

network's gender composition and  
communication pattern  
predict women's leadership success

**网络的性别构成和沟通模式预示  
女性领导的成功**



# abstract

## 社交网络对男性和女性 leadship position 的影响

对于男生来说，男生在整个学校网络中的中心地位越高，他的领导职位越高。

虽然中心性也可以预测女性的位置，但在leadship position处在较高等级的女性还拥有：与许多不重叠的第三方联系人建立联系的，以女性为主的内部圈子。

## 处在不同社交圈中的女性在 leadship position 中的差异

那些拥有类似于社会地位高的男性的人际网络的女性在leadship position 中是低层次的，尽管她们拥有与社会地位高的女性相当的领导能力。



# 研究背景

## 背景

leadship position 当中的大部分人由培养领导能力的研究生院学生直接担任

## 以往研究

研究正在探索领导职位上男女性别失衡的问题，但是仍然处于萌芽状态

## 假设

研究假设社交网络能够对leadship position 产生影响，  
并认为这可能是因为社交网络能够为他们就业提供信息：

公共信息 & 私人信息



# 研究思路 数据

1

来源: top-rated graduate program

2

n = 728 graduates  
542 men (74.5%)  
186 women (25.5%)

3

2006、2007 455万封匿名的电子邮件  
(学生们几乎完全使用学校邮箱用作  
沟通)

4

学生的官方成绩单提供  
性别、入学考试分数、平均绩点  
(GPA)、工作年限、本科专业、国籍、  
年级和社交能力等数据



# 研究思路 定义和测量

ranked job placement in leadership positions (Z score)

按照行业和特定地区的工资为每个职位提供了百分位数评分

Network——

**Centrality:** pagerank centrality

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{A} \mathbf{D}^{-1})^{-1} \mathbf{1}$$

where  $\mathbf{A}$  is the adjacent matrix of network  $G$ ,  $\mathbf{D}$  is the diagonal matrix,  $\mathbf{I}$  is the identity matrix,  $\lambda$  is the damping factor, and  $\mathbf{1}$  is the sum vector.

$$x_i = \alpha \sum_j A_{ij} \frac{x_j}{k_j^{out}} + \beta$$

$$\mathbf{x} = \alpha \mathbf{A} \mathbf{D}^{-1} \mathbf{x} + \beta \mathbf{1}$$

其中 $\mathbf{D}$ 是对角矩阵,  $d_{ii} = \max(k_i^{out}, 1)$ . 同样设 $\beta=1$ , 上式可以变形为

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{A} \mathbf{D}^{-1})^{-1} \mathbf{1}$$



# 研究思路 定义和测量

Network——

**communication equality:**

how much an individual spreads out their communications among the contacts in the network based on Shannon Entropy

$$E(u) = - \sum_{v=1}^k p_{uv} \log(p_{uv})$$

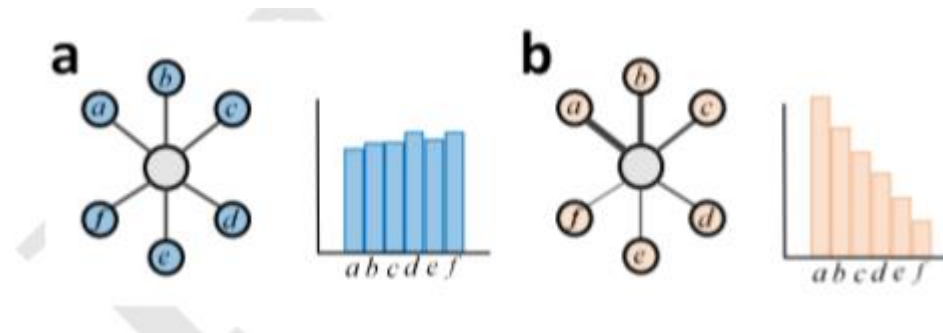
**gender homophily:**

$$Z = (p_{real} - \overline{p_{sim}}) / std(p_{sim})$$

we constructed 10,000 surrogate networks where the degree centrality sequence of the actual network is preserved and links are placed at random

