

厦門大學

课 程 论 文

Term Paper

香港回归使香港经济衰落了吗？ ——基于惩罚合成控制法的证据

Did the return of Hong Kong make Hong Kong GDP decline?

Evidence based on Synthetic Control with Penalty

课 程：Development Economics

– Thematic Study

姓 名：盛焕新

学 号：15220202202189

学 院：经济学院

专 业：统计学

年 级：2020 级

授课教师：Huang Chen

二〇二三年六月十一日

香港回归使香港经济衰落了吗？ ——基于惩罚合成控制法的证据

摘要：作为亚太金融中心，香港的经济发展一直举世关注。关于香港回归对香港 GDP 的影响，观点众说纷纭。传统研究方法以 1997 年作为政策生效年份，本文提出以 1984 宣布移交作为政策生效年份进行研究。基于惩罚合成控制法，本文将 144 个地区各 62 年的 GDP 观测数据，合成反事实香港作为控制组与事实香港进行对比，经过安慰剂检验，发现 1997 主权移交这一事件对香港 GDP 没有显著影响，而 1984 宣布移交对香港 GDP 有较显著促进影响。

关键词：合成控制法 主权移交 高维数据 香港回归

目录

1 引言及研究综述.....	1
2 研究背景.....	3
3 研究方法.....	5
4 实证结果.....	10
5 研究结论.....	17

参考文献

1 引言及研究综述

作为亚太金融中心,香港的经济的发展一直得到举世关注。纵观香港历史,1997年的主权移交事件无疑是对香港影响最重大的政治事件之一,众多国内外学者关心一个问题:香港回归是否使香港经济衰落了?

在过往的研究中,许多国外学者认为香港回归这一件事对香港的经济的发展有着显著的负面影响,大多是基于案例分析和比较的方法,使用实证方法的较少。对此,一些国内外学者提出了异议,认为香港的衰落只是碰巧与主权移交在相同的时间点上,并不能证明其间存在因果关系。同时,许多国内学者提出,港英政府的“积极不干预”政策、香港产业结构转型失败、经济发展周期¹和香港社会老龄化等问题才是香港经济衰落的原因。

总的来说,这一重大事件对香港的经济有着深刻的影响:一方面,在主权移交之前港英政府对香港经济的政策影响会延续到主权移交之后;另一方面,在主权移交之后香港在中国共产党的领导下走上一国两制道路,经济社会产生重大变化。

可见,香港回归这一政治事件背后伴随着一系列的制度变迁,很难孤立地研究香港回归这一政治事件对香港经济的影响。然而,在1997年内,对于香港来说最重大的事情自然是主权移交这一件事,我们可以断定在年内发生的绝大多数变化都与主权移交息息相关。因此我们可以将1997年作为政策评估中的Treatment Year,以“年”作为衡量政策影响的时间尺度。这是目前实证研究 Hsiao, Ching & Wan (2012) 和 Li, Sangal & Shao (2021) 所采取的研究思路。

但是,自1984年签署《中英联合声明》之后,中英政府确定将共同致力于将香港建设为高度自治的经济体,双方对待香港的政策已然发生了转变,这在事实上已经对香港产生了较大的影响。而香港在回归之后,政治和经济制度基本上得到了中央政府的完全保留,一直到2020年推出《香港国安法》才对香港产生了明显的政治干涉。因此,本文提出应当以1984年宣布主权移交作为政策发生年份,以1997年正式主权移交并不严谨。

在经济研究中,常常以实际国内生产总值(Real GDP)来衡量一个经济体的经济发展情况。本文选用世界银行的1960年至2021年期间的GDP年度数据(2015年美元不变价)来对“香港回归是否导致香港经济衰落”这一问题展开实证研究,总共使用了144个供体。使用年度实际GDP,以长时间段的加总数据更容易观测出主权移交这一事件对香港经济发展的长期宏观影响,由此做出的估计与推断不易受到短期内其他事件的干扰。本文使用的供体远多于以往研究 Hsiao, Ching & Wan (2012) 和 Li, Sangal & Shao (2021) 中使用的供体,排除了与香港联系紧密的台湾这一地区的经济数据,并且加入了大量非亚太地区,一定程度上进一步保

¹ 有学者认为,香港于九十年代已经达到了高等发达国家水平,GDP增速减缓是很正常的事情。

证了供体与政策的独立性。同时，通过惩罚回归的方法选取供体，比主观选取更加严谨，也降低了过拟合风险，因此，本文得出的结论更加稳健。

对于此问题的实证研究，最著名的是 2011 年萧政教授团队发表于 *Journal of Applied Econometrics* 的 *A PANEL DATA APPROACH FOR PROGRAM EVALUATION: MEASURING THE BENEFITS OF POLITICAL AND ECONOMIC INTEGRATION OF HONG KONG WITH MAINLAND CHINA* 一文，他们使用的方法是合成控制法。

所谓合成控制法，是政策评估方法中较新的一种方法，适用于被处理组找不到对照组的情况，通过控制组数据来合成出一个虚构的、没有被处理的处理组，作为反事实，再与事实中处理组进行对比，从而进行因果识别。事实上，对于香港回归这一事件，无法找到一个没有回归中国的香港来作为对照组以评估主权移交的经济影响，使用新加坡、日本和台湾等经济体来作为对照也缺乏说服力，因而合成一个“平行宇宙”中的香港来作为对照组在这一方法下成为可能。

在文章中，萧政教授团队对 Abadie(2010)提出的合成控制法进行了修改，提出回归控制法，并通过季度实际 GDP 增长率数据合成反事实的香港，发现“政治上的统一对香港经济增长几乎没有影响”。但是这一研究的局限性在于，在合成反事实香港时只使用到了与香港有密切经济联系的几个国家和地区，如日本、韩国等，从而舍弃了世界上其他众多的国家和地区。于合成控制法这一方法而言，这忽略了那些可能与香港存在类似发展问题的经济体，也忽略了香港作为一个国际大都市和亚太金融中心，其经济发展情况仅由个别几个国家准确合成是缺乏说服力的。同时，与香港有密切经济联系的国家地区往往会受到主权移交这一事件的溢出效应，导致资本和人才的外流、产业转移等，从而使反事实香港的预测偏差变大。

因此，本文使用 Alex Hollingsworth 和 Coady Wing 于 2020 年提出的基于 Lasso 的合成控制法，以及本文提出的将 Lasso 惩罚项替换成 ElasticNet 惩罚的合成控制法，能够从全世界已有数据的一百多个地区中通过 Lasso 降维筛选出最适合用于合成反事实香港的国家，从而更准确地识别“主权移交”这一个 Treatment 对香港 GDP 的影响。根据惩罚合成控制方法，通过对比事实与反事实之间的差距，并进行安慰剂检验，本文发现 1997 年主权正式移交对香港的 GDP 没有显著影响，即没有足够的证据可以表明“香港回归导致香港经济衰落了”。而 1984 年主权宣布移交促进了香港的经济繁荣。

对于这一结果，本文认为香港经济发展有其固有的问题，主权移交这一政治事件伴随着众多的制度变迁，合成控制法只能够证明“1997 年香港所发生的事情对其以后的经济发展没有显著影响”，同时 1984 年的结果虽然显著，但也可能会受到遗漏变量的影响导致估计不准确，需要进一步研究检验。

