



# 生产性服务对苹果生产技术效率的影响： 促进还是抑制？

——基于陕西省661个苹果户调查数据的实证分析

汇报人：张聪颖

2017年12月23日

# 汇报框架

- 一、选题背景
- 二、理论分析与假设
- 三、数据来源与描述性分析
- 四、计量模型与变量设置
- 五、模型估计结果与讨论
- 六、结论与政策启示

# 一、选题背景

- 农业社会化服务尤其是生产性服务迅速发展，已成为实现传统农业方式转变、提高农业生产技术效率、促进农民增收的重要因素；
- 农村劳动力持续向非农部门转移，农业劳动力老龄化、女性化的现实约束严重制约了现代苹果产业的发展。农业生产性服务业为破解苹果产业发展的“人力困境”提供了新的切入点；

- 果农用于购买生产性服务的支出由2004年的每亩119.39元增长到2014年的每亩1106.31元，服务支出占生产成本的比重由2004年的9.56%增加到21.81% ；
- 在这种背景下，研究农业生产性服务对苹果生产技术效率是否有影响？促进还是抑制？不同生产环节是否存在差异？对保障苹果产业可持续发展具有重要的现实意义

- 关于农业生产性服务的研究主要涉及三个方面：
- 一是农业生产性服务发展现状与模式探索；
- 二是农户对农业生产性服务需求、意愿及其影响因素；
- 三是农业生产性服务对农业生产的影响，主要聚焦在“劳动力替代效应”、“自用工与雇工异质性”两个方面
- 部分学者开始关注生产性服务对农业生产效率的影响（杨万江、李琪，2017；孙顶强等，2016；张忠军、易中懿，2015；郝爱民，2015）

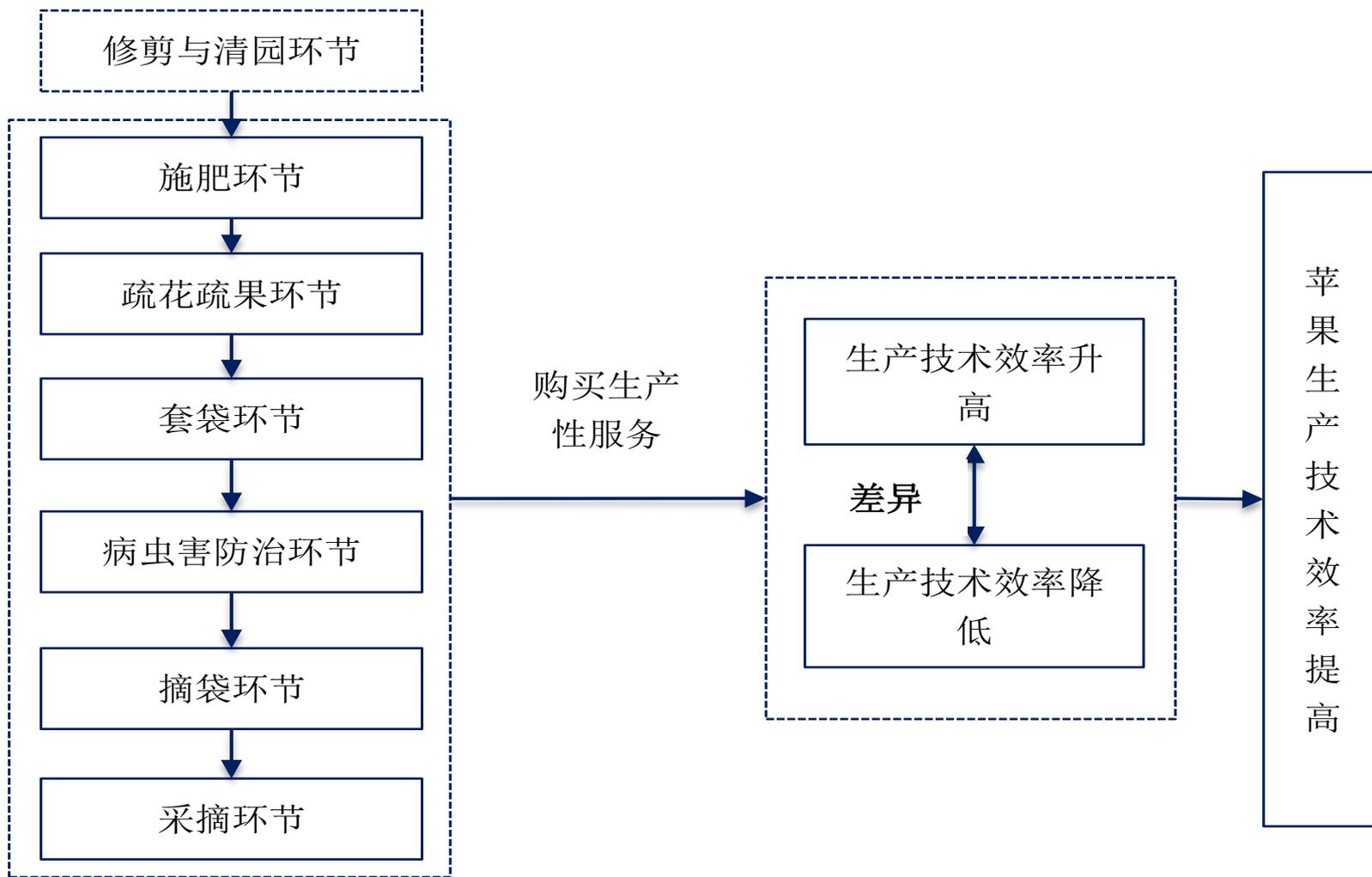
- 一是，已有文献聚焦在粮食作物，忽视了对经济作物的考量，尤其是劳动密集型农产品，这与“促进特色优势农产品产业发展”的现实需求不符。因此，本文以苹果为案例进行研究，是对研究主体的补充；
- 二是，相比于粮食作物，一方面经济作物的生产环节链更复杂；另一方面，经济作物，尤其是苹果等多年生作物，受限于生长环境等因素，机械对劳动力替代程度较弱，由此产生的生产服务作用机制可能与粮食作物不同