不确定性函数  $f(P) = \log \frac{1}{p} = -\log p$

$$H(U) = E[-\log p_i] = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$





# 研究思路 方法

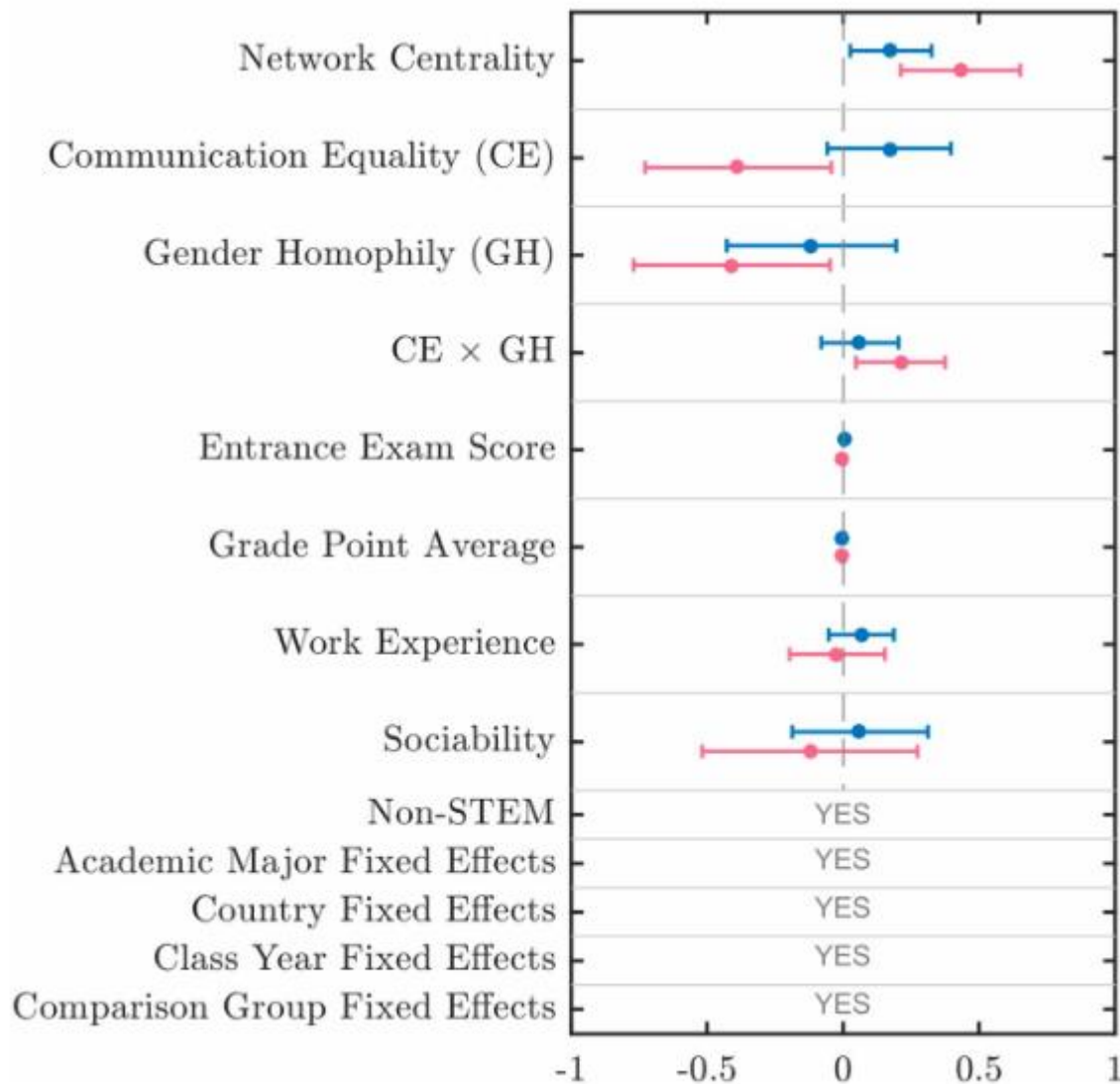
建模:

使用固定效应回归来发现leadship position 与student human capital and network characteristics的关系。

