尤其适用于异质性因果推断问题。此外，为了防止过拟合，本文结合使用了 K -折交叉验证（ K -fold Cross-Validation）的策略，具体做法是将样本数据随机分成 K 个子集，每次选择其中一折作为测试集，其余 $K-1$ 折作为训练集，重复 K 次训练和预测过程。该方法能够最大程度地利用数据样本，提高估计结果的稳定性与可靠性（Chernozhukov et al., 2018, 2019）。

那么，平均处理效应（Average Treatment Effect, ATE）表示为条件平均处理效应（CATE）在总体特征分布下的加权平均： $ATE = E[\Gamma(X)]$ 。

（二）政策学习模型：反事实政策的福利效应分析

政策学习的核心目标是实现经验福利函数的最大化（Empirical Welfare Maximization, EWM）。EWM 方法基于可观测数据，评估不同反事实政策的福利效应，并从中选择能够最大化经验福利的政策方案。

一个好的政策效应往往是多个异质性特征或多个政策组合共同作用的结果，CATE 参数为政策制定者提供了更精细的信息，使得在资源有限的条件下，将资源分配到更有效益的群体中，以最大限度地发挥政策效果（陶旭辉和郭峰，2023）。政策学习框架为资源配置问题提供了理论上可行的优化路径。

一种理想的实施路径是：对满足条件 $1\{x \in \mathcal{X}: \tau(x) > 0\}$ 的城市设立开发区，而对其他城市不予设立，就可以最大化所有城市的平均消费水平，这种策略被称为一阶最优分配规则（First-best Policy），即只要个体在接受政策干预后所带来的边际净效应为正，即应将资源配置至该子群体。在理论上，该类规则可实现全局最优与帕累托改进，但是在实际情况中，由于存在市场失灵、外部性、信息不对称等因素的情况，或者是受限于特征变量 X 的选取涉及到逻辑、法律、道德和政治等因素，一阶最优分配规则几乎是不可得的。因此本文考虑带有约束条件的政策分配规则，称为二阶最优分配规则（Second-best Policy），这类规则在福利提升上可能有所牺牲，但更贴近现实中

^① AIPW 估计量的双稳健性质证明见附录。

政策执行的约束条件。本文主要考虑以下三类常见的政策分配规则约束：

第1类：象限处理规则（Quadrant Treatment Rules）。当政策处理规则满足如下形式的约束时：

$$\pi_{quad} = \{x: \alpha_0 + \alpha_1 x_1 > 0 \& \beta_0 + \beta_1 x_2 > 0\},$$

即政策的施加取决于多个特征变量是否满足一系列不等式条件，可以理解为特征空间被划分为多个“象限”，只有落入特定区域的个体才接受干预。该类规则假设各特征变量独立地影响政策决定。

第2类：线性处理规则（Linear Treatment Rules）。若政策规则满足以下线性形式：

$$\pi_{linear} = \{x: x' \beta > 0\},$$

则称其为线性处理规则。本文仅考虑特征变量为一次项的情况，即不引入多项式或交互项。这类规则假设各特征变量之间存在线性协同作用，共同决定是否接受政策干预。

第3类：决策树处理规则（Decision Tree Rules）。若 π 服从深度为 J 的决策树，即

$$\pi_{tree},$$

该规则通过递归地选择能带来最大信息增益的特征变量，将样本划分为不同子集，直至达到预设的树深度 J 。决策树允许变量之间存在非线性关系和复杂交互效应，更能反映真实世界中政策适用条件的复杂性。

将上述三类处理规则的集合统一表示为 Π 。政策制定者从中选择某一具体规则 $\pi \in \Pi$ ，它本质上是一个函数，将个体特征 X 映射为是否接受干预的二元变量：

$$\pi(X): \mathcal{X} \rightarrow \{0,1\}, \pi \in \Pi.$$

在给定某一政策规则 π 下，个体的潜在结果为：

$$Y(\pi) = \pi(X)Y(1) + (1 - \pi(X))Y(0)$$

与未接受任何干预（即 $\pi(X) = 0$ ）的潜在结果相比，某一政策规则 π 所带来的社会平均福利增益定义为：

$$\begin{aligned} W(\pi) &= E[Y(\pi(X)) - Y(0)] \\ &= E[\pi(X)Y(1) + (1 - \pi(X))Y(0) - Y(0)] \\ &= E[\pi(X)\tau(X)]. \end{aligned}$$

政策学习的核心目标，即为在所有候选规则 Π 中寻找能够最大化社会平均福利函数 $W(\pi)$ 的最优规则：

$$\pi^* \in \arg \max_{\pi \in \Pi} W(\pi).$$

因此，政策学习问题实质上是一个在函数空间中进行优化的任务，最终通过算法求解出特定形式下（如线性、象限或树形）的最优参数组合，从而实现现实约束条件下的政策最优设计。

此外，在现实的政策实施过程中，政策干预往往伴随着资源投入与实施成本。部分政策评估研究会进行成本-收益分析，以全面衡量政策的经济效益与社会效益（Fowlie et al., 2018）。若进一步考虑政策实施成本，令成本函数表示为 $C(X)$ ，那么带成本约束的社会平均福利水平的提升和最优政策处理规则表示为：

$$\begin{aligned} W(\pi) &= E[\pi(X)(\tau(X) - C(X))], \\ \pi^* &\in \arg \max_{\pi \in \Pi} W(\pi). \end{aligned}$$

（三）变量设置与样本选择

1. 被解释变量：城市消费水平。

城市居民消费水平是反映个体效用的核心表现，同时也是衡量社会福利的一个重要因素。现

有文献对于城市消费水平的衡量主要采用社会消费品零售总额、居民消费支出、房屋销售价格等变量。本文则参考孙伟增等（2018）衡量消费的最为核心的人均社会消费品零售总额作为城市消费水平的直接反映。社会消费品零售总额中除了居民消费之外，还包含了政府和企事业单位层面的采购消费，这部分内容同样最终被用于居民使用或城市公共消费，总的来说都是城市消费的主要内容，反映了城市整体的消费水平（雷潇雨和龚六堂，2014）。

2. 政策变量：国家级开发区设立。

开发区作为中国推动区域经济发展的重要平台，其设立旨在通过政策创新、产业集聚、外资引进等手段，推动地方经济的转型升级和高质量发展。自改革开放以来，开发区的设立逐渐成为地方经济发展的重要驱动力。根据《中国开发区审核公告目录（2018年版）》，中国开发区数量增长是一个渐进的过程，截至2018年共出现了三次高峰期，第一次在1992-1994年，批准设立了64家国家级开发区和104个省级开发区；第二次在2006年即将结束全国开发区清理整顿工作，新增了省级开发区590家，与往年已经设立的开发区数量相比，新增110%以上；第三次高峰期在2010-2012年，共批准设立国家级开发区192家和省级开发区521家。当前，各类开发区（如高新技术产业开发区、经济技术开发区、保税区等）已在全国范围内形成了一定的规模，成为吸引外资、推动技术创新和产业升级的核心区域。

