



# Can Informatization Boost Farmer's Income and Narrow the Income Disparity in Rural China?

QIUBO ZHU

CHEN ZHU

JUNFEI BAI

(China Agricultural University)

CHAO PENG

(Ministry of Agriculture and Rural Affairs)

**Keywords** informatization, farmer's income, income disparity

报告人：刘元辛、陈实

# 研究背景

---

- 两大难题：改革开放以来，中国农民收入经历了40年的快速增长，但仍面临。
  1. 农民增收传统动能乏力，持续增收难度加大
  2. 农村内部收入差距不断扩大。
  
- 中央政策：农村信息化政策
  - 21世纪初以来，“村村通”“宽带下乡”“信息进村入户”等信息工程陆续实施。
  - 截至2019年，我国行政村通光纤和4G比例均超过98%，贫困村通宽带比例达到99%，接近70%的行政村已建立益农信息社，实现了全球较为领先的农村信息网络覆盖

# 提出问题

## ➤ 这些信息化投资是否或者多大程度上改善了我国农户的收入水平呢？

一些研究认为信息化对农户收入具有正向作用；另一些研究却得出了不同的结论。

1. 信息化的使用存在**成本门槛**，导致其无法发挥作用或无法在短期内促进农户收入增长；
2. 现有研究多以单一的电话或互联网作为信息化的代理变量，可能导致**遗漏变量问题**；
3. 信息化与农户收入**互为因果的内生性问题**没有得到足够重视，可能导致估计结果偏误。

## ➤ 信息化是否会缩小或扩大农村内部收入差距？

1. 加剧了地区以及城乡间的收入差距。
2. 城乡收入差距的影响呈现先增加后降低的“倒U形”趋势

## ➤ 农村内部差距缺乏研究

# 理论框架

- 理论上——>信息化程度高——>信息搜寻成本低——>信息差减少——>科学农业——>科学决策——>收入增加
- 影响机制：对农业、非农收入的影响可能不同
  - 信息化导致资源在农业和非农之间跨部门流动
  - 信息化使农业内部资源重新优化
- 影响机制：信息化对农户收入的影响可能呈现动态变化
  - 信息技术进步的动态影响
  - 信息化的滞后影响——可能存在持续性和累积效应
- 影响农村内部收入差距：成本门槛和能力门槛
  - 基础设施或平台建设（国家建设）
  - 信息工具终端使用（个体异质性）
  - 信息利用（个体异质性）

# 实证方法——收入与信息化测度

---

- 收入分两部分—— 便于讨论机制
  - 1.工资性收入（打工、乡村干部等）
  - 2.农业收入（耕地、畜牧等）
  
- 两种度量信息化
  - 1.村级层面信息化综合水平指标：（互联网、2G和3G的数量）
  - 2.单项信息工程接通指标（动态）：村庄手机信号、互联网、2G 和3G移动网络的接通与否
  
- 本文控制变量：包括户主性别、年、受教育年限、乡村干部身份、是否受过农业技术教育或培训、家庭经营主业、家庭劳动力比例、家庭人均耕地面积、村庄距离公路干线距离、村庄人口和村庄人均纯收入等

# 实证分析——解决反向因果和遗漏变量

## ➤ 解决反向因果和遗漏变量导致的内生性问题:

### ➤ 反向因果: 信息化 $\longleftrightarrow$ 农户收入 (高收入农户更可能跨越信息门槛)

1. 解决反向因果: 选取村级信息减弱反向因果 (村庄特征易识别, 规划建设的独立性)
2. 本文也在稳健性检验中排除了村级信息工程接通与农户收入的反向因果关系

### ➤ 遗漏变量导致的内生性问题: 工具变量

#### ➤ 工具变量: 村庄是否有国家“八纵八横”光缆干线通过 (建于1986年, 于2000年建成)

#### ➤ 满足外生性和相关性的要求?

##### 1. 外生性检验: 同时纳入回归模型

- 信息化变量与工具变量同时对农户收入进行回归, 如果工具变量不再显著 则具有外生性

##### 2. 内生性检验:

- 理论上: 通过“八纵八横”在信息化方面有巨大优势
- 观察2SLS第一阶段, 是否显著

# 实证分析：两阶段最小二乘法 (2SLS)

- 工具变量缺陷：不随时间变化无法直接用于面板数据的固定效应模型。
- 解决方法：参考已有文献，将“八纵八横”通过与年份哑变量的交互项作为工具变量
- 工具变量模型：

