

Roads, rails, and checkpoints: Assessing the permeability of nation-state borders worldwide (WD)

数据和研究设计

数据

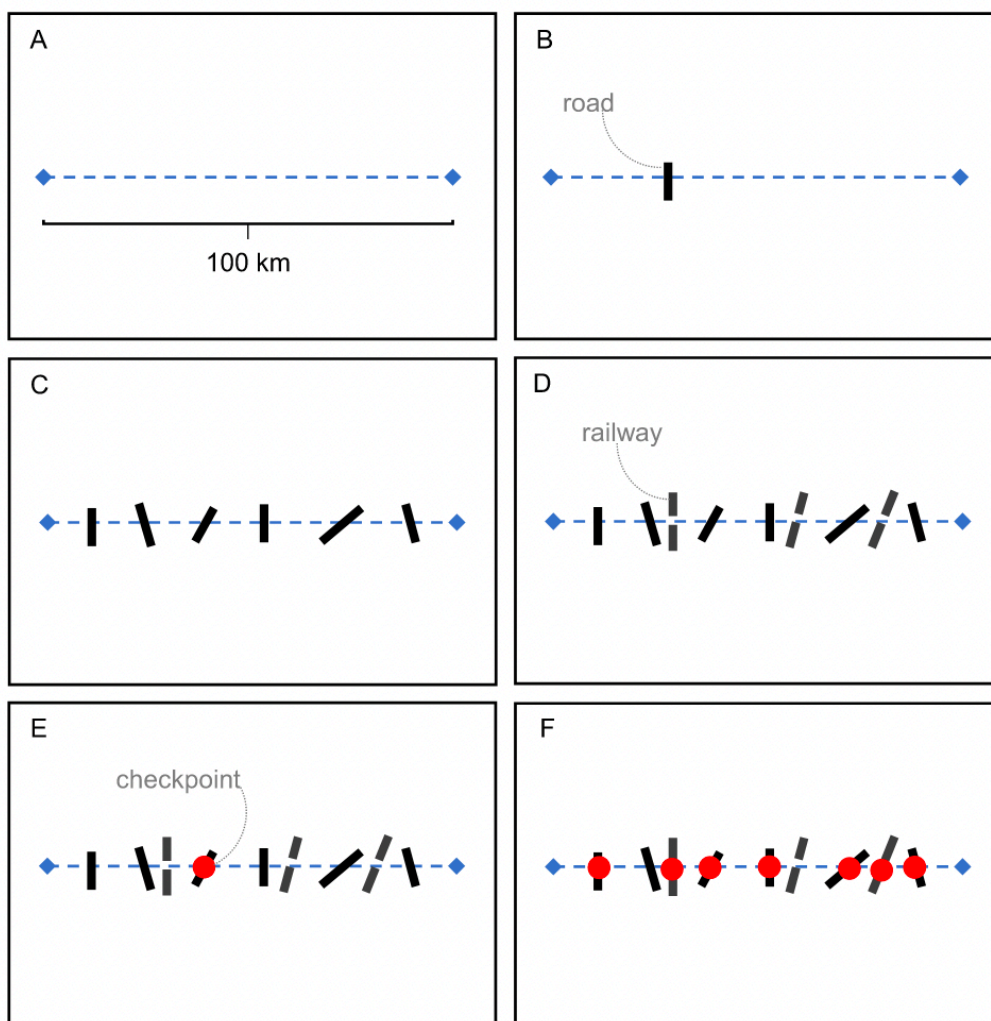
OSM: 开源的地图协作平台

世界粮食计划署的全球边境过境点

B' Tselem, 2021 补充了 以色列-巴基斯坦 的边境线

GIS数据库: 利用PostgreSQL/PostGIS衡量穿过边境线的交通设施

定义 infrastructure-based border permeability



- A: 一段100km长的边境线
- B: 边境上有一条公路通过（黑色实线）——渗透率比较低
- C: 边境线上有很多公路通过——渗透率比较高
- D: 边境线上有公路和铁路（黑色虚线）通过——渗透率比较高
- E: 公路上有检查站——降低渗透率
- F: 几乎每条公路上都有检查站——渗透率进一步降低