本文选取国家级开发区设立作为政策处置变量的主要指标，一方面，相较于省级开发区在政策执行和资源配置上的灵活性与差异性较大，难以形成统一的对比基准，同时省级开发区城市经济质量等的影响相对较弱也已在诸多文献中被证实（吴敏和黄玖立，2017），而国家级开发区往往由中央直接审批，在设立上相对避免诸多主观因素，一般也拥有更为显著的经济促进效果（孔令丞和柴泽阳，2021）；另一方面，在本文的样本期内，98.1%的城市均已设立省级开发区，以省级开发区作为处置变量缺乏足够的对照组样本。同时，在几乎所有城市均已设立省级开发区的条件下，该政策进一步优化设计的空间大大减少，为此，本文以国家级开发区设立作为处理组和对照组的分组变量，设立国家级开发区为1，否则为0，同时与政策年份交互获得最终的政策变量 D_i 。

3. 控制变量。

除了政策变量外，还有诸多因素会影响城市消费水平，为控制其他影响消费的因素，本文参考彭冲等（2023）、雷潇雨和龚六堂（2014）的做法，从城市人口规模与就业、经济发展水平、财政状况、对外开放程度、产业结构等方面来选取指标。具体变量包括：全市年末总人口、第一二三产业总就业人口、实际GDP增速、人均名义GDP、财政一般预算收入、财政科学支出、人口密度、实际利用外资额、固定资产存量、第三产业总值占GDP的比重。

本文最终选取2002-2018年共265个地级及以上城市作为样本，其中城市层面数据来源于《中国城市统计年鉴》、各省市统计年鉴，政策变量数据来源于《中国开发区审核公告目录（2018年版）》中公布的开发区设立年份。地级市变量均使用全市层面数据，极少部分缺失数据用插补法补齐。针对异常值进行了1%水平的前后缩尾处理，经PSM配对后的具体变量和描述性统计可见表1。

表1 主要变量描述性统计

变量名称	变量定义	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
------	------	-----	-----	-----	-----	-----

城市消费水平	人均社会消费品零售总额（元）	3226	42257.81	31234.25	3776.26	174136.19
开发区设立	是否设立国家级开发区	3226	0.44	0.50	0.00	1.00
人口总量	年末总人口（万人）	3226	110.80	78.73	21.58	1029.77
劳动力总量	第一二三产业总就业人口（万人）	3226	36.15	24.84	7.80	380.40
GDP增速	实际GDP增长率（%）	3226	11.87	4.32	-0.70	26.90
人均GDP	人均名义GDP（万元）	3226	3.12	2.20	0.0099	22.45
财政收入	地方财政一般预算内收入（万元）	3226	410117.88	470899.13	8042	3811993
科学支出	地方政府财政中的科学支出（万元）	3226	12605.74	28519.05	15	550005
人口密度	每平方公里人口（万人/平方公里）	3226	0.100	0.097	0.004	1.405
对外开放	实际利用外资额（亿美元）	3226	1.82	3.23	0.00	52.83
固定资产	固定资产存量（亿元）	3226	3009.84	2812.74	233.74	25982.94
产业结构	第三产业总值占GDP总值的比重（%）	3226	41.99	9.77	21.08	72.37

四、实证结果分析

（一）政策平均处理效应估计结果

表 2 展示了 PSM 之后开发区政策平均处理效应的估计结果。模型中针对除了百分比变量、离散数值变量之外的所有变量均进行了最大归一化处理，处理方式真实值除以该变量最大值，同时使用了在城市层面的聚类稳健标准误。结果显示，在控制变量与年份和城市固定效应的条件下，国家级开发区的设立均对城市消费水平具有显著的正向促进作用，可以认为开发区这一区位导向性政策具有明显的消费促进作用。以第（4）列系数为例，其经济含义表示为，当前国家级开发区政策的实施情况使得整体城市消费水平平均提升了 $0.012 \times Y_{max} = 0.012 \times 174136.19 = 2090$ 元。这一数值表明，在不对现有开发区政策进行任何优化的前提下，现有开发区政策的实施使得整体城市人均消费零售总额提升 2090 元，该结果在 1% 的显著性水平下显著，说明在统计意义上可靠。若暂不考虑开发区政策的实施成本，可以初步认为国家级开发区政策在总体上对城市人均消费水平具有正向带动作用。

然而，这是否意味着应在所有城市普遍设立开发区政策？答案尚需进一步考察。由于不同城市在特征、资源禀赋、发展阶段等方面存在异质性，政策效果也可能存在显著差异。因此，有必要进一步分析政策效应的异质性，以制定更加精准和高效的资源配置策略。

表 2 政策平均处理效应估计结果

被解释变量	城市消费水平	城市消费水平	城市消费水平	城市消费水平
解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)
开发区设立	0.030*** (0.005)	0.012*** (0.004)	0.003 (0.004)	0.012*** (0.004)
控制变量	否	是	是	是
年份固定效应	是	否	是	是
城市固定效应	是	是	否	是

样本量	3226	3226	3226	3226
-----	------	------	------	------

注：*、**、***分别代表10%、5%和1%的显著性水平，括号内报告的是标准误。

（二）政策异质性效应评估

在已经探明设立国家级开发区对于城市消费具有带动作用的基础上，本文需要进一步回答开发区设立是否针对不同城市的消费水平具有异质性作用的问题，异质性的来源本质上是开发区政策与当地的资源禀赋、经济基础等所产生的协同作用，当政策与地方条件形成较强的协同作用时，开发区对消费的推动作用将更为显著。如果异质性效果被证实，那说明下一步政策设计需充分考虑城市差异，依据城市特征进行政策干预或有可能达到更大的政策效果。为此，本文构建了异质性效应的检验统计量，若假设被拒绝，意味着条件平均处理效应存在异质性（Athey and Wager, 2019），相关结果见表 3。具体操作如下：

