

# 搬家的代际效应

工具变量的应用

国际教育学院 何濯羽

参考论文：Nakamura, Sigurdsson & Steinsson (2022)

Moving can be an immensely valuable  
but also somewhat costly gift that  
parents can give to their children.

—p.1559

# CONTENTS

## 目录



**PART 01 研究问题**

**PART 02 自然实验**

**PART 03 实证方法**

**PART 04 研究结果**

**PART 05 结果解释**



## PART 01 研究问题

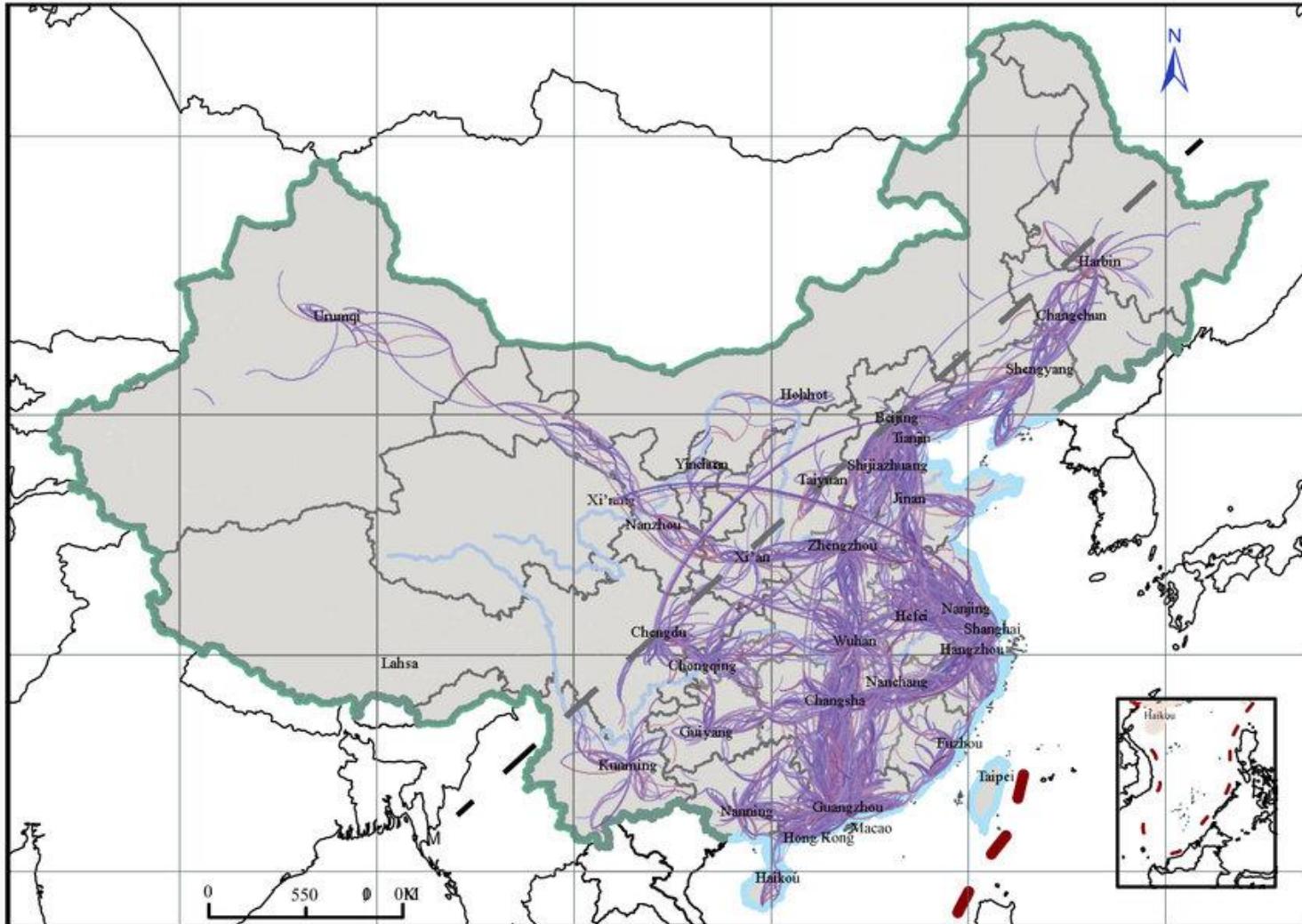
# 研究问题与实证困难

## Research Question and Empirical Concern

**研究问题：**搬家对个人未来收入和接受教育水平的影响是什么？

**实证困难：**选择效应 (selection effect) !

**举例：**工作不稳定的低技能工人比其他人更有可能搬迁，那么即使搬迁对个人的未来薪资没有因果效应，搬迁者的长期收入也可能低于不搬迁的人。



来源：Song et al. (2022)



## PART 02 自然实验



# Ísland 冰岛 Iceland

冰岛是北大西洋和北冰洋之间的北欧岛国，位于北美和欧洲之间的大西洋中脊。它是欧洲地区人口最稀少的国家。其首都和最大城市是雷克雅未克（Reykjavík），全国约38万居民中约36%居住在雷克雅未克。该国的官方语言是冰岛语（Icelandic）。



# 韦斯特曼群岛（西人岛）

## Vestmannaeyjar (The Westman Islands)

**Vestmannaeyjar** (冰岛语，有时被英语化为**Westman Islands**) 是冰岛南海岸附近的一个自治市和群岛。最大的岛屿 Heimaey 拥有约 4,400 人口，其中大多数居住在群岛的主要城镇 Vestmannaeyjabær。其它岛屿无人居住，但有六个岛屿有狩猎小屋。

1973 年，随着**埃尔德菲尔火山** (**Eldfell**) 的喷发，Vestmannaeyjar 引起了国际关注。这场火山喷发摧毁了许多建筑物，迫使政府将全体居民疏散到冰岛大陆。在使用68亿升冷海水阻止熔岩流漫延之前，约五分之一的城镇被摧毁。