2 研究背景

香港的主权移交并不是表面上的一夜之间完成的。

自 1982 年，中国与英国开始就香港的主权问题展开谈判，中方力争收回香港，英方力争延长租期，最终于 1984 年 12 月 19 日正式签署《中英联合声明》，从法律上确定香港的主权地位于 1997 年 7 月 1 日由英属殖民地正式转变为中国的一个特别行政区，中国恢复对香港行使主权。

港英政府和香港人因为主权移交一事采取了一些反应。

在《中英联合声明》签署之后，港英政府在 1997 年之前仍旧保有对香港的治权，期间推行的政策和公共工程并不会因为主权移交而立刻废止。例如动用 1553 亿港元修建启德机场的“玫瑰园计划”，由政府主持修建的十大核心工程并没有因为主权移交而停止。这个由港英政府提出的政策便利了香港的交通，也几近掏空了香港政府的财政，给主权移交后的香港新政府造成了严重的财政赤字。

主权移交的谈判和确定，促进了外籍人士定居香港，也促进了香港人向外移民，还促进了香港资本家对大陆的投资。关于外籍人士定居，由于政治稳定的确定，许多著名企业选择香港作为进入中国市场的入口，纷纷进驻香港。关于香港人向外移民，英国对香港放宽了移民条件，提供“居英权计划”，相当一部分的中上阶层的香港人移民英国和加拿大等其他国家，大幅的人口与资产因而流失²。关于对大陆投资，伴随着中国改革开放和主权移交的确定，香港人与大陆人空前团结，经济合作互惠互利，香港的制造业向北转移，与内地形成了“前店后厂”的发展格局，这助力了香港商业经济进一步腾飞，但也为贫富差距和社会不平等矛盾埋下隐患。

香港回归之后是多灾多难的，这些灾难的影响也与主权移交息息相关。

香港作为高度开放的自由港口，其高度依赖服务业的经济体在多轮危机之下十分脆弱。经受了 1997 金融危机、互联网泡沫、2003SARS 病毒和 2008 年金融危机，这些频繁的灾难给予香港经济以沉重的打击，中国大陆始终为香港提供相当大的支持和保护。有许多研究认为，如果香港在 1997 金融危机期间没有得到中央的财政支持，受到的影响会更加严重。开放之后香港的自由经济政策基本没有受到党中央的限制，作为中国大陆对外开放的“免税通路”，仍然在与大陆和外国的外贸贸易之间获利不断，在 2004 年 CEPA 的支持下有所加强，但随着中国对外开放的进程而逐渐弱化。2003 年推出的香港自由行政策，以大陆游客的观光消费极大地刺激了香港的旅游业和零售业，提供了就业和经济增长的同时，物价和交通压力也随之增加。并且，分离主义势力和反对派在香港的抬头对香港经济也造成了一定负面影响。

无论是回归前还是回归后，香港社会发生的事情许多都与回归有关。根据政

² Sussman(2010)认为 1984-1997 年内移民空前，共有 80 万香港人移民，多数为中上层知识分子和资本家。

策评估假设,如果我们把香港回归及其回归后受中国大陆管辖的一系列措施归并为主权移交的影响,并且忽略 1997 年以前港英政府及香港人对主权移交一事的反应,那么我们就可以以 1997 年作为 Treatment Year 进行政策评估。

然而中国大陆、英国、港英政府和香港人对主权移交一事的反应因主权移交而产生却早于主权移交发生,在进行政策评估时可能会导致偏误。如果认为相关反应是有利于香港经济发展的,那么“香港回归导致香港经济衰落”会被低估,反之则被高估。因此本文认为应当将 1984 年确定主权移交作为 Treatment Year 进行政策评估是更加合理的研究方法,在此我们也假设 1984 年确定主权移交是香港当年影响最大最重要的事件,其他事件对香港的影响忽略不计或者认为与以往其他事件没有显著差异。同时,姑且假设 1984-1997 年期间这些反应与主权移交无关,或者虽然有关但是对回归后的香港经济总体影响较小可以忽略,以便也能够以 1997 年作为政策生效时间,尽管上文已经过讨论这一假设很难成立。

由此,可以使用政策评估方法,分别以 1984 年、1997 年作为政策生效时间,对香港回归主权移交进行评估。

3 研究方法

在政策评估实证研究中，合成控制法是 DID 和 PSM 等方法的延伸，它实现了在无法找到对照组时政策评估问题的研究方法。简言之，如果找不到对照组，就用其他的控制组来“人工合成”出一个反事实的(Counterfactual)对照组，这里需要假定这些控制组(Donor Group)与合成对照组之间存在一定的关系，并以一定的权重进行加权平均，合成出一个人造的对照组进而与实际情况进行比较，达到政策评估的目的。

在本文中，控制组即为现实世界中的其他国家 GDP 年度数据，由此不难假定这些国家可能在经济发展上与香港存在一定的联系和相似性，因此可以通过它们来合成一个违反事实的香港——“平行宇宙”中主权没有回归中国的香港。本文用世界银行 1960 至 2021 年间没有缺失值的年度 GDP 数据——共 144 个国家或地区作为控制组，通过 Lasso 降维筛选出最适合用于合成的控制组(Donor Group)，合成出反事实的香港，并与现实中的香港进行对比。

在这 144 个国家或地区当中有 22 个单位，包括阿根廷、丹麦和新西兰等，在 62 个观测年份中存在不超过 6 个的缺失值。本文采取机器学习中的随机森林算法进行填补，填补效果较好，对最终反事实的合成预测准确度影响较小，主要目的在于希望能够利用上这些地区的信息。在填补数据之后，对 GDP 数据采取常用的取对数方法，将指数增长的数据转为线性，以便提升预测的准确度。

合成控制法自 2010 年由 Abadie 团队提出以来，便得到了学术界的热捧，国内外相关研究层出不穷。Abadie 团队并没有在研究中证明合成控制法的估计是无偏或一致以及相关渐进性质，他们只证明出这一方法的估计偏误是有限的，同时也没有给出方法严格的假设和使用建议。因此有一些研究成为这一方法的滥用与误用。

基于 Lasso 的合成控制法由 Alex Hollingsworth 和 Coady Wing 于 2020 年提出，他们的工作不仅识别出了合成控制法所需的五点假设，并且使用 Lasso 帮助 Donor Group 的选取在高维数据下成为可能。

关于五点假设：

假设一：不同单位间没有相互干扰，对一个单位的处理只对该单位有效，对其他单位无效。即因果推断中经典的 SUTVA 假设。

假设二：使用因子结构模型 $Y_{st}(0) = \mathbf{a}_t \alpha_s + \varepsilon_{st}$ 构建时间序列， $Y_{st}(0)$ 表示对第 s 个单位在 t 时刻的估计值，其中 \mathbf{a}_t 是 $1 \times F$ 的共同因子向量， α_s 是 $F \times 1$ 的参数向量，表示不同因子应该配置的参数， ε_{st} 作为残差项，表示短期冲击。

假设三：外生冲击 $E[|\varepsilon_{st}|^g] < \infty$ ，对于任意偶数 g 成立，且 $\{\varepsilon_{st}\}$ 彼此独立但不必随不同时间和单位而具有相同的分布，同时与处理(Treatment)独立。