Quantitative Border Permeability Index (BPI)

$$BPI = \frac{I - (e \times C)}{L} \times s$$

- L: 边界线的总长度
- I: 所有穿过边界线的铁路、公路、道路总数
- C: 检查站的数量
- e: 检查站的控制程度/执法的严格程度 [0, 1]
 - 0——检查站实际上没有使用
 - 1——检查站实际上拒绝一切人/物通过
 - 没有具体的经验信息，用e作为参数显示边界渗透性的变化
- s: normalize 使BPI的取值范围在[0, 1]之间

问题：I 的衡量？

$$I = w_1 \times i_1 + w_2 \times i_2 + \cdots + w_n \times i_n$$

交通设施的多样性的吞吐量的差异：公路、铁路、自行车道、小路……

w_i 是赋予该种交通设施的权重， i_n 是交通设施的类型（n=38）

- 根据OSM赋予交通设施权重，且同时考虑加权和不加权的结果
- 人工检查（25.4%，人工只区分公路或铁路、渡轮）
- 无法区分“特殊道路类型”和“自行车道”——赋予相同的权重
- 一个检查站对应多条道路——取平均值
- 聚类
 - 如果一个城镇刚好位于边境线上，可能有大量道路穿过它，但沿着边境线的其他地方的交通设施可能很少——500米范围内发现多个跨境交通基础设施时，只计算一个 使用DBSCAN完成
 - 检查站 250米
- 人工检查
 - 终点接近边境的道路被误报？遗漏？渡轮？

- 3 human coders, several months, 6996个识别错误被删除, 7615个遗漏被添加
- 覆盖312个陆地边界, 30045个可用跨境交通基础设施, 2939个检查站

形成了 BPI 和 non-weighted BPI

回归模型

分析单位：国家对，双向A-B, B-A, 因此样本量x2 (BPI没有方向性，但是一些自变量是有方向的)

因变量：BPI

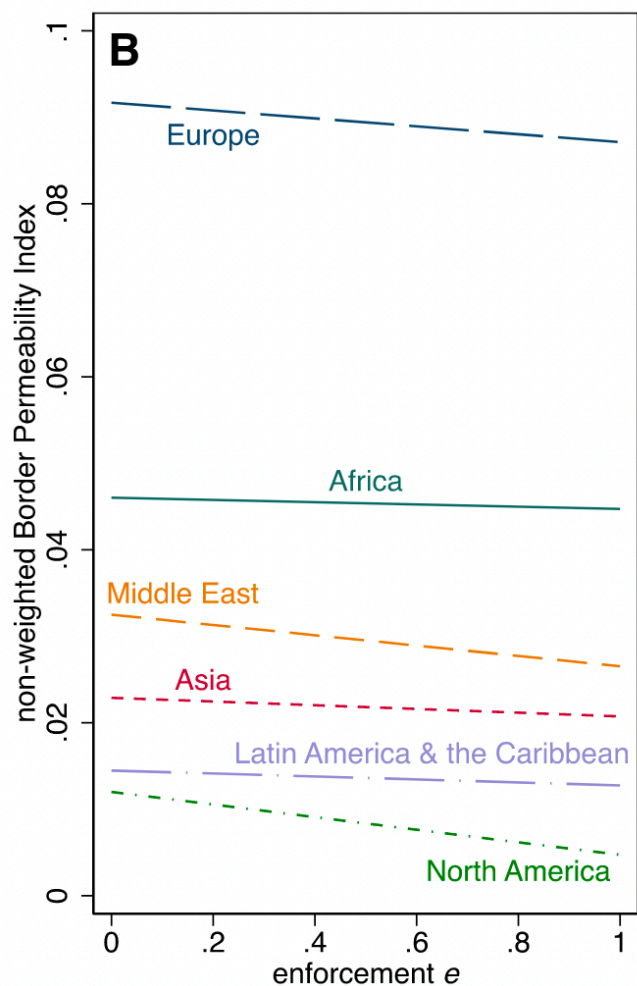
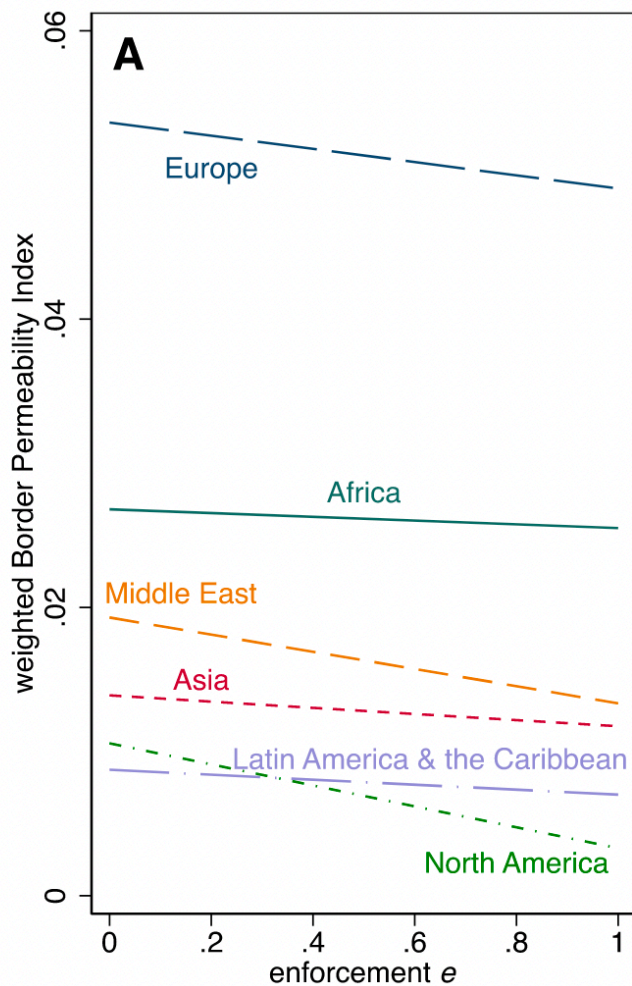
自变量：