# 埃尔德菲尔火山的喷发

## The Eruption of Eldfell



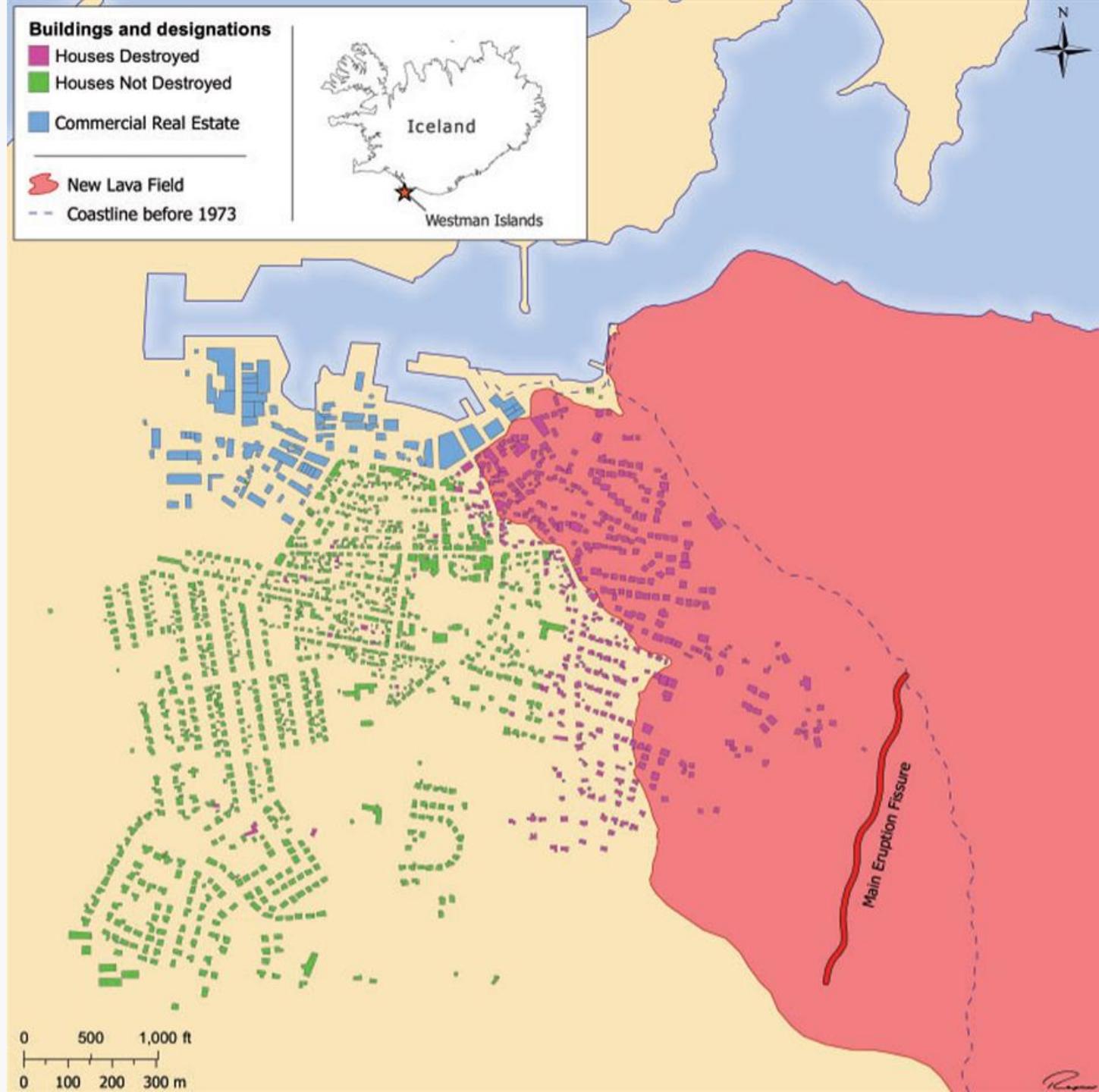
观看视频：1973 Iceland Volcanic Eruption (from Youtube)

# 埃尔德菲尔火山的喷发

## The Eruption of Eldfell

1973年1月23日凌晨2:00左右，埃尔德菲尔火山开始喷发。一条1500米长的裂缝在距离岛上主要城镇最东端仅约200-300米处出现。幸运的是，由于前一天的恶劣天气，岛上的整个渔船队当天晚上都在港口停泊，这对于撤离岛上所有居民提供了至关重要的帮助。4小时内，疏散工作完成，仅有一个人死亡。

这次喷发持续了约5个月（1月23日-7月3日）。在此期间，火山喷发产生了大量的熔岩和火山灰，摧毁了城镇的五分之一。在左图中，被火山喷发的熔岩覆盖的区域以红色阴影表示。该镇当时约有1400栋房屋和公寓，火山喷发初期就有约30%被毁。图中这些房屋被标为紫红色，而幸存的房屋则被标为绿色。大多数被毁坏的房屋是由于被熔岩吞没，但也有一些房屋是由于被火山喷出的碎屑击中或者是在火山灰的重压下倒塌。