$$I_{vt} = \alpha_1 + \sum \beta_{1t} IV_v \times T_t + \gamma_1 X_{it} + \sigma_1 X_{vt} + \mu_i + \nu_t + \epsilon_{it}, \quad (1)$$

$$Y_{it} = \alpha_2 + \beta_2 \hat{I}_{vt} + \gamma_2 X_{it} + \sigma_2 X_{vt} + \mu'_i + \nu'_t + \epsilon'_{it}, \quad (2)$$

- 变量说明：

其中， $Y_{it}$  代表农户人均纯收入、人均工资性收入或人均农业纯收入； $\sum \beta_{1t} IV_v \times T_t$  代表工具变量组，其中， $IV_v$  为农户所在村庄  $v$  是否有国家“八纵八横”光缆干线通过，由于光缆干线是以城市为节点搭建，如果村庄位于节点城市，则视为村庄有光缆干线通过， $T_t$  表示各年份哑变量； $I_{vt}$  表示农户所在村庄  $v$  在第  $t$  年的信息化综合水平， $\hat{I}_{vt}$  为  $I_{vt}$  的预测值； $X_{it}$  和  $X_{vt}$  分别表示其他影响农户收入的户级和村级控制变量； $\mu_i$  ( $\mu'_i$ )、 $\nu_t$  ( $\nu'_t$ ) 分别代表农户和年份固定效应； $\epsilon_{it}$  ( $\epsilon'_{it}$ ) 为误差项； $\beta_2$  为信息化影响系数。



# 实证分析——信息技术进步的动态影响

- 自变量：单项信息工程的接通（信息技术进步） 因变量：收入
- 方法：单项信息工程的接通可以当作一项技术进步的自然实验，匹配倍差法则识别其作用效果
- 优点：减少选择性偏差，匹配条件相似的农户
- 原理：倾向得分是基于一系列协变量（村庄特征变量、家庭特征变量）计算出来的一个综合指标。得分相近则代表样本相似，差分后效果明显
- 匹配完成后,通过双向固定效应模型实现多期倍差法:

$$Y_{it} = \alpha_3 + \beta_3 D_{vt} + \gamma_3 X_{it} + \sigma_3 X_{vt} + \mu''_i + \nu''_t + \epsilon''_{it}$$

- 变量说明  
其中， $Y_{it}$  代表农户人均纯收入、人均工资性收入或人均农业纯收入； $D_{vt}$  表示农户所在村庄  $v$  在第  $t$  年是否接通了某种信息工程，包括手机信号、互联网、2G 和 3G 移动网络； $X_{it}$  和  $X_{vt}$  分别表示其他随时间变动并影响农户收入的户级和村级控制变量； $\mu''_i$ 、 $\nu''_t$  分别代表农户和年份固定效应； $\epsilon''_{it}$  为误差项； $\beta_3$  为信息工程影响系数。



# 实证分析——对农户收入差距的影响

➤ 两种方法:

1. 根据收入分为“低”“中”“高”，分别进行回归，观察边际效益（系数）（全国）

$$I_{vt} = \alpha_1 + \sum \beta_{1t} IV_v \times T_t + \gamma_1 X_{it} + \sigma_1 X_{vt} + \mu_i + \nu_t + \epsilon_{it}, \quad (1)$$

$$Y_{it} = \alpha_2 + \beta_2 \hat{I}_{vt} + \gamma_2 X_{it} + \sigma_2 X_{vt} + \mu'_i + \nu'_t + \epsilon'_{it}, \quad (2)$$

2. 用村庄基尼系数度量收入差距（补充）：研究地区和村级层面的收入差距使用双向固定效应模型分析信息化综合水平的影响

基尼系数最大为“1”，最小等于“0”。基尼系数越接近0表明收入分配越是趋向平等。国际上并没有一个组织或教科书给出最适合的基尼系数标准。但有不少人认为基尼系数小于0.2时，居民收入过于平均，0.2-0.3之间时较为平均，0.3-0.4之间时比较合理，0.4-0.5时差距过大，大于0.5时差距悬殊。

