

附录：母亲收入、家庭氛围和子女人力资本发展

吴贾 陈丽萍 范承泽

附录 1 拓展图

1. 茶叶种植县和非种植县地理分布图

图 A1 中红色和黄色区域给出了我国全部茶叶种植县的地理分布图，可以发现茶叶种植县主要分布在我国中部和华南地区。图中蓝色区域为 CFPS 样本中的非茶叶种植县。

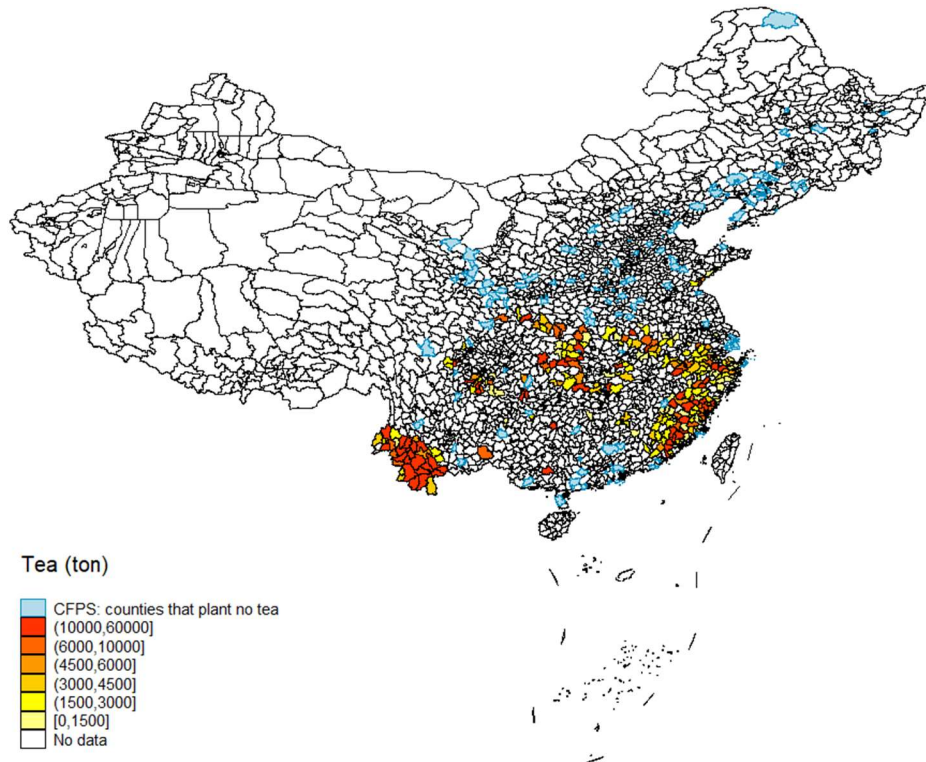


图 A1. 中国茶叶种植情况

2. 随机设置茶叶种植县所得估计系数的分布

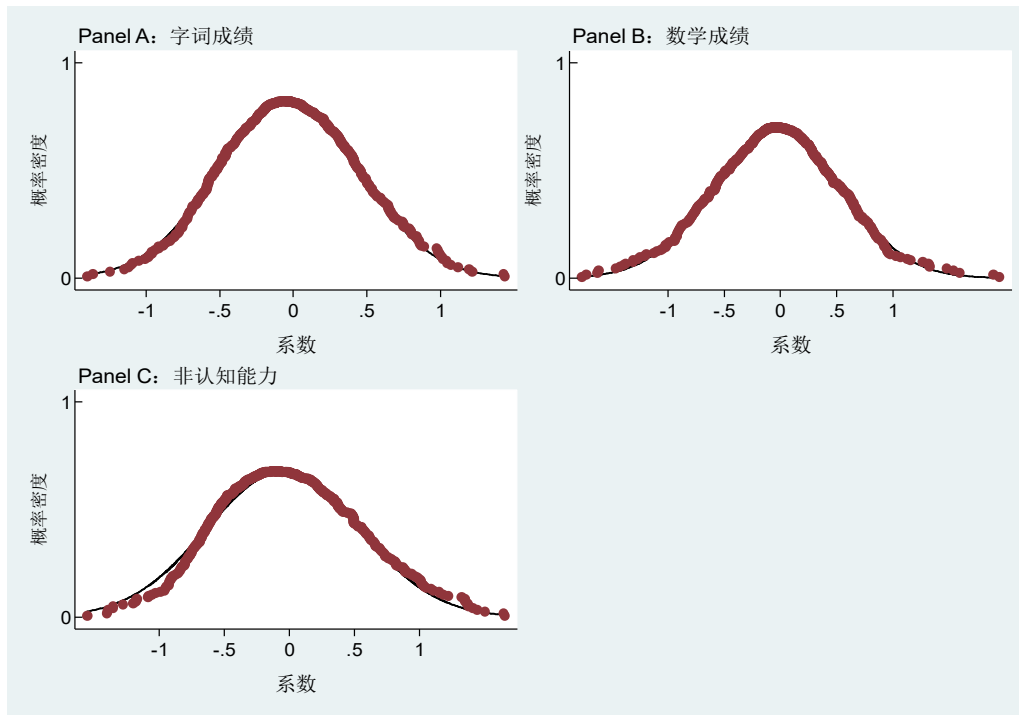


图 A2. 随机设置茶叶种植县所得估计系数的分布

附录 2 拓展估计结果

1. 进一步交叉细分并比较茶叶和橘子种植县的母亲、父亲和家庭收入

为了更清晰的比较茶叶、橘子种植和母亲、父亲收入的关系。表 A1 进一步统计了只种茶叶、只种橘子、同时种两种产品以及既不种茶叶也不种橘子的县样本情况。我们发现，只种植茶叶的县的母亲收入（6,094 元）高于只种植橘子的县的母亲收入（4,683 元）。既种茶叶也种橘子的县的母亲的收入最高，为 6,231 元，两种产品均不种地区的母亲收入最低，为 4,150 元。对于父亲收入来讲，只种植橘子的县的父亲收入为 14,049 元，高于只种植茶叶的县的父亲收入（10,853 元）。两种产品均种地区的父亲收入为 14,042 元，与只种橘子县父亲的收入相近。两种产品均不种地区父亲的收入为 10,825 元，与只种茶叶地区父亲的收入相近。总的来讲，是否是茶叶（橘子）种植县对母亲（父亲）收入有着明显的影响。

表 A1. 交叉细分茶叶和橘子种植县的母亲和父亲收入

	县的数量	个体观测数	总样本	既种茶叶又种橘子	不种茶叶也不种橘子	只种茶叶	只种橘子
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
母亲收入	162	2,427	4,850.4 (14,686.6)	6,231.0 (14,376.6)	4,149.7 (15,995.6)	6,094.1 (10,588.4)	4,683.4 (9,251.4)
父亲收入	162	2,427	13,179.0 (18,186.6)	14,041.8 (21,395.3)	10,824.6 (17,413.4)	10,853.3 (14,742.3)	14,048.6 (17,445.8)
家庭收入	162	6,638	10,445.9 (24,399.8)	12,219.2 (25,447.0)	8,710.3 (23,089.0)	9,091.8 (23,104.5)	11,186.8 (31,221.6)