- 回答以下问题：
- 一是苹果主产区购买生产性服务情况如何？
- 二是当前生产服务对陕西苹果生产技术效率影响如何：促进还是抑制？
- 三是，生产性服务对苹果生产技术效率的影响是否在不同生产环节存在差异性？
- 四是，如何引导陕西苹果生产性服务体系建设？

## 二、理论分析

- 在农村劳动力转移与果农老龄化双重约束下，发展生产性服务业已成为现代果业发展的必然选择。苹果属于劳动密集型农产品，生长周期内需要投入大量的劳动力，且对体力要求比较严格，陕西苹果种植户家庭劳动力平均2.13人，且户主平均年龄50.86岁，无论是数量还是体力都难以满足现代果业发展的需求，亟需生产性服务缓解家庭劳动力不足，提高农业生产技术效率，适时购买生产性服务能够缓解劳动力的数量约束与体力约束，减少苹果生产过程中的效率损失
- 假设1：果农购买生产性服务可以显著提高苹果生产技术效率

- 农业生产周期长，要素投入和产出关系不明确，生产过程中劳动监督成本巨大，有可能会降低农业技术效率，可见，农业生产性服务对生产技术效率的影响是其平均正效应与负效应的综合体现；
- 不同生产环节技术采用与标准化程度不一致，劳动监督成本存在差异，不同环节生产性服务购买可能会对农业生产技术效率产生不同方向的影响
- 假设2：苹果不同生产环节生产性服务支出对技术效率的影响存在差异