# 样本与数据来源

- 信息化综合水平指标：2004-2014年全国农村固定观察点调查。
- 单项信息工程接通指标：来源于对固定观察点部分村庄数据的补充调查，主要获取了观察点村庄手机信号、互联网、2G和3G移动网络的首次开通年份。

农政改发〔2019〕4号

各省、自治区、直辖市农村固定观察点主管部门：

全国农村固定观察点调查体系是1984年经中共中央书记处批准建立的农村社会经济典型调查系统，持续运行35年来积累了丰富翔实的调查数据，为各级党委和政府指导农业农村工作提供了重要的决策参考。党的十九大提出实施乡村振兴战略，《中共中央 国务院关于实施乡村振兴战略的意见》和《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》明确提出，要加强乡村统计工作和数据开发应用，建立反映乡村振兴进展的指标和统计体系，开展规划中期评估和总结评估。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，更好地发挥农村固定观察点在实施乡村振兴战略中的决策参考作用，现就做好农村固定观察点工作的有关事项通知如下。

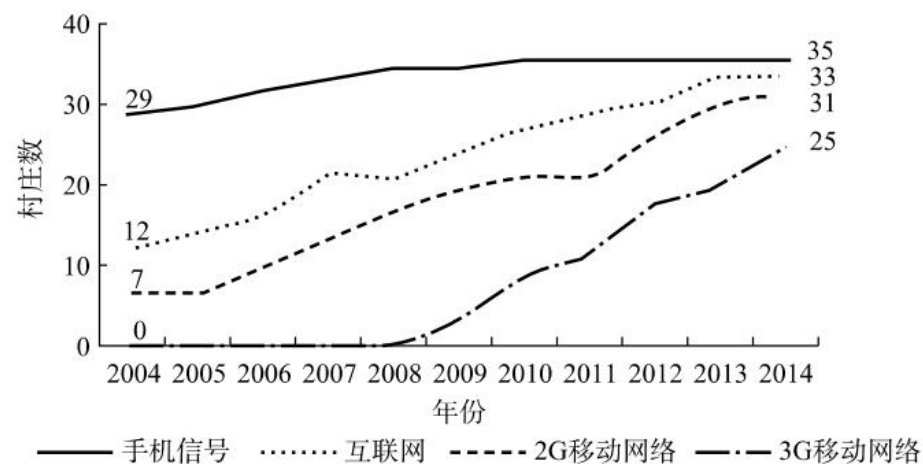


图1 2004—2014 各年份累计接通各项信息工程的村庄数

- 研究时间：2004-2014年 农村信息化高峰阶段，数据变化幅度大，有利于回归分析

# 描述性统计

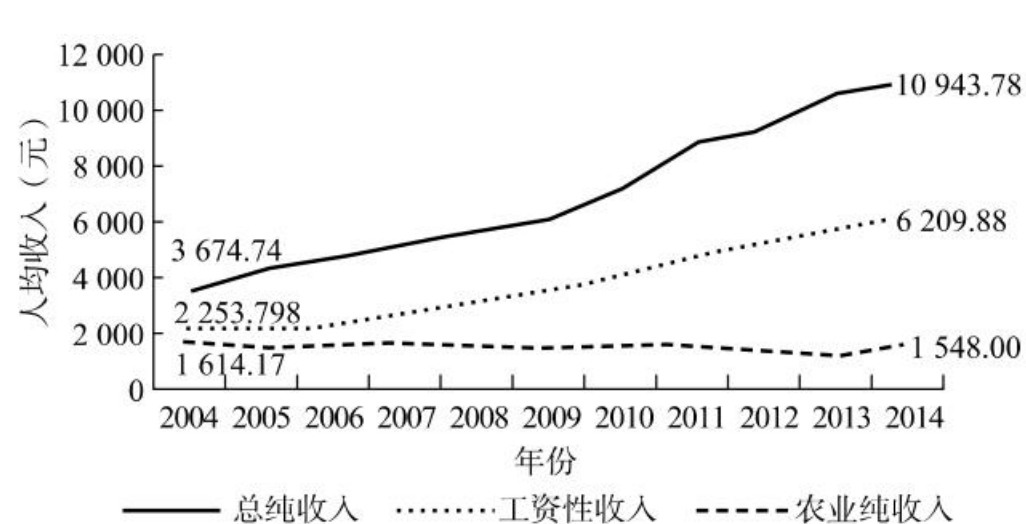


图 2 2004—2014 年农户收入增长趋势变化

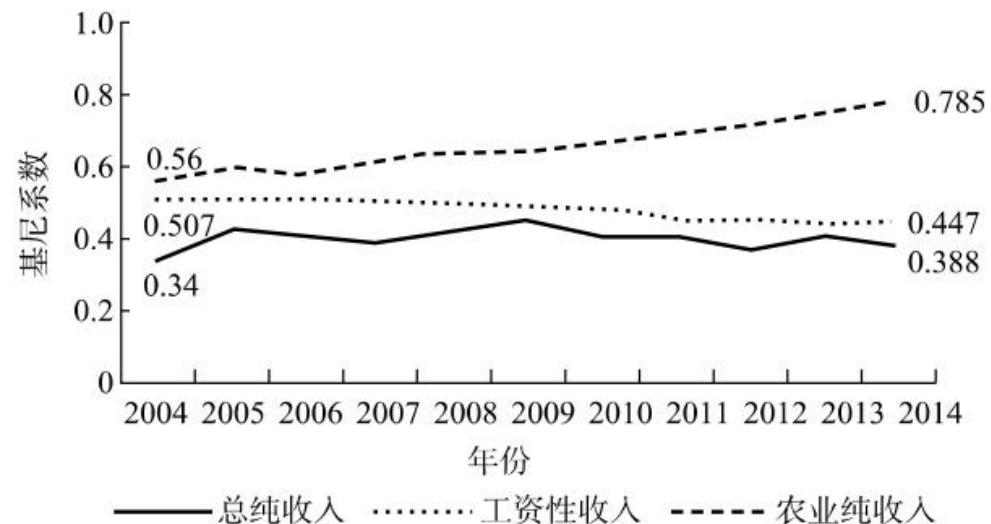


图 3 2004—2014 年农户收入基尼系数变化

农户人均纯收入在样本期间不断提高，人均工资性收入成为农户家庭收入的主要增长动力，而人均农业纯收入在此期间没有表现出增长趋势；

我国农村人均总收入基尼系数在0.4左右，其中有5个年份数值超过国际警戒线0.4。这说明虽然农户收入水平得到了较大改善，但农户之间的收入差距依旧不容忽视。