# Shock

**外生性：**由模型之外的因素引起的不可预测的事件。模型内的个人无法提前采取行动，做好预防准备。

**影响力：**产生强烈的、广泛的影响。

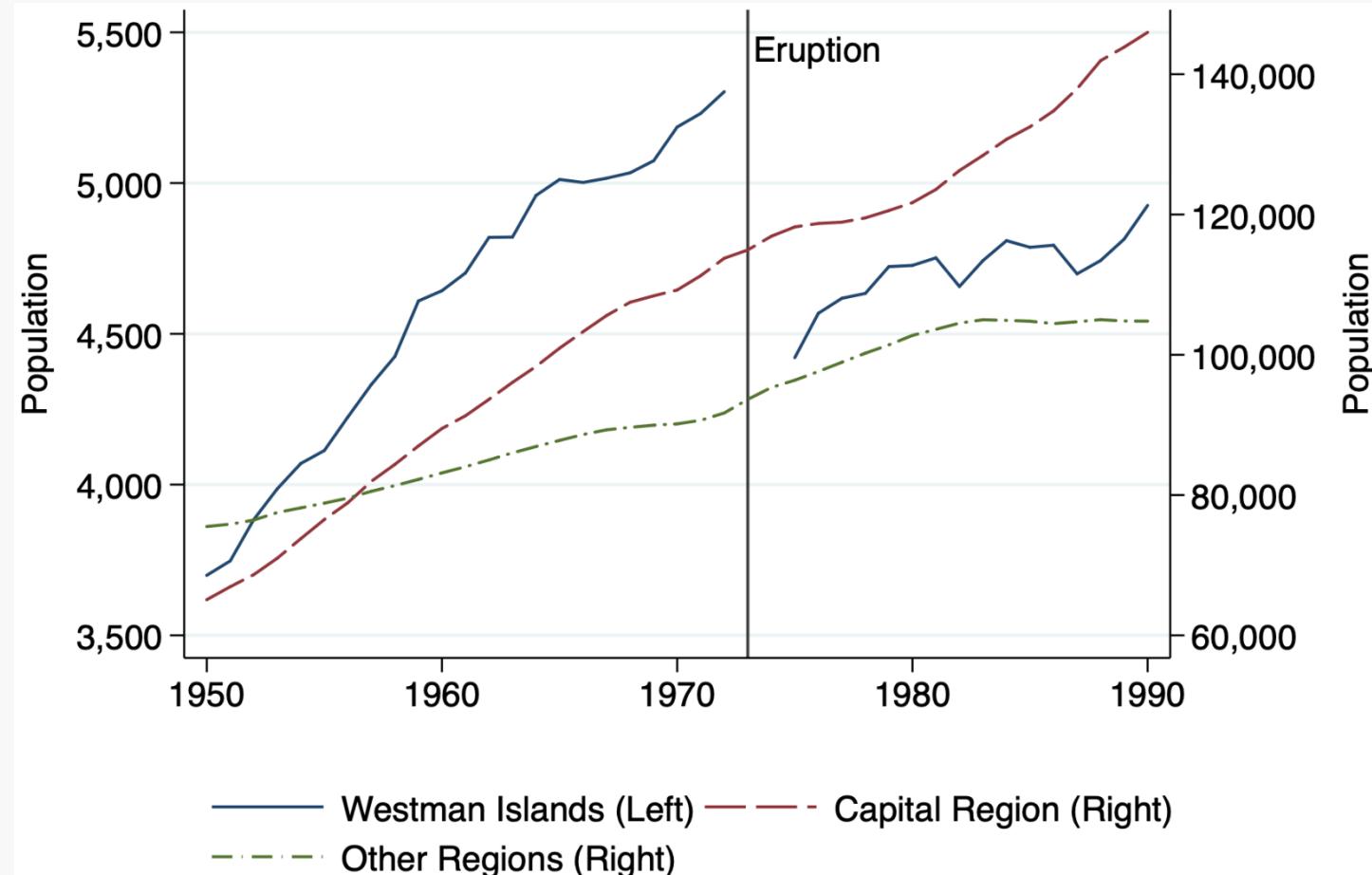
自然灾害（例如火山爆发、洪水、地震等）对于社会学者、经济学者而言，通常是“完美”的 shock。  
人为灾害（例如恐怖袭击、政变、战争）有时也可以算作 shock。

## 火山爆发冲击之后.....

After the Lava Shock

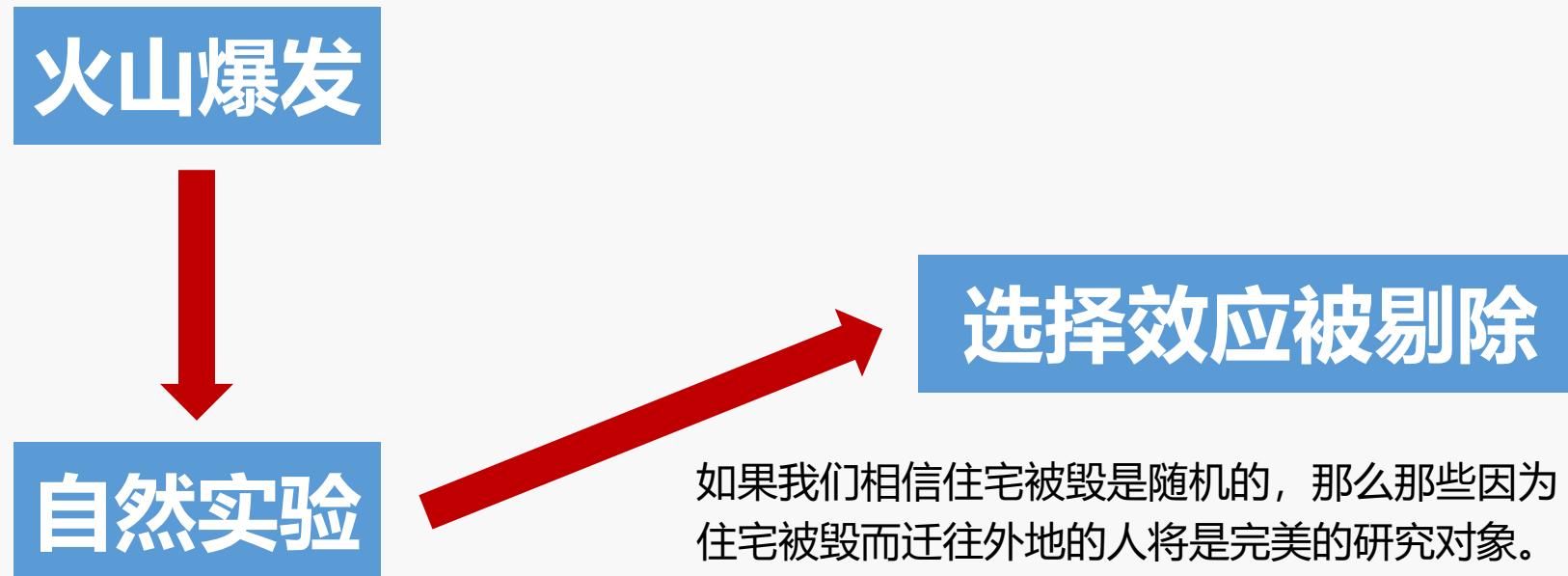
在1973年的夏秋两季，韦斯特曼群岛的受灾人民开始返回故土。到1975年底，韦斯特曼群岛的人口已恢复到火山喷发前人口的约 85%。政府对韦斯特曼群岛城镇的快速复建主要是由于该城镇对冰岛渔业的经济重要性——此城镇拥有冰岛南部海岸数百英里范围内唯一的港口。

