

第七讲：双重差分模型及其应用举例

于明哲

北京工商大学 国际经管学院

2023 暑期课堂

本章内容

- 1 双重差分的基础知识
- 2 双重差分的一般化模型
- 3 研究举例

当前章节

- 1 双重差分的基础知识
- 2 双重差分的一般化模型
- 3 研究举例

当前章节

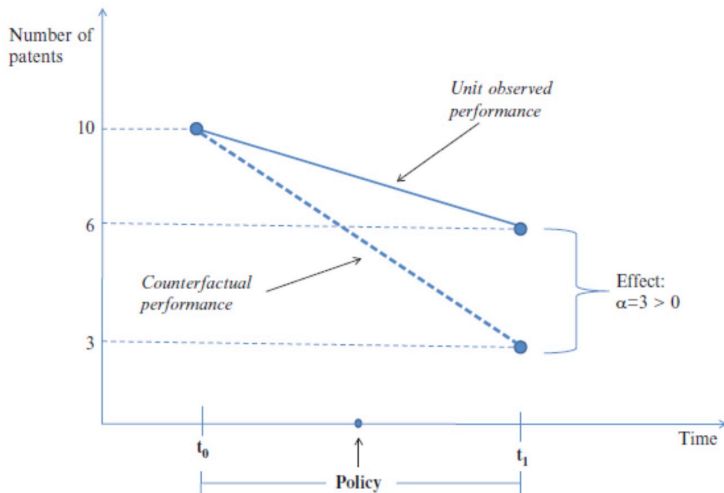
1 双重差分的基础知识

- 为什么要使用双重差分?
- A Mississippi Experiment
- DID: 最简单的模型

2 双重差分的一般化模型

3 研究举例

为什么要使用双重差分?

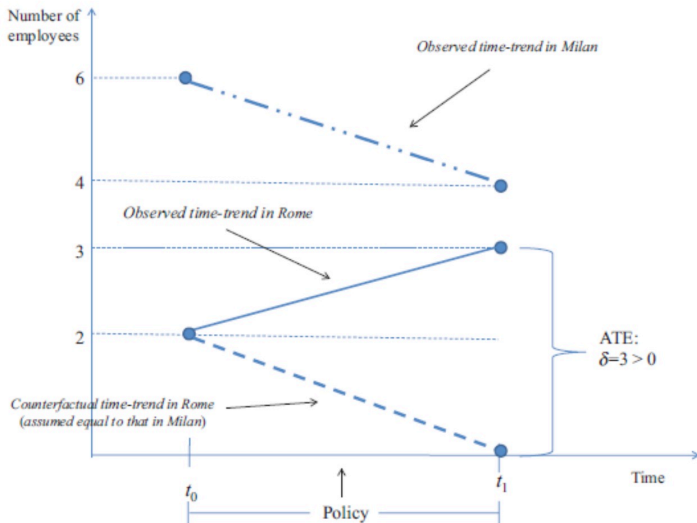


为什么要使用双重差分?

- Difference-in-differences (DID) methods are used in problems with multiple subpopulations—some subject to a policy intervention or treatment and others not—and outcomes that are measured in each group before and after the policy intervention.

		Location s	
		Rome	Milan
Time t	t_0	<i>Untreated</i>	<i>Untreated</i>
	t_1	<i>Treated</i>	<i>Untreated</i>

为什么要使用双重差分?



当前章节

- 1 双重差分的基础知识
 - 为什么要使用双重差分?
 - A Mississippi Experiment
 - DID: 最简单的模型
- 2 双重差分的一般化模型
- 3 研究举例

经济危机与银行系统

- the Great Depression 是美国历史上最严重的经济危机，期间许多金融机构纷纷倒闭
- 事实上，银行系统的基础是信心和信任（Confidence and Trust）
- 储户相信银行有付款能力，因此不会出现“挤兑”的问题
- 但如果储户对银行失去了信心，银行体系就会崩溃，就像美国大萧条时那样

- 经济学家们长期以来一直在思索大萧条是否由不当的货币政策所造成
- 如果货币政策确实会导致经济危机，那么其中的影响机制又是什么？
- 一个直接产生的问题：更加积极的货币政策是否有可能减轻甚至是消除金融危机
- 在讨论之前，我们需要认识到一个问题，那就是即便今天的金融体系已经相当复杂了，但金融体系的基本构架仍然没有改变
- Banks borrow and lend, typically at different maturities, and bet on being able to raise the cash (Liquidity) needed to cover liabilities as they come due.