	Women	Men
<b>Network Variables</b>		
Network Centrality	0.431*** (0.112)	0.175* (0.086)
Communication Equality (CE)	-0.386* (0.181)	0.169 (0.116)
Gender Homophily (GH)	-0.409* (0.184)	-0.117 (0.159)
Communication Equality × Gender Homophily	0.211* (0.083)	0.061 (0.072)
<b>Interactions with Non-STEM</b>		
Nonstem × Network Centrality	-0.503 (0.368)	0.396 (0.213)
Nonstem × Communication Equality	0.381 (1.016)	0.083 (0.391)
Nonstem × Gender Homophily	-0.383 (0.650)	-0.920 (0.530)
Nonstem × Communication Equality × Gender Homophily	0.132 (0.316)	0.423 (0.237)
<b>Control Variables</b>		
Entrance Exam Score	-0.0007 (0.003)	0.002 (0.002)
Grade Average Point	-0.001 (0.003)	-0.0005 (0.003)
Work Experience	-0.022 (0.089)	0.066 (0.061)
Sociability	-0.123 (0.202)	0.062 (0.127)
Nonstem	0.0159 (1.771)	0.0535 (0.749)
Academic Major Fixed Effect	Y	Y
Country Fixed Effect	Y	Y
Class Year Fixed Effect	Y	Y
Comparison Group Fixed Effect	Y	Y
Number of Observations	186	542