# 描述性统计

表 1 变量设置和样本统计特征

		变量设置	观察值	均值	标准差
村级信 息工程	手机信号	接通=1; 未接通=0	385	0.95	0.21
	互联网	接通=1; 未接通=0	385	0.68	0.47
	2G 移动网络	接通=1; 未接通=0	374	0.54	0.50
	3G 移动网络	接通=1; 未接通=0	341	0.25	0.43
	信息化综合水平	接通信息工程数量	330	2.46	1.18
工具 变量	村庄是否有国家“八纵 八横”光缆干线通过	是=1; 否=0	385	0.69	0.46
农户 收入	人均纯收入	元	17 896	7 283.54	8 088.98
	人均工资性收入	元	16 141	4 014.43	4 318.22
	人均农业纯收入	元	19 663	1 533.52	2 643.96

# 描述性统计

控制 变量	户主性别	男=1；女=0	19 651	0. 94	0. 24
	户主年龄	岁	19 611	54. 24	11. 20
	户主受教育年限	年	19 258	6. 71	2. 44
	户主乡村干部身份	是=1；否=0	19 895	0. 04	0. 20
	户主是否受过农业 技术教育或培训	是=1；否=0	19 377	0. 08	0. 28
	家庭人口数	人	19 420	3. 752	1. 572
控制 变量	家庭经营主业	农业=1； 非农业=0	19 614	0. 84	0. 37
	家庭劳动力比例	%	19 663	68. 08	32. 96
	家庭人均耕地面积	亩	16 393	2. 60	4. 22
	村庄人均纯收入	元	359	6 284. 88	4 704. 52
	村庄距离公路干线距离	千米	368	3. 83	10. 71
	村庄人口	人	366	1 845. 90	1 251. 45
其他 变量	家庭非农劳动时间	日	19 408	348. 103	382. 573
	家庭农业劳动时间	日	19 664	150. 409	183. 226
	农业生产费用	元	19 674	2 939. 544	5 584. 513