苹果生长周期环节链

### 购买生产性服务对苹果生产技术效率影响机制分析

### 三、数据来源与描述性分析

- 本文所使用数据来源于2015年6-8月国家现代苹果产业体系课题组对陕西苹果种植户的实地调查，样本区域涉及陕西省咸阳市、延安市与渭南市3个市区、长武县、彬县、旬邑县、宝塔区、宜川县、富县、洛川县及白水县8个县区，具有广泛的代表性，能够真实反映陕西苹果产业发展情况。研究范围的限定有利于控制自然条件、农业区域特征、地区经济发展水平等影响苹果种植的因素。本次调查采用面对面访谈的形式，共获取农户样本663份（区域样本分布见表1），剔除重要变量缺失及前后回答不一致的样本，共计661份，问卷有效率99.69%

区域	咸阳市			延安市			渭南市	
县区	长武	彬县	旬邑	宝塔区	宜川	富县	洛川	白水
样本量	80	82	83	78	85	87	82	84
占比 (%)	12.10	12.41	12.56	11.80	12.86	13.16	12.41	12.71

区域	生产性服务购买比例 (%)	生产性服务亩均支出 (元)	占生产成本的比重 (%)
长武县	78.75	1975.13	13.37
彬县	73.17	956.32	12.21
旬邑县	77.11	910.28	12.57
宝塔区	75.64	1282.46	14.81
宜川县	71.76	1171.04	15.43
富县	73.56	1228.75	13.96
洛川县	71.95	1151.13	16.60
白水县	77.38	953.49	12.56
陕西	<b>74.89</b>	<b>1203.44</b>	<b>13.84</b>

陕西省苹果种植户购买生产性服务比例较高，占比为74.89%，说明苹果生产过程中，劳动力转移与老龄化导致的劳动力不足已成为普遍现象，购买生产性服务成为缓解家庭劳动力不足的重要选择；

亩均生产性服务支出1203.44元，仅为亩均生产总成本的13.84%，说明陕西苹果主产区农户购买生产性服务的程度仍然较低，主要依靠家庭劳动力指导生产与管理，生产性服务发展存有较大空间

- 陕西省8个县区生产性服务购买比例差异不明显，在71.76%~78.85%之间浮动；
- 生产性服务购买程度差异较大，长武县、宝塔区与富县农户购买程度高于陕西平均水平，其中长武县最高，为1975.13元/亩；
- 彬县、旬邑县、宜川县、洛川县、白水县农户购买程度低于陕西省平均水平，其中旬邑县最低，为910.28元/亩；
- 尽管不同区域农户生产性服务支出差异明显，但其占生产成本的比例差异不大，总体在12.21%~16.60%浮动，说明不同区域农户苹果生产总成本差异较为明显

苹果生产主要环节	生产性服务购买比例 (%)	生产性服务支出 (元/亩)
施肥环节	26.63	259.64
疏花疏果环节	34.80	287.70
套袋环节	62.93	569.59
病虫害防治环节	7.11	150.80
摘袋环节	50.23	263.71
采摘环节	40.39	393.46

总体来看，苹果生产主要环节生产性服务购买比例差异明显，这恰恰说明不同环节技术要求、劳动力监督成本不同，分环节进行讨论是非常必要和关键的

## 四、计量模型与变量设置

- 假设农户  $i$  的亩均苹果产量为  $Y_i$ ，其表达式为：

$$Y_i = f(K_i, L_i, \beta) \exp(v_i - \mu_i)$$

$$\ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K + \alpha_2 \ln L + \frac{1}{2} \alpha_3 (\ln K)^2 + \frac{1}{2} \alpha_4 (\ln L)^2 + \alpha_5 \ln K \ln L + v_i - \mu_i$$

为解释生产性服务对技术效率的影响，本文设定技术效率损失模型如下：

$$m_i = \lambda_0 + \lambda_1 Service_i + \sum \gamma_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

• 为了进一步考察不同生产环节生产服务对苹果技术效率的影响，本文设定分环节技术效率损失模型如下：

$$m_i = \theta_0 + \sum_{j=1}^6 \theta_j Service_{ij} + \sum \delta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