第 1 步：原假设 $H_0: \tau(x) = \bar{\tau}, \forall x \in \mathcal{X}$ ；备择假设 $H_1: \tau(x) \neq \bar{\tau}, \exists x \in \mathcal{X}$ 。其中， $\bar{\tau} = E[\tau(x)]$ ，表示平均处理效应。构造检验统计量：

$$J_N = \sup_{x \in \mathcal{X}} \sqrt{n} |\tau(x) - \bar{\tau}|$$

第 2 步：利用 Bootstrap 构造统计量的临界值。若 $J_N >$ 临界值，则说明拒绝原假设。

从表 3 结果中可以看出，开发区设立对消费的带动作用具有明显的异质性，这表明在平均意义上推动国家级开发区设立可能未能充分发挥其最大化的消费带动作用。基于政策异质性的存在，政策学习方法能够捕捉到特征变量之间线性或非线性关系，这些关系与开发区政策形成的协同效应共同作用于消费带动，从而为开发区政策的科学布局提供更为精准的政策建议。

表 3

政策异质性效应模型估计结果	
检验统计量	临界值
$J_N = 177^{***}$	5.83

注：检验统计量数值为本文构造的统计量值，临界值为1%显著性水平对应的临界值，由bootstrap方法计算得到。

*, **和***分别代表10%、5%和1%的显著水平。

（三）政策学习估计结果

在地方政府设立开发区以实现招商引资目标的过程中，一般往往需要使用“内外兼修”的政策工具，对内不断完善基础设施建设、优化营商环境，对外则是以各种税收减免、土地优惠等“政策租”方式来吸引投资（陈强远等，2023）。无论是哪种方式，都会直接或间接的需要地方政府政府进行不同程度的财政支持，进而发挥开发区的各类经济促进作用。因此，为进一步简化政策学习的特征变量选择，本文选择了城市的财政一般预算收入与人均 GDP、产业结构、年末总人口、人口密度构成的多维变量组合，作为政策分配的关键参考因素。图 1、2 中的阴影部分表示在以选定的特征变量为坐标轴时，经过最优政策处理规则后，建议对符合阴影区域特征的城市实施政策干预。黑点表示满足对应特征变量的城市分布密度。表 4-11 展示的福利改进量，是基于政策学习计算得到的 ATE，受处理比例表示为最优政策处理规则下建议实施政策干预的城市占样本总城市数量的比例。

1. 象限处理规则。

图 1 展示了象限处理规则约束下的特征变量选择与反事实政策分配情况，表 4 展示了对应反

事实政策的福利改进与受处理比例。结合图 1 与表 4 可知，当政策制定者同时约束财政收入与其他经济特征变量来决定是否在该城市设立国家级开发区，对于城市消费水平的福利提升均在 2500 元以上，远高于当前国家级开发区设立所带来的平均福利改善。以财政收入与人均 GDP 为例，若针对财政一般预算收入在 9.69 亿元水平以上，人均 GDP 在 29634 元水平以上的城市设立国家级开发区，可以使得接受优化处理的城市消费水平平均提升 3255 元，明显高于按照当前路径设立国家级开发区带来的 2090 元，较当前社会平均福利改进约 55.82%，此时要求设立开发区的城市占比为 42.34%，低于现有路径下的受处理比例 43.92%，如果进一步假设在每个城市设立开发区所需的政府成本都是相同的，那么经过优化后的反事实政策具有“低成本、高回报”的特点。对于政策制定者来说，可以根据政策分配规则将对现有政策分布进行调整，包括对符合条件但并未设立国家级开发区的城市提供支持，同时考虑对已设立但不符合条件的开发区进行清理整顿。

此外，表 4 的一阶最优政策结果表明，如果基于目前所有的可观测变量，在理想状况下对所有 $\tau(x) > 0$ 的城市设立国家级开发区，可以实现 13421 元的平均消费提升，此时的估计结果是在目前可观测条件下的全局最大解。

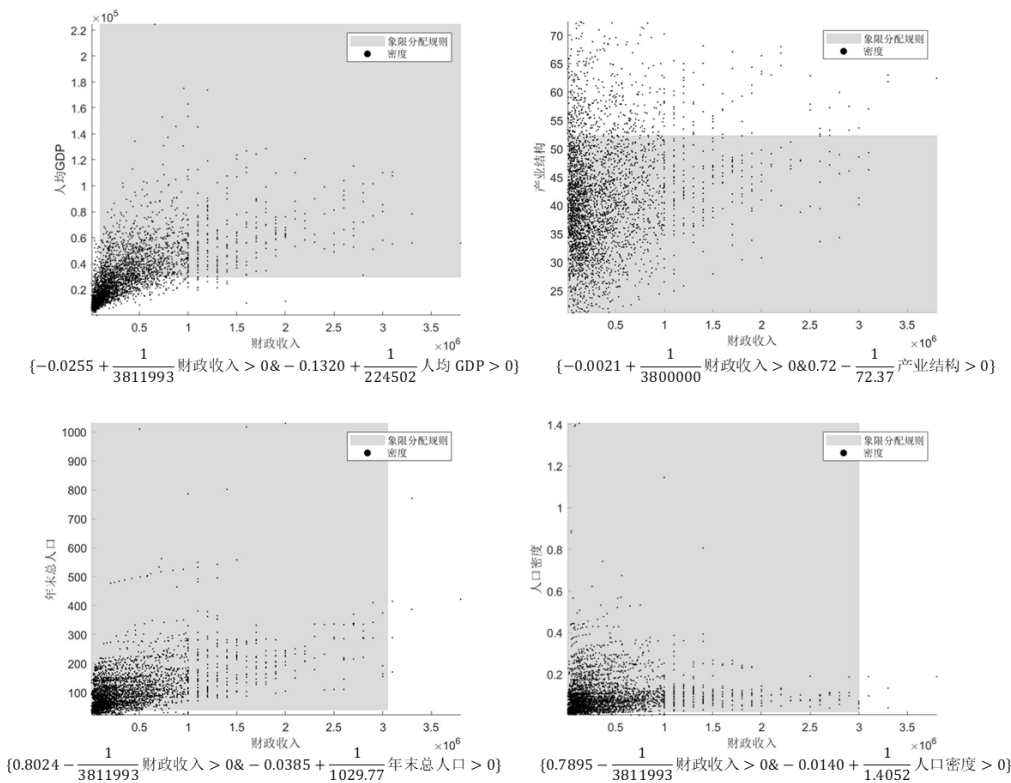


图 1 象限处理规则

注：图中阴影部分代表接受处理的个体。下方公式即为阴影部分，可得政策处理边界。

表 4 象限处理规则下福利改进情况

象限处理规则	福利改进	受处理比例
一阶最优政策 (First-best Policy)	13421	59.98%
财政一般预算收入-人均GDP	3255	42.34%
财政一般预算收入-产业结构	3467	85.31%