# 回归结果——工具变量外生性检验

➤ 表2结果显示，在控制了信息化综合水平后工具变量对农户收入没有显著影响，满足外生性要求

表 2 工具变量外生性检验

	因变量：农户人均纯收入	
	(1)	(2)
信息化综合水平	633. 474*** (87. 035)	742. 399*** (104. 438)
是否有国家“八纵八横”光缆干线通过	- 501. 099 (431. 334)	- 521. 435 (376. 142)
控制变量	否	是
年份固定效应	是	是
省份固定效应	是	是
观测值	13 024	13 024
$R^2$	0. 300	0. 334

# 回归结果——2SLS第一阶段

- 表3结果显示，是否有“八纵八横”
- 光缆干线通过与大多数年份的交互项对村庄信息化水平都有显著正向影响，满足相关性要求

表 3 信息化对农户收入的影响（2SLS 第一阶段）

	因变量：信息化综合水平		
	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
	模型	模型	模型
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2005	0.222* (0.119)	0.125** (0.055)	0.155*** (0.049)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2006	0.002 (0.050)	-0.024 (0.055)	0.064 (0.049)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2007	0.084** (0.040)	0.096** (0.046)	0.196*** (0.049)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2008	0.100** (0.040)	0.129*** (0.046)	0.207*** (0.049)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2009	0.015 (0.040)	-0.004 (0.045)	0.078 (0.049)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2010	0.308*** (0.043)	0.312*** (0.047)	0.427*** (0.050)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2011	0.482*** (0.044)	0.490*** (0.049)	0.693*** (0.055)
是否有“八纵八横”光缆干线通过×2012	0.511*** (0.053)	0.499*** (0.057)	0.696*** (0.052)



# 回归结果——2SLS第二阶段

表 4 结果表明：信息化显著

- 提高了农户人均纯收入
- 提高了工资性收入
- 降低了农业纯收入

表 4 信息化对农户收入的影响 (2SLS 第二阶段)

	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
信息化综合水平	2 312. 359*** (669. 155)	1 025. 196*** (327. 719)	-286. 653** (144. 596)
户主性别	212. 087 (410. 879)	-89. 192 (293. 006)	128. 026 (197. 413)
户主年龄	5. 934 (15. 749)	-2. 839 (6. 875)	-6. 707 (5. 118)
户主受教育年限	34. 176 (57. 522)	44. 904* (26. 153)	-57. 755*** (22. 173)
户主乡村干部身份	-554. 319 (502. 998)	-609. 842** (241. 572)	-26. 668 (150. 502)
户主农业技术培训或培训	-119. 130 (288. 756)	510. 398*** (138. 531)	-140. 578 (96. 029)
庭经营主业	-1965. 189*** (257. 290)	-264. 735 (166. 987)	-37. 158 (88. 830)
庭劳动力比例	27. 234*** (3. 002)	18. 968*** (1. 512)	4. 823*** (1. 033)
庭人均耕地面积	141. 646** (68. 796)	-9. 574 (11. 338)	157. 431*** (6. 774)

(续表)

	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
村庄距离公路干线距离	136. 333*** (33. 670)	31. 662*** (12. 206)	-34. 508*** (9. 460)
村庄人口	1. 524*** (0. 352)	-0. 154 (0. 154)	0. 563*** (0. 097)
村庄人均纯收入	0. 360*** (0. 034)	0. 122*** (0. 019)	0. 029** (0. 014)
年份固定效应	是	是	是
农户固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0. 173	0. 239	0. 074
观察值	11 568	10 266	11 903

