



# 农业技术培训对农村居民收入的影响： 基于倾向得分匹配法的研究

潘丹

(江西财经大学 鄱阳湖生态经济研究院,江西 南昌 330013)

**摘 要:**农业技术培训在推动农村居民收入增长中发挥重要的作用。基于全国七省的微观农户调查数据,在考虑样本选择性偏误和内生性问题的基础上,研究使用倾向得分匹配方法估计了农业技术培训对农村居民收入的影响。结果表明:第一,农业技术培训存在着样本自选择和内生性问题,不可观测的能力和素质较高的农村居民更容易参加农业技术培训;第二,在考虑了样本自选择和内生性问题之后,农业技术培训对农村居民收入提高的作用更小,这与当前政府主导型农业技术培训考核方式以及“从上到下”的行政命令式农业技术培训方式有关。因此,为充分发挥农业技术培训对农民收入增长的促进作用,应改变现有的农业技术培训方式,帮助和鼓励那些能力和技能水平偏低的农村居民参加农业技术培训。

**关键词:**农业技术培训;农村居民收入;选择性偏差;倾向得分匹配方法

**中图分类号:**F061.5    **文献标志码:**A    **文章编号:**1671-7465(2014)05-0062-08

## 一、引言

“三农”问题是当前中国经济发展所面临的重点问题之一,而农村居民收入问题又是解决“三农问题”的关键所在。促使农村居民收入持续稳定的增长,已成为当前我国经济社会发展中最为突出、最受社会各界关注的核心问题。人力资本理论的先驱者舒尔茨指出要持续地增加农民收入,帮助农民脱贫致富,就必须在农业现代化发展过程中更多地重视农业科技进步,不断地向农民提供适用高效的农业技能。国内许多学者基于人力资本理论的研究也发现,农业技术培训是促进我国农村经济增长和农民收入增加的重要途径,是“三农”问题的根本和农业发展的核心<sup>[1-3]</sup>。

为此,近些年来,我国相继实施了一系列的农业技术培训工作。如农业部推出“绿色证书培训”工程和“新型农民科技培训”工程,在全国600个

县2万个村开展新型农民技术培训;科技部启动“星火科技培训专项行动”,每年安排5000万元的专项资金用于培养一大批掌握现代科技知识和市场经济知识的新型农民和技术人员;教育部组织实施了“农村实用技术培训计划”,对农村劳动力普遍开展适合当地生产需求的实用技术培训;《全国农民教育培训“十二五”发展规划》指出,“十二五”期间农民技术培训要覆盖全国所有乡村,围绕农民生产实际开展实用技术培训5亿人次。各地方政府也多方筹集资金用于农业技术培训。然而,面对影响如此广泛的农业技术培训实践局面,现有的研究并没有对其效果进行科学性的评估。考虑到农业技术培训工作所覆盖的巨大人群,这种忽略在很大程度上将阻碍农业技术培训工作有效实施。可以预见,随着我国农村经济的进一步发展,将会有更多的地方政府开展农业技术培训活动,研究农业技术培训对农村居民收入的影响就显得尤为必要。因此,本文将使用中国多省份的农村居民调查

收稿日期:2014-03-26

基金项目:国家自然科学基金项目(71303099);国家社会科学基金重大项目(11&ZD155);江西省教育厅科学技术研究项目(GJJ13291);江西省社会科学“十二五”规划项目(13YJ50)

作者简介:潘丹,女,江西财经大学鄱阳湖生态经济研究院讲师,博士,研究方向为农业经济管理。

数据,应用倾向得分匹配法(propensity score matching,PSM),在考虑样本选择性偏误和内生性问题的基础上,实证分析农业技术培训对农村居民收入的影响。

本文结构如下:第一部分是引言;第二部分是有关农村培训回报率的文献综述;第三部分介绍本文使用的模型方法;第四部分说明本文的调查数据来源并对其进行描述性统计;第五部分是实证分析部分,第六部分是研究的简要结论。

## 二、有关农村培训回报率的文献综述

农村培训回报率是经济学特别是劳动经济学和计量经济学的重要研究课题之一。估计方法从最简单的Mincer收入方程到加入控制变量的扩展Mincer方程,再到近期发展起来的平均处理效应模型(ATE)。