2. 非认知能力的测度和因子分析的结果

本文选取了 CFPS 问卷中的 10 个儿童对自身情绪的自评问题。这些问题包括：(1)“你感到情绪沮丧、郁闷、做什么事情都不能振奋的频率”；(2)“你感到坐卧不安、难以保持平静的频率”；(3)“你感到未来没有希望的频率”；(4)“你做任何事情都感到困难的频率”；(5)“你认为生活没有意义的频率”；(6)“我觉得沮丧，即使有家人和朋友的帮助也不管用”；(7)“我感到情绪低落”；(8)“我对未来充满希望”；(9)“我觉得做任何事都很费劲”；(10)“我感到悲伤难过”。其中前 5 个问题问及最近一个月的情况，采用五级评分法，从 CFPS 的 2010 和 2014 年调查数据中获得，后 5 个问题采用四级评分法，从 CFPS 的 2012 和 2016 年调查数据中获得。我们对负面陈述的问题进行了转换，因此得分越高表明青少年在此项的表现越好。对于 2010、2014 年数据和 2012、2016 年数据分别采用因子分析，各提取了第一主因子作为非认知能力的测度。由于两个主因子均衡量了青少年的情绪，因此在采用混合横截面估计时，我们将这两个主因子作为青少年的同一种非认知能力的测度。

本文采用因子分析构建青少年的非认知能力的衡量指标，因子分析可以通过降维的方式，减少变量的个数，用少数因子代表多个原始变量，是一种建立综合评价非认知能力指标的方法。本文选取的 10 个衡量青少年非认知能力的变量，分别用 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 、 X_8 、 X_9 和 X_{10} 表示。前 5 个指标采用五级评分法，从 CFPS 的 2010 和 2014 年调查数据中获得，后 5 个指标采用四级评分法，从 CFPS 的 2012 和 2016 年调查数据中获得。在对各个指标进行因子分析前，先进行了标准化处理。首先，对于 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 和 X_5 这五个指标，进行 KMO 因子分析检验，得到了 KMO 值为 0.805，大于临界值 0.5，说明适合采用因子分析。而且通过碎石图看出，只有 1 个主因子的特征值大于 1，因此选取第一主成分作为新的评价指标。利用主因子得分系数表得出因子得分函数为： $F1 = 0.284X_1 + 0.279X_2 +$

$$0.279X_3 + 0.272X_4 + 0.281X_5。$$

其次,对于 X_6 、 X_7 、 X_8 、 X_9 和 X_{10} 这五个指标,进行 KMO 因子分析检验得到的值为 0.743,大于临界值 0.5,说明适合采用因子分析。然后通过碎石图看出,只有第 1 个主因子的特征值大于 1,因此选取第一主成分作为新的评价指标。利用主因子得分系数表得出因子得分函数: $F_2 = 0.356X_6 + 0.318X_7 + 0.279X_8 + 0.313X_9 + 0.285X_{10}$ 。

在这里,两个因子衡量了同一个非认知能力,只是因为 2010、2014 和 2012、2016 年的调查中采用的测试问题有所不同。 F_1 和 F_2 均是衡量了青少年的情绪敏感度。在构建出非认知能力的衡量指标后,将这个指标分调查年份和年龄进行标准化,作为测量青少年的非认知能力的指标。

3. 对影响机制的进一步探讨

表 A2 采用具有母亲收入的样本，比较在控制和不控制家庭氛围的情况下，母亲收入对儿童表现的影响¹。第 1 列是以父母吵架的虚拟变量对母亲收入进行估计，我们发现，母亲收入提高 1%可以降低父母吵架的概率 1.5 个百分点。第 2、5、8 列是以青少年的数学、字词和非认知能力对机制变量，即父母吵架的虚拟变量进行估计。结果显示，父母吵架会降低儿童的认知和非认知能力，对非认知能力的影响尤其显著。第 3、6、9 列报告了母亲收入对青少年数学、字词和非认知能力的影响，我们发现，母亲收入的提高 1 个标准差，可以提高青少年认知和非认知能力 0.062–0.094 个标准差。最后，第 4、7、10 列进一步加入了机制变量，父母吵架的虚拟变量。我们发现母亲收入的影响，相比 3、6、9 列有所提升，说明母亲收入的一部分影响是通过机制变量产生的（注意，这里父母吵架对青少年表现的影响是负向的，因此加入机制变量后，收入对儿童表现的影响应提升），这也验证了本文的机制。