货币政策争论

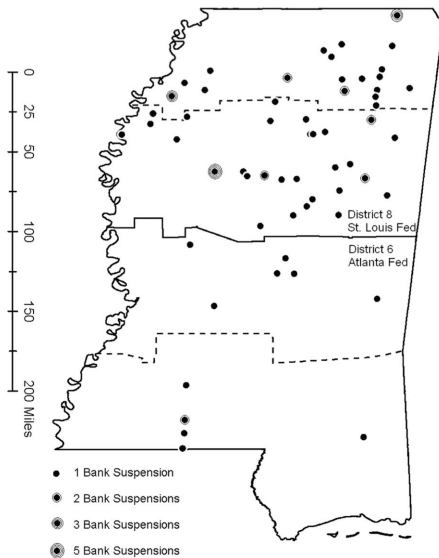
- Friedman 和 Schwartz 认为，美联储在大萧条时期所采取的紧缩政策是错误的
- 宽松的货币可以帮助银行应对逐渐增加的取款需求，延缓储蓄者产生恐慌的时间
- 如果不限限制遇到问题的银行向中央银行借款，中央银行应该有能力阻止流动性危机（Liquidity Crisis）

- 然而，谁能保证危机仅仅是“信任危机”？
- 显然，一些危机是真实的
- 银行确实可能存在许多的坏账，央行的流动性支持不能解决这个问题
- 注意！银行的坏账往往不是随机产生的，而是银行操作的结果。银行经理的贷款决定要么赚钱，要么赔钱。
- 如果央行把自己手里的资金注入坏的账户，这就意味着把好的资产变坏
- 因此，对于坏账太多的银行，最好的办法是让他破产

货币政策的随机化实验

- 什么样的货币政策会带来好的结局？“流动性支援 (Liquidity Backstopping)” 还是 “最适合的银行生存下去”？
- 随机化实验是解答上述问题的方法
- 显然，实验室实验是不可行的吗。因此我们需要回顾货币政策的执行历史
- 幸运的是，美联储由 12 个分支机构组成，每个分支机构都有相对的独立性
- 大萧条时期不同分支机构采取了不同的货币政策思路，这为随机化实验研究创造了可能性

- Atlanta Fed, 管辖第六地区, 偏好向遇到问题的银行借款
- St. Louis Fed, 管辖第八地区, 偏好衰退时限制贷款
- 更为幸运的是, 第六地区和第八地区的分界线位于 State of Mississippi 的中部
- 这种划分边界的方式可以建立一个州内的自然实验 (Within-state natural experiment)



Richardson and Troost (2009) "Monetary Intervention Mitigated Banking Panics during the Great Depression: Quasi-Experimental Evidence from a Federal Reserve District Border, 1929–1933", *Journal of Political Economy*, 116(6): 1031-1073.

- Atlanta Fed 和 St. Louis Fed 在危机发生后的 4 周做出了截然不同的政策选择
- Atlanta Fed 向第六地区额外提供了额外大约 40% 的借款，而 St. Louis Fed 向第八地区的借款则减少了 10%

相关研究

- Richardson and Troost (2009) 将 Stata of Mississippi 中的第八地区作为控制组，Stata of Mississippi 中的第六地区作为处理组，比较货币政策差异的结果
- 基本的估计思路是，由于州内的其他制度相同，因此州内分属第八和第六地区的生存下来的银行数量，完全受到货币政策的影响
- 比较执行政策前后两个地区的生存银行数量的差，就是所谓的**双重差分 (Difference-in-Difference)**
- 双重差分估计通常记为 DID，或 DD

当前章节

1 双重差分的基础知识

- 为什么要使用双重差分?
- A Mississippi Experiment
- DID: 最简单的模型

2 双重差分的一般化模型

3 研究举例

基本理念

- 设 Y_{dt} 是地区 d 在 t 年仍然营业的银行数量，那么 DID 估计量给出两个地区不同时间点上仍然营业的银行数量的改变量的差异

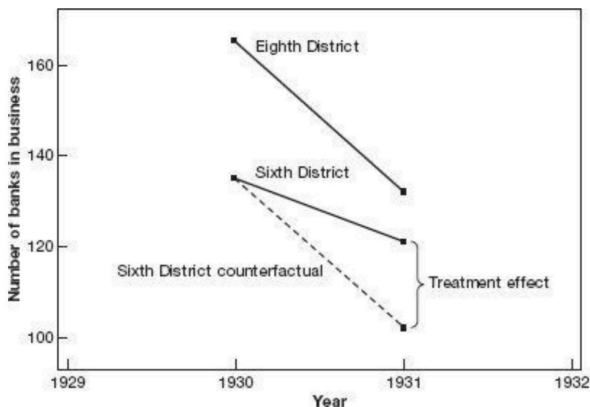
$$\begin{aligned}\delta_{DD} &= (Y_{6,1931} - Y_{6,1930}) - (Y_{8,1931} - Y_{8,1930}) \\ &= (121 - 135) - (132 - 165) \\ &= -14 - (-33) = 19.\end{aligned}$$