在中国农村培训回报率的研究才刚刚起步,且现有的文献集中于分析农民工培训的回报率上。王德文等利用拓展的Mincer工资方程研究了培训对农村迁移劳动力工资收入的影响,研究结果表明,简单培训对农村迁移劳动力的工资收入作用不显著,对工资收入起决定作用的主要是短期培训和正规培训<sup>[4]</sup>;王海港等利用异质性工具变量模型研究了珠江三角洲农村职业培训对农村居民非农收入的影响,研究发现,目前中国的农村职业培训并没有充分发挥效率和应有的作用<sup>[5]</sup>;宁光杰和尹迪基于中国多省份农村居民入户调查数据的研究发现,参加培训能够使农村居民的工资性收入显著增加,同时参加培训时长、培训费用由谁支付等因素也是影响农村居民工资性收入的显著因素<sup>[6]</sup>。

由于数据可得性问题或者其他原因,现有研究中分析农业技术培训回报率的文献相对较少。Fernandez等的研究发现耕地保护技术的应用能够促进农户家庭总收入提高46%,抗虫害技术的应用能够促进农户家庭总收入提高97%<sup>[7]</sup>;Wu等以及Ding等基于云南省农户调查数据的研究发现,农业技术的应用对农户收入水平的提高以及贫困程度的缓解具有显著作用<sup>[8-9]</sup>;周逸先和崔玉平的研究发现,农业技术培训对提高农户收入具有显著的促进作用,接受过培训的家庭与未接受培训的家庭相比,人均收入相差331.90元,劳动力平均收入相差812.72元<sup>[10]</sup>;陈华宁基于全国21个省份的调查数据的研究结果表明,农民科技培训促进了农

户对新技术、新品种的采用,提高了农户粮食和其他农作物的产量,增加了农户家庭收入<sup>[11]</sup>;徐金海和蒋乃华的分析表明,我国的农业技术培训在提升农民的市场意识和经营能力方面还有较大欠缺,在农民增收方面培训所发挥的作用还较小<sup>[12]</sup>;周波和于冷利用面板数据固定效应模型研究了农业技术培训对农户收入的影响,结果发现,农业技术应用对农户家庭总收入具有显著的正效应,平均而言,农业技术应用能够促进农户家庭总收入增长6.3%<sup>[13]</sup>。

综上所述,本文发现以下两点事实:

第一,绝大多数学者集中研究农民工培训回报率,至于与农民收入密切相关的农业技术培训问题,相关的实证分析并不多见,这激发了我们研究农业技术培训对农村居民收入影响的兴趣。随着工业化和城镇化进程的不断加快,目前我国农村大量的以青壮年为主的、文化素质较高的优质农村劳动力向城市迁移。农村劳动力转移的选择性使得滞留在农村从事农业生产的劳动力质量普遍较为低下,未来我国的农业发展将更加依赖于接受过专业技术培训的新型农民的积极参与,农业技术培训将成为中国农业发展的关键因素<sup>[14]</sup>。因此,研究农业技术培训与农村居民收入间的关系将显得尤为重要。

第二,现有研究试图通过培训者与未培训者之间的简单比较来探讨农村培训回报率问题。然而,因为存在微观数据的样本选择性偏差以及培训变量的内生性等问题,这种简单比较容易导致结果的可信度降低。Ashenfelter在讨论工作培训对收入影响的研究中指出,考察工作培训的作用不能简单地将参加了该培训的人员与未参加培训的人员进行比较,因为这两类人群的个体特征和背景可能存在明显的差异<sup>[15]</sup>。

鉴于以上事实,本文在同时考虑农业技术培训样本选择性偏误和农村居民参与农业技术培训内生性问题的基础上,利用国外政策评价以及培训回报研究中经常采用的倾向得分匹配法来实证讨论农业技术培训对农村居民收入的影响。

## 三、计量模型

借鉴Mincer提出的经典工资方程,本文中农业技术培训对农村居民收入影响的回归模型如下<sup>[16]</sup>:

$$\ln income_i = \beta_0 + \beta_1 Train_i + \beta_2 X_i + u_i \quad (1)$$

式中,  $Lnincome_i$  是农村居民的家庭收入水平,  $Train_i$  是一个虚拟变量, 如果参加了农业技术培训则  $Train_i = 1$ , 否则等于 0。  $X_i$  是决定农村居民收入的控制变量, 包括受教育年限、耕地面积、家庭负担系数等,  $u_i$  为扰动项。  $\beta_1$  代表农业技术培训对农村居民收入影响。