财政一般公共预算收入-年末总人口	3807	92.44%
财政一般公共预算收入-人口密度	2886	92.34%

注：表中福利改进表示的城市人均社会消费品零售总额平均提升水平，单位为元。受处理比例指处理组占总样本中的比例。下文中政策学习结果相关表格处理相同。

2. 线性处理规则。

图 2 展示了线性处理规则约束下的特征变量选择与反事实政策分配情况，表 5 展示了对应反事实政策的福利改进与受处理比例。与象限处理规则相比，线性处理规则允许变量之间存在连续且平滑的线性关系，从不同角度约束变量空间。例如，在以财政一般公共预算收入和产业结构为政策分配变量时，对满足 $\{0.7820 - \frac{0.1530}{3811993} \text{财政收入} - \frac{1}{72.37} \text{产业结构} > 0\}$ 条件的阴影部分设立开发区，可以使得接受政策优化处理的城市，实施政策处理前后的人均消费提升 3780 元，此时处理组占比约为 89.37%。

同时，若横向对比各个政策特征变量组合，可以发现无论是象限处理规则还是在线性处理规则，能带来最大福利改进的均是财政一般公共预算收入与人口总量，这一发现从侧面反映了，在协同开发区发挥消费促进作用的过程中，除考虑财政一般公共预算收入外，政策制定者最为重要的考量因素应该是总人口，这一发现也与通常的经济直觉相符，即人口更多的城市往往具有更高的消费潜力与福利改进动力。

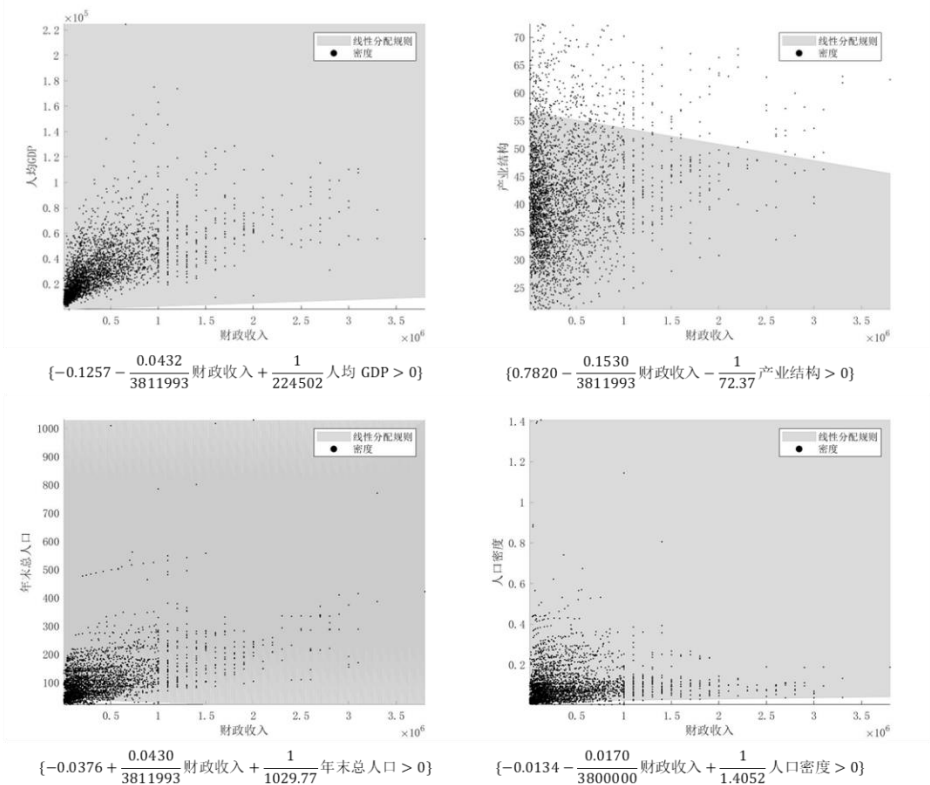


图 2 线性分配处理规则

注：图中阴影部分代表接受处理的个体。下方公式即为阴影部分，可得政策处理边界。

表 5 线性规则下福利改进情况

线性规则	福利改进	受处理比例
财政一般预算收入-人均GDP	3125	44.17%
财政一般预算收入-产业结构	3780	89.37%
财政一般预算收入-年末总人口	3886	93.89%
财政一般预算收入-人口密度	2963	92.06%

3. 决策树处理规则。

决策树处理规则由于能够捕捉到特征变量之间的非线性关系，最能反映政策实施的择机考虑，即在实际决定是否设立开发区的过程中，为各个纳入参考的特征变量的重要性进行排序，并根据特征变量数值逐步抉择，最终判断是否实施政策。这一过程中，决策树的维度与纳入决策树的变量个数的变动均会对政策分配产生较大的改变，因此，本节中分别展示了 2-3 层决策树与 2-4 变量的决策树处理规则结果。图 3-5 展示了不同深度、不同变量选择决策树规则约束下的反事实政策分配情况，具体的福利改进与受处理比例见表 6-8。

首先，图 3 和表 6 展示了两层决策树和两个特征变量的政策学习结果。以考虑财政一般预算收入与人均 GDP 为例，在第一层决策树上，政策制定者应率先考虑人均 GDP，以 29600 元为界，若小于等于 29600 元，第二层决策树则需要进一步判断人均 GDP 是否小于等于 10500 元，若是，则设立国家级开发区；若大于 29600 元，第二层决策树需要判断对应的财政一般预算收入是否大于 9.64 亿元，若是，则设立国家级开发区，余下的纳入对照组。在这种处理规则下，可以带来 3886 元的福利改进，同时受处理比例为两个处理组占比之和，为 56.11%。