- 经济：
 - GNI 人均国民总收入
 - 两国绝对GNI 差异
- 政治：
 - 两国共同加入的政府间组织数量；
 - 两个国家的平均民主得分（经济学人, 2018）；
 - 1945-2020年右翼政府首脑任职年数
- 流动性：GHS
 - 人类居住密度
 - 人类定居点密度
 - GMP 全球跨国流动性数据
 - GMP 各国互相收取的旅游签证费用
- 文化：
 - CEPII 共同口语(Melitz & Tubal, 2014), 宗教临近性
- 控制：
 - 边界长度

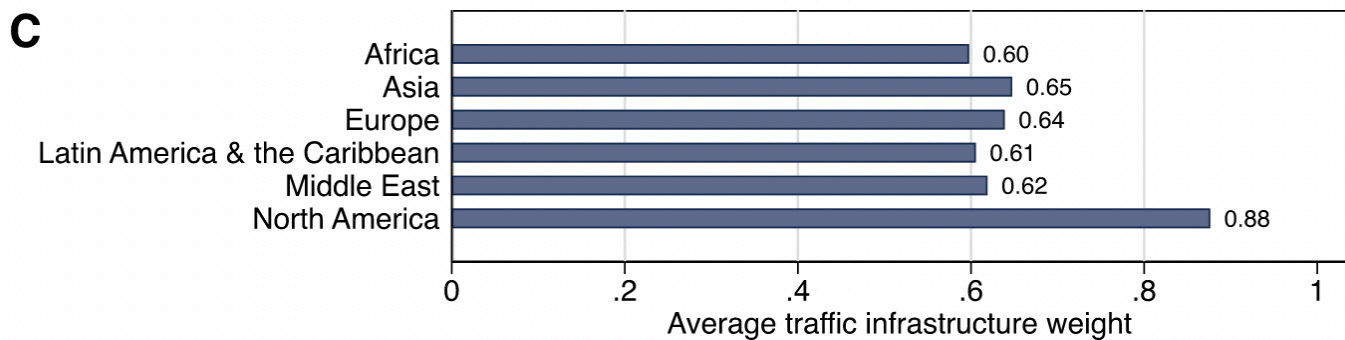
回归模型: OLS with dyad-adjusted standard errors