- DID 估计量 δ_{DD} 给出了宽松货币政策对于第六地区的处理效果 (Treatment Effect)

- 根据上述估计结果，发现“注资”可以挽救更多的银行
- Mississippi 的 Atlanta Fed 所辖地区拯救了 19 家银行
- 这一数量占到了地区内所有银行的 15% 左右

DID 的内在逻辑

FIGURE 5.1
Bank failures in the Sixth and Eighth Federal Reserve Districts



- 上图中的虚线给出了 DID 方法的核心：反事实结果（Counterfactual Outcome）
- 即如果第六地区没有任何处理时，并假设两个地区的进化路径相同（Path of Evolving）时会产生什么样的结果（挽救了 19 家银行）
- 反事实的构建依赖于一个很强，但很容易理解（可以作为基准）的假设：
共同趋势
- 在本例中，共同趋势是指如果没有干预，第八地区的结果，我们也将第六地区中看到
- 虽然共同趋势假设很强，但如果我们有更多的数据，就可以对共同趋势进行检验，甚至是放松这一假设

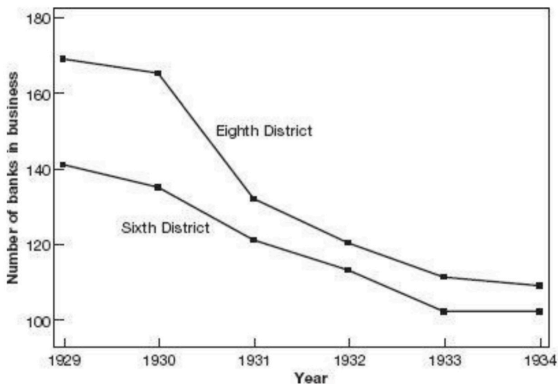
TABLE 1
NUMBER OF BANKS IN MISSISSIPPI ON JULY 1 OF EACH YEAR

YEAR	STATE CHARTER			NATIONAL CHARTER		
	All	Federal Reserve District		All	Federal Reserve District	
		6th Atlanta	8th St. Louis		6th Atlanta	8th St. Louis
1929	274	120	155	35	21	14
1930	259	105	154	35	22	13
1931	222	96	126	28	18	10
1932	206	89	108	27	18	9
1933	189	82	106	24	15	9

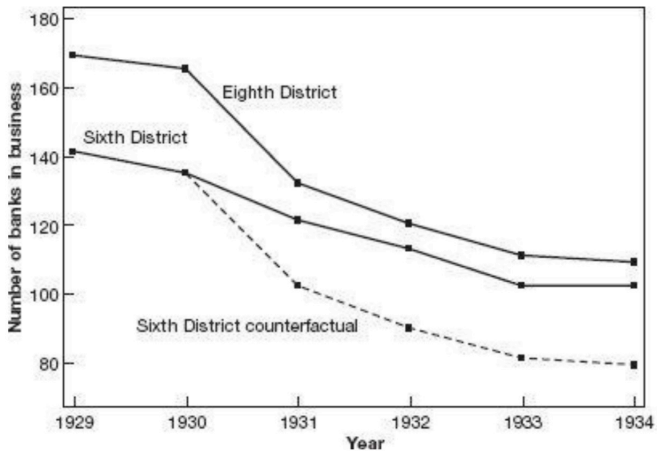
SOURCE.—*Rand McNally Bankers' Directory*, various July issues, 1929–35.