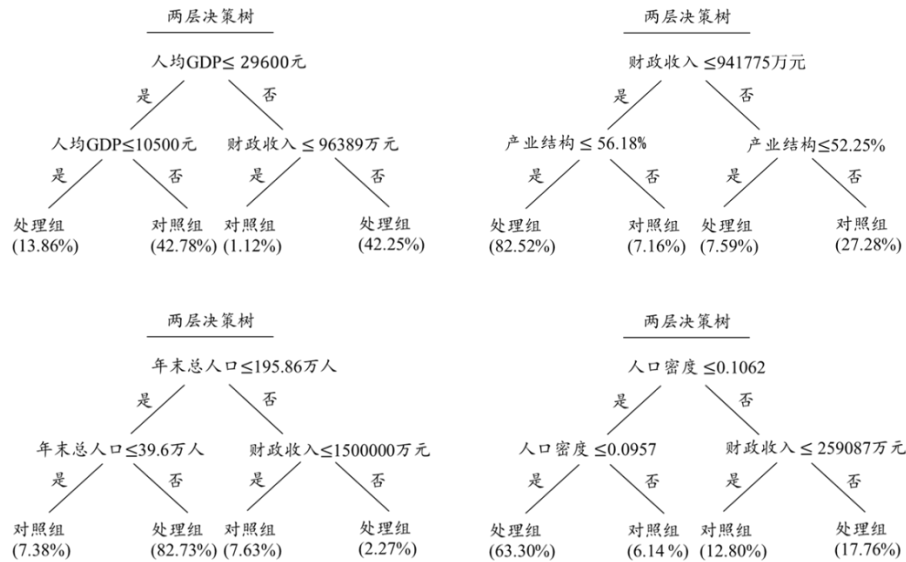


图 3 两层决策树（两变量）处理规则

表 6 两层决策树（两变量）规则下福利改进情况

决策树规则	福利改进	受处理比例
财政一般预算收入-人均GDP	3886	56.11%
财政一般预算收入-产业结构	3870	90.11%

财政一般公共预算收入-年末总人口	4503	85.00%
财政一般公共预算收入-人口密度	3767	81.06%

其次，图 4 和表 7 展示了两层决策树和三个特征变量的政策学习结果，即决策树深度不变，增加纳入考量的特征变量。对比图 4 和表 7 的结果，可以发现，在决策树深度不变的情况下，将更多的特征变量纳入考虑会获得大于（或等于）原来的福利改进：当决策树深度不变时，更多的特征变量意味着决策树具有更大的选择空间，新的选择空间涵盖了原来的选择空间，自然会得到不小于原来的福利改进。这意味着政策制定者在设计政策时，需要在政策实施的可操作性与福利改进效果之间寻求平衡。尽管将更多特征变量纳入政策分配依据可能带来更大的福利提升，但这会降低政策的可操作性和可解释性，同时可能导致符合处理规则的样本量过少，从而影响政策的实际效果和推广可行性。

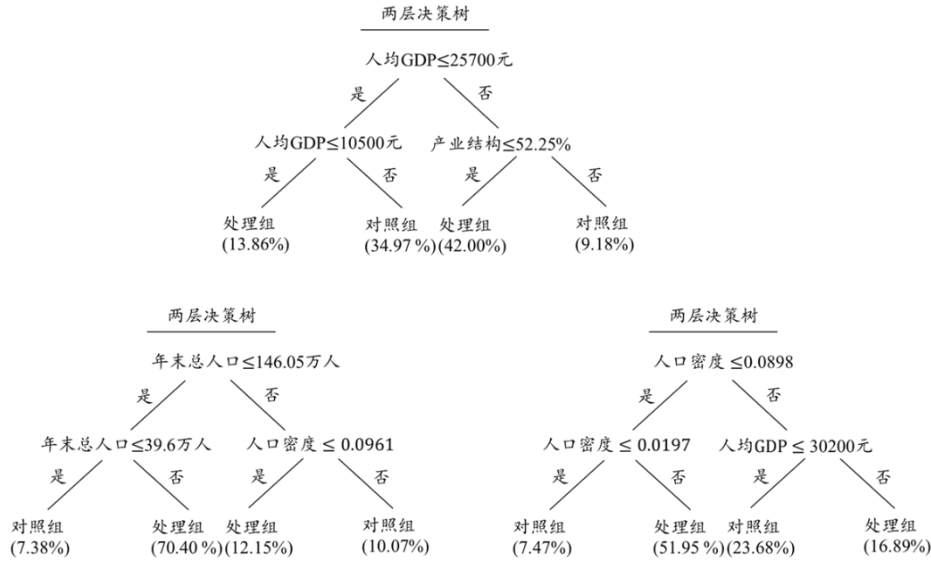


图 4 两层决策树（三变量）处理规则

表 7 两层决策树（三变量）规则下福利改进情况

决策树规则	福利改进	受处理比例
财政一般公共预算收入-人均GDP-产业结构	4006	55.86%
财政一般公共预算收入-年末总人口-人口密度	4719	82.55%
财政一般公共预算收入-人均GDP-人口密度	4025	68.85%

最后，图 5 和表 8 展示了三层决策树和四个特征变量的政策学习结果，最终实施的福利改进约为 5494 元。相较于两层三变量决策树来说，三层四变量决策树要求更高的受处理比例，这意味着更高的政策实施成本，但是三层四变量决策树的福利改进也更高。这一现象在确定处理规则时，要充分考虑政策的成本收益分析，谨慎选择决策树的深度与参考变量个数。

值得注意的是，本文提出的三种处理规则各具优势，并不存在某一种规则能够普遍带来更大的福利改进效果。在多数情况下，更复杂的处理规则和更多政策分配变量往往意味着更高的福利改进，但同时也意味着政策制定者在宏观层面更加难以实施。具体选择哪种规则取决于实际问题特性，而政策学习的优势在于能够对多个变量的不同组合尝试多种处理规则，并比较其福利改进效果。无论采用哪种规则，由于这些规则充分考虑了政策效应的异质性特点，其带来的福利改

进效果通常优于简单地统一推行政策或在平均处理效应层面制定政策的传统做法。

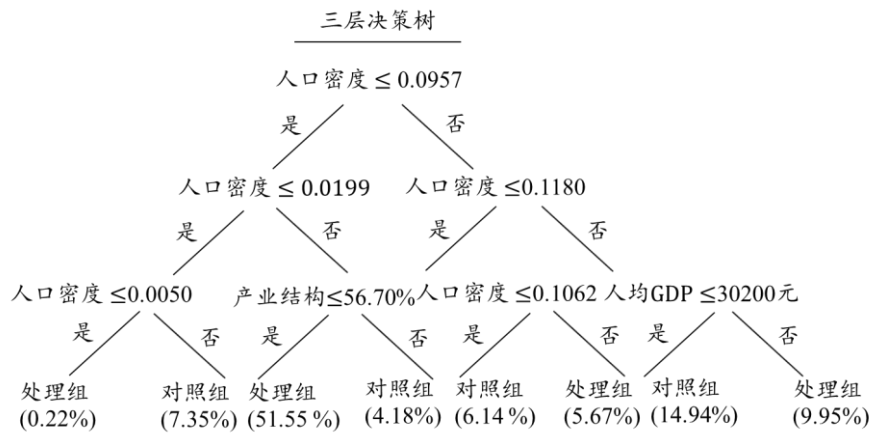


图 5 三层决策树（四变量）处理规则

表 8 三层决策树（四变量）规则下福利改进情况

决策树规则	福利改进	受处理比例
财政一般预算收入-人均GDP-产业结构-人口密度	5494	67.39%

五、进一步分析：开发区政策与区域协调发展

（一）开发区政策分散倾向评估

作为区位导向性政策，开发区政策兼具平衡区域经济发展的使命，因此开发区空间布局也天然地带有地域分散倾向。具体来说，早期开发区往往倾向于设立在东部沿海等地区，随着开发区政策的不断推进，上级政府更倾向于在中西部地区或经济不发达地区设立，通过吸引企业投资来提升当地的发展速度（向宽虎和陆铭，2015）。然而，尽管开发区的空间布局逐渐趋于均衡，但不同地区间的经济差距却在不断拉大，究其原因在于在经济欠发达地区设立的开发区往往难以得到政策支持、产业支撑与基础设施保障（孙伟增和陈斌开，2023）。因此，本节将从开发区政策区域分散倾向来利用政策学习进一步考察其政策优化路径。