表 A2. 家庭氛围的机制效应分析

	父母吵架		数学成绩		字词成绩			非认知能力		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
母亲收入	-0.015** (0.007)		0.067† (0.040)	0.075* (0.044)		0.062* (0.033)	0.066* (0.034)		0.094** (0.047)	0.101** (0.049)
父母吵架		-0.022 (0.017)		-0.021 (0.016)	-0.023† (0.015)		-0.023† (0.015)	-0.032* (0.018)		-0.031* (0.018)
样本数	2,427	2,427	2,427	2,427	2,427	2,427	2,427	2,427	2,427	2,427
子女个体特征	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
家庭特征	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。第 1 列是以父母吵架对母亲收入进行估计，第 2、5、8 列估计了父母吵架对青少年数学、字词和非认知能力的影响。第 3、6、9 列分别估计了母亲收入对青少年数学、字词和非认知能力的影响。第 4、7、10 列进一步控制了父母吵架的虚拟变量。括号内为标准误，聚类在县级层面。†, *, **和***分别表示在 15%，10%，5%和 1%的水平上显著。

¹ 由于我们只有茶叶价格一个工具变量，因此这里无法同时处理母亲收入和家庭氛围两个变量的内生问题

4. 同时估计父亲收入和母亲收入

为了更清晰的比较母亲和父亲收入的变化对青少年人力资本的影响,我们在回归中同时估计茶叶和橘子价格的变化,因此系数的解释为在控制配偶收入不变的情况下,父亲或母亲一方收入的提高对子女人力资本的影响。我们采用的估计方程为:

$$child\ performance_{ict} = \alpha_4 + \theta_1 tea\ price_t \times tea\ plant_c + \theta_2 orange\ price_t \times orange\ plant_c + X'_{ict}P + \tau_t + l_c + \kappa_{ict}$$

表 A3 报告了估计结果。结果显示,在同时控制母亲和父亲收入的情况下,母亲收入的提高有利于青少年的数学成绩、字词成绩和非认知能力的提升,估计系数分别为 0.087、0.043 和 0.127 个标准差,且至少在 5%的水平上显著。相比较,父亲收入的提高对青少年认知和非认知能力均没有显著影响。

表 A3. 母亲、父亲收入对青少年认知和非认知能力的影响 (同时估计父亲和母亲收入)

	数学成绩		字词成绩		非认知能力	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
茶叶价格×茶叶种植县	0.088*** (0.021)	0.087*** (0.021)	0.041** (0.020)	0.043** (0.021)	0.127*** (0.025)	0.127*** (0.025)
橘子价格×橘子种植县	-0.027 (0.084)	-0.025 (0.065)	-0.032 (0.035)	-0.030 (0.036)	-0.129 (0.159)	-0.128 (0.164)
子女个体特征	No	Yes	No	Yes	No	Yes
家庭特征	No	Yes	No	Yes	No	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	6,638	6,638	6,638	6,638	6,638	6,638

注:数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据,将四年的数据进行混合横截面估计,以个体在样本中出现次数的倒数为权重。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误,聚类在县级层面。*, **和***分别表示在 10%, 5%和 1%的水平上显著。

5. 控制县级时变的经济特征

表 A4. 茶叶对青少年认知、非认知能力的影响（控制县的时变经济特征）

	数学成绩 (1)	字词成绩 (2)	非认知能力 (3)
茶叶价格×茶叶种植县	0.101*** (0.035)	0.052** (0.028)	0.131*** (0.34)
ln(人均 GDP)	0.036 (0.028)	0.006 (0.028)	0.024 (0.034)
人口	-0.020 (0.019)	0.019 (0.032)	0.015 (0.017)
ln(平均工资)	0.090** (0.045)	-0.022 (0.056)	0.021 (0.023)
财政收入/GDP	-1.678** (0.730)	-1.124* (0.651)	-1.013* (0.698)
财政支出/GDP	0.060** (0.024)	0.059* (0.030)	0.047** (0.023)
工业/GDP	0.017 (0.024)	0.033 (0.022)	0.014 (0.013)
农业/GDP	0.010 (0.014)	0.012 (0.012)	0.014 (0.020)
子女个体特征	Yes	Yes	Yes
家庭特征	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
样本数	3,098	3,098	3,098