注：回归模型均使用了聚类标准误（省份层面）。

## 回归结果——2SLS第二阶段（受教育水平对农户收入的交互影响）

➤ 将信息化综合水平与能够反映信息利用能力的户主受教育水平的交互项放入模型中

➤ 表5结果显示，  
➤ 交互项对农户人均纯收入和工资性收入具有显著正向影响，且信息化对受教育程度较高农户总收入和工资收入的影响程度更大。

➤ 而交互项对农业收入没有表现出显著影响，这可能由于农业生产及收入更多与农户务农经验相关，教育水平的影响并不明显。

验证了信息利用门槛

表 5 信息化与受教育水平对农户收入的交互影响（2SLS 第二阶段）

	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
信息化综合水平	1 166. 606* (632. 020)	594. 294** (282. 325)	- 536. 188*** (134. 840)
信息化×户主 受教育年限	108. 619*** (36. 619)	54. 976*** (16. 216)	5. 512 (9. 121)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
农户固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0. 184	0. 244	0. 061

# 回归结果——信息化对农户收入的影响机制（2SLS第二阶段）

- 表6结果显示，信息化对农户非农劳动时间具有显著正向影响。对农户农业劳动时间和农业生产费用具有显著负向影响；
- 信息化与户主受教育年限的交互项也对农户非农劳动时间具有显著正向影响，对农业劳动时间具有显著负向影响。
- 与理论机制的分析一致，即**信息化促进了农村劳动力非农转移**，使得农业生产占农户整个家庭经营中的比例降低，从而促进了农户工资性收入增加，抑制了农业收入增长

表 6 信息化对农户收入的影响机制（2SLS 第二阶段）

	家庭非农劳动时间		家庭农业劳动时间		农业生产费用	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
信息化综合水平	39.237** (17.028)	7.519 (20.878)	-34.310*** (12.329)	14.327 (12.874)	-855.604* (455.074)	-1169.090*** (376.759)
信息化×户主受教育年限		3.793*** (1.249)		-2.563*** (0.730)		-14.962 (22.535)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
农户固定效应	是	是	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.073	0.076	0.153	0.207	0.043	0.027
观察值	12 560	12 560	12 560	12 560	12 560	12 560



# 回归结果——分析信息技术进步的动态影响

表 7 不同信息工程接通对农户收入的影响

	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
手机信号	-52.518 (304.278)	914.846*** (234.360)	-280.513** (132.200)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是

表7汇报了信息技术进步对农户收入的动态影响

- 2G和3G移动网络接通对农户总收入均具有显著正向影响
- 手机信号、3G和4G移动网络接通对农户工资性收入具有显著正向影响，影响程度在减弱
- 而对农业收入来说，从手机信号、互联网再到2G、3G移动网络，信息化对农业纯收入呈现了从负向影响到无影响的转变
- 结果与本文理论机制的分析一致，即信息技术的发展使得农业生产减少了对劳动力的需求，从而逐渐削弱了由劳动力非农转移对农业收入带来的负面影响，进而随着2G、3G信息传输速度的提升，信息化对农户总收入的正向影响大幅提升。
- 这说明，信息化对农业收入的负向影响只是暂时的，将随着技术进步而消失

	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
农户固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.177	0.266	0.071
观察值	8854	8622	10128
互联网	117.876 (239.665)	-169.780 (130.865)	-147.340** (70.344)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
农户固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.214	0.288	0.026
观察值	8471	8097	9763
2G 移动网络	1442.832*** (343.363)	473.132*** (181.869)	-177.950 (129.132)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
农户固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.236	0.284	0.020
观察值	8877	8171	10079
3G 移动网络	1309.187*** (248.544)	361.611** (151.025)	168.760 (109.173)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
农户固定效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.199	0.263	0.030
观察值	11505	10394	12747



## 回归结果——信息化对农户收入差距的影响（总体）

- 信息化综合水平对低、中、高收入组农户人均纯收入和人均工资性收入的影响均显著为正，且边际影响呈递增趋势！
- 对三个收入组农户人均农业纯收入的影响没有显著差异
- 加剧了农户之间的收入差距！

表 8 信息化对农户收入差距的影响（2SLS 第二阶段）

自变量：信息化综合水平	人均纯收入	人均工资性收入	人均农业纯收入
低收入组	679.133*** (57.670)	387.777*** (56.935)	68.401 (75.025)
中收入组	2202.2*** (124.452)	847.809*** (124.584)	167.785 (217.226)
高收入组	3818.727*** (662.035)	1788.872*** (326.904)	-510.665 (771.956)