假设四：处理时间前的共同因子 \mathbf{a}_t 之间不存在完美的多重共线性。

假设五：合成反事实对照组的控制组权重必须存在或可求解，即存在一组权重 $\omega_1^* \dots \omega_S^*$ 使得可以合成出反事实对照组 $Y_{0t} = Y_t^* = \sum_{s=1}^S Y_{st} \omega_s^*$ ，对于所有 $t = 1 \dots T$ 成立。

关于五点假设，在本文中香港作为一个小经济体，它的主权移交没有改变其自由经济政策，可以认为香港回归对香港以外的国家或地区几乎没有影响，同时因子模型及外生冲击假设也符合，因子之间也不存在完美的多重共线性。值得怀疑的可能为亚太境内的主要经济体，如中国、日本、韩国、新加坡和泰国等，但这些地区与香港的经济联系虽然紧密，但由于体量差异及地缘关系，与香港的经济合作对 GDP 的影响可能在一些国家或地区可能微乎其微。作为一国两制的首要对象，台湾在香港宣布回归后发生了较大的变化，也与中国大陆缓和了政治经济关系，无法排除是香港回归对台湾产生的影响，因此本文排除了台湾作为供体。

关于控制组权重的求解，在普通的合成控制法中，反事实对照组的控制组权重是由最小二乘反事实对照组与现实数据的差距得到的，即：

$$\hat{\omega}_{OLS} = \arg \min_{\omega} \left(\sum_{t=1}^{T_0} (y_{0t} - x_t \omega)^2 \right)$$

而对于高维数据，使用这一方法进行求解将会遇到“维数灾难”，即用于合成反事实对照组的控制组太多了，这种情况下会产生两个问题：其一是控制组及其权重将会产生过拟合问题——对于处理前的数据拟合得很好，但是对于处理后的数据拟合效果很差，形成较大的估计偏差；其二是 OLS 产生的控制组权重可能会不唯一，那么反事实预测的结果也可能会不唯一。这两个问题是本文提出应该在 OLS 回归中加入 Lasso 惩罚项的原因。因此对于目标函数，加上一个 1 范数作为控制组数量过多的惩罚项：

$$\hat{\omega}_{Lasso} = \arg \min_{\omega} \left(\sum_{t=1}^{T_0} (y_{0t} - x_t \omega)^2 + \lambda |\omega|_1 \right)$$

在目标函数中，加上了一个 $\lambda |\omega|_1$ 作为惩罚项，其中 λ 为惩罚系数， $|\omega|_1$ 为权重向量上各个元素的绝对值之和，并且这里不要求所有权重之和为 1，随着控制组的增多，这个值也会随之增大，从而对最小化目标函数产生阻碍。因此最优化结果将会使权重向量 ω 变得稀疏，最终用于合成的控制组数量得到控制，解决了高维降维问题。

从 Lasso 回归的公式中可以看出，惩罚系数对惩罚力度起到决定性作用。惩罚系数越大，惩罚力度也就越大，对权重向量的限制也就越大。在大的惩罚力度下，权重向量为了保证预测精度和供体稀疏，将会使各个供体的权重都偏小；而在小的惩罚力度下，权重向量中的非零权重个数较多，即供体较多。

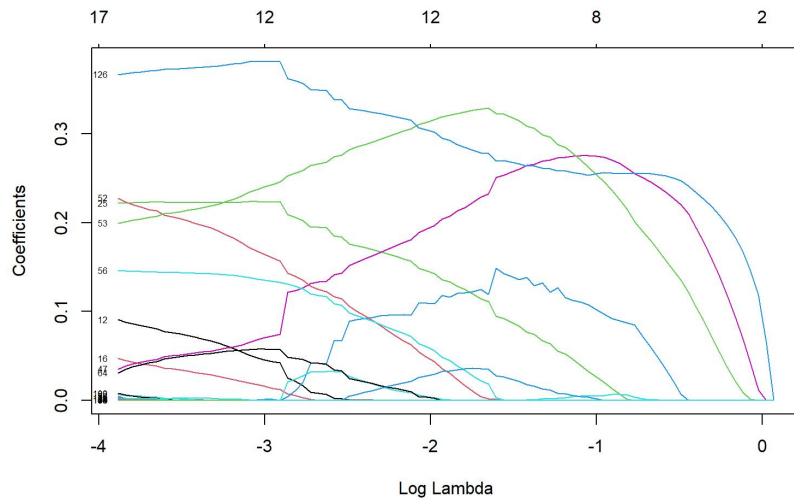


图 1：惩罚系数的选取对供体权重的影响

从图 1 中可以看出，当惩罚系数很小时，即图中最左侧，权重系数非零的供体有很多，最高的是第 126 个供体，权重超过 0.3。而随着惩罚系数的提高，越来越多的供体权重会被逼迫降低到 0，过程中为了提升预测的准确度，有一些供体权重会被逼迫提升，从此可以观察到惩罚项对预测准确度和变量稀疏度的权衡。

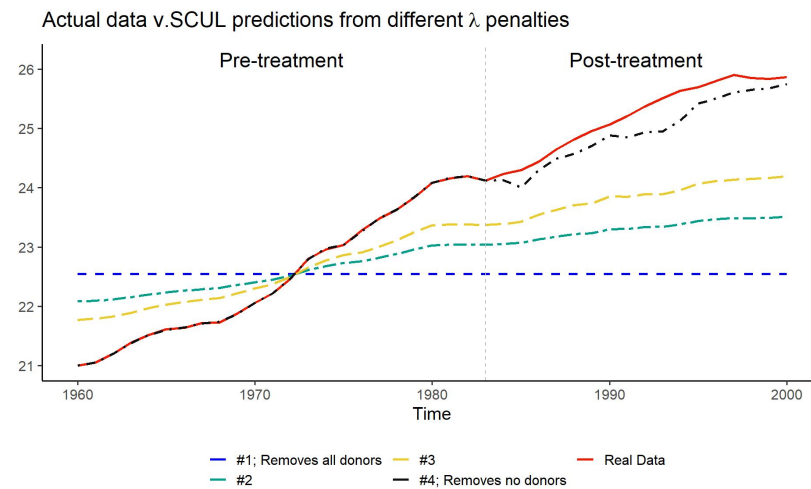


图 2：惩罚系数的选取对合成反事实的影响

从图 2 中可以看出，当惩罚系数最大时，预测出的反事实就是蓝色虚线所表示的一条直线，因为只有 **intercept** 项。而随着惩罚系数的降低，预测也会变得越来越贴近事实变化情况，直到降到零，可以看到黑色虚线在 1984 年以前已经和事实的红线完全贴合，这是过拟合的预兆。在统计学中，这一信号是危险的，预示着样本外的预测将会变得不准确。然而在我们最终选取合适的惩罚系数 λ 进行 Lasso 回归后，发现最优的反事实与不加惩罚项的反事实基本上没有明显差异，甚至有大幅重合。这一问题源自 Lasso 回归对于本文研究问题所面临的过拟合问

题可能仍不够有效，这也是本文提出 ElasticNet 惩罚回归的原因。但需注意，ElasticNet 惩罚回归可能仍不是解决过拟合问题的最优方法，作者承诺会持续推进方法的探索以实现尽可能准确的因果识别。