冰岛政府设立了救灾基金 (Disaster Relief Fund) 以补偿房屋被毁的人们。补偿金在1973年10月至1974年7月期间分四次等额支付。目标是根据年度火灾保险和税收估价，为受灾家庭兑现其房屋和土地的重置价值。值得强调的是，冰岛政府采取了措施努力确保这些赔偿金的准确性：政府聘请了一家私人公司去评估岛上所有房屋的损失，并增加了火灾保险的基线评估，以考虑到原始评估中未包含的其它内容。



# 火山爆发冲击带来的自然实验

## Natural Experiment from the Lava Shock



该自然实验 (natural experiment) 属于 “**准实验**” (quasi-experiment) :

准实验与传统的实验 (experiment) 或随机对照试验 (randomized control trial, RCT) 有相似之处，但它缺乏随机分配实验组和对照组这一步骤。相反，准实验允许研究人员使用随机分配之外的一些标准（例如，住宅是否毁于火山爆发）对研究对象进行分配。



## PART 03 实证方法

## 工具变量

Instrumental Variable (IV)

**结构等式 (structural equation) :**  $Y_{it} = \alpha + \beta Moved_i + \mathbf{X}'_i \gamma + \delta_t + \varepsilon_{it}$



指标变量：若  $i$  在1975年之后搬离韦斯特曼群岛，则取1。

选择效应导致了  $E(Moved_i \varepsilon_{it} | \mathbf{X}_i) \neq 0$ 。 普通最小二乘估计量  $\hat{\beta}_{OLS}$  是有偏且不一致的 (biased & inconsistent)。

**第一阶等式 (first-stage equation) :**  $Moved_i = \alpha_f + \phi Destroyed_i + \mathbf{X}'_i \gamma_f + \eta_{it}$



指标变量：若  $i$  的住宅毁于1973年火山喷发，则取1。

如果  $Destroyed_i$  是  $Moved_i$  的有效 IV，那么二阶最小二乘估计量  $\hat{\beta}_{2SLS}$  是一致的 (consistent)。

# 有效IV的两大假设

Two Identification Assumptions for Valid IV

**第二阶段:**  $Y_{it} = \alpha + \beta Moved_i + \mathbf{X}'_i \gamma + \delta_t + \varepsilon_{it}$

**第一阶段:**  $Moved_i = \alpha_f + \phi Destroyed_i + \mathbf{X}'_i \gamma_f + \eta_{it}$

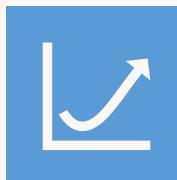


1

Exclusion

$$E(Destroyed_i \varepsilon_{it}) = 0$$

$Destroyed_i$  只能通过影响  $Moved_i$  去影响  $Y_{it}$ 。



2

Relevance

$$Cov(Destroyed_i, Moved_i) \neq 0$$

$Destroyed_i$  与  $Moved_i$  存在相关性。

**注:** “排除假设” 在该情况中极有可能不成立，因为  $Destroyed_i$  极有可能通过  $Moved_i$  之外的渠道影响  $Y_{it}$ 。例如:  $Destroyed_i$  可能影响受灾家庭的心理健康，从而家庭成员未来的薪资收入和接受教育水平。但是，我们能够想到的其它渠道，都表示  $Destroyed_i$  会对  $Y_{it}$  产生负面影响。然而，该研究的结果显示出  $Moved_i$  的正面影响。这意味着  $Moved_i$  对  $Y_{it}$  产生真实的正面影响可能远大于 IV 方法估计出的影响。

## 数据来源

Data Source

	数据库名称	简要描述
1	Icelandic National Registry 1972	1972年12月1日统计的韦斯特曼群岛居民信息 (digitized by authors)
2	Icelandic National Registry 1975	1975年12月1日统计的韦斯特曼群岛居民信息 (digitized by authors)
3	Property Registry of Iceland	1970年韦斯特曼群岛房地产信息 (digitized by authors)
4	Icelandic Disaster Relief Fund	1973年受灾房屋信息以及户主信息 (digitized by authors)
5	<i>Íslendingabók</i> (deCODE genetics)	冰岛全国居民家庭代际关系 <a href="https://www.islendingabok.is/english">https://www.islendingabok.is/english</a>
6	<i>Icelandic Longitudinal Income Database - ICELID</i> (Statistics Iceland)	冰岛居民收入以及其它个人信息 Sigurðsson and Tómasson (2008)
7	<i>Education Registry</i> (Statistics Iceland)	冰岛居民教育水平数据 Statistics Iceland (2008)

## 相关假设的检验

### Check of Relevance Assumption

线性回归模型:  $Moved_i = \alpha_f + \phi Destroyed_i + \mathbf{X}'_i \gamma_f + \eta_{it}$

	All		Younger than 25		25 and older		Descendants	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Destroyed</i>	0.151*** (0.030)	0.160*** (0.029)	0.114*** (0.035)	0.126*** (0.034)	0.194*** (0.031)	0.202*** (0.030)	0.058*** (0.017)	0.058*** (0.017)
Not-destroyed group mean	0.269	0.269	0.284	0.284	0.250	0.250	0.621	0.621
Controls	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
<i>F</i> -statistic	17.9	21.1	10.9	13.6	25.8	27.7	10.4	12.3
<i>N</i>	4,807	4,807	2,609	2,609	2,198	2,198	3,740	3,740

99% 置信水平的正向线性关系!