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计，估计方程采用类似式（14）的形式，进一步控制了县的经济特征，但没有包含县的固定效应。以个体在样本中出现次数的倒数为权重。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误，聚类在县级层面。*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。

6. 两步骤最小二乘法结果

我们以茶叶/橘子价格作为母亲/父亲收入的工具变量，进行两步骤最小二乘法估计(two stage least square, 简称 2SLS):

$$\text{第 1 步: } income_{ict} = \alpha_1 + \delta_1 tea\ price_t \times tea\ plant_c + X'_{ict} \Pi_1 + \tau_t + l_c + \omega_{ict}$$

$$\text{第 2 步: } child\ performance_{ict} = \alpha_2 + \delta_2 \widehat{income}_{ict} + X'_{ict} \Pi_2 + \tau_t + l_c + \varsigma_{ict}$$

表 A5. 母亲/父亲收入对子女认知和非认知能力的影响 (2SLS)

	第 1 步回归		第 2 步回归		
	母亲收入 (1)	父亲收入 (2)	数学成绩 (3)	字词成绩 (4)	非认知能力 (5)
Panel A. 第 1 步回归					
茶叶价格×茶叶种植县	0.771** (0.351)				
橘子价格×橘子种植县		0.431† (0.266)			
样本数	2,427	2,427			
Panel B. 母亲收入 (第 2 步回归)					
母亲收入			0.129* (0.077)	0.079† (0.053)	0.137* (0.081)
样本数			2,427	2,427	2,427
Panel C. 父亲收入 (第 2 步回归)					
父亲收入			0.015 (0.162)	-0.053 (0.181)	-0.053 (0.179)
样本数			2,427	2,427	2,427
子女个体特征			Yes	Yes	Yes
家庭特征			Yes	Yes	Yes
年份固定效应			Yes	Yes	Yes
县固定效应			Yes	Yes	Yes

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计，其中 Panel A 报告了第 1 步回归的结果，Panel B 和 Panel C 报告了第 2 步回归的估计结果。回归时以个体在样本中出现次数的倒数为权重。Panel A、Panel B 和 Panel C 的回归中均包含了子女个体特征（性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数）、家庭特征（父母的年龄、教育年限和家庭收入）、年份固定效应和县固定效应。括号内为标准误，聚类在县级层面。†, *, **和***分别表示在 15%，10%，5%和 1%的水平上显著。

7. 母亲收入提高对家庭氛围的影响

为了进一步说明母亲收入提高对家庭氛围的影响，本文采用家庭氛围对母亲收入直接回归。在剔除了母亲收入缺失的样本后，所得样本量为 2,212。同时，我们还搜集了另一个可以衡量家庭氛围的指标，即“父母与子女是否争吵”，该变量取值为 1 表示父母与子女发生过争吵，否则为 0。表 A6 报告了结果。第 1 列显示，母亲收入的提高仍然可以降低父母吵架的概率 1.5 个百分点。第 2 列结果显示，在进一步控制父亲的收入后（样本量为 1,520），母亲收入的提高仍然可以降低父母吵架的概率。第 3-4 列显示，母亲收入的提高也降低了父母与子女争吵的概率，这些发现与正文结果是一致的。

表 A6. 母亲收入对家庭氛围的影响

	父母亲争吵	父母亲争吵	父母与子女争吵	父母与子女争吵
	(1)	(2)	(3)	(4)
母亲收入	-0.015** (0.007)	-0.015* (0.009)	-0.016** (0.007)	-0.019** (0.010)
子女个体特征	Yes	Yes	Yes	Yes
家庭特征	Yes	Yes	Yes	Yes
父亲收入	No	Yes	No	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	2,212	1,520	2,212	1,520