对于惩罚系数 λ 的选取，Lasso 降维将会对处理前的面板数据(1960-1996 期间 144 个国家的 GDP 数据)随机划分，进行 K 折滚动交叉验证，也就是把这些数据平均划分为 K 份，选取第 1 份作为训练集，第 2 份作为测试集，根据测试结果调整惩罚系数，再把第 2 份加入训练，对第 3 份进行测试，以此类推，直到最终的惩罚系数，这一方法适合时间序列数据的训练调优。所谓降维效果最优，表示这个惩罚系数能够使模型选用的控制组不会太多导致产生过拟合，也不会导致选用的控制组太少导致不能很好地模拟对照组。

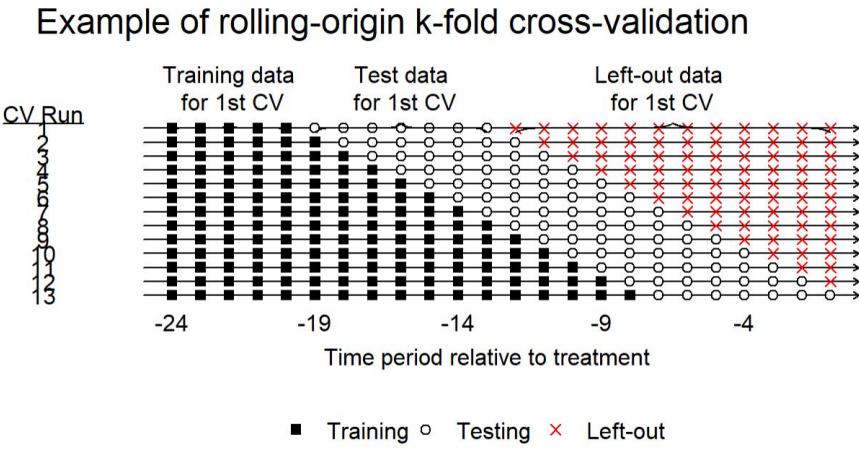


图 3：K 折滚动交叉验证确定惩罚系数的取值

但是，Lasso 回归能够显著地降低数据的维数，但是并不能从这些维数中提取出最有价值的信息，从而容易导致预测模型的过拟合。即，在惩罚的过程中，权重的维数降低了，但是为了保证预测的准确性，模型会倾向于把那些弱相关地区的权重过分降低，而对香港有相似影响的地区权重则会一同较高，这就提升了模型过拟合的风险，导致政策生效之后的反事实预测不准确。

然而，在二战之后，世界各国和平发展，往往同一地区的国家都有相似的 GDP 增长情况，时间序列之间存在高度相关性，即便对数据取对数之后这一相关性仍然较高。这就进一步对 Lasso 回归的准确度带来了挑战，难以保证 Lasso 回归的反事实预测不是过拟合的结果。

解决这一问题的方法在统计学和机器学习领域不胜枚举，常用的比如主成分分析（PCA）、聚类降维、流形学习等方法，作者尝试了非常多的方法之后，发现面对高相关性时间序列数据面临着稳健性和解释性的困难，暂时还没有找到较合适的方法，最终采用的方法是在 Lasso 回归中再加入岭回归（Ridge）的惩罚项，使惩罚回归形式变为 ElasticNet 惩罚回归：

$$\hat{\omega}_{ElasticNet} = \arg \min_{\omega} \left(\sum_{t=1}^{T_0} (y_{0t} - x_t \omega)^2 + \lambda_1 |\omega|_1 + \lambda_2 |\omega|_2^2 \right)$$

Ridge 惩罚项是对权重向量取了一个二范数作为惩罚，它能够在最优化预测误差的过程中降低强相关性变量的总体权重，从而提升了弱相关变量的总体权重，能有效地降低过拟合的风险。因此对于本研究的问题，**ElasticNet** 惩罚回归是比 **Lasso** 回归更为稳健的方法。作者在 **Python** 中对此方法进行了实现，但限于时间和能力还需要进一步完善。

在成功使用惩罚回归模型计算出控制组权重之后，我们根据选出的控制组及其权重进行加和计算，便可以得到反事实的对照组，再与现实中的香港进行对比即可评估主权移交对香港经济发展的影响：

$$Y_{0t} = Y_t^* = \sum_{s=1}^S Y_{st} \omega_s^*$$

若合成出的反事实香港显著高于事实香港，则可以确定政策的效果促进了香港的经济发展，否则政策效果遏制了香港经济发展。但需要注意的是，随着预测时间的推后，预测的准确性也会相应地降低。并且合成控制法只能确定政策存在效应，是一种“事后诸葛亮”的研究，并不能提供可有效外推的政策建议，这也是本文存在的短板和缺陷。

作者认为目前的研究是很不完整的，未来将会对研究方法进行改动，主要致力于合成方法、机制分析和长期效应，以进一步完善此研究。

其一，关于合成方法。面对高维数据问题，统计学中常用 **PCA** 方法进行降维，它能够通过对变量的线性组合，提取出对总体数据变化程度解释度最高的主成分，以此能够以少量的变量解释出总体数据的变化情况，达到以最小的信息损失（方差损失）获得降维结果。但面临时间序列问题，有研究表明这一方法并不稳健，并且主成分不具备经济学的解释性，这一方法可能并不适用于这一问题。但 **PCA** 也有许多改进版本，如 **Candes, Li, Ma & Wright (2009)** 的 **Robust PCA** 和 **Hu & Yao (2022)** 的高维 **Dynamic PCA** 等方法，有待作者尝试。除了 **PCA** 的合成思路，还有聚类分析方法，即将不同的经济体根据 **GDP** 发展的相似性进行聚类，划分为多个类别，以某种规范取得 **Cluster** 类别的平均值，这一方法具有较好的经济学解释度，降维效果可以实现为变量总数的五分之一甚至更少。除此以外，还有很多时间序列机器学习的方法可供利用，只要能保证经济学解释性，深度学习神经网络其实具有最高的预测准确度。

其二，关于机制分析。作者认为 **GDP** 总量只能解释经济的一部分问题，需要进一步从其他经济指标入手丰富因果识别，确定政策对经济影响的切入点。

其三，关于长期效应。作者近期了解到 **Athey, Chetty, Imbens, Kang (2023)** 的替代指数理论，希望能够将其应用于本文之中提升长期因果效应的识别信度。

4 实证结果

导入数据进行预处理，填补缺失值，得到数据矩阵 $m(62 \times 145)$ ，其中第一列为年份。自 1960 年到 2021 年共 62 个观测年份，共 144 个国家或地区，用三个英文字母简写表示，如香港(中国香港特别行政区)由 HKG 表示。

选取五个东南亚地区：香港(HKG)、马来西亚(MYS)、菲律宾(PHL)、新加坡(SGP)和泰国(THA)，绘制 GDP 变化折线图。可以发现，1985 年以前五个地区的经济发展差不多，新加坡较为落后，1985 年以后香港和泰国开始保持领先地位。在世纪之交五个地区都遇到了经济危机，但香港一直没有调整恢复，直到 2003 年左右失去了过往的领先优势。