然而, 采用上述的 Mincer 方程估计农业技术培训对农村居民收入影响要面临两个问题:

第一, 样本选择性偏差问题。农户是否参加农业技术培训可能是自选择或者被选择的结果。例如, 以农业收入为主、种植规模较大的农户, 对农业技术的需求更大, 会更倾向于参加农业技术培训; 个人能力比较强的农户本身对技能的要求更高, 或者对自身的要求更高, 也会更多的选择参加农业技术培训, 而个人能力较强的农户, 可能其本身的收入水平就较高。因此, 如果没有充分考虑这一由农户自选择问题所产生的估计系数偏误, 将会对农业技术培训与农户收入关系的评价产生干扰, 甚至得出错误的政策效果结论。

第二, 农业技术培训的内生性问题。由于存在着一些不可观测因素, 如影响收入的先天能力, 若将其作为遗漏变量包含在误差项中, 会导致农业技术培训与误差项相关, 用传统的回归方法将会高估农业技术培训的收入效应。

鉴于以上考虑, 本文拟采用倾向得分匹配法来实证讨论农业技术培训对农村居民收入的影响。该方法的核心思想是在参加培训组和未参加培训组不是随机选择而导致估计结果有偏的情况下, 根据影响参加农业技术培训的可观察特征找出与未参加组最为相似的对照组个体。这样既可以去除不可观测因素带来的内生性问题, 又可以控制住一些可观察的异质性因素, 消除由于非随机试验中自选择带来的内生性问题<sup>[17]</sup>。

假定  $Lnincome_i$  为农业技术培训的结果变量,  $Lnincome_i^1$  表示参加农业技术培训的农村居民收入情况,  $Lnincome_i^0$  表示未参加农业技术培训的农村居民收入情况, 则参加农业技术培训对农村居民收入影响的平均处理效应 (ATT) 可以通过下式来表达:

$$ATT = E(Lnincome_i^1 | Train_i = 1) - E(Lnincome_i^0 | Train_i = 1) \quad (2)$$

式中第一项可以通过参加培训组的数据进行估计, 而第二项则需要通过经配对的未参加培训组数据估计得出。具体而言, 倾向得分匹配法包括倾向性评分 (propensity score) 和匹配 (matching) 两

步。首先, 构建一个农业技术培训参与决策的概率模型, 预测每个农户参加农业技术培训的倾向分数值 (propensity score, pscore), 并根据 pscore 值检验变量平衡条件; 其次, 进行配对分析。运用相应的匹配方法为参加农业技术培训的农户寻找匹配的未参加农业技术培训的农户, 目的在于模拟随机分组, 从而去除选择性偏差和混杂偏差; 最后, 通过比较参加农业技术培训和未参加农业技术培训, 但倾向得分相近的农户, 得到农业技术培训对农民收入的平均影响。

在对 ATT 平均影响进行统计推断时, 为了克服潜在的小样本偏误对研究结论的影响, 本文采用“自抽样法 (bootstrap)”获得相关统计量的标准误, 进而进行统计推断<sup>[18]</sup>。

## 四、数据来源与统计描述

### 1. 数据来源

本文使用的数据来自课题组于 2013 年 1—3 月进行的农村住户调查, 调查对象为农村水稻种植户, 反映的是 2012 年的情况。研究涉及江西省、河南省、四川省、黑龙江省、山东省、湖北省、江苏省等 7 个省份。这 7 个省份均为我国的水稻生产大省, 且分布在我国不同的区域, 能够代表中国东部、中部和西部 3 个不同经济发展水平地区的水稻农业技术培训以及生产情况。

调查采用多阶段随机抽样法进行抽样, 第一阶段, 在每个省份随机抽取 3 个县; 第二阶段, 在每个县选取了 2~3 个村; 第三阶段按照随机等距抽样原则, 在每个村随机抽取 20 户水稻种植户进行调查。在被抽中的调查户中, 选择 1 名年龄在 18~55 周岁的家庭主要劳动力作为被访者。如果家庭主要劳动力有两人或两人以上, 则以家长为访问对象。每份问卷都包括了农户户主的个人特征、生产经营特征和参加农业技术培训的相关信息。同时, 除了农户调查问卷外, 本次调查也设计了相应的村庄调查问卷, 询问村庄自然环境和社会经济基本资料以及农业技术培训的相关情况。本次调查最终共获得村庄有效样本 51 个, 农户有效样本 1059 个, 其中参加农业技术培训的农户样本为 302 个 (28.52%), 未参加农业技术培训的农户样本为 757 个 (71.48%)。