实证结果

描述性统计



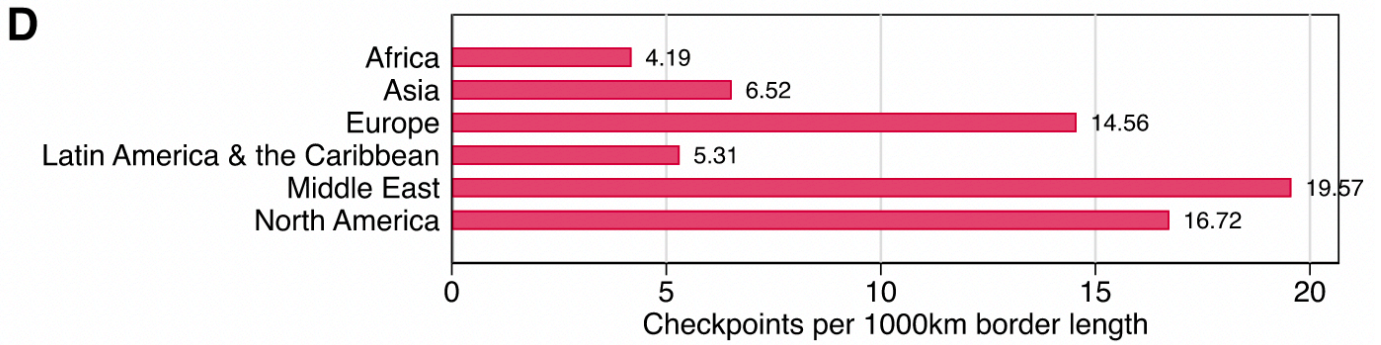
欧洲最高，非洲其次；是否加权对结果的影响不大



为什么加不加权影响不大？除了北美以外，平均的交通设施全种类似

为什么北美不一样？汽车文化，缺乏行人和自行车道，街道更宽；

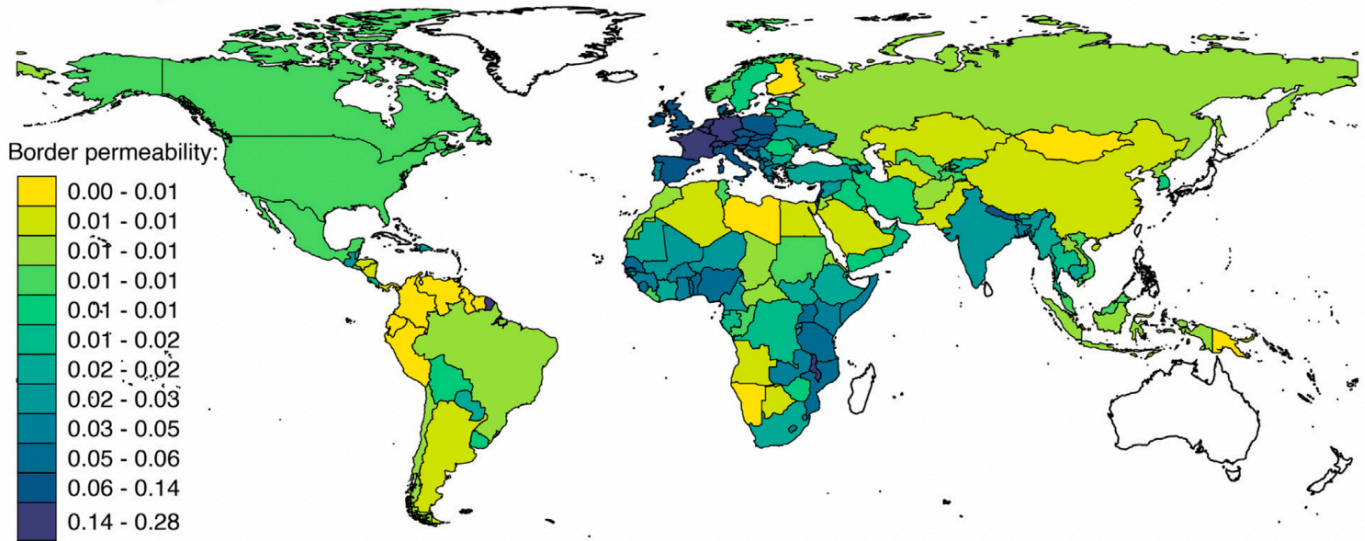
总的来说，世界各地的交通基础设施组成非常类似



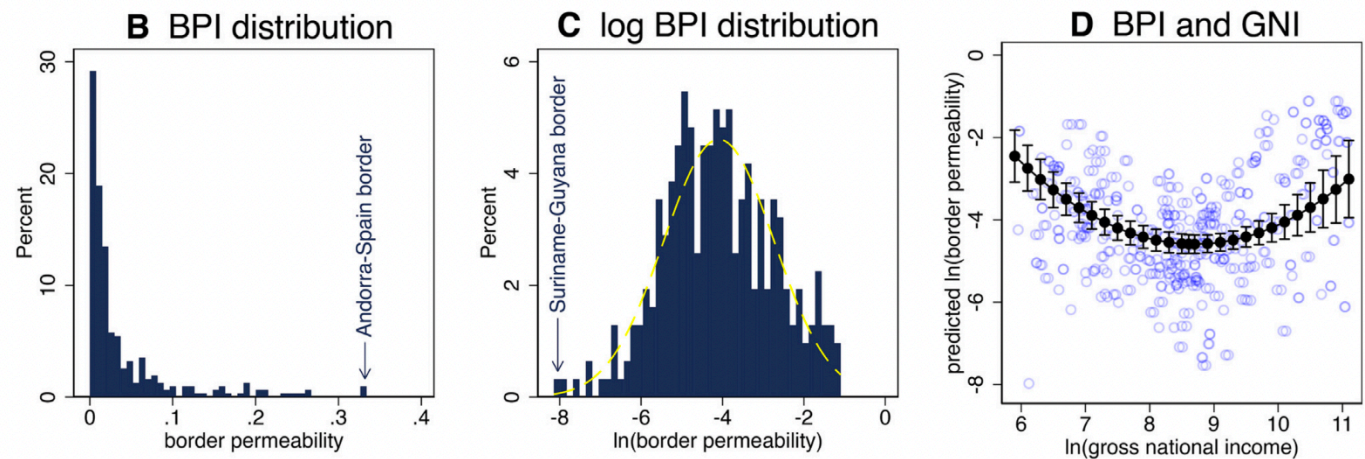
检查站的数量：中东、北美、欧洲更高，对边界渗透率有明显的负面影响

欧洲的边境要更加开放

A Average national border permeabilities



西欧、中欧、东欧、东南亚、东非、西非



B: BPI的分布 Andorra-Spain border

- 前20名几乎都来自欧洲，通常是小国，西班牙-安道尔，斯洛文尼亚-奥地利，卢森堡-法国
- 马拉维-赞比亚，马拉维-莫桑比克来自非洲；案例研究显示这些地区的居民更倾向于认为“跨境是正常的”

C: 取对数以后，看起来是正态

回归结果

Table 2
OLS regression predicting border permeability (log, weighted BPI, $e = 0$).

	(1) Economics	(2) Politics	(3) Mobility	(4) Culture	(5) Full
GNI (mean, log)	-5.790*** (0.864)				-4.546*** (0.903)
GNI (mean, log) squared	6.075*** (0.052)				4.530*** (0.055)
GNI gap (in 1000\$)	-0.180* (0.011)				-0.114 (0.010)
EIU democracy index (mean)		0.222** (0.006)			0.101 (0.006)
% years of rightist heads of government (mean)		-0.043 (0.003)			
Joint IGO memberships		0.184* (0.007)			-0.033 (0.007)