FIGURE 5.2

Trends in bank failures in the Sixth and Eighth Federal Reserve Districts



- 以上的数据提供了直观的共同趋势检验
- 1929 年起，Mississippi 州的银行数量开始下降，且下降的趋势相同，但刚开始的一年没有很多银行倒闭
- 1930 年危机加重后，紧缩货币的第八地区倒闭银行的数量大幅增加，而第六地区由于宽松的货币政策减少了倒闭银行的数量
- 从 1931 年开始，两个地区的趋势又大体相同
- 下图给出了长期的反事实结果



- 事实上，在 1931 年后，两个地区都采取了宽松的货币政策
- 因此，1931 年之后两个地区又恢复了共同趋势

DID：回归模型

- 虽然最简单的 DID 估计只需要 4 个数据（两个个体，两个时期），但现实中的情况要复杂许多
- 现实中的情况允许更多的个体和时期存在
- 此外，由于 DID 估计中使用的数据实际上是 Panel Data

The regression DD recipe associated with [Figure 5.2](#) has three ingredients:

- (i) A dummy for the treatment district, written $TREAT_d$, where the subscript d reminds us that this varies across districts; $TREAT_d$ controls for fixed differences between the units being compared.
- (ii) A dummy for post-treatment periods, written $POST_t$, where the subscript t reminds us that this varies over time; $POST_t$ controls for the fact that conditions change over time for everyone, whether treated or not.
- (iii) The interaction term, $TREAT_d \times POST_t$, generated by multiplying these two dummies; the coefficient on this term is the DD causal effect.

Regression DD for the Mississippi experiment puts these pieces together by estimating

$$Y_{dt} = \alpha + \beta TREAT_d + \gamma POST_t + \delta_{rDD}(TREAT_d \times POST_t) + e_{dt} \quad (5.3)$$

$$Y_{dt} = \alpha + \beta TREAT_d + \gamma POST_t + \delta_{rDD}(TREAT_d \times POST_t) + e_{dt}$$

- δ_{rDD} 就是我们想估计的因果效应，其中 r 意味着这是 regression 的结果
- 如果仅有两期的数据， δ_{rDD} 和 δ_{DD} 相同
- 如果是更多期的数据，则需要进行 OLS 回归

- 多期数据的回归结果如下

$$Y_{dt} = 167 - \frac{29}{(8.8)} TREAT_d - \frac{49}{(7.6)} POST_t + \frac{20.5}{(10.7)} (TREAT_d \times POST_t) + e_{dt}.$$

- 6 期数据的回归结果显示，大约 21 家银行被宽松的货币政策挽救
- 与 2 期数据估计的结果（19 家）大体相同

Mississippi 实验的政策含义

- Atlanta Fed 做出的决定不仅挽救了银行，还挽救了更多的非金融经济
- 由于金融业和非金融行业存在密切的联系，因此挽救金融市场会给其他行业保留生机
- 下表总结了第六地区和第八地区批发商在 1930 年前后的情况，可以发现第六地区的实体经济表现也明显好于第八地区

TABLE 5.1
Wholesale firm failures and sales in 1929 and 1933

	1929	1933	Difference (1933–1929)
Panel A. Number of wholesale firms			
Sixth Federal Reserve District (Atlanta)	783	641	–142
Eighth Federal Reserve District (St. Louis)	930	607	–323
Difference (Sixth–Eighth)	–147	34	181
Panel B. Net wholesale sales (\$ million)			
Sixth District Federal Reserve (Atlanta)	141	60	–81
Eighth District Federal Reserve (St. Louis)	245	83	–162
Difference (Sixth–Eighth)	–104	–23	81

- Mississippi 实验事实上为中央银行制定货币政策提供了来之不易的经验
- 中央银行应该把商业银行危机消灭在萌芽里
- 虽然 St. Louis Fed 在 1931 年很快就意识到了问题，但货币政策对经济危机的缓和能力（Palliative Power）很久以后才被国家层面的决策者认识到
- Mississippi 实验的结果不等于说我们有能力治理经济危机，因为今天的金融体系是在太复杂了
- 不过，就 2008 年的金融危机来说，美联储（当然也包括中国的政府）显然已经吸取了大萧条时期的教训

当前章节

- 1 双重差分的基础知识
- 2 双重差分的一般化模型
- 3 研究举例

MLDA 的历史

- 1933 年，美国取消了联邦政府对酒精的统一管制，转而由各州自己选择最低饮酒年龄（Minimum Legal Drinking Age），大多数州选择的 MLDA 为 21 岁，但 Kansas、New York, North Carolina 为 18 岁
- 1971 年，由于投票权降至 18 岁，使得许多州把法定饮酒年龄也降为了 18 岁，但 Arkansas, California, Pennsylvania 仍然维持在 21 岁
- 1984 年，联邦政府通过减少公路建设拨款的方式，惩罚 MLDA 仍然是 18 岁的州
- 1988 年，全部 50 个州加上华盛顿特区都将 MLDA 设定为 21 岁

准实验

- MLDA 的历史为研究者创造了构建准实验的条件 (各州的法律调整时间不同)
- Variation in state MLDA laws is easily exploited in a DD framework
- Alabama 州在 1975 年将 MLDA 降至 19 岁, 但与其邻近的 Arkansas 州一直以来保持了 21 岁的 MLDA
- 如何检验 Alabama 州的政策是否导致了 18-20 岁的青年在 1970 到 1983 年的死亡率是否增加?