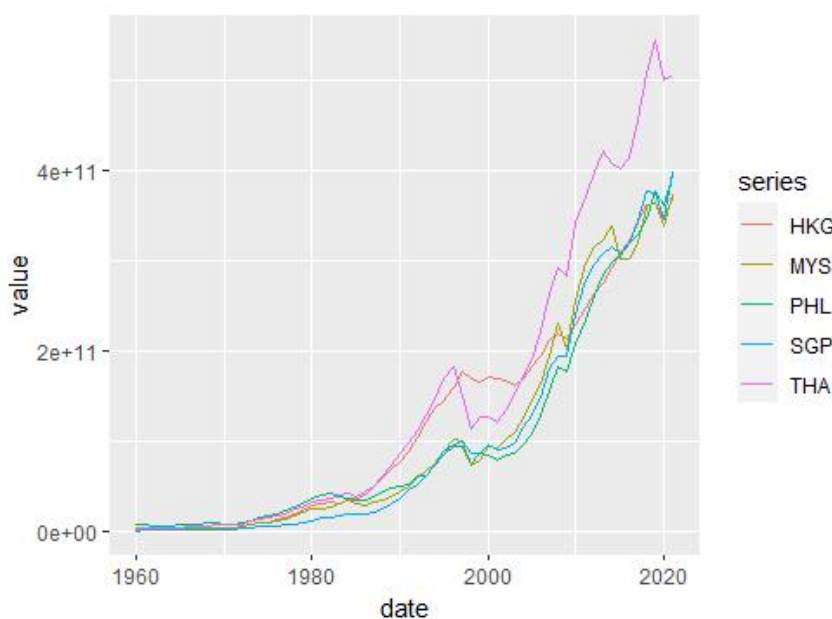


图 4：东南亚五个地区的 GDP 发展变化情况

对 GDP 数据做常用的取对数处理，将指数型增长的 GDP 数据转变为线性数据，以便提升预测的准确度。

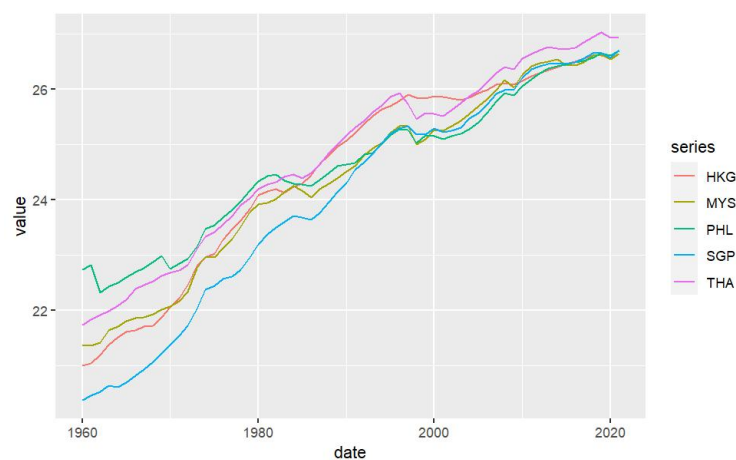


图 5：取对数后东南亚五个地区的 GDP 发展变化情况

在取对数之后的图中可以看出，1960s 五个地区的经济差距其实并不小，但是在未取对数的情况下因为数量级而被缩小了。也可以看出在 1984 年之前，菲律宾一直保持着经济优势，而香港的 GDP 总量基本和马来西亚基本相当。直到 1984 年左右，香港和泰国开始甩开菲律宾和马来西亚，新加坡也有相似的增长情况。1997 年后，受到金融危机的影响，香港短暂地超越了泰国，但之后经济发展速度放缓并逐渐与泰国拉开差距。

关于 Lasso 合成控制法，作者 Alex Hollingsworth 和 Coady Wing 已将其程序写为 R 包 SCUL，可以在 R 语言中编程调用。通过编程实现，我们成功合成了反事实的香港——没有被中国收回主权的香港的 GDP 变化数据，并且绘图与真实的香港进行对比。

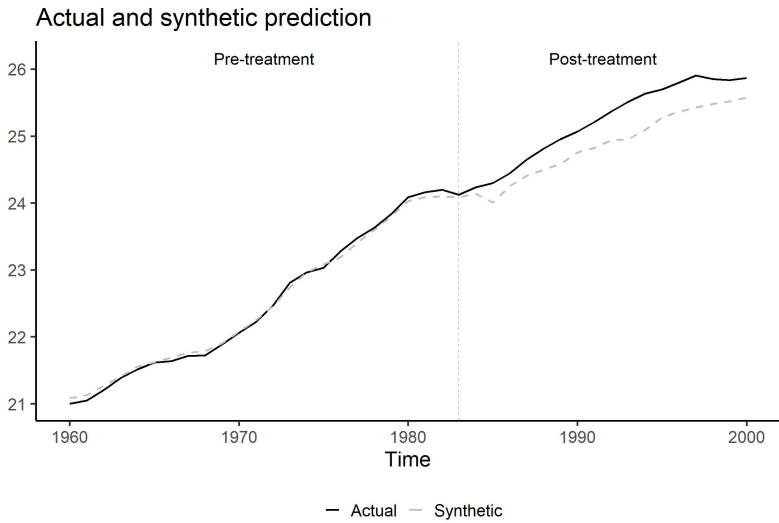


图 6：香港 1984 GDP 发展事实与合成预测对比

由图 6 可见，在处理之前，即 1984 年香港宣布主权移交之前，合成对照的反事实香港对真实香港拟合得很好，两条线几乎重叠，但也有些微误差。在 1984 年后，事实香港的 GDP 数据一直处于合成反事实香港的上方，这说明 1984 年宣布主权移交过后，香港的经济得到了提升。

	Share for First Prediction		Share for Most Recent Prediction	Coefficient
WLD	0.25	0.25	0.25	0.38
Intercept	0.24	0.23	0.23	-10.74
IRL	0.12	0.13	0.13	0.24
DOM	0.11	0.11	0.11	0.22
IND	0.10	0.10	0.10	0.17
ISL	0.07	0.07	0.07	0.14
IBD	0.04	0.04	0.04	0.07
LCN	0.03	0.03	0.03	0.06
BRA	0.03	0.03	0.03	0.05
CHL	0.01	0.01	0.01	0.02
FIN	0.00	0.00	0.00	0.00
ZWE	0.00	0.00	0.00	0.00
LTE	0.00	0.00	0.00	0.00

图 7：香港 GDP 反事实合成预测合成权重

由图 7 可以看到在合成反事实香港时最重要的几个供体及其权重，具有最高权重的是 WLD 世界总和，权重达到了 25%，同时 IRL 爱尔兰占 12%、DOM 多米尼加 11% 以及印度 10%。从经济贸易的角度来说，供体选取结果是符合常理的，在二战之后，香港与世界上大多数经济体一样经历着战后恢复重建的历程，在 1984 年之前经济增长符合世界主流，在之后香港逐渐成为亚太金融中心，与世界经济总量息息相关。而爱尔兰、多米尼加和印度都与香港存在很大的相似性，都曾为英属殖民地，经济政策理念很大程度上与英国相同，并且在经济体社会情况在当时也较为相似。