# 研究思路 方法

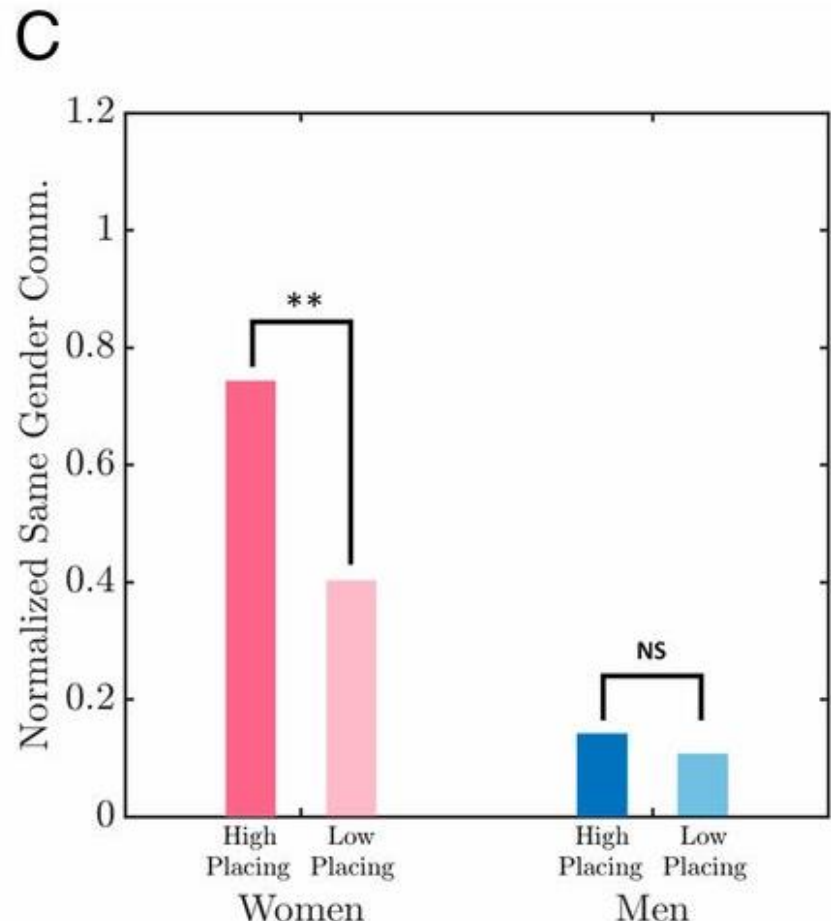
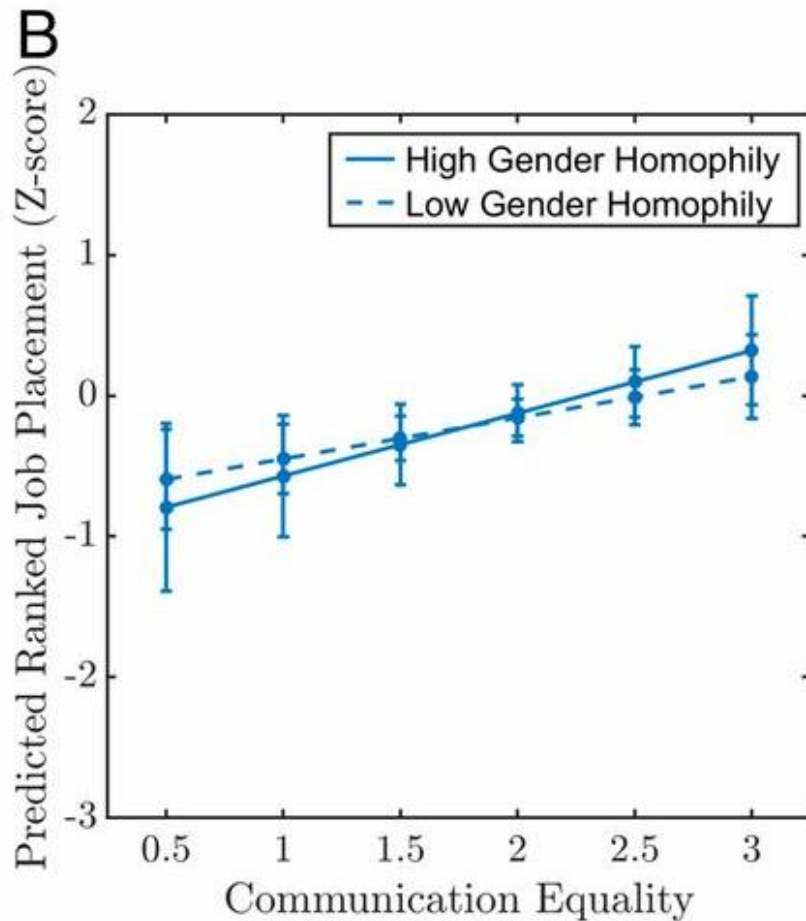
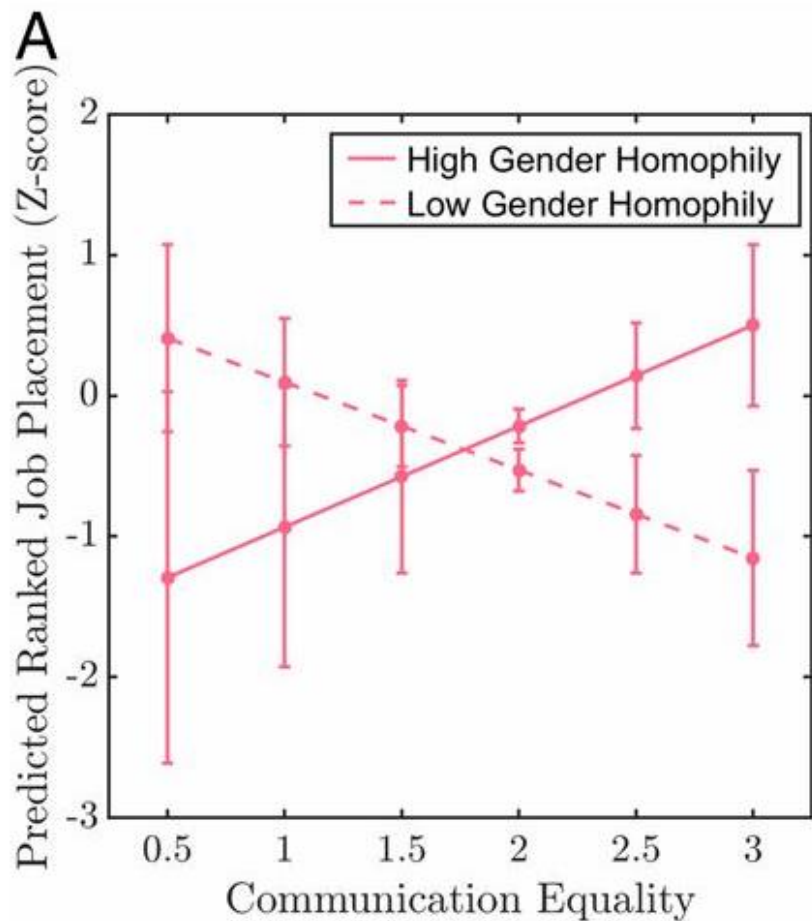