$Service_{ij}$ 为农户苹果生产过程中的主要环节生产性服务支出，包括施肥环节、疏花疏果环节、套袋环节、病虫害防治环节、摘袋环节与采摘环节

变量	变量定义与说明	均值	标准差
<b>随机前沿生产函数</b>			
产出	亩均苹果产量（单位：斤/亩）	3605.58	2485.12
资本投入	亩均资本投入量：包括化肥、有机肥、农药、果袋等物质资本及灌溉、机械维修等服务费用（单位：元/亩）	4519.12	2728.58
劳动力投入	亩均劳动力投入总量，包括雇工与自用工（单位：工日/亩）	39.37	53.82
<b>效率损失模型</b>			
<b>核心变量</b>			
生产性服务总支出	全环节生产亩均生产性服务支出（元/亩）	6616.97	8882.42
施肥服务支出	施肥环节亩均生产性服务支出（元/亩）	525.50	1491.80
疏花疏果服务支出	疏花疏果环节亩均生产性服务支出（元/亩）	734.46	1517.34
套袋服务支出	套袋环节亩均生产性服务支出（元/亩）	2615.30	3894.32
病虫害防治服务支出	病虫害防治环节亩均生产性服务支出（元/亩）	44.35	193.04
摘袋服务支出	摘袋环节亩均生产性服务支出（元/亩）	1003.37	1653.65
采摘服务支出	采摘环节亩均生产性服务支出（元/亩）	1693.97	2757.09
<b>控制变量</b>			
年龄	家庭务农人口平均年龄（岁）	48.82	9.15
受教育年限	家庭务农人口平均受教育年限（年）	7.96	2.62
劳动力结构	家庭务农人口中女性比例（%）	45.10	16.23
经营面积	苹果挂果面积（亩）	3.47	2.47
经营面积平方项	挂果面积*挂果面积	18.05	32.81
土地细碎化	地块数（块）	2.75	1.63
土地灌溉条件	是否能灌溉；1=是，0=否	0.14	0.35
苹果栽培品种	1=多品种混合种植；0=单一品种种植	0.07	0.25
苹果树龄	苹果树生长年限（年）	16.85	6.25
苹果栽培方式	1=乔化栽培，0=矮化栽培	0.05	0.21

## 五、模型估计结果与讨论

随机前沿分析模型估计（被解释变量：苹果产量对数值）					
变量	估计系数	T值	变量	估计系数	T值
资本对数值	-0.860* (0.483)	-1.784	劳动对数值平方项	-0.094*** (0.032)	-2.947
劳动对数值	2.305*** (0.595)	3.872	劳动对数*资本对数	-0.144* (0.082)	-1.745
资本对数值平方项	0.101** (0.041)	2.442	常数项	5.823*** (1.638)	3.556
Sigma-square			0.863*** (0.138)		
Gamma系数			0.864*** (0.265)		
Log 函数			-420.507		

估计结果显示，要素投入的平方项与交互项系数显著不为0，采用超越对数生产函数进行估计优于C-D生产函数；Gamma系数为0.863，在1%水平下显著区别于0，说明存在苹果生产技术无效率项，且随机前沿生产函数模型具有较高的适用性

效率损失模型估计（被解释变量：技术效率损失项）

核心变量

生产性服务总支出 -0.111\*\*\* -4.070  
(0.027)

控制变量

年龄	-0.038 (0.092)	-0.413	土地灌溉条件	-1.784*** (0.501)	-3.559
受教育年限	-0.006 (0.007)	-0.790	苹果栽培品种	-0.190 (0.763)	-0.249
劳动力结构	-0.002 (0.008)	-0.198	苹果树龄	-0.106*** (0.022)	-4.857
经营面积	-0.025 (0.029)	-0.847	苹果栽培方式	-0.200 (0.370)	-0.541
经营面积平方项	-0.944 (0.575)	-1.642	常数项	2.940*** (0.827)	3.555
土地细碎化	-0.399*** (0.094)	-4.256	区域虚拟变量		已控制

Sigma-square 0.863\*\*\* (0.138)