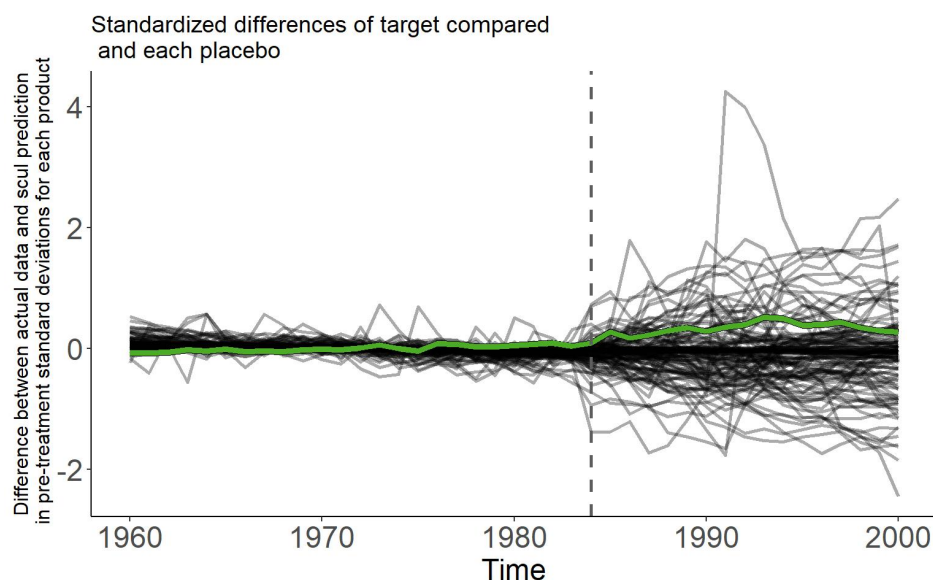


图 8：香港 1984 反事实与事实 Smoke Plot

根据图 8 安慰剂检验绘制出的 Smoke Plot 可以看出，1984 年宣布主权移交这一政治事件对香港经济的影响是积极的，但是并不显著，这需要进一步的安慰剂检验结果进行印证：在不限定 Cohen's D 统计量时，p 值为 0.39。限定 D 不高于 0.25 的安慰剂组进行对比时，p 值为 0.36。

由此得出结论：“1984 年宣布主权移交”促进了香港经济发展但不显著。

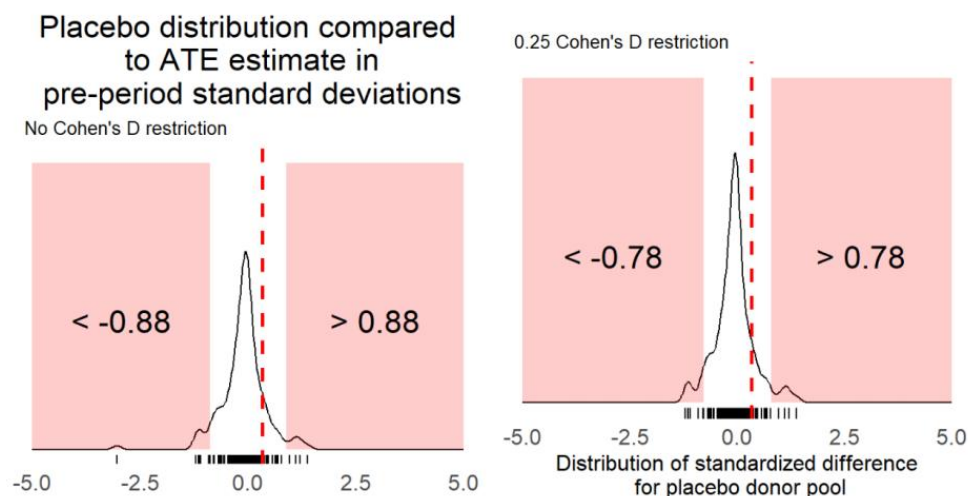


图 9：香港 1984 安慰剂检验结果

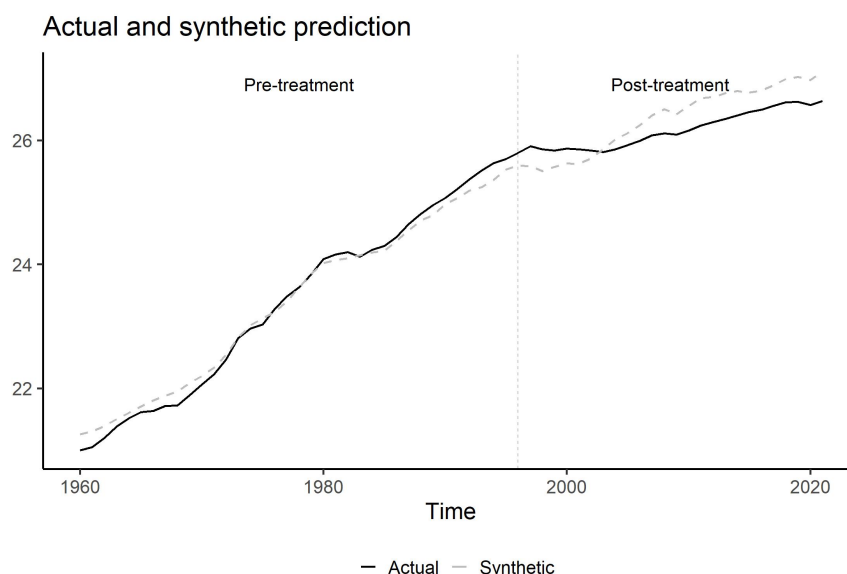


图 10：香港 1997 GDP 发展事实与合成预测对比

以相同的方法对 1997 主权正式移交做惩罚合成控制法，由图 10 可以看出：在 1997 年后，真实香港的 GDP 表现略优于虚拟香港，是因为用于合成虚拟香港的地区受 1997 年亚太金融危机影响较大，同时在合成时的比重较高。这反映了相较于其他地区，香港受亚太金融危机影响较小，这是中国大陆提供支持的结果。但在 2003 年左右，事实香港并没有像反事实香港一样从金融危机的余波中恢复。

本文认为，这一现象的原因在于 2003 年的非典疫情对香港的经济产生了重大影响。事实上，在近年的新冠疫情全球流行中，世界各国都对瘟疫流行对社会经济的影响有了充分认识，瘟疫对经济的消极影响得到广泛共识。因此合理假设，非典疫情对香港 2003 年的经济发展影响是当年发生的所有事情中最重大的，可以以 2003 年为政策评估年做同样的合成控制。结果如图 11：

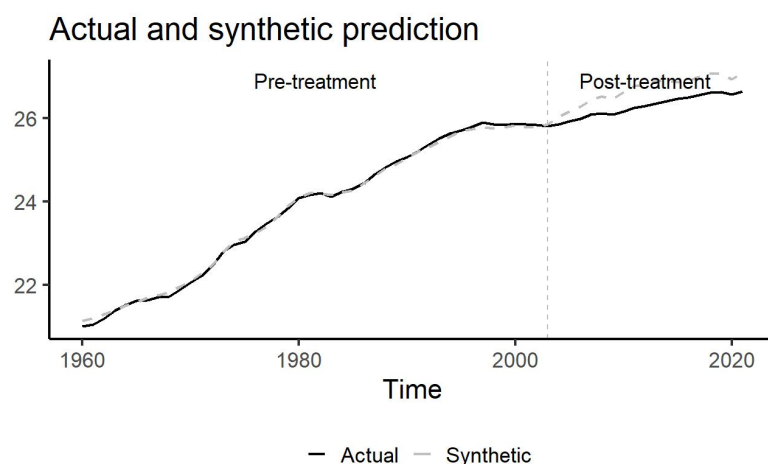


图 11：香港 2003 GDP 发展事实与合成预测对比

由图 11 可以看出，在 2003 年之后香港事实 GDP 确实一直低于反事实结果。经过安慰剂检验结果：在不限定 Cohen's D 统计量时，p 值为 0.36。限定 D 不高于 0.25 的安慰剂组进行对比时，p 值为 0.33。结论是抑制但不显著。