## 平衡性检验 Balance Test

平衡性检验的目的是：  
确定“被毁坏地区和未  
被毁坏地区的居民和房  
屋在火山爆发前的特征  
应该是相似的”。



选择效应为0。

	Younger than 25		25 and Older	
	Non-destroyed mean (1)	Destroyed versus non-destroyed (2)	Non-destroyed mean (3)	Destroyed versus non-destroyed (4)
Value of house (2014 \$)	65,576	-306 (2,146)	61,321	-111 (2,420)
House construction year	1943.2	-1.76* (0.96)	1941.2	-2.45** (0.97)
Female (%)	0.48	0.023 (0.022)	0.48	0.002 (0.022)
Age	11.8	0.22 (0.29)	46.1	0.81 (0.72)
Married (%)	0.08	-0.006 (0.011)	0.76	0.010 (0.019)
No. of children	0.14	-0.030 (0.018)	1.86	-0.018 (0.077)
Widowed (%)	0.00	0.00 (0.00)	0.08	-0.01 (0.01)
Divorced (%)	0.00	-0.00 (0.00)	0.03	-0.01 (0.01)
Years of schooling	-	-	11.95	0.17 (0.17)
Change house after 1960 (%)	0.61	-0.02 (0.02)	0.46	0.01 (0.02)
Born in the Westman Islands (%)	0.78	0.05*** (0.02)	0.47	0.03 (0.02)
Missing (%)	0.02	-0.01 (0.01)	0.12	0.02 (0.02)
N	1,935		1,782	

# 局部平均因果效应

Local Average Treatment Effect (LATE)

	$Moved_{0i} = 0$	$Moved_{0i} = 1$
$Moved_{1i} = 0$	never-takers	defiers
$Moved_{1i} = 1$	compliers	always-takers



使用 IV 估计平均因果效应 (ATE) 时，我们通常只能获得**局部平均因果效应 (LATE)**。

“局部” 指的是我们使用的有效样本并非整个样本，而是样本的 “局部”：compliers!

Compliers 指的是那些住宅被毁坏就搬家，住宅未被毁坏就不搬家的居民。包含两类人：

- 1) 因为住宅被毁坏而搬家，但若住宅完好就不会搬家的人。
- 2) 因为住宅完好而选择搬回韦斯特曼群岛，但若住宅被毁就一定搬家的人。

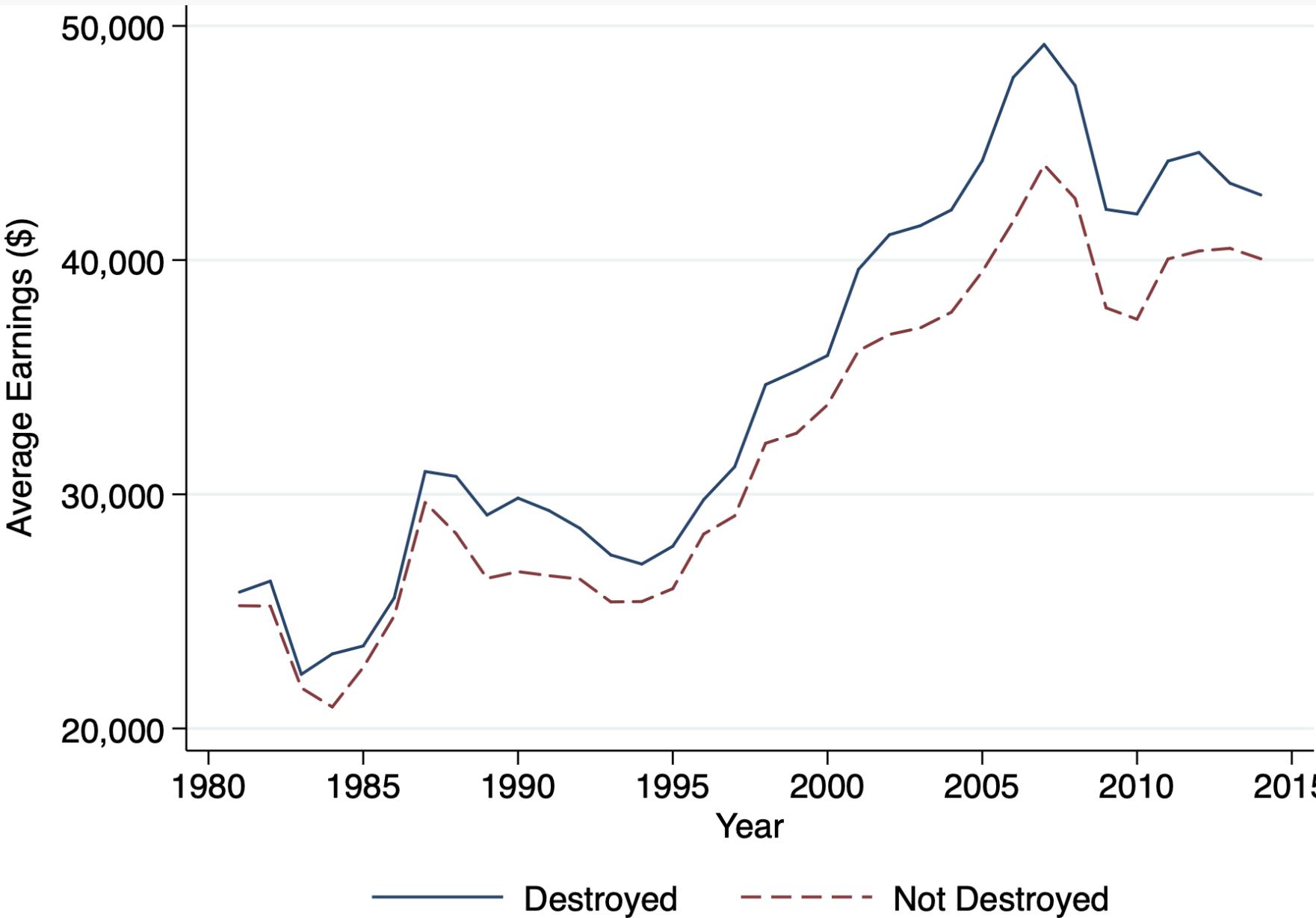


## PART 04 研究结果

## 年轻人的劳动收入效应

Earnings Effects - Young Cohorts

我们衡量的劳动收入 ( $Y_{it}$ ) 包括工资收入和业主劳动收入，但不包括养老金收入、转移支付和资本收入。所有货币变量全部通过冰岛CPI（以2014年为基期）和2024年冰岛克朗兑美元汇率转化为2014年美元实际价格。