Gamma系数 0.864\*\*\* (0.265)

Log 函数 -420.507

效率损失模型估计结果显示，生产性服务总支出对苹果生产技术效率损失具有负向影响，且在1%水平下显著，表明农户购买农业生产性服务程度越高，苹果生产技术效率越高，验证本文假设1

效率损失模型估计（被解释变量：技术效率损失项）

核心变量

施肥服务支出	0.038 (0.026)	1.475			
疏花疏果服务支出	0.016 (0.039)	0.403			
套袋服务支出	-0.168*** (0.034)	-4.985			
病虫害防治服务支出	0.081*** (0.030)	2.669			
摘袋服务支出	0.020 (0.026)	0.774			
采摘服务支出	-0.030 (0.027)	-1.084			
<b>控制变量</b>					
年龄	-0.018 (0.090)	-0.194	土地灌溉条件	-2.121*** (0.525)	-4.039
受教育年限	-0.007 (0.006)	-1.191	苹果栽培品种	-0.324 (0.672)	-0.482
劳动力结构	-0.004 (0.008)	-0.438	苹果树龄	-0.118*** (0.022)	-5.252
经营面积	-0.028 (0.028)	-0.976	苹果栽培方式	-0.133 (0.391)	-0.340
经营面积平方项	-1.133 (0.716)	-1.583	常数项	2.851*** (0.813)	3.505
土地细碎化	-0.441*** (0.098)	-4.485	区域虚拟变量		已控制

Sigma-square 0.995\*\*\* (0.158)

Gamma系数 0.890\*\*\* (0.242)

Log 函数 -418.852

- 效率损失模型估计结果显示，不同环节生产性服务支出对苹果生产技术效率的影响具有明显的差异性，验证本文假设2；
- 套袋环节生产性服务支出对苹果生产技术效率提高具有正向影响，且在1%水平下显著；
- 病虫害防治环节生产性服务支出对苹果生产技术效率损失具有正向作用，且在1%水平下显著，表明生产性服务购买程度越高，生产技术效率越低；
- 施肥环节、疏花疏果环节、摘袋环节生产性服务支出对苹果生产技术效率损失影响系数为正且不显著，表明购买服务质量仍然低于家庭劳动力水平，但差异不明显；
- 施肥环节、疏花疏果环节、摘袋环节生产性服务支出对苹果生产技术效率损失影响系数为正且不显著，表明购买服务质量仍然低于家庭劳动力水平，但差异不明显。

## 六、结论与启示

- 陕西省果农购买生产性服务比例的区域差异不明显，基本在71.76%-78.75%浮动；
- 不同环节购买比例差异则比较明显，其中套袋环节购买生产性服务比例最高，占调研样本的62.93%，病虫害防治环节购买生产性服务比例最低，占调研样本的7.11%；
- 全环节生产性服务总支出对苹果生产技术效率具有显著的促进作用，但不同环节对生产技术效率的影响差异明显，其中套袋环节生产性服务对提高苹果生产技术效率具有显著的促进作用，病虫害防治环节生产性服务对促进生产技术效率提高具有显著的抑制作用；施肥环节、疏花疏果环节、摘袋环节与采摘环节生产性服务对生产技术效率的影响不显著

- 启示：
- 陕西苹果主产区农户购买生产性服务比例较高，但仍然存在一定的发展空间，鼓励农户购买生产性服务，尤其是能够改善生产技术效率的环节，对加快农业经营方式转变、提高农户比较收益具有重要意义；
- 有序推进陕西苹果主产区社会化服务体系建设，强化全环节生产性服务对生产技术效率的正效应，同时结合不同环节的属性特征制定差异化的管理方式与扶持政策，提高各环节生产性服务质量；
- 加快推进农业培训与信息化服务体系建设，改善经营主体的人力资本结构，增强农户学习先进技术与管理模式的能力，为提高生产技术效率，实现传统农业转型储备能量

谢谢！

请各位老师批评指正！