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误，聚类在县级层面。*, **和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。

8. 考虑母亲工作时间

表 A7. 考虑母亲工作时间的影响

	母亲工作时间 (1)	数学成绩 (2)	字词成绩 (3)	非认知能力 (4)
茶叶价格×茶叶种植县	0.214* (0.127)	0.086*** (0.021)	0.045** (0.023)	0.128*** (0.024)
母亲工作时间		-0.008 (0.023)	0.002 (0.016)	0.005 (0.023)
子女个体特征	Yes	Yes	Yes	Yes
家庭特征	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	6,638	6,638	6,638	6,638

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误，聚类在县级层面。*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。

9. 个体迁移问题

表 A8. 母亲收入对子女认知和非认知能力影响（保留没有迁移的样本）

	数学成绩		字词成绩		非认知能力	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Panel A. 剔除迁移样本						
茶叶价格×茶叶种植县	0.081*** (0.019)	0.081*** (0.020)	0.043** (0.019)	0.047** (0.019)	0.136*** (0.026)	0.135*** (0.026)
样本数	5,976	5,976	5,976	5,976	5,976	5,976
Panel B. 剔除茶叶采摘季节的样本						
茶叶价格×茶叶种植县	0.080** (0.037)	0.076** (0.035)	0.048* (0.029)	0.049* (0.028)	0.122** (0.053)	0.123*** (0.044)
样本数	3,413	3,413	3,413	3,413	3,413	3,413
Panel C. 剔除母亲因工作原因离开的样本						
茶叶价格×茶叶种植县	0.083*** (0.019)	0.081*** (0.020)	0.049*** (0.017)	0.050*** (0.017)	0.124*** (0.026)	0.124*** (0.026)
样本数	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107
子女个体特征	No	Yes	No	Yes	No	Yes
家庭特征	No	Yes	No	Yes	No	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计，估计方程由式（14）定义，回归时以个体在样本中出现次数的倒数为权重。Panel A 仅包含了没有迁移的样本。Panel B 剔除了 CFPS 在 3-4 月和 8-9 月茶叶采摘季节的样本。Panel C 剔除了母亲因工作原因离开的样本。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误，聚类在县级层面。*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。

10. 同一个体被多次观测的问题

表 A9. 母亲收入对子女认知和非认知能力影响（保留同一个体的一次观测值）

	数学成绩		字词成绩		非认知能力	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
茶叶价格×茶叶种植县	0.095 ***	0.086 ***	0.087***	0.086***	0.089***	0.088***
	(0.015)	(0.015)	(0.018)	(0.018)	(0.018)	(0.019)
子女个体特征	No	Yes	No	Yes	No	Yes
家庭特征	No	Yes	No	Yes	No	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	3,885	3,885	3,885	3,885	3,885	3,885

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据，将四年的数据进行混合横截面估计，估计方程由式（14）定义。仅包含了个体在第一次被访问时被记录的观测值。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误，聚类在县级层面。*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。

11. 实验组和控制组存在系统性差异问题

表 A10. 实验组与控制组临近匹配结果

	实验组 (1)	对照组 (2)	偏误 (%) (3)	t 值 (4)
Panel A 临近匹配				
性别	0.522	0.521	0.200	0.060
年龄	13.224	13.277	-2.500	-0.860
年龄的平方	179.450	180.950	-2.600	-0.900
父亲年龄	41.379	41.559	-3.500	-1.200
母亲年龄	39.485	39.678	-4.000	-1.36
母亲教育程度	4.907	4.886	0.500	0.180
父亲教育程度	6.580	6.626	-1.200	-0.420
兄弟姐妹个数	1.347	1.348	-0.100	-0.020
家庭收入取对数	4.335	4.396	-1.300	-0.450
样本数	2,381	2,315	-	-
Panel B 核匹配				
性别	0.522	0.523	-0.300	-0.100
年龄	13.224	13.245	-1.000	-0.340
年龄的平方	179.450	180.020	-1.000	-0.350
父亲年龄	41.379	41.352	0.500	0.180
母亲年龄	39.485	39.485	0.000	0.000
母亲教育程度	4.907	4.932	-0.600	-0.210
父亲教育程度	6.580	6.620	-1.100	-0.360
兄弟姐妹个数	1.347	1.311	3.700	1.250
家庭收入取对数	4.335	4.300	0.800	0.260
样本数	2,381	4,246	-	-