首先，本文在政策平均效应估计结果的基础上进一步开展空间异质性分析，将样本划分为东部地区与中西部地区并分别计算对应的 ATE，结果见表 9 由表中结果可知，在控制其他因素后，国家级开发区对东部地区具有显著的消费促进作用，但对中西部内陆地区的消费促进作用却不显著。该结论与既有文献中开发区倾向于在内陆地区设立以获得相关促进作用的观点相一致，同样说明了当前开发区政策的空间干预倾向在某种程度上难以实现人均意义上或效率层面的均衡（邓慧慧等，2019）。

表 9 开发区设立的空间异质性

	东部地区		中西部地区	
	(1)	(2)	(3)	(4)
开发区设立	0.033***	0.025***	0.028***	0.004

	(0.008)	(0.009)	(0.006)	(0.004)
控制变量	否	是	否	是
年份固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
样本量	1236	1236	1990	1990

注：表中括号内报告的标准误。*、**、***分别代表10%、5%和1%的显著性水平。

（二）分样本政策学习

因此，基于上述分析，本文试图通过政策学习来尝试进行差异化东西部政策设计。由于篇幅限制，本文仅选择决策树规则来进行政策学习分析。为了探讨福利改进的来源，先将上一节中由决策树处理规则约束的反事实政策福利改进进行分解，把东部、中西部地区各自改进福利求和并除以总体样本量，结果见表 10。具体来说，以财政收入和人均 GDP 为例，原有决策树中 3886 元（见表 7）的福利改进中约有 56.64%（2201/3886）是来源于东部地区福利改进，其余来源于西部地区。关注其余政策规则约束结果，发现除了一阶最优政策之外，基本都是东部地区的福利改进占比大于中西部地区，同时中西部地区的受处理比例更高，这意味着开发区政策在中西部地区对福利改进的效率较低。这说明如果在全国范围内采用统一的政策规则设计开发区政策，东部地区的福利改进效果仍将高于中西部地区，依旧难以达到区域协调发展的目的。

表 10 福利改进情况的空间异质性

决策树规则	福利改进来源分解		东部地区受处理城市	中西部地区受处理
	东部地区	中西部地区	占总体的比例	城市占总体比例
最优政策（First-best Policy）	6290	7131	22.81%	37.17%
二层决策树（两变量）：				
财政一般预算收入-人均GDP	2201	1685	22.97%	33.14%
财政一般预算收入-产业结构	2412	1459	35.40%	54.71%
财政一般预算收入-年末总人口	2259	2244	31.84%	53.16%
财政一般预算收入-人口密度	2636	1131	30.25%	50.81%
二层决策树（三变量）：				
财政一般预算收入-人均GDP-产业结构	2444	1562	22.85%	33.01%
财政一般预算收入-年末总人口-人口密度	2699	2021	30.60%	51.95%
财政一般预算收入-人均GDP-人口密度	2573	1451	27.18%	41.66%
三层决策树（四变量）：				
财政一般预算收入-人均GDP-产业结构-人口密度	2501	1936	25.67%	41.72%

为此，本文再次针对东西部进行分样本政策学习，具体结果见表 11。本文发现，分别进行政策学习来设计开发区政策实施标准，所得到的东西部地区以及总体的福利改进水平基本都有所提升。以财政一般预算收入和人均 GDP 为例，东部地区和中西部地区各自拥有不同的政策实施标准，最终可使得东部福利改进水平提升 9.36%（2407/2201-1），中西部地区提升 5.10%（1771/1685-

1)，平均福利水平提升 7.51% $((2407+1771)/3886-1)$ 。此外，在一些特定的政策变量下，同样可以促使西部地区得到更高的福利改进效率，从而缩小东西部地区开发区福利改进效果的差距，有助于区域协调发展，如使用财政一般预算收入和人口密度分地区设定政策执行标准，可以给西部地区带来更大的福利改进。

表 11 分地区进行政策决策的福利改进情况

决策树规则	福利改进来源分解		东部地区受处理城市占总体的比例	中西部地区受处理城市占总体比例
	东部地区	中西部地区		
二层决策树（两变量）：				
财政一般预算收入-人均GDP	2407	1771	16.89%	27.87%
财政一般预算收入-产业结构	2662	1898	31.22%	47.06%
财政一般预算收入-年末总人口	2567	2275	35.49%	54.53%
财政一般预算收入-人口密度	2723	1864	29.42%	49.88%
二层决策树（三变量）：				
财政一般预算收入-人均GDP-产业结构	2662	2002	31.22%	38.87%
财政一般预算收入-年末总人口-人口密度	2723	2332	29.42%	53.22%
财政一般预算收入-人均GDP-人口密度	2890	1864	27.37%	49.88%

六、政策含义与研究展望

本文在系统介绍政策学习的模型设定与识别估计的基础上，将其应用于中国特定政策——开发区政策的优化设计中，探讨如何设计当前的政策实施规则来实现城市消费福利改进，具有十分直接的政策含义。第一，政策制定过程需充分参考城市特征，可以利用政策学习等定量手段寻找政策的“最优对象”。以开发区政策为例，本文发现若政策目标是促进城市消费，现有政策学习手段可以明显改进其福利效应，实现政策的“低成本、高回报”。第二，政策制定者需要意识到政策的某些偏向性不一定达到既定政策目标，这一特质需要建立在事先科学判断政策福利效应的基础上。在开发区政策实施中带有明显的区域分散倾向，实证结果证明这一倾向难以达成区域协调发展的目标，因为西部地区的福利改进效率往往更低。但通过政策学习，可以寻找到某一政策分配变量组合或政策实施规则来实现西部更高的福利改进效率，以期有助于区域协调发展的政策目标。