## 结论:

对男性来说：在网络中处于中心地位增加了他们在学校网络中获取各种公开的就业市场信息的机会；对于女性来说，这些同样重要

同时，处在一个女性主导水平较高且交流越平等的网络中的女性，她们的领导地位排名就越高





交互作用图：

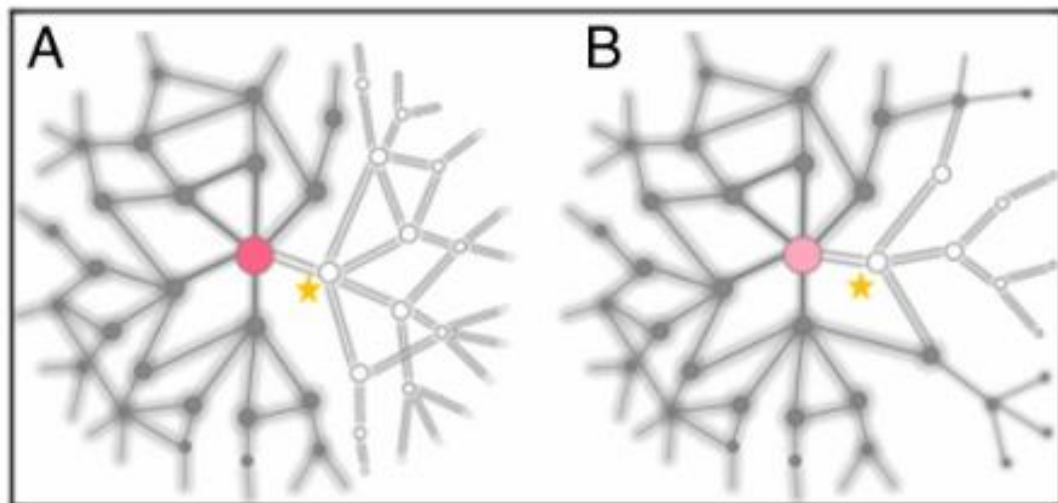
如果女性拥有女性主导的网络，并且与网络中的联系人进行相对平均的交流，则女性的排名较高；