注：*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。其中第 1 列报告了处理组的均值，第 2 列报告了匹配后对照组的均值。第 3 列报告了匹配后所有变量的偏误，结果显示绝对值都小于 10%。第 4 列报告了匹配后，检验实验组和控制组均值差异的 t 检验值。

表 A11 报告了母亲收入提高对子女认知和非认知能力的影响。第 1-3 列显示，采用临近匹配后，母亲收入的提升分别使子女的数学成绩、字词成绩和非认知能力提高了 0.097、0.05 和 0.113 个标准差，均至少在 5%的水平上显著。第 4-6 列显示，采用核匹配后，母亲收入的提升分别使子女的数学成绩、字词成绩和非认知能力提高了 0.09、0.049 和 0.127 个标准差。采用 PSM 对实验组和控制组进行匹配后的估计结果均与正文表 3 和表 4 所得估计

结果接近。说明本文所得结论具有稳健性。

表 A11. 母亲收入对子女认知和非认知能力的影响 (PSM 结果)

	临近匹配			核匹配		
	数学成绩 (1)	字词成绩 (2)	非认知能力 (3)	数学成绩 (4)	字词成绩 (5)	非认知能力 (6)
处理效应	0.097*** (0.016)	0.050** (0.022)	0.113*** (0.022)	0.090*** (0.020)	0.049** (0.019)	0.127*** (0.025)
子女个体特征	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
家庭特征	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	4,696	4,696	4,696	6,627	6,627	6,627

注：数据为 CFPS2010、2012、2014 和 2016 年的调查数据。估计结果以匹配后数据进行估计。将四年的数据进行混合横截面估计，估计方程采用式 (14)，以个体在样本中出现次数的倒数为权重。子女个体特征包括性别、年龄、年龄的平方、兄弟姐妹的个数。家庭特征包括父母的年龄、教育年限和家庭收入。括号内为标准误，聚类在县级层面。*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的水平上显著。

附录 3. 关于理论模型需满足条件的讨论

对于正文中的式 (11):