### 2. 数据统计描述

根据扩展的 Mincer 收入模型, 基于以往的研



究文献,农村居民收入受到农村居民个人特征、生产经营特征、村庄特征的影响。具体的变量描述如表 1 所示。

从表 1 可知,培训组和未培训组存在显著的差异。培训组的农户更年轻,平均年龄比未培训组低 6 岁。培训组有更多的男性,受教育水平更高一些。同时,在培训组,党员或村干部的比例远高于未培训组。培训组中党员或村干部的比例高达 32.1%,比未培训高出 19 个百分点。培训组和未培训组的村庄变量差异也比较显著。培训组所在村人均收入、非农就业发展程度都高于未培训组,

但并不显著。培训组所在村劳动力参加培训的比例比未培训组高了 10 个百分点。T 均值检验结果表明,培训组和未培训组农户在年龄、性别、受教育程度、是否村干部或者党员、耕地面积、所在村劳动力参加培训的比例等方面具有统计学意义上的显著组间差别。

培训组和未培训组可观测变量的显著差异从一个侧面反映了农村居民参加农业技术培训并不是随机选择的过程,样本存在选择性偏误问题。如果忽视这种样本选择性,简单地对培训组和未培训组进行比较或者回归分析必然导致有偏的估计结果。

表 1 培训组和未培训组变量统计描述

变量名	变量定义	培训组 (样本数=302)		未培训组 (样本数=757)		T 检验
		均值	标准误	均值	标准误	
因变量						
农民收入	农民家庭总收入的对数	10.862	0.84	10.621	0.87	0.003***
自变量						
年龄	实际调查数据(岁)	45.90	9.43	51.70	9.94	0.055**
性别	1=男;0=女	0.654	0.379	0.563	0.412	0.078*
受教育年限	实际调查数据(年)	8.34	1.524	6.67	1.018	0.022***
是否村干部或者党员	1=是,0=否	0.321	0.457	0.122	0.345	0.003***
自评健康	1=优秀;2=良好;3=一般;4=较差	1.862	0.793	1.952	0.588	0.128
耕地面积	实际调查数据(亩)	4.68	6.68	4.11	5.53	0.012**
家庭负担系数	14岁以下小孩和65岁以上老人总 占家庭总人口的比例	0.296	0.368	0.321	0.349	0.245
所在村劳动力参加农业培训的比例	实际调查数据(%)	35.23	18.15	25.17	18.34	0.003***
所在村经济发展水平	村民家庭总收入的对数	10.68	0.57	10.57	0.62	0.256
所在村非农就业程度	非农就业工作人数占总人数的比例(%)	41.54	23.25	39.27	22.58	0.651

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 显著性水平。

五、实证结果分析

1. 倾向得分的 Logit 估计

我们使用 Logit 模型估计了倾向指数,因变量为是否参加农业技术培训,结果如表 2 所示。由于 Logit 模型为 0-1 型变量,只能判断解释变量对被解释变量的影响方向,不能给出变量的边际效应,因此还需要进一步求出各变量的边际效应。表 2 中最后一列反映了各影响因素的边际变化对农户农业技术培训参与边际概率的影响。回归结果表明,年龄、受教育年限、村干部或者党员、耕地面积、所在村劳动力参加农业培训的比例等变量对农户参与农业技术培训影响显著。

农户年龄与参与培训决策呈负相关关系。假定其他变量保持在其均值上,一个代表性农民年龄

表 2 倾向得分的 Logit 估计结果

变量	系数	标准误	边际影响
年龄	-0.0257**	0.0125	-0.0114
性别	0.0673	0.2245	0.1897
受教育年限	0.0154***	0.0287	0.0101
村干部或者党员	0.7321***	0.2431	0.1865
自评健康	0.4211	0.2564	0.1123
耕地面积	0.0254**	0.0121	0.0373
家庭负担系数	-0.3321	0.1218	-0.0543
村劳动力参加农业培训的比例	0.0556***	0.007	0.0134
村经济发展水平	1.1156	0.9764	1.0132
村非农就业程度	0.8654	0.8327	0.3234
常数项	-0.4209	2.3218	-
Log likelihood=-142.476		LR chi2(10)=92.98	
Prob>chi2=0.000		Pseudo R2=0.2654	