尽管政策学习方法可以为诸多政策提供直接的实施方案，而且在绝大多数情况下都能带来福利改进，但这一过程往往伴随着经济理论层面的“黑箱”。一般而言，将更多特征变量纳入政策分配依据、更复杂的特征变量组合可能带来更大的福利提升，但这会降低政策经济效果的可解释性，尤其是在高维分配变量下的经济含义更难以探讨。另外，在实际操作中，政策制定者难以直接确定某种政策分配变量组合或分配规则能达到最优，仍需多方尝试选择合适的政策分配变量组合及政策分配规则，从而在政策实施的可操作性与福利改进效果之间寻求平衡。

参考文献

1. 蔡跃洲、顾雨辰：《平台经济的社会福利机制及其效果测算——来自外卖平台商户问卷调查的证据》[J]，《经济研究》2023年第5期，第98—115页。
2. 陈强远、赵浩云、叶杨：《中国开发区招商引资：基本逻辑与现实选择》[J]，《数量经济技术经济研究》2023年第3期，第5—27页。
3. 邓慧慧、虞义华、赵家羚：《中国区位导向性政策有效吗？——来自开发区的证据》[J]，《财经研究》2019年第1期，第4—18页。
4. 邓慧慧、赵家羚、虞义华：《地方政府建设开发区：左顾右盼的选择？》[J]，《财经研究》2018年第3期，第139—153页。
5. 范从来、魏众：《扎实推动高质量发展，加快中国式现代化建设——学习贯彻中央经济工作会议精神笔谈》[J]，《经济研究》2024年第1期，第4—35页。
6. 傅秋子、黄益平：《数字金融对农村金融需求的异质性影响——来自中国家庭金融调查与北京大学数字普惠金融指数的证据》[J]，《金融研究》2018年第11期，第68—84页。
7. 高培勇、隆国强、刘尚希等：《扎实推动高质量发展，加快中国式现代化建设——学习贯彻中央经济工作会议精神笔谈》[J]，《经济研究》2024年第1期，第4—35页。
8. 洪永淼、方颖、陈海强等：《计量经济学与实验经济学的若干新近发展及展望》[J]，《中国经济问题》2016年第2期，第126—136页。
9. 胡望斌、张玉利、杨俊：《同质性还是异质性：创业导向对技术创业团队与新企业绩效关系的调节作用研究》[J]，《管理世界》2014年第6期，第92—109页。
10. 孔令丞、柴泽阳：《省级开发区升格改善了城市经济效率吗？——来自异质性开发区的准实验证据》[J]，《管理世界》2021年第1期，第60—75页。
11. 雷潇雨、龚六堂：《城镇化对于居民消费率的影响：理论模型与实证分析》[J]，《经济研究》2014年第6期，第44—57页。
12. 林毅夫、沈艳、孙昂：《中国政府消费券政策的经济效应》[J]，《经济研究》2020年第7期，第4—20页。
13. 刘瑞明、赵仁杰：《国家高新区推动了地区经济发展吗？——基于双重差分方法的验证》[J]，《管理世界》2015年第8期，第30—38页。
14. 彭冲、韩立彬、岑燕：《城市内部空间结构与消费多样性：街区大数据视角》[J]，《世界经济》2023年第12期，第64—91页。
15. 孙伟增、陈斌开：《开发区政策可以促进城市平衡发展吗？》[J]，《经济学(季刊)》2023年第1期，第74—90页。
16. 孙伟增、吴建峰、郑思齐：《区位导向性产业政策的消费带动效应——以开发区政策为例的实证研究》[J]，《中国社会科学》2018年第12期，第48—68页。
17. 田鸽、张勋：《数字经济、非农就业与社会分工》[J]，《管理世界》2022年第5期，第72—84页。
18. 陶旭辉、郭峰：《异质性政策效应评估与机器学习方法：研究进展与未来方向》[J]，《管理世界》2023年第11期，第216—237页。
19. 王群群、李明泽、梁若冰：《预算约束硬化与地方基建效率提升：基于双重压力视角的准实

- 验研究》[J],《财贸经济》2024年第12期,第40—55页。
20. 吴敏、黄玖立:《省级开发区、主导产业与县域工业发展》[J],《经济学动态》2017年第1期,第52—61页。
 21. 向宽虎、陆铭:《发展速度与质量的冲突——为什么开发区政策的区域分散倾向是不可持续的?》[J],《财经研究》2015年第4期,第4—17页。
 22. 张天华、邓宇铭:《开发区、资源配置与宏观经济效率——基于中国工业企业的实证研究》[J],《经济学(季刊)》2020年第4期,第1237—1266页。
 23. Abadie, A., 2005, “Semiparametric Difference-In-Differences Estimators” [J], *The Review of Economic Studies*, Vol.72, No.1: 1-19.
 24. Ananth, A., 2020, “Optimal Treatment Assignment Rules on Networked Populations” [R], *Working Paper*.
 25. Ai, C., Fang, Y., Xie, H., 2024, “Data-Driven Policy Learning for a Continuous Treatment” [J], *Arxiv Preprint Arxiv:2402.02535*.
 26. Athey, S., Tibshirani, J., Wager, S., 2019, “Generalized Random Forests” [J], *The Annals of Statistics*, Vol.47, No.2: 1148–1178.
 27. Athey, S., Wager, S., 2021, “Policy Learning With Observational Data” [J], *Econometrica*, Vol.89, No.1: 133-161.
 28. Athey, S., Wager, S., 2019, “Estimating Treatment Effects With Causal Forests: An Application” [J], *Observational Studies*, Vol.5, No.2: 37-51.
 29. Chernozhukov, V., Chetverikov, D., Demirer, M., et al., 2018, “Double/Debiased Machine Learning for Treatment and Structural Parameters” [J], *The Econometrics Journal*, Vol.21: C1-C68.
 30. Chernozhukov, V., Escanciano, J.C., Ichimura, H., et al., 2022, “Locally Robust Semiparametric Estimation” [J], *Econometrica*, Vol.90, No.4: 1501-1535.
 31. Fang, M., Han, L., Huang, Z., et al., 2022, “Place-Based Land Policy and Spatial Misallocation: Theory and Evidence From China” [R], *University of Toronto, Department of Economics*.
 32. Fowlie, M., Greenstone, M., Wolfram, C., 2018, “Do Energy Efficiency Investments Deliver? Evidence From the Weatherization Assistance Program” [J], *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.133, No.3: 1597-1644.
 33. Heckman, J.J., Ichimura, H., Todd, P.E., 1997, “Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence From Evaluating a Job Training Programme” [J], *The Review of Economic Studies*, Vol.64, No.4: 605-654.
 34. Kitagawa, T., Tetenov, A., 2018, “Who Should Be Treated? Empirical Welfare Maximization Methods for Treatment Choice” [J], *Econometrica*, Vol.86, No.2: 591-616.
 35. Kitagawa, T., Tetenov, A., 2021, “Equality-Minded Treatment Choice” [J], *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol.39, No.2: 561-574.
 36. Lu, Y., Wang, J., Zhu, L., 2019, “Place-Based Policies, Creation, and Agglomeration Economies: Evidence From China's Economic Zone Program” [J], *American Economic Journal-Economic Policy*, Vol.11, No.3: 325-360.
 37. Manski, C.F., 2004, “Statistical Treatment Rules for Heterogeneous Populations” [J], *Econometrica*,

Vol.72, No.4: 1221-1246.