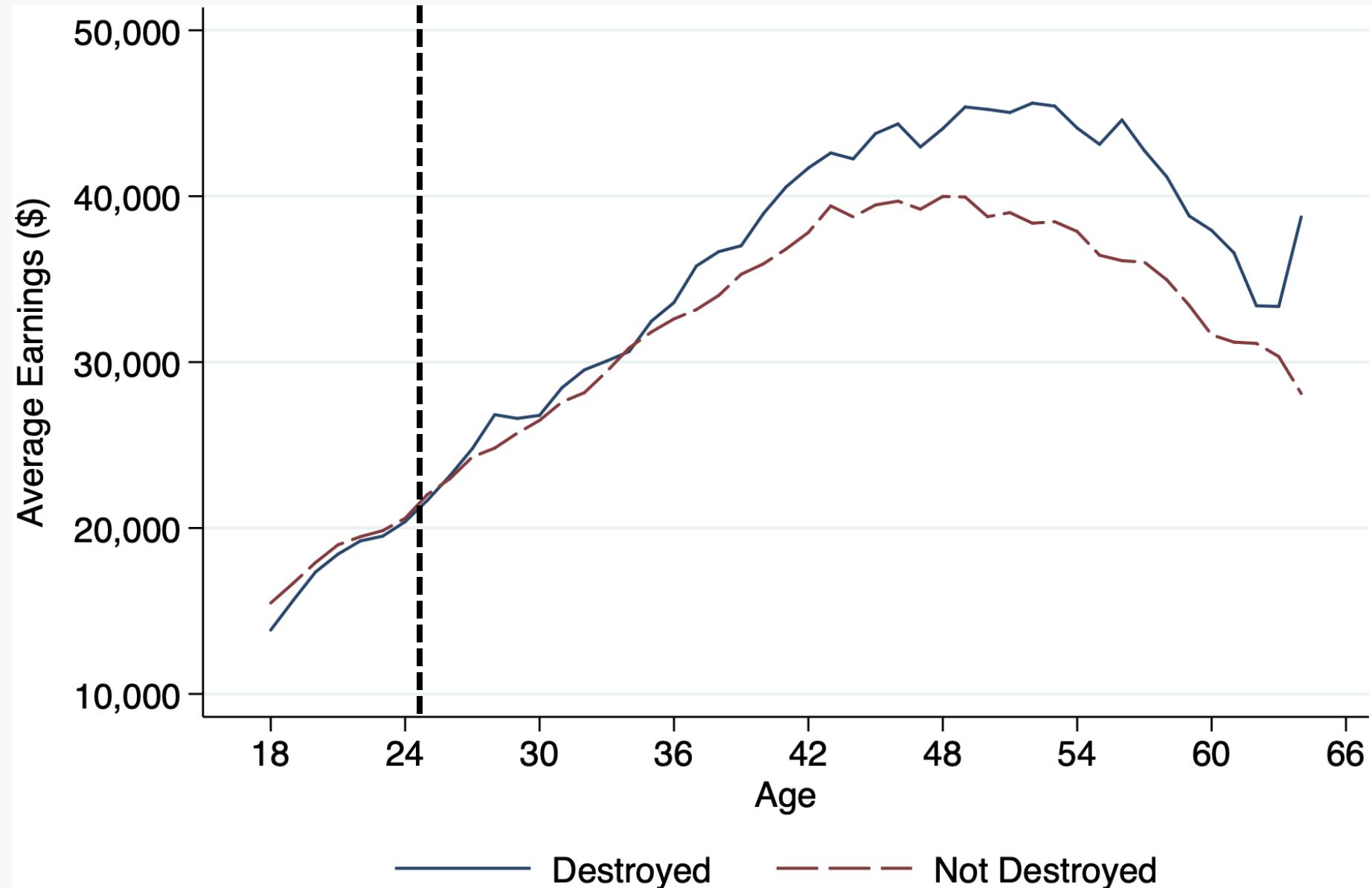
左图展示了25岁以下（火山爆发时的年龄）居民的命运发生了显着的逆转：他们的住宅在1973年火山爆发中被毁的“厄运”为他们带来了接下来35年持续较高的平均收入！

## 年轻人的劳动收入效应

### Earnings Effects - Young Cohorts

火山爆发这一冲击的收入效应在个人的整个生命周期中有何不同？

在右图中，一个简单的比较表明：在成年早期（18-25岁），收入效应为负。25岁之后，收入效率会正。



# 年轻人的劳动收入效应

## Earnings Effects - Young Cohorts

*Effect on earnings—cohorts younger than 25 at time of eruption*

	Reduced form		Wald	2SLS	OLS	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Moved			26,628*	27,489**	-2,570**	-1,905*
			(15,638)	(13,135)	(1,149)	(1,047)
Destroyed	3,037**	3,404***				
	(1,485)	(1,279)				
Not-destroyed group mean	33,347	33,347	33,347	33,347	—	—
Controls	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Age fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Observations	68,539	68,539	68,539	68,539	68,539	68,539