leadship position中处于高等级和低等级的男性在性别和沟通方式上没有差异

与在leadship position中等级较低的女性相比，拥有较高位置的女性与网络中的女性之间的沟通也相对较强



# 研究思路 方法



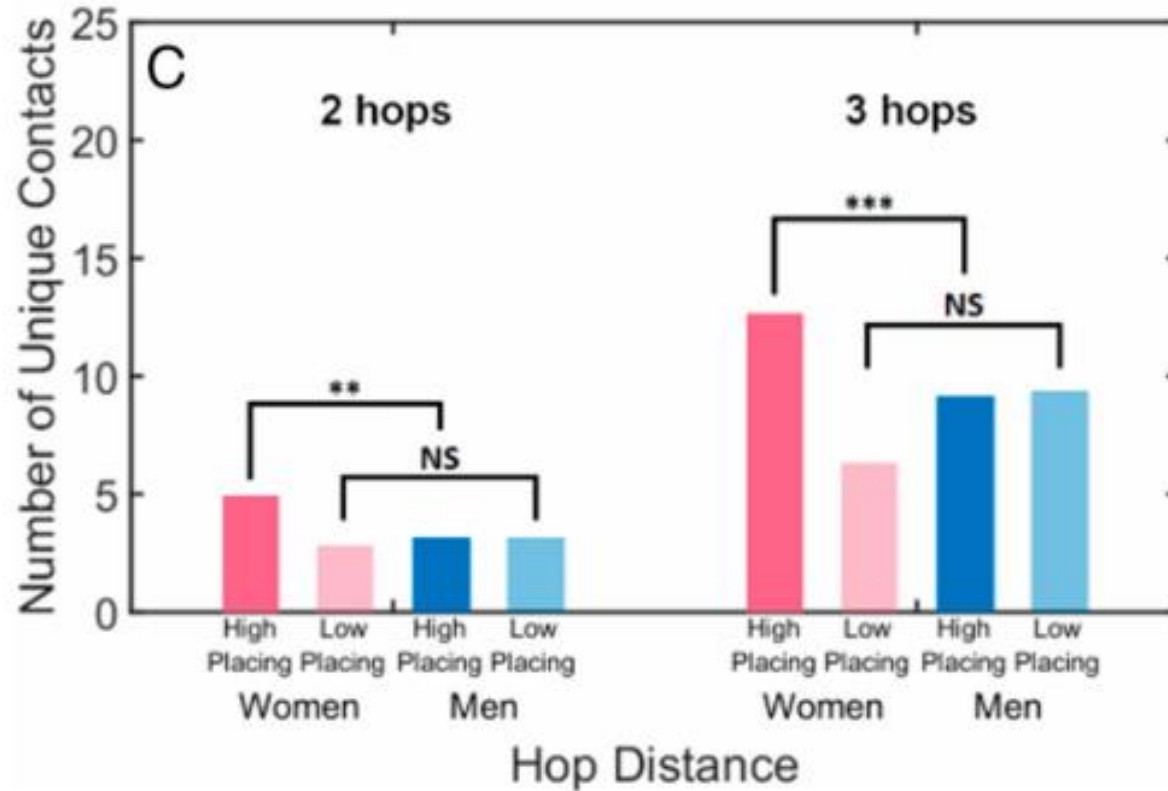
Inner circle

A: high placing 女性圈子。

B: low placing 女性圈子



# 研究思路 方法



C: high placing & low placing 的男性 and 女性通过 2 hops 和 3 hops 获得全新联系人的数量

地位高的女性比地位低的女性更容易接触到不同的、不重叠的联系人



# 研究思路 因果推断

学生的社交网络与他或她在领导岗位中的排名存在很强的相关性。

工具变量(IV)回归在准实验的背景下进行因果推断

随机将学生分成9个home section, 学生在个人特征上差异较小

每个home section 也保持约25%的女性, 与先前样本中的女性占比一致

学生在第二学期要接触到home section之外的人



# 研究思路 因果推断

## Panel A: 2SLS Estimate of Ranked Job Placement

(Dependent variable is ranked job placement in leadership positions)

	2SLS (Women)	2SLS (Men)
Inner Circle (Communication Equality × Gender Homophily)	0.241* (0.108)	-0.0806 (0.189)
Controls	Y	Y

## Panel B: First-stage Regressions

(Dependent variable is inner circle — Communication Equality × Gender Homophily)

	OLS (Women)	OLS (Men)
% exposure to the same gender classmates from different sections (Instrumental Variable)	36.997** (11.676)	6.440** (2.226)
Controls	Y	Y
First-stage F statistic	10.04	8.37
Number of Observations	186	542

\*,  $p < 0.05$ ; \*\*,  $p < 0.01$

2SLS: 两阶段最小二乘法:

第一阶段: inner circle与工具变量回归, 并得到回归结果拟合值

第二阶段: 用拟合值替代原来的X, 与leadship position 排名进行回归



## 讨论



位高权重的女性拥有独特的人际网络，他们往往有一个小圈子，圈子里的人在性别方面是同质的，但在联系人方面则是多样化的，他们的联系人不重叠。



获得与男性同等的领导地位并不依赖于更努力地工作，而是更聪明地工作  
女性领导者需要拥有一个二元网络——同时获取公共信息和私人的、性别特定的信息。



择优依恋理论认为，具有战略导向的人应该与关系最好的人建立联系。  
然而，对于女性来说，最好的选择不是简单地与关系最好的人联系。  
建立内圈：这个圈子并不关注那些有很多联系的人，而是关注那些没有重叠联系的人。

**THANK**

**YOU**