38. Robins, J.M., Rotnitzky, A., Zhao, L.P., 1994, “Estimation of Regression Coefficients When Some Regressors Are Not Always Observed” [J], *Journal of the American Statistical Association*, Vol.89, No.427: 846-868.
39. Viviano, D., 2025, “Policy Targeting Under Network Interference” [J], *Review of Economic Studies*, Vol.92, No.2: 1257-1292.
40. Wang, L., Zhou, Y., Song, R., et al., 2018, “Quantile-Optimal Treatment Regimes” [J], *Journal of the American Statistical Association*, Vol.113, No.523: 1243-1254.
41. Xi, Q., Mei, L., 2022, “How Did Development Zones Affect China's Land Transfers? The Scale, Marketization, and Resource Allocation Effect” [J], *Land Use Policy*, Vol.119: 106123.
42. Zheng, G., Barbieri, E., Tommaso, M., et al., 2016, “Development Zones and Local Economic Growth: Zooming in on the Chinese Case” [J], *China Economic Review*, Vol.40: 238-249.
43. Zhuang, L., Ye, C., 2020, “Changing Imbalance: Spatial Production of National High-Tech Industrial Development Zones in China (1988-2018)” [J], *Land Use Policy*, Vol.94: 104512.

Policy Learning for Development Zone Policy: Maximizing Social Welfare and Exploring Practical Implementation

Abstract: This study introduces policy learning methods to the optimization design of policies specific to China, with a focus on the welfare effects of development zone policies. Employing policy learning, the research explores how policy optimization and precise implementation can achieve significant social welfare improvements. The findings indicate that the establishment of national-level development zones significantly promotes urban consumption levels. Through policy learning, newly designed policy treatment rules—such as quadrant treatment rules, linear treatment rules, and decision tree treatment rules—yield substantial welfare improvements with lower policy costs, embodying a “low-cost, high-return” characteristic. For instance, under the quadrant treatment rule, using general fiscal budget revenue and per capita GDP as allocation variables for establishing national-level development zones results in an average urban consumption increase of 3255 yuan, representing a welfare improvement of approximately 55.82% compared to the current policy implementation pathway. Additionally, the study examines the linkage between development zone policies and coordinated regional development, revealing that the welfare improvement efficiency of consumption-driving effects in eastern regions significantly surpasses that in central and western regions. However, under specific policy variables, policy learning can enhance welfare improvement efficiency in central and western regions, thereby facilitating coordinated regional development. This research provides a novel perspective on policy learning for optimizing Chinese policy design and empirically validates its effectiveness in improving urban consumption and other aspects of social welfare.

Key Words: Policy Learning; Development Zone Policy; Social Welfare Improvement

JEL Classification: C52; R58; O25

附录:

$\tau(x)$ 的两种识别方法的证明

OR:

$$\begin{aligned}\tau^{OR}(x) &= E(Y_1|X=x) - E(Y_0|X=x) \\ &= E(Y|D=1, X=x) - E(Y|D=0, X=x)\end{aligned}$$

IPW: 由于

$$E(DY|X) = E(Y_1|X=x, D=1)P(D=1|X=x) = E(Y_1|X=x)e(x),$$

那么

$$E(Y_1|X=x) = E\left(\frac{DY}{e(x)} \middle| X=x\right),$$

同理可得

$$E(Y_0|X=x) = E\left(\frac{(1-D)Y}{1-e(x)} \middle| X=x\right).$$

$$\begin{aligned}\tau^{IPW}(x) &= E(Y_1|X=x) - E(Y_0|X=x) \\ &= E\left(\frac{DY}{e(x)} \middle| X=x\right) - E\left(\frac{(1-D)Y}{1-e(x)} \middle| X=x\right) \\ &= E\left(\frac{(D-e(x))Y}{e(x)(1-e(x))} \middle| X=x\right). \blacksquare\end{aligned}$$

AIPW 双稳健性质的证明

若 OR 模型被误设

$$\begin{aligned}\tilde{\Gamma}(x) &= \tilde{\mu}_1(x) - \tilde{\mu}_0(x) + \frac{D}{e(x)}(Y - \tilde{\mu}_1(x)) - \frac{1-D}{1-e(x)}(Y - \tilde{\mu}_0(x)) \\ E[\tilde{\Gamma}(X)] &= E[\tilde{\mu}_1(X) - \tilde{\mu}_0(X)] + E\left[E\left(\frac{DY}{e(X)} \middle| X\right)\right] - E\left[\frac{E(D|X)\tilde{\mu}_1(X)}{e(X)}\right] - E\left[E\left(\frac{(1-D)Y}{1-e(X)} \middle| X\right)\right] \\ &\quad + E\left[\frac{E(1-D|X)\tilde{\mu}_0(X)}{1-e(X)}\right] \\ &= E\left(\frac{(D-e(X))Y}{e(X)(1-e(X))} \middle| X\right).\end{aligned}$$

若 IPW 模型被误设

$$\begin{aligned}\tilde{\Gamma}(x) &= \mu_1(x) - \mu_0(x) + \frac{D}{\tilde{e}(x)}(Y - \mu_1(x)) - \frac{1-D}{1-\tilde{e}(x)}(Y - \mu_0(x)) \\ E[\tilde{\Gamma}(X)] &= E[\mu_1(X) - \mu_0(X)] + E\left[\frac{E(DY|X)}{\tilde{e}(X)}\right] - E\left[\frac{\mu_1(X)E(D|X)}{\tilde{e}(X)}\right] - E\left[\frac{E((1-D)Y|X)}{1-\tilde{e}(X)}\right] \\ &\quad + E\left[\frac{\mu_0(X)E(1-D|X)}{1-\tilde{e}(X)}\right] = E[\mu_1(X) - \mu_0(X)]. \blacksquare\end{aligned}$$