显然，非典的传播与香港主权移交可以认为是独立的。香港毗邻中国广东省，历来经济交流就很频繁，并且在 2004 年 CEPA 实行之前，香港与广东的交流并没有显著的改变，认为香港主权移交导致了香港非典的传播和破坏严重是不合理的。并且，香港是非典疫情最严重的受害者之一，SARS 使得香港的社会和经济生活遭受了重创，但其他绝大多数国家或地区都没有遭受到如此重大的打击。所以 SARS 的冲击不能与 1997 亚太金融风暴的冲击等同，应该在此切割，以 2003 年以前的 GDP 情况进行政策评估。因此，香港 2003 年后事实 GDP 低于反事实 GDP 的现象与非典疫情有关，不能将因果效应全部归为 1997 香港主权移交的影响。

于是本文截取 1998-2003 年数据对 1997 年主权移交对香港 GDP 的政策影响进行评估，合成控制的事实与反事实比较结果如图 12。发现似乎没有显著影响。

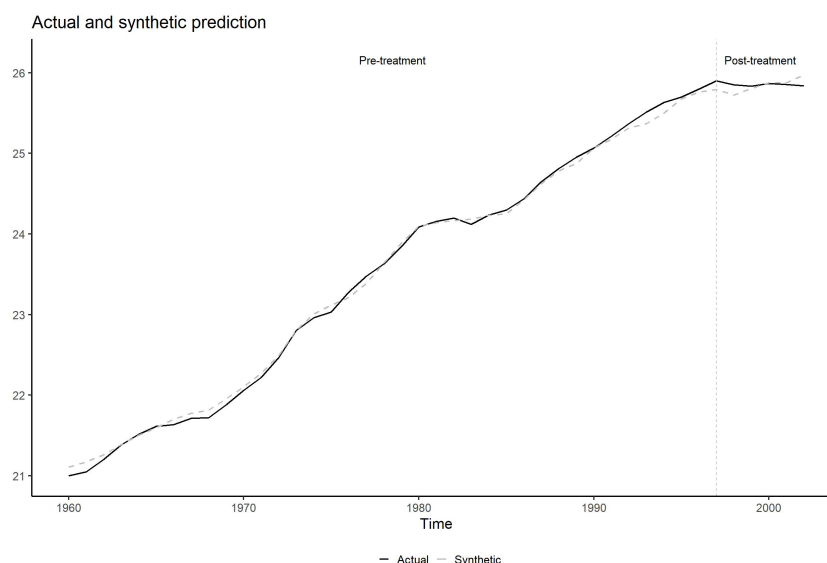


图 12：香港 1997 GDP 发展事实与合成预测对比（截至 2003）

根据安慰剂检验结果：在不限定 Cohen' s D 统计量时，p 值为 0.99。限定 D 不高于 0.25 的安慰剂组进行对比时，p 值为 0.99。结论是完全的不显著，即可以认为“1997 年正式主权移交”这一政治事件对香港经济发展近乎毫无影响。

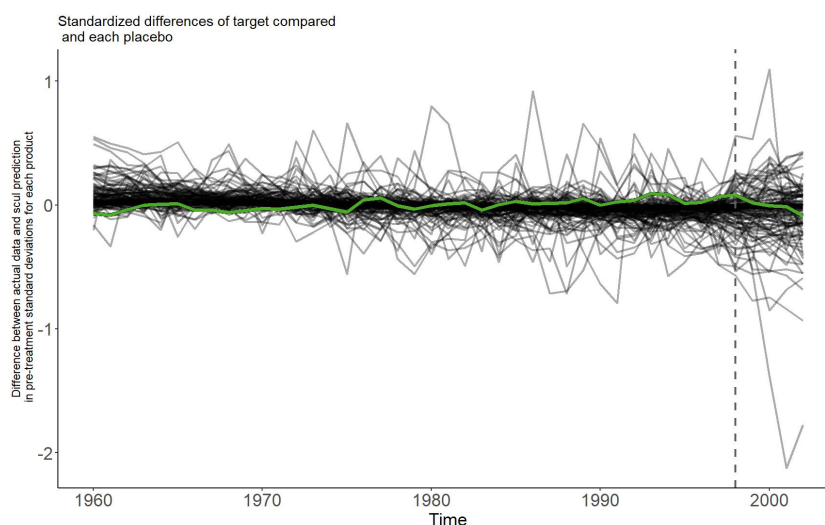


图 13：香港 1997 反事实与事实 Smoke Plot（截至 2003 年）

在 Python 编程中，作者实现了 ElasticNet 惩罚合成控制法，但目前只实现了事实与反事实比较图像的绘制。在这一方法中，作者选择使用交叉验证随机搜索以提升模型的准确度和泛化能力，对同样取对数后的 1960-2002 年数据进行合成控制。

根据 ElasticNet 惩罚合成控制，得到的最优惩罚系数为：惩罚力度 α 为 0.006953，Lasso 惩罚所占的惩罚比例 $l1_ratio$ 为 0.510747，即在 ElasticNet 惩罚合成控制中，Lasso 和 Ridge 的惩罚力度是大致相当的。根据惩罚结果，模型选取了包括日本、韩国、马来西亚、多米尼加和爱尔兰等共 17 个地区，最终预测的总体调整拟合优度达到 0.87，可以认为是比较稳健的。

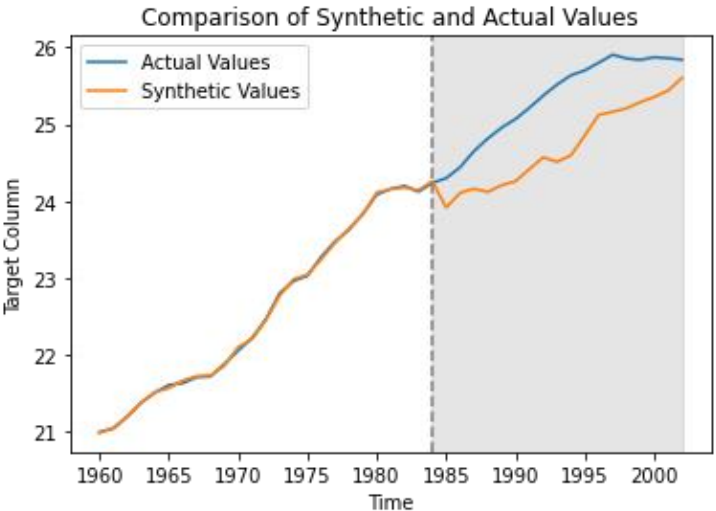


图 14：香港 1984 反事实与事实 Smoke Plot（截至 2003 年）

而对于 1997 年的合成控制，得到的最优惩罚系数为：惩罚力度 α 为 0.025420，Lasso 惩罚所占的惩罚比例 $l1_ratio$ 为 0.107891，即在 ElasticNet 惩罚合成控制中，Lasso 远低于 Ridge 的惩罚力度，说明以 1997 年为政策实施年份时的数据多重共线性情况比 1984 年以前的更加严重。根据惩罚结果，模型选取了共 40 个地区，回归系数大多在 0.01 附近，最终预测的总体调整拟合优度达到 0.92，可以认为是比较稳健的。