GHS built-up area density			0.305*** (0.037)		0.177* (0.049)
GHS population density			0.165* (0.001)		0.141* (0.001)
GMP mobility (log)			0.112* (0.024)		0.204** (0.035)
GMP tourist-visa cost			-0.124** (0.002)		-0.072* (0.002)
Common spoken language				0.055 (0.253)	
Religious proximity (dyad)				0.026 (0.290)	
Border length (in 100 km)					-0.180*** (0.004)
N	452	542	511	479	401
Adjusted R ²	0.22	0.13	0.24	0.00	0.41

Note: Standardized beta coefficients; dyad-clustered standard errors in parentheses; based on cluster diameter of 500 meters for both infrastructure and checkpoints and random-pick approach in clusters. † $p < 0.1$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Economics 和 Mobility 最重要

也就是经济发展水平和人口密度

Politics在 Full model 中不显著

经济发展水平的U形关系：经济最发达的地区和经济最不发达的地区渗透率比较高，中间水平的渗透率不高

结论和未尽的问题

理论上新的切入点

U型关系：发达国家更依赖商品贸易流动，落后国家/殖民国家的控制力更小

公开数据：<https://doi.org/10.5281/zenodo.7457746>

好伟大的工作量

方法上的讨论？

- 回归模型是线性的，结论是U型的
- 好像整个回归都不是特别有必要
- e的测量？
 - 没有找到合适的代理变量/测量

- 但按照作者的理论，发达国家和欠发达国家的边界控制能力应当是不一样的