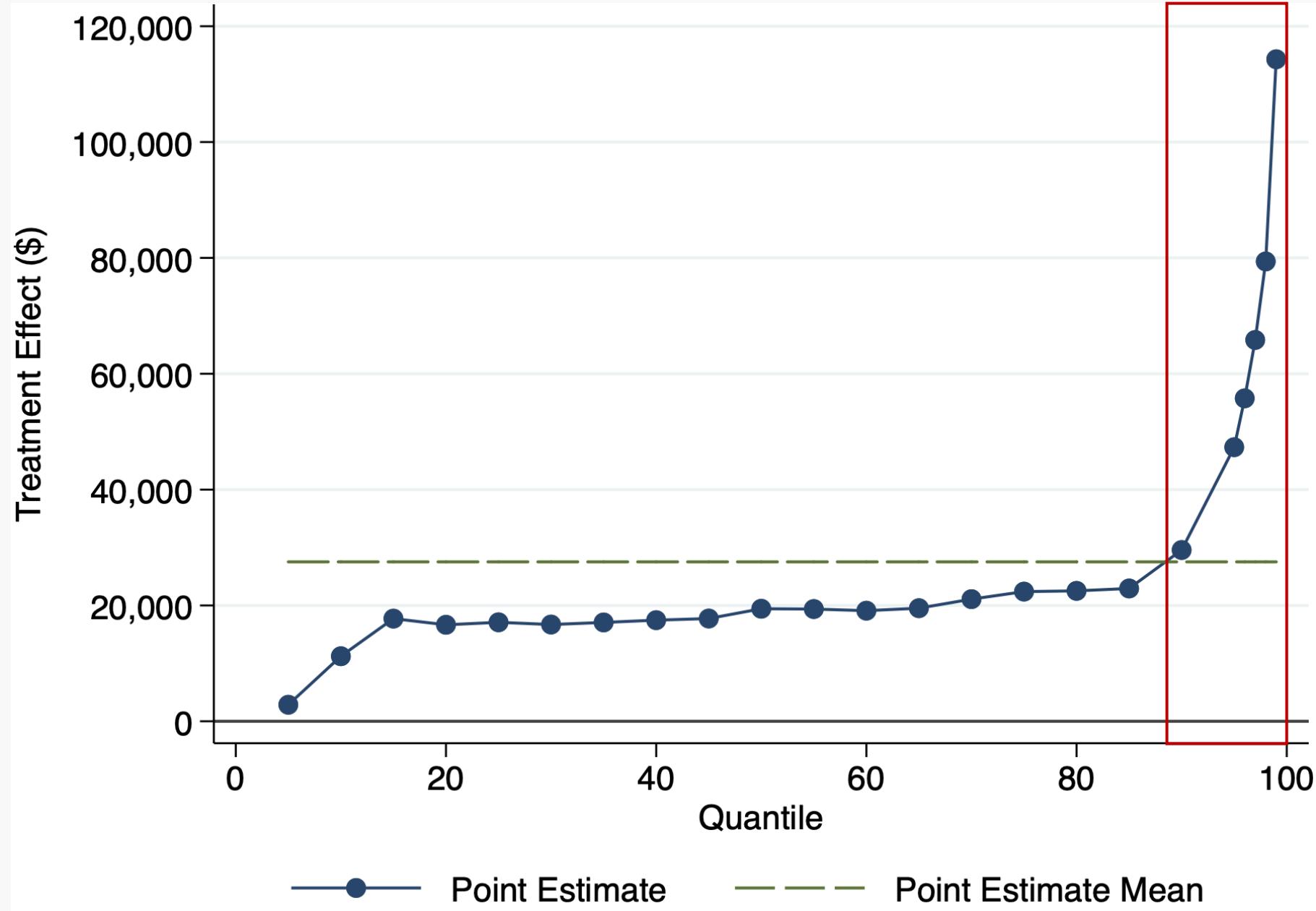
选择效应导致了偏差!

# 年轻人的劳动收入效应

## Earnings Effects - Young Cohorts

那些较大的2SLS估计值是否源自劳动收入分布顶部的特殊增长？

是的！



# 年轻人的劳动收入效应

## Earnings Effects - Young Cohorts

Household heads指的是已婚、离婚或鳏寡的人，或者家庭中最年长的人。  
其他人均被定义为 dependents。

### *Effect on earnings—dependents*

	Reduced form		Wald		2SLS		OLS	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
Moved			25,324 (16,857)	28,646** (14,380)			-2,134* (1,224)	-1,691 (1,104)
Destroyed	2,705* (1,540)	3,342** (1,303)						
Not-destroyed group mean	34,073	34,073	34,073	34,073	—	—	—	—
Controls	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Age fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Observations	61,532	61,532	61,532	61,532	61,532	61,532	61,532	61,532

选择效应导致了偏差!

# 年长者的劳动收入效应

## Earnings Effects - Old Cohorts

*Effects of moving on earnings—cohorts 25 and older at time of eruption*

	Reduced form		Wald	2SLS	OLS	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Moved			-5,265 (5,149)	-3,930 (5,377)	-3,323*** (1,029)	-3,019*** (953)
Destroyed	-1,024 (999)	-724 (993)				
Not-destroyed group mean	28,089	28,089	28,089	28,089	-	-
Controls	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Age fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Observations	30,861	30,861	30,861	30,861	30,861	30,861

负效应

	Effect on earnings—household heads					
	Reduced form		Wald	2SLS	OLS	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Moved			73 (5,474)	862 (5,770)	-3,885*** (942)	-3,138*** (897)
Destroyed	14 (1,066)	161 (1,076)				
Not-destroyed group mean	27,930	27,930	27,930	27,930	-	-
Controls	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Age fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Observations	37,868	37,868	37,868	37,868	37,868	37,868

正效应

## 教育效应

## Education Effects

*Effect of moving on years of schooling*

	Younger than 25		25 and older		Descendants	
	IV (1)	OLS (2)	IV (3)	OLS (4)	IV (5)	OLS (6)
Moved	3.60** (1.76)	0.13 (0.16)	1.17 (0.80)	0.11 (0.16)	5.20** (2.31)	-0.14 (0.11)
Not-destroyed group mean	13.40	-	11.95	-	12.71	-
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	2,262	2,262	1,101	1,101	3,207	3,207

*Effects on post-compulsory education cohorts younger than 25 at time of eruption*

	Junior college		University
	(1)	(2)	
Moved	0.648** (0.284)		0.225 (0.210)
Not-destroyed group mean	0.610		0.224
Controls	Yes		Yes
N	2,262		2,262