- 在只包含 Alabama 和 Arkansas 的样本中，DID 模型可设为如下形式

$$Y_{st} = \alpha + \beta TREAT_s + \gamma POST_t + \delta_{rDD}(TREAT_s \times POST_t) + e_{st},$$

- Y_{st} : s 州，第 t 年的死亡率
- $TREAT_s$: Dummy Variable, Alabama 州等于 1
- $POST_t$: Dummy Variable, 1975 年之后等于 1
- δ_{rDD} : 19 岁 MLDA 的因果关系

更多的州

- 不必把问题仅限于讨论两个州，样本中引入更多的州也同样可以处理
- 同样，也不必把问题仅限于讨论两年，样本中也可引入更多的年份
- 另外，即便不同的州改变政策的时间不同，但仍然可以使用 DID 模型分析，只是处理起来难度略有增加

- 首先，我们需要引入州（固定）效应（State Effect）和时间（固定）效应（Time Effect），二者均为一组 Dummy Variable
- 前者描述各州不随时间变化的特征，其系数的含义为各州的内在特征对死亡率的影响
- 后者描述不同年份对所有州的共同影响，其系数的含义不同年份对死亡率的影响
- 问题：如果有 M 个州， T 年，那么州效应和时间效应应分别引入几个 Dummy?

- 另一个问题是如何设定 Treatment Variable。样本中，MLDA 从 18 到 21 岁不等，因此，Treatment Effect 实际上有三种“强度”，18，19 和 20
- 我们可以把这三种强度统一在一个变量里，即将 $TREAT_d \times POST_t$ 替换为 $LEGAL_{st}$
- 所谓不同的“处理强度”，是指某一个州中受政策影响的人数比例并不相同
- 比如从 1975 年起，Alabama 州的 MLDA 降为 19 岁，因此在 18-20 岁这个群体中，大约三分之二 18-20 岁的群体可以喝酒
- 因此 $LEGAL_{AL,1975} = 2/3$

$$Y_{st} = \alpha + \delta_{rDD}LEGAL_{st} + \sum_{k=Alaska}^{Wyoming} \beta_k STATE_{ks} + \sum_{j=1971}^{1983} \gamma_j YEAR_{jt} + e_{st}.$$

- Data: 14 years and 51 states
- 注意：上述模型仍然需要共同趋势假设
- 下表中报告回归结果

TABLE 5.2
Regression DD estimates of MLDA effects on death rates

Dependent variable	(1)	(2)	(3)	(4)
All deaths	10.80 (4.59)	8.47 (5.10)	12.41 (4.60)	9.65 (4.64)
Motor vehicle accidents	7.59 (2.50)	6.64 (2.66)	7.50 (2.27)	6.46 (2.24)
Suicide	.59 (.59)	.47 (.79)	1.49 (.88)	1.26 (.89)
All internal causes	1.33 (1.59)	.08 (1.93)	1.89 (1.78)	1.28 (1.45)
State trends	No	Yes	No	Yes
Weights	No	No	Yes	Yes

放松共同趋势假设

- 如果有足够长的面板数据，就可以放松共同趋势假设
- 基本的模型修正思路是引入个体（州）的 **时间趋势（Time Trend）**

$$\begin{aligned} Y_{st} = & \alpha + \delta_r DDLEGAL_{st} \\ & + \sum_{k=\text{Alaska}}^{\text{Wyoming}} \beta_k STATE_{ks} + \sum_{j=1971}^{1983} \gamma_j YEAR_{jt} \\ & + \sum_{k=\text{Alaska}}^{\text{Wyoming}} \theta_k (STATE_{ks} \times t) + e_{st}. \end{aligned} \quad (5.6)$$