注:1. 边际影响对虚拟变量是指从 0 到 1 的离散变化;2. \*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5% 和 10% 显著性水平;3. 因变量为是否参加农业技术培训。

每增加一岁,其参加农业技术培训的概率减小

1.14%。可能的原因在于农户年龄越大,农业生产的经验越丰富,对自身的农业生产技能越信任度,对新技术和新技能的接受能力较低,从而导致其参加农业技术培训的概率较低。

教育水平对农户参加农业培训决策具有正向的积极作用。回归实证结果显示,在其他因素保持不变的情况下,平均而言,受教育水平每增加一年,农户参加农业培训的概率将提高 1.01%。教育水平越高的农户,其接受新事物和新知识的速度越快,信息的搜集处理运用能力、机会把握能力、创新能力也相对较强。因此,其参与农业技术培训的意愿较高。

农户是否为村干部或党员这一变量对农业技术培训参与决策影响显著。平均而言,家中有人是村干部或者党员参加农业技术培训的概率比普通村民高出 18.65 个百分点。村干部或党员农户参加农业技术培训的概率更高,一方面的可能原因是他们相对于普通村民在对有关培训信息的了解上更具优势,另一方面也可能是他们被要求支持、配合当地政府工作并需要在村民中起模范带头作用,从而被迫地参与农业技术培训。

耕地规模对农户参加农业技术培训有显著的正影响,即耕地规模越大,参加农业技术培训的概率越高。回归结果表明,在其他因素保持不变的情况下,平均而言,耕地规模每增加一亩,其参加农业技术培训的概率将提高 3.73%。耕地规模越大的农户对科学农业生产技术和知识的需求越大,因而越有动力参加农业技术培训。

所在村参加农业培训的农户比例对村民参与培训概率表现出显著的正影响。回归结果表明,所在村参加农业培训的农户每增加 1%,村民参加农业技术培训的概率将提高 1.34%。因此,提高村庄劳动力参加培训的平均比例是增加任意一个村民参与培训概率的有效途径。

2. 倾向得分匹配法的估计结果

根据培训组和未培训组的倾向分值,我们采用最近相邻配比法对数据进行匹配,用以发现培训组和未培训组之间收入的差异,表 3 为倾向得分匹配法的估计结果。

表 3 倾向得分匹配估计结果

匹配方法		培训组	未培训组	ATT 值	T 值
最近相邻	匹配前	10.862	10.621	0.241	1.897 *
配比法	匹配后	10.862	10.711	0.151	6.782 ***

注:1.“匹配前”指未实施 PSM 的样本,“匹配后”指进行 PSM 匹配后的样本;2.\*\*\*、\*\*和\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著;3.匹配后的标准误采用自抽样法反复抽样 500 次得到。

匹配前,培训组和未培训组的平均收入的对数分别为 10.862 和 10.621,并在 10% 水平上显著异于零,这表明,参加了农业技术培训的农村居民其收入水平的对数比未参加农业技术培训的农村居民高出 0.241;经过配比后,培训组和未培训组的平均收入的对数分别为 10.862 和 10.711,两者差异为 0.151。这意味着,在考虑了农业技术培训的选择性偏差和内生性问题后,农业技术培训对农村居民收入提高的作用明显变小,忽视农业技术培训的选择性偏差和内生性问题将会造成培训收入效应的严重高估。

造成这个结果的主要原因在于:由于存在着培训的自选择和内生性问题,不可观测的能力和素质较高的农村居民更容易参加农业技术培训,培训组和未培训组收入的差异并不能全部归结于参加培训与否。本文第四部分数据统计描述结果表明,相对于未培训组,培训组的农村居民年纪较轻,党员或村干部比例和文化程度都普遍较高。这些人是农村的能人和精英阶层,在人力资本、社会关系、个人能力等方面都要优于普通村民,因此,这使得他们无论参加或不参加农业技术培训都能获得较高收入。正是由于存在这种自选择和内生性问题,简单的对比结果将会高估农业技术培训对农村居民收入的影响。