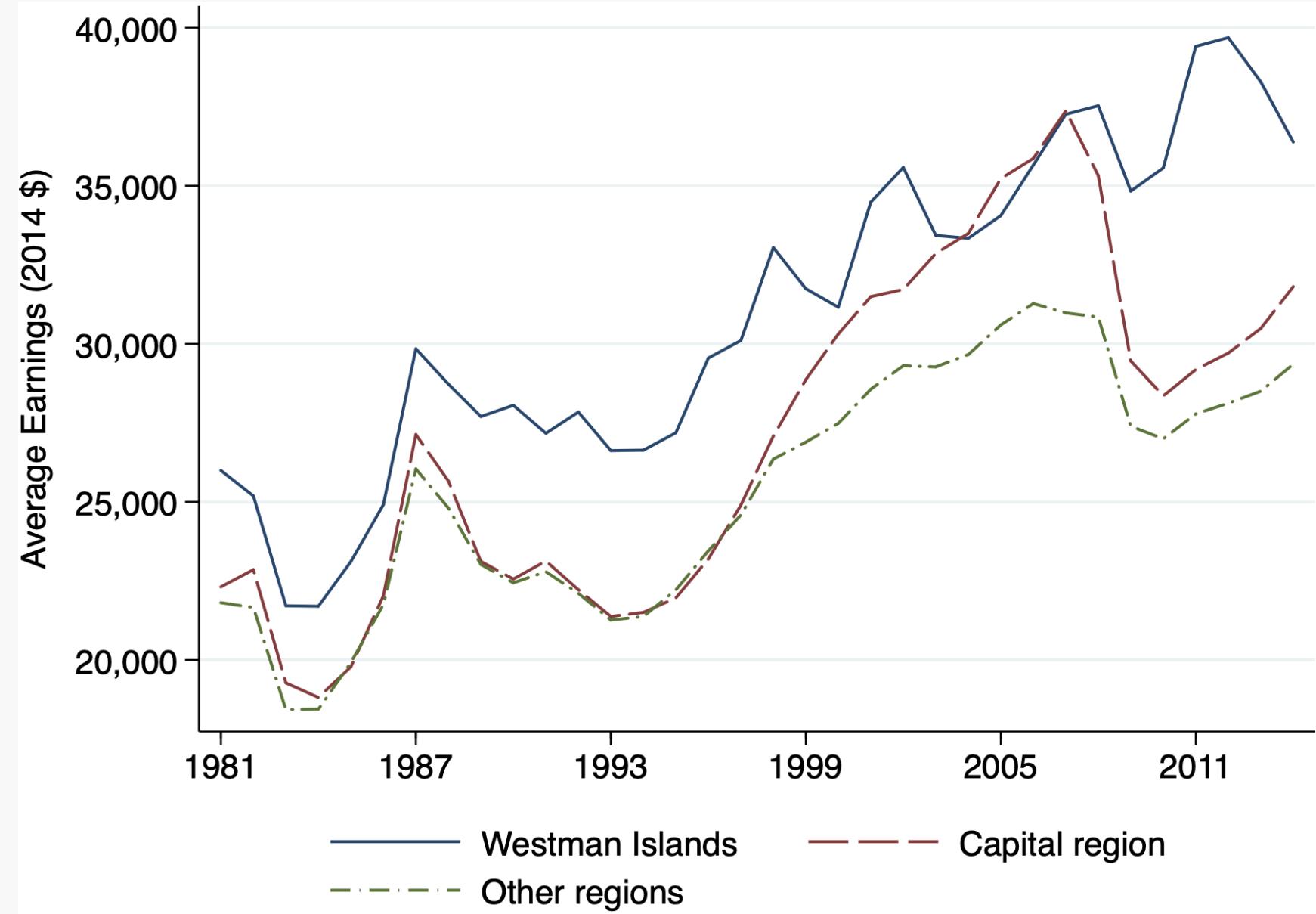
## PART 05 结果解释

# 远离机遇?

Moving Away from Opportunities?

除了2001-2008年之间的冰岛金融繁荣期之外，韦斯特曼群岛的平均收入远高于冰岛首都地区（雷克雅未克和郊区）和其它地区。

那么，为什么搬离韦斯特曼群岛会对个人（尤其是年轻人）产生正向的劳动收入效应呢？



## 相对优势

### Comparative Advantage

*Educational attainment by location*

	Westman Islands	Capital region	Other regions
Compulsory education	40%	25%	41%
Junior college education	39%	36%	36%
University education	20%	39%	22%

韦斯特曼群岛的劳动力市场可能不是某些打工人的理想工作场所，尤其是那些相对优势在于要求高等教育的工作领域（比如法律、计算机科学、医学等领域）的人。

相反，对于另一些打工来说，拥有高薪渔业工作的韦斯特曼群岛是理想的工作地点，因为他们学历虽不高，但是拥有足够的渔业技能。

## 研究对象的特点 Characteristics of Compliers

Variable ( $X$ )	$\Pr[X_i = 1]$	$\Pr[X_i = 1   \text{Complier}]$	$\frac{\Pr[X_i = 1   \text{Complier}]}{\Pr[X_i = 1]}$
Female	0.49	0.34	0.69 (0.20)
Age (> median)	0.51	0.40	0.79 (0.18)
Change house after 1960	0.60	0.75	1.25 (0.25)
Born in Westman Islands	0.80	0.82	1.03 (0.13)
House value (> median)	0.50	0.61	1.21 (0.37)
House year (> median)	0.51	0.52	1.02 (0.32)
Parents education (> compulsory)	0.50	0.75	1.51 (0.36)
Parents married	0.88	1.05	1.19 (0.10)

大量文献证明，受教育程度较高的父母也有受教育程度较高的孩子，这在一定程度上反映了父母和孩子之间的相关特征。而在该研究中，搬离韦斯特曼群岛的年轻人来自父母受过高等教育的家庭，这一发现表明他们在需要高等教育的职业中特别可能具有相对优势。

# 研究结果总结

## Summary of Research Results

### 结论 1

对于年轻受抚养人（即孩子），研究发现劳动收入效应约为82%。劳动收入效应在人的工作生涯中逐渐增强，并在退休前达到顶峰。此外，这些年轻的离乡者比留在韦斯特曼群岛的年轻人多了3.6年的受教育时长，他们的孩子（受影响人口的后代）也多了5.2年的受教育时长。

### 结论 2

搬家带来的益处在家庭内部可能非常不均等：虽然搬家对年轻人的收入产生了巨大的积极影响，但对户主（即父母）的影响却很小，而且是负面的。父母和孩子在搬家这件事上的收益不均等可能有助于解释为什么劳动力并不总是流向回报最高的地方——搬家的成本由父母承担（他们决定是否搬家），然而搬家的回报可能在几十年后才归到孩子们身上。

### 结论 3

该研究的结果无法被解释为逃离“坏”地点的回报。相反，该研究的结果证明了相对优势的重要性！与许多小城镇一样，该研究的地点（韦斯特曼群岛）有特定的热门行业（渔业），但不是每个人都适合在该行业工作。研究结果强调了即使某地的平均收入很高，也会出现劳动力地理错配的可能性。



国际教育学院 何濯羽

参考论文：Nakamura, Sigurdsson & Steinsson (2022)

THANKS  
FOR YOUR LISTENING