- 上述模型的含义是：如果没有 Treatment Effect，各州的死亡率将随现行趋势变化，并且该现行趋势可被系数 θ 描述

潜在问题

- 现实中的问题可能比方程 (5.6) 所描述的困难，因为方程 (5.6) 的回归结果会被某些现实中的情况干扰
- 一方面，如果因果效应相对与时间趋势比较明确 (Sharp)，我们就会识别出比较精确的结果
- 但如果因果关系是一个缓慢的演化过程，那就增加了将因果关系剥离出时间趋势的难度
- 就 MLDA 来说，结果是幸运的，引入趋势后的结果没有统计意义上的改变

TABLE 5.2
Regression DD estimates of MLDA effects on death rates

Dependent variable	(1)	(2)	(3)	(4)
All deaths	10.80 (4.59)	8.47 (5.10)	12.41 (4.60)	9.65 (4.64)
Motor vehicle accidents	7.59 (2.50)	6.64 (2.66)	7.50 (2.27)	6.46 (2.24)
Suicide	.59 (.59)	.47 (.79)	1.49 (.88)	1.26 (.89)
All internal causes	1.33 (1.59)	.08 (1.93)	1.89 (1.78)	1.28 (1.45)
State trends	No	Yes	No	Yes
Weights	No	No	Yes	Yes

- 另一个问题来自 MDLA 的效应可能因其他的临时性政策而导致偏误
- 比如各州的啤酒税就是 MDLA 效应被精确识别的潜在威胁
- 对此，可以尝试把啤酒税放入 DID 模型中，作为控制变量，是否会改变 MDLA 效应的统计性质
- 结果发现，啤酒税没有显著的影响

TABLE 5.3

Regression DD estimates of MLDA effects controlling for beer taxes

Dependent variable	Without trends		With trends	
	Fraction legal (1)	Beer tax (2)	Fraction legal (3)	Beer tax (4)
All deaths	10.98 (4.69)	1.51 (9.07)	10.03 (4.92)	-5.52 (32.24)
Motor vehicle accidents	7.59 (2.56)	3.82 (5.40)	6.89 (2.66)	26.88 (20.12)
Suicide	.45 (.60)	-3.05 (1.63)	.38 (.77)	-12.13 (8.82)
Internal causes	1.46 (1.61)	-1.36 (3.07)	.88 (1.81)	-10.31 (11.64)

当前章节

- 1 双重差分的基础知识
- 2 双重差分的一般化模型
- 3 研究举例**

当前章节

- 1 双重差分的基础知识
- 2 双重差分的一般化模型
- 3 研究举例
 - Bloom et al. (2015, QJE)

DOES WORKING FROM HOME WORK? EVIDENCE FROM A CHINESE EXPERIMENT*

NICHOLAS BLOOM
JAMES LIANG
JOHN ROBERTS
ZHICHUN JENNY YING

A rising share of employees now regularly engage in working from home (WFH), but there are concerns this can lead to “shirking from home.” We report the results of a WFH experiment at Ctrip, a 16,000-employee, NASDAQ-listed Chinese travel agency. Call center employees who volunteered to WFH were randomly assigned either to work from home or in the office for nine months. Home working led to a 13% performance increase, of which 9% was from working more minutes per shift (fewer breaks and sick days) and 4% from more calls per minute (attributed to a quieter and more convenient working environment). Home workers also reported improved work satisfaction, and their attrition rate halved, but their promotion rate conditional on performance fell. Due to the success of the experiment, Ctrip rolled out the option to WFH to the whole firm and allowed the experimental employees to reselect between the home and office. Interestingly, over half of them switched, which led to the gains from WFH almost doubling to 22%. This highlights the benefits of learning and selection effects when adopting modern management practices like WFH. *JEL* Codes: D24, L23, L84, M11, M54, O31.

梁建章 (携程网创始人、北京大学光华管理学院教授)

[编辑](#)[讨论](#)

梁建章 (James Liang)，男，1969年生于[上海市](#)，13岁时以“电脑小诗人”闻名，[上海复旦大学](#)少年班毕业后赴美国留学，21岁获得[乔治亚理工学院](#)电脑系硕士学位。之后在美国硅谷从事技术工作多年，曾任美国Oracle公司中国咨询总监，是信息技术行业的高级管理人才。1999年回国，与3位商业伙伴创建了“[携程旅行网](#)”，在2000年-2006年，2013-2016年期间任CEO，并从2013年起兼任董事会主席。公司在他的领导下采用了一系列高效和创新性的管理方法，迅速成为中国最成功的网络公司之一和世界上最大的在线旅游公司之一。2011年，梁建章获得斯坦福大学经济学博士学位，研究领域包括创新，创业和劳动力市场。他在合著的新书《[中国人太多了吗？](#)》中，分析了人口结构改变对中国经济的影响，并全面批评检讨了计划生育政策。现兼任[北京大学光华管理学院经济学研究教授](#)。^[1]