理论上讲,通过农业技术培训可以提高农业产出,增加农业收入,从而促进农户家庭总收入的增加;同时先进农业技术的应用也能够节省农户用于农业劳动的时间,从而使得农户更多的从事非农就业从而增加其外出打工收入,最终增加其家庭总收入。但本文的研究结果却显示,农业技术培训的增收效果并不十分明显,作用有限,究其原因,主要表现为以下几个方面:

首先,作为存在着外部性的公共物品,目前我国的农业技术培训大多为政府主导型。国家对各级地方政府制定了相应的农业技术培训人数指标,并根据参加培训的人数以及培训合格人数对地方政府进行考核。因此,为完成下达的培训任务,争取更多的培训资金,地方政府往往首先会“请”村里最容易动员的人员来参加农业技术培训。有党员或者村镇干部的农户家庭,由于其和村里联系较为密切,是最容易被动员来参加农业技术培训的群体,在我们的样本中,共有 458 位党员或者村镇干部高参加了农业技术培训,参加培训的比例为 43.29%,远远高于普通村民 27.26% 的农业技术

培训参加比例。同时,农业技术培训中也存在着重复报名和多次参加的现象。我们的样本中,有 35% 的参加者一年参加了 4 次以上的培训,有些村甚至出现了一年参加十几次培训的培训专业户。农业技术培训最初的设计原则是由农民自愿报名参加。一般来讲,自愿报名符合理性经济人假设,培训效果应该是最高的。但在具体实施过程中,政府主导型的农业技术培训的组织、考核方式扭曲了农业技术培训自愿参与的原则,使得那些能力和素质较高的农村居民被迫参加农业技术培训,而那些真正需要农业技术培训的低素质农村居民参加培训的 概率反而更低,从而使得培训的整体效果下降。因此,有必要改变现有的农业技术培训动员、组织和考核方式,充分发挥农业技术培训在农村居民收入增长中的重要作用。

其次,目前我国的农业技术培训的形式主要表现为“从上到下”的行政推动形式,农民对技术培训的接受具有明显的被动性。这种技术培训方式是一种单方向的技术传递,不能充分考虑农民的生产实际和地方特点,从而使得农户主动参与的积极性不高,培训的效果不理想。针对农户不参加农业技术培训原因的调查数据显示,47.45% 的农户因为培训对自己帮助不大而选择不参加培训,而

54.67% 的农户因为培训内容和时间不合适而选择不参加培训。因此,目前这种“从上到下”的传统培训方式也是导致农业技术培训对农户收入影响不显著的原因之一。

为验证上述农业技术培训收入效应结果的准确性,本文进一步采用半径配比法和核匹配方法对数据进行匹配,结果如表 4 所示。结果显示,本文所得到的研究结论不因匹配方法的改变而发生变化,研究结果具有一定稳健性。在控制了样本选择性偏差和内生性问题后,农业技术培训对农村居民收入提高的作用更小。

表 4 倾向得分匹配估计结果的稳健性检验

匹配方法		培训组	未培训组	ATT 值	T 值
半径配比法	匹配前	10.862	10.632	0.23	2.321 **
	匹配后	10.862	10.699	0.163	4.593 ***
核配比法	匹配前	10.862	10.628	0.234	2.013 **
	匹配后	10.862	10.687	0.175	3.219 ***

注:同表 3。

3. 倾向得分匹配结果的平稳性检验

为保证倾向得分匹配估计结果的可靠性,必须确保估计式满足平衡特征。因此,为了检验上述结论的可靠性,我们针对培训组和未培训组的各个变量进行了平衡性检验,检验结果如表 5 所示。