# 回归结果——信息化对农户收入差距的影响（总体）

- 目的：验证“倒U形”特征
- 原理：检验东部和中西部地区的信息化影响是否存在差异（利用东西部发展不均衡）
- 结果：在东部地区，信息化仍然加剧了农户人均纯收入和工资性收入差距。
- 这一结论并不能排除“倒U形”关系的存在，只能说明即使存在，信息化与农村内部收入差距的关系在样本期间也还处在“倒U形”曲线左侧，未来还需进一步检验。

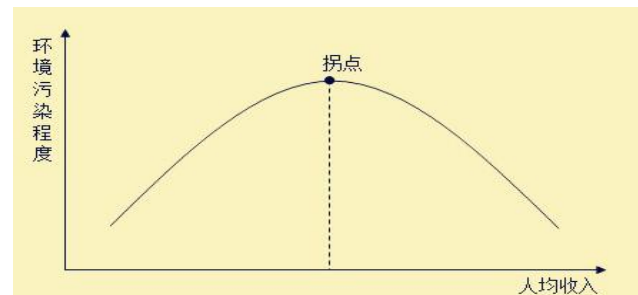


表9 信息化对不同区域农户收入差距的影响（2SLS 第二阶段）

自变量： 信息化 综合水平	人均纯收入		人均工资性收入		人均农业纯收入	
	东部	中西部	东部	中西部	东部	中西部
低收入组	1417.444*** (206.078)	676.576*** (57.631)	293.092** (125.760)	-107.734 (125.022)	21.921 (78.670)	26.491 (96.781)
中收入组	2341.836*** (674.747)	1947.876*** (121.801)	806.145*** (159.751)	714.286** (258.300)	-234.683** (109.721)	674.777 (431.722)
高收入组	5732.232*** (1285.935)	3680.224*** (1083.650)	10.242 (811.366)	1028.588* (618.830)	-36.960 (717.462)	56.310 (545.698)

此处有疑问

# 稳健性检验

## ➤ （一）反向因果关系检验

- 为检验村庄信息工程建设是否受单个农户收入或者村庄经济水平的反向影响，我们将村庄人均纯收入分别对村庄信息化综合水平、手机信号、互联网、2G、3G移动网络接通与否进行回归，对收入分别采用了当期和滞后一期处理。结果显示，村庄人均纯收入对四项信息工程的接通均没有显著影响，排除了潜在的反向因果关系，说明本文匹配倍差法的结果是稳健的。

## ➤ （二）户级信息化工具使用

- 信息化对农户收入带来影响还需要农户终端设备的使用，进一步建立农户信息化工具使用模型有助于更好地理解信息化的影响。本文使用固定观察点数据中“家庭是否使用互联网”变量以及2009-2014年样本数据子集对农户收入及收入差距进行再次检验，结果与村级信息化的影响一致。需要说明的是，由于户级信息化工具使用与农户收入之间存在很强的反向因果关系，且户级层面因多元信息来源导致的遗漏变量等问题均会显著加剧内生性处理难度，本文受限于数据未能处理户级层面的内生性问题



## 结论及政策启示

### ➤ 机制：总体 动态 差距

- 研究发现，信息化对农户人均纯收入和工资性收入具有显著正向影响，对人均农业纯收入具有负向影响。同时，信息化对农户收入的影响呈现动态变化，即随着信息技术变迁，信息化对农户农业收入的负向影响逐渐减弱直至消失，且信息化的增收作用具有较大持续性和正向累积效应。
- 虽然信息化促进了农户增收，但同时也由于农户之间的信息利用能力差异加剧了农村内部收入差距。

### ➤ 研究意义：

- 第一，继续加快推进农村信息化建设，以充分发挥信息化的持续增收效应；
- 第二，在注重信息化带来收入增长效应的同时兼顾收入分配均衡；
- 第三，不必过多担心劳动力转移对农业生产可能造成的负面影响，随着技术进步，信息化对农业收入的抑制作用逐渐消失，促进农业增产增收。



武汉大学经济与管理学院

Economics and Management School of Wuhan University

感谢聆听！

报告人：刘元辛、陈实

武汉大学经济与管理学院

2025/6/13