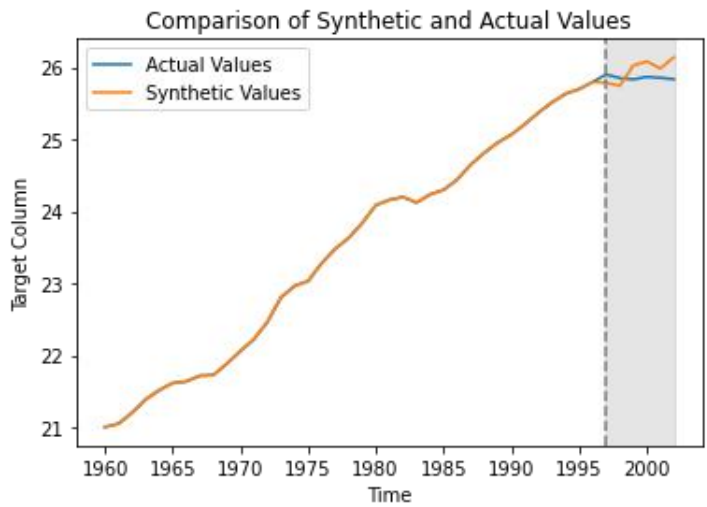


图 14：香港 1997 反事实与事实 Smoke Plot（截至 2003 年）

由 ElasticNet 惩罚合成控制的结果可以看出，“1984 年宣布主权回归”对香港的经济促进作用无疑是显著的，而“1997 年正式主权回归”对香港的经济抑制作用无疑是不显著的。

请注意，本文综合了 Lasso 和 ElasticNet 两种惩罚合成控制，进行了实证研究，从方法上作者认为后者的实证结果更为稳健，因为 ElasticNet 相较于 Lasso 方法多考虑了数据间的多重共线性问题，使得预测结果更为准确，过拟合风险较小。但此方法系作者根据 Hollingsworth & Wing (2020) 的方法改编复刻而来，由于缺乏时间，暂时无法实现安慰剂检验、烟雾图、权重图和 p 值计算等进一步的检验。但总体上，两种方法虽然预测上存在一定差异，结论上并没有较大差异。

因此可以认为，“香港回归导致香港经济衰落了”这一命题在惩罚合成控制法下得到的证据并不显著，或者说，本文认为 1997 香港回归对香港经济的影响是不显著的，然而 1984 宣布香港回归对香港经济的促进影响是比较显著的。³

³ 本研究作为作者选修课程发展经济学的课程论文，借鉴了众多相关论文的研究经验，也得到了陈煌老师和侯皞学长的指导和鼓励，作者心生感激！然而，作者对此研究非常不满意，碍于没有时间把本文进行推进，前期耗费了大量时间在降维方法上，实在因为时间不足最终无奈以 Lasso 合成控制作为本文的主方法。后续作者必将会把本文作为 Working Paper 持续改进，希望能够将本研究做到极致，以无可挑剔的方法，证明中国的香港并没有因为主权回归而变得比英国统治下的香港逊色，让那些反华分子和港独分子统统闭嘴吧！！

5 结论

香港作为世界贸易的重要节点，亚洲重要的金融中心，其经济发展情况常常得到国际关注。在香港的历史上，“1984 年确定主权移交”和“1997 年正式主权移交”毫无疑问是对香港经济发展影响最大的政治事件之一。国外学者认为这一事件导致了香港经济的衰落，本文就此观点采用政策评估的实证方法进行验证。

如果我们假设 1997 年以前香港发生的事情，如港英政府的政策实施及香港人的移民等事情与主权移交事件无关，或者对 1997 年后的经济发展影响很小，我们可以以 1997 年作为分界点对“正式主权移交对香港 GDP 的影响”进行政策评估。

采用基于 Lasso 惩罚和 ElasticNet 惩罚的合成控制法，本文采用了尽可能多的经济数据信息，同时防止“维数灾难”，合成出一个违反事实的虚拟香港——“平行宇宙”中没有被中国收回主权的香港，并将虚拟香港和真实香港的 GDP 数据进行对比。

根据编程实现和安慰剂检验，本文认为“香港回归导致香港经济衰落了”这一命题在惩罚合成控制法下得到的证据并不显著。或者说，本文认为 1997 年香港回归对香港经济的影响是不显著的，然而 1984 年宣布香港回归对香港经济存在促进影响较显著，同时本文也发现 2003 年非典疫情对香港经济存在长期抑制影响较显著。

关于实证结果，本文认为香港回归对香港的经济发展有其好的影响，也有其坏的影响，多重因素共同作用，深刻地改变了香港的经济社会情况，导致 1997 年主权移交并没有对香港的 GDP 产生较大的影响。而 1984 年香港回归，象征了中华民族在中国共产党的领导下站起来了，能够与百年前使用坚船利炮强迫中国人签订不平等条约的帝国主义强国据理力争，洗刷了民族耻辱，这一振奋人心的事件鼓舞了香港的经济发展。至于港英政府的“改革”政策，英国政府的“居英权”计划对香港经济的影响，可能就难有定论了。

本文相比以往研究的优势在于：能够使用更多的供体信息，以更先进的方法选取合成供体并求解其权重，控制了数据间的多重共线性问题，从而能够得到更准确、不易过拟合的反事实香港，能够做出更准确的因果识别。

本文存在的不足在于：第一，ElasticNet 的方法可能仍不是解决反事实合成的最优方法，这有待于作者进一步完善，探索更适合数据的合成方法以做出更精确的因果识别。第二，本文使用的年度实际 GDP 数据，目的在于刻画出政策冲击的长期影响，防止其受到短期重大外生事件的影响使预测产生偏差，年度 GDP 固然是经济发展的最重要的指标之一，却不能解释经济发展的所有问题，香港在主权移交前后或许经济总量并没有衰落，但是贫富差距、就业率和人均可支配收入等指标同样也值得探讨，作者需要进一步思考“香港回归使香港人的生活更好了吗？”。第三，本文的外推性较差，无法根据香港回归的结果，去外推澳门回归和台湾回归对其经济体的影响，对于世界上其他地区更无借鉴，对于社会现实并没有太多的指导作用。

最后，香港在与其他国家或地区的比较下竞争力确实降低了。这一问题可能有主权移交的原因，也有香港自身的原因：人口土地少、严重依赖内地、过于放任的经济政策、逐渐老龄化的社会，更有其他国家的原因：新加坡和韩国通过政府干预保证了制造业、成功实现了产业升级，这或许是香港被追上的原因。

参考文献

- [1] Abadie A, Diamond A, Hainmueller J. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program[J]. Journal of the American statistical Association, 2010, 105(490): 493-505.
- [2] Candès E J, Li X, Ma Y, et al. Robust principal component analysis?[J]. Journal of the ACM (JACM), 2011, 58(3): 1-37.
- [3] Hu X, Yao F. Dynamic Principal Component Analysis in High Dimensions[J]. Journal of the American Statistical Association, 2022: 1-12.
- [4] Hsiao C, Steve Ching H, Ki Wan S. A panel data approach for program evaluation: measuring the benefits of political and economic integration of Hong Kong with mainland China[J]. Journal of Applied Econometrics, 2012, 27(5): 705-740.
- [5] Hollingsworth A, Wing C. Tactics for design and inference in synthetic control studies: An applied example using high-dimensional data[J]. Available at SSRN 3592088, 2020.
- [6] Sussman, Nan M. Return Migration and Identity: A Global Phenomenon, A Hong Kong Case. Hong Kong University Press, 2010.