表 5 培训组和未培训组的平衡性检验结果

变量	样本	均值		标准偏误 (%)	标准误绝对值 减少(%)	T 值	P 值
		培训组	未培训组				
年龄	匹配前	45.9	51.7	-55.92	35.00%	-2.41	0.017 **
	匹配后	46.21	49.98	-36.35		-0.64	0.521
性别	匹配前	0.654	0.563	12.15	4.41%	2.57	0.011 **
	匹配后	0.643	0.556	11.61		0.50	0.616
受教育年限	匹配前	8.34	8.21	16.77	15.38%	3.01	0.002 ***
	匹配后	6.67	6.56	14.19		0.94	0.243
村干部或者党员	匹配前	0.321	0.122	34.61	3.01%	1.68	0.096 *
	匹配后	0.325	0.132	33.57		0.80	0.425
自评健康	匹配前	1.862	1.952	-7.22	36.67%	-2.66	0.009 ***
	匹配后	1.894	1.951	-4.57		-1.37	0.172
耕地面积	匹配前	4.68	4.11	20.55	22.81%	-2.94	0.004 ***
	匹配后	5.13	4.69	15.86		-1.62	0.106
家庭负担系数	匹配前	0.296	0.321	-5.46	-20.15%	-2.66	0.009 ***
	匹配后	0.301	0.331	-6.56		-1.24	0.216
村劳动力参加农业 培训比例	匹配前	35.23	25.17	56.52	3.48%	1.86	0.064 *
	匹配后	36.32	26.61	54.55		0.95	0.345
村经济发展水平	匹配前	10.68	10.57	4.10	27.27%	0.77	0.442
	匹配后	10.64	10.56	2.99		0.29	0.772
村非农就业程度	匹配前	41.54	39.27	15.66	59.47%	0.18	0.86
	匹配后	39.87	38.95	6.34		1.04	0.298

注:\*\*\*、\*\*和\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著。

表 5 中,第 3 列表示培训组和未培训组在配比前后的样本均值,第 4 列为配比前后的标准偏误

(standardized error,用%表示),即培训组和未培训组的样本均值之差与该两组样本方差平均值的平



方根之比,第5列表示配比之后标准偏误绝对值所减少的百分比,第6列和第7列分别是培训组和未培训组样本均值是否相等检验的T值及P值。

从表5可以看出,除家庭负担系数标准偏误上升20.15%之外,其他所有变量的标准偏误的绝对值均有不同程度的减少,其中减少幅度最大的是村非农就业程度,其偏误偏少了59.47%,减少幅度最小的是村干部或党员变量,其偏误偏少了3.01%。但无论是年龄、性别、受教育年限、自评健康、耕地面积、家庭负担系数、所在村劳动力参加农业培训比例,这些变量在匹配前培训组和未培训组都有显著的差异,但是匹配后两组的差异在统计上都是高度不显著。由此可见,经过倾向得分匹配后,培训组和未培训组样本的个体差异基本得以消除,从而平衡性检验获得通过,说明表3和表4的结论是可靠的。

## 六、结论与政策建议

尽管国内外众多学者对农村培训的收入效应问题进行了广泛研究,但对中国农业技术培训收入效应的量化讨论并不多见。本文着眼于农业技术培训对农村居民收入的影响,基于全国七省的水稻种植农户调查数据,在考虑样本选择性偏误和内生性问题的基础上,使用倾向得分匹配方法实证估计了农业技术培训对农村居民收入的影响。本文的稳健研究结论显示,农业技术培训存在着样本自选择和内生性问题,不可观测的能力和素质较高的农村居民更容易参加农业技术培训。在考虑了样本自选择和内生性问题之后,农业技术培训对农村居民收入提高的作用更小。农业技术培训的低收入效应与现有的政府主导型农业技术培训将参加培训者的人数和合格率作为考核指标有关,这种考核方式使得在开展实际的农业技术培训工作时更加注重那些易于动员的能力和素质较高的农村居民,而那些真正需要农业技术培训的低素质农村居民参加培训的几率反而更低,从而使得培训的整体效果下降。同时,“从上到下”的传统培训方式也是导致农业技术培训对农户收入影响不显著的原因之一。

根据上述结论,本文提出的政策建议如下:(1)应该帮助和鼓励更多的农村居民参加农业技术培训,尤其是那些能力和技能水平偏低的农村居民,要让他们看到培训的真实效果。加大对农村居

民农业技术培训需求的研究,推进适应当地农业发展、符合农户需要的培训项目,并以此确定培训的对象、内容和渠道等,因地制宜、因时制宜地安排培训。(2)有必要改变现有的政府主导型农业技术培训动员、组织、管理和考核方式,以“去行政化”、专业化为导向改革现有官方培训模式,引入项目化管理模式,提升培训质量,激发培训机构及人员内动力,充分发挥农业技术培训在农户收入增长中的重要作用,提高培训的实际成效。(3)在培训方法上需要改变目前体制下“从上到下”的行政命令式的农业技术培训方式,提倡“由下到上”的参与式农业技术培训理念,让农民参与到农业技术培训项目的制定中来,提高农业技术培训项目的针对性。