研究动机

- Working from Home (WFH) 对生产率的影响
- 以携程为“试验田”，对比在家工作和在单位工作的差异
 - Field Experiment: 田野实验
- 第一个关于此问题的随机实验研究，作者的身份决定了数据的可获得性
- 首先来看两个特征事实

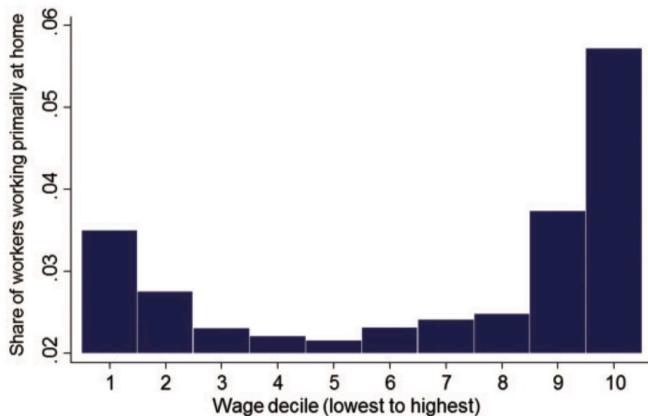


FIGURE I

In the United States Working Primarily from Home is Relatively More Common for the Highest and Lowest Wage Deciles

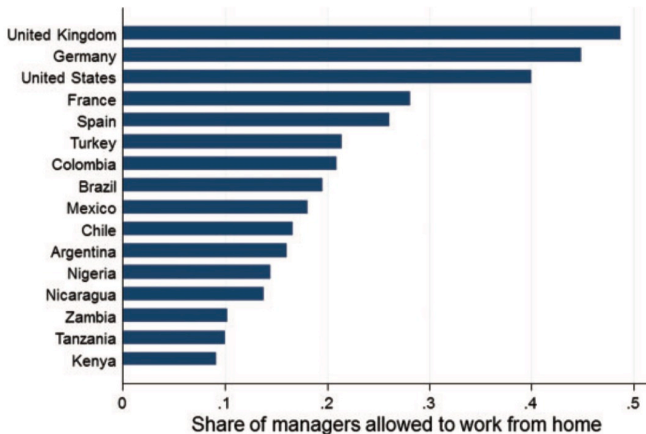


FIGURE II

Working from Home (primarily or occasionally) is Common in the United States, Northern Europe, and Even in Many Developing Countries

WFH 引发的问题

- WFH 可否提高生产率和利润?
 - 缺乏系统性的证据和研究，即便是同行业内部也存在实践上的差异
- WFH 可否解决日益严重的“工作-家庭关系”？
 - 没有相关研究，但带孩子的问题在中美两国同样严峻

携程 (Ctrip) 的 WFH 实验

- 实验对象：携程上海总部的接线部门（机票和酒店预订）
- WFH 的潜在利益
 - ① 上海房价太贵，在家办公可以节省租金
 - ② 减少交通问题导致的效率下降
- 前期工作：调研了 994 名员工是否有兴趣在家里工作，结果如下

TABLE I
WFH VOLUNTEERS

Dependent variable: volunteer to work from home	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Sample mean
Children	0.123** (0.056)		0.054 (0.083)	0.075 (0.083)	0.081 (0.083)		0.084 (0.084)	0.08
Married ^a		0.095** (0.044)	0.012 (0.065)	0.054 (0.066)	0.052 (0.066)		0.057 (0.068)	0.15
Daily commute (minutes ^a)			0.062** (0.030)	0.062** (0.031)	0.071** (0.032)		0.072** (0.0032)	80.6
Own bedroom			0.095*** (0.035)	0.088** (0.035)	0.089** (0.036)		0.089** (0.037)	0.60
Tertiary education and above				-0.080** (0.033)	-0.088*** (0.033)		-0.086** (0.034)	0.42
Tenure (months ^a)				-0.268*** (0.080)	-0.415*** (0.110)		-0.401*** (0.117)	25.0
Gross wage (¥1,000)					0.048** (0.024)	-0.019 (0.017)	0.048** (0.024)	2.86
Age							-0.002 (0.007)	23.2
Male							0.010 (0.036)	0.32
Number of employees	994	994	994	994	994	994	994	994