$$\frac{d\mu}{d\lambda} = \frac{A_1 + A_2}{M_1 - M_2}$$

$$\begin{aligned} \text{其中, } A_1 &= \left\{ \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial \rho_f} - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} \right] \left[\frac{\partial^2 V^f}{(\partial A)^2} \mu - \lambda \frac{\partial^2 V^f}{\partial A \partial \rho_f} \right] - \frac{\partial^2 V^f}{\partial A \partial \rho_f} \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial A} \mu - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} + \frac{\partial \Phi_m}{\partial A} \cdot \mu \right] \right\} \cdot \left(\frac{\partial V^f}{\partial \rho_f} + \frac{\partial V^m}{\partial \rho_m} \right) \\ A_2 &= \left\{ \left[(1 - \lambda) \frac{\partial^2 V^f}{(\partial \rho_f)^2} + \lambda \frac{\partial^2 V^m}{(\partial \rho_m)^2} \right] \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial A} \mu - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} + \frac{\partial \Phi_m}{\partial A} \cdot \mu \right] - \left[\frac{\partial^2 V^f}{(\partial A)^2} \mu - \lambda \frac{\partial^2 V^f}{\partial A \partial \rho_f} \right] \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial \rho_f} - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} \right] \right\} \cdot \\ &\left(\frac{\partial V^f}{\partial A} - \frac{\partial V^m}{\partial A} \right) \\ M_1 &= \left[(1 - \lambda) \frac{\partial^2 V^f}{(\partial \rho_f)^2} + \lambda \frac{\partial^2 V^m}{(\partial \rho_m)^2} \right] \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial A} \mu - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} + \frac{\partial \Phi_m}{\partial A} \cdot \mu \right] \frac{\partial^2 V^f}{(\partial A)^2} K + \left[(1 - \lambda) K \frac{\partial^2 V^f}{\partial \rho_f \partial A} - \right. \\ &\left. \lambda K \frac{\partial^2 V^m}{\partial \rho_m \partial A} \right] \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial \rho_f} - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} \right] \left[\frac{\partial^2 V^f}{(\partial A)^2} \mu - \lambda \frac{\partial^2 V^f}{\partial A \partial \rho_f} \right] \\ M_2 &= \left[(1 - \lambda) K \frac{\partial^2 V^f}{\partial \rho_f \partial A} - \lambda K \frac{\partial^2 V^m}{\partial \rho_m \partial A} \right] \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial A} \mu - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} + \frac{\partial \Phi_m}{\partial A} \cdot \mu \right] \frac{\partial^2 V^f}{\partial A \partial \rho_f} + \left[(1 - \lambda) \mu \frac{\partial^2 V^f}{\partial \rho_f \partial A} + \lambda \left(\frac{\partial^2 V^m}{(\partial \rho_m)^2} - \right. \right. \\ &\left. \left. \frac{\partial^2 V^m}{\partial \rho_m \partial A} \mu \right) \right] \left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial \rho_f} - \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m} \right] \frac{\partial^2 V^f}{(\partial A)^2} K^2. \end{aligned}$$

假设夫妻一方的效用函数满足: $V^{i'}(\cdot) > 0$, $V^{i''}(\cdot) < 0$, $\frac{\partial^2 V^i}{(\partial x_1)^2} > \frac{\partial V^i}{\partial x_1 \partial x_2} = \frac{\partial V^i}{\partial x_2 \partial x_1}$, 其中 x_1 和 x_2 是 $V(\cdot)$ 的两个自变量。假设夫妻各方的边际人力资本积累意愿随着剩余收入的增加而增加, 即 $\frac{\partial \Phi_i}{\partial \rho_i} > 0$, 并随着子女人力资本水平的提高而减小, 即 $\frac{\partial \Phi_i}{\partial A} < 0$ 。同时假设 $\frac{\partial^2 V^f}{\partial \rho_f \partial A} > \frac{\partial^2 V^f}{\partial \rho_m \partial A}$ 。

对于式 (11) 在满足下列条件时, 母亲收入的增加 (因此 λ 也提高) 会改善家庭氛围, 即 $\frac{d\mu}{d\lambda} > 0$, 进而会提高青少年人力资本投资效率。

(i) $\frac{\partial \Phi_f}{\partial \rho_f} < \frac{\partial \Phi_m}{\partial \rho_m}$ 。该不等式表明母亲对子女边际人力资本积累意愿对于剩余收入的变化大于父亲。

(ii) $\frac{\partial V^f}{\partial A} - \frac{\partial V^m}{\partial A} < 0$ 。该不等式说明子女人力资本提高给母亲带来的效用大于父亲。

(iii) $\phi'(\lambda) \geq 1$, 这表明家庭氛围对于 Pareto 权重足够敏感, 即母亲收入的提高 1 单位能够引起家庭氛围改善大于等于 1 单位。

(iv) $\lambda < \frac{1}{2}$, 这表明母亲初始的 Pareto 权重小于父亲, 这一假设符合全球大多数国家和中国的情况。

² 注: 由式 (8) 可知 $\left[\frac{\partial \Phi_f}{\partial A} K + \frac{\partial \Phi_m}{\partial A} K + \frac{1}{\mu^2} \right] = 0$