## 参考文献:

- [1]白菊红,袁飞. 农民收入水平与农村人力资本关系分析[J]. 农业技术经济, 2003(1):16-18.
- [2]钟甫宁. 农民问题与农村人力资源开发[J]. 现代经济探讨, 2003(9):3-6.
- [3]张银,李燕萍. 农民人力资本、农民学习及其绩效实证研究[J]. 管理世界, 2010(2):1-9.
- [4]王德文,蔡昉,张国庆. 农村迁移劳动力就业与工资决定:教育与培训的重要性[J]. 经济学(季刊), 2008(4):1131-1148.
- [5]王海港,黄少安,李琴,等. 职业技能培训对农村居民非农收入的影响[J]. 经济研究, 2009(9):128-139.
- [6]宁光杰,尹迪. 自选择、培训与农村居民工资性收入提高[J]. 中国农村经济, 2012(10):42-55.
- [7]Fernandez-Cornejo J, Hendricks C, Mishra A. Technology Adoption and Off-farm Household Income: The Case of Herbicide-tolerant Soybeans [J]. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 2005(3):549-563.
- [8]Wu H, Ding S, Pandey S, Tao D. Assessing the Impact of Agricultural Technology Adoption on Farmers' Well-being Using Propensity-Score Matching Analysis in Rural China [J]. *Asian Economic Journal*, 2010(24):141-160.
- [9]Ding S, Meriluoto L, Reed R, Tao D, Wu H. The Impact of Agricultural Technology Adoption on Income Inequality in Rural China: Evidence from Southern Yunnan Province [J]. *China Economic Review*, 2011(22):344-356.
- [10]周逸先,崔玉平. 农村劳动力受教育与就业及家庭收入的相关分析[J]. 中国农村经济, 2001(4):60-67.
- [11]陈华宁. 我国农民科技培训分析[J]. 农业经济问题, 2007(1):19-22.
- [12]徐金海,蒋乃华. “新型农民培训工程”实施绩效分析——基于扬州市的调查[J]. 农业经济问题, 2009(2):54-59.

[13]周波,于冷. 农业技术应用对农户收入的影响——以江西跟踪观察农户为例[J]. 中国农村经济, 2011(1):49-57.

[14]胡雪枝,钟甫宁. 农村人口老龄化对粮食生产的影响——基于农村固定观察点数据的分析[J]. 中国农村经济, 2012(7):29-39.

[15]Ashenfelter O. The case for evaluating training programs with randomized trials[J]. *Economics of Education Review*, 1987,6(4):333-338.

[16]Mincer J A. *Schooling, experience, and earnings* [M]. New York: Columbia University Press, 1974.

[17]顾和军,刘云平. 教育和培训对中国城镇劳动力就业的影响——基于 CLHLS 数据的经验研究[J]. 人口与经济, 2013(1):76-82.

[18]Efron B, Tibshirani R. *An introduction to the bootstrap* [M]. Boca Raton: CRC Press, 1993.

(责任编辑:李良木)

# Income Returns on Agro-technical Training: Evidence from Propensity-Score Matching

PAN Dan

(*Institute of Poyang Lake Eco-economics, Jiangxi University of Finance & Economics, Nanchang 330013, China*)

**Abstract:** Agricultural technology training plays an important role in promoting rural residents' income growth. There are not enough researches on the evaluation of agro-technical training, though there has been a huge progress in the implementation of agro-technical training. Based on the rural household survey data in seven provinces in China, this paper uses the propensity-score matching method to estimate the impact of agro-technical training on rural residents' income. We find that (1) agro-technical training has self-selected bias and endogeneity issues; farmers who have higher quality are more likely to participate in agro-technical training; (2) after clearing up the self-selected bias between participants and non-participants, there exists no obvious evidence that agro-technical training has a significant positive impact on rural residents' income growth. This is due to the mobilization and evaluation mode of the agro-technical training. Therefore, in order to give full play to the impact of agro-technical training on rural residents' income growth, we suggest that the mobilization and evaluation mode of the agro-technical programs should be changed and the government should help those farmers with lower quality to participate the agro-technical training.

**Key words:** Agro-technical Training; Rural Residents' Income; Self-selected Bias; Propensity-score Matching