- 503 个员工表示有兴趣
- 249 个员工符合资格（至少得有个自己的单间）
- 随机化：生日为双数的员工进入处理组，单数的进入控制组
- 除工作地点外，其他工作条件全部相同
- 实验期为 9 个月



Treatment groups were determined by a lottery



Working at home



Working at home



Working at home

FIGURE IV

The Randomization and Examples of Home-Workers

回归模型

$$Employee\ Performance_{i,t} = \alpha Treat_i \times Experiment_t + \beta_t + \gamma_i + \epsilon_{i,t}$$

(1)

where $Treat_i$ is a dummy variable that equals 1 if an individual belongs to the treatment group defined by having an even-numbered birthday; $Experiment_t$ is a dummy variable that equals 1 for the experimental period December 6 to August 14; and $Employee\ Performance_{i,t}$ is one of the key measures of work performance. This includes the log of weekly phone calls answered, log of phone calls answered per minute on the phone, log of weekly sum of minutes on the phone, and an overall performance z -score mea-

回归结果

- WFH 组的工作表现显著提高 (13%)，其中 9% 因为节省了上下班的时间，4% 因为工作效率的提高
- 控制组不存在主观的情绪下降问题（通过对比同期携程南通运营中心的表现）
- WFH 组的磨损问题（Attrition）大幅下降（比控制组少了 50%），同时，工作满意度大幅提高
- 在家工作的问题是晋升的机会下降（下降了 50%）
- 对公司而言，在家工作使得公司的人均费用每年下降 2000 美元

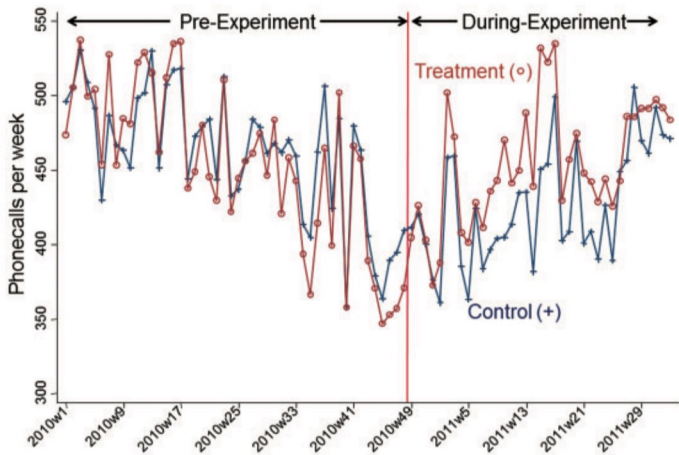


FIGURE VI

一个现象

- 实验结束后，携程决定员工可以自行选择工作地点
- 但选择在家工作的人反而下降（处理组下降了一半，控制组只有三分之一的人愿意在家工作）
- 两类人不愿意在家工作，一是在家工作的业绩比较差，二是感觉在家工作很孤独，缺乏社会联系

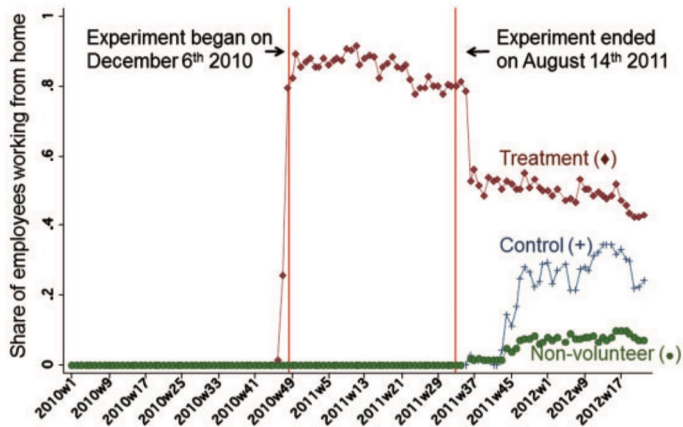


FIGURE V

Ctrip Share of Employees Working at Home

潜在问题及解释

- 工作质量是否会下降，或者单纯追求数量目标（根据论文中建立的考察指标，认为不会）
- 正的因果关系是否因控制组工作表现下降而造成（如前所述，对比南通中心，不会）
- 结论的外部有效性？

研究意义（政策含义）

- 对公司的管理方式提出了新的理念：可以让大家选择适合自己的工作方式
- WFH 为当代的社会问题，即工作和家庭难以兼顾，提出了新的解决方案
- WFH 是解决大城市病的真正可行方案