

引用格式:韩雅清,林丽梅,魏远竹,等. 劳动力转移、合作经营与林业生产效率研究[J]. 资源科学, 2018, 40(4): 838-850. [Han Y Q, Lin L M, Wei Y Z, et al. Labor transfer, cooperative operation and forestry production efficiency based on surveys of farmers in 9 forestry counties in Fujian[J]. *Resources Science*, 2018, 40(4): 838-850.] DOI: 10.18402/resci.2018.04.17

劳动力转移、合作经营与林业生产效率研究

韩雅清¹, 林丽梅², 魏远竹^{1,4}, 苏时鹏³, 许佳贤³

(1. 福建农林大学经济学院, 福州 350002; 2. 福建江夏学院公共事务学院, 福州 350108;
3. 福建农林大学公共管理学院, 福州 350002; 4. 宁德师范学院, 宁德 352100)

摘要:工业化与城镇化进程中,农村大量的劳动力持续外移已成为掣肘林业可持续发展的重要因素。为考察当前农户家庭林业生产效率以及劳动力转移、合作经营对其造成的影响,本文利用福建省9个重点林业县的农户调查数据,运用DEA-Tobit方法测算了农户家庭林业生产效率,分析了劳动力转移对家庭林业生产效率的影响,并检验了林业合作经营在二者之间的调节作用。研究发现:①农户家庭林业仍倾向粗放经营,林业生产效率处于较低水平,仅为0.203,且不同商品林经营类型的生产效率存在着明显差异;②劳动力转移对林业生产效率具有显著的抑制作用,而林业合作经营能够有效地促进林业生产效率的提升,并且对劳动力转移与林业生产效率二者的关系有显著正向调节效应;③劳动力特征、林地经营特征及不同商品林经营类型也在一定程度上影响家庭林业生产效率。农村劳动力转移已成为林业发展的制约因素,应当鼓励农户进行联合经营与互助经营,以促进生产要素整合及利用效率的提升,从而克服因劳动力转移后导致的家庭林业劳动力短缺问题。

关键词:劳动力转移;合作经营;家庭林业生产效率;DEA-Tobit模型;林业县;福建省

DOI: 10.18402/resci.2018.04.17

1 引言

在加快推进工业化与城镇化进程中,数以亿计的农业劳动力向城镇和非农产业部门转移,在缓解农村地区城乡收入差距、人多地少矛盾的同时,也给农业生产带来巨大挑战^[1]。据中国科学院现代化研究报告指出,截至2050年,中国农业劳动力比重将从40%下降到3%左右,总量将减少约2.79亿人,最后仅剩0.31亿左右农业劳动力^[2],这意味着农村劳动力即将进入一个无数量剩余阶段,中国的人口红利将逐渐消失^[3]。林业在农业发展战略中具有重要地位,森林作为陆地上最大的生态系统,其涵养水源、保持水土、防风固沙等生态功能为农业生产提供了一个良好且稳定的生态环境,发挥着无可替代的天然屏障保护作用。然而,大量农村优质劳动力转移导致林业劳动力人力资本水平下降^[4],林业

劳动力老龄化、妇女化趋势日益严重,这在一定程度上影响着农户的生产习惯和决策行为,导致林地经营粗放化甚至出现抛荒现象^[5],影响资源配置和林业生产效率的提升。在此情况下,促进生产要素整合与规模经济效益,发展农民专业合作社和股份合作经营,成为一条关键的解决思路。

目前学术界就劳动力转移对农林生产效率的影响展开深入研究,大致形成了以下几种观点。第一种观点认为劳动力非农就业增加了农村家庭收入,不仅有利于农业生产再投入^[6],缓解农业生产资金短缺问题^[7],而且有利于提升土地利用效率。第二种观点认为农业劳动力转移后,土地的实际耕种面积并没有大幅减少,并且受社会化服务体系支持^[8],农村劳动力老龄化、妇女化^[9]尚不会降低农业生产率。但越来越多的学者支持第三种观点,认为劳动

收稿日期:2017-10-15;修订日期:2018-02-28

基金项目:国家社会科学基金项目(15XGL014);国家自然科学基金项目(71273051);福建省社科规划项目(FJ2016C017)。

作者简介:韩雅清,女,福建漳州人,博士生,从事林业经济、资源与环境管理研究。E-mail: hanyaqing306@qq.com

通讯作者:魏远竹, E-mail: 275292658@qq.com

2018年4月

力转移给农业生产带来严重的影响,农村劳动力尤其是青壮年劳动力大量外移导致农村留守人员由妇女、儿童、老人构成,劳动力老龄化和妇女化日趋严重^[10,11],不仅弱化了农村人力资本水平,影响新技术的采用以及创新能力的提升^[4],抑制农业生产率的提升,此外,劳动力转移还改变了农户耕作习惯和生产决策行为^[12,13],降低了农业^[14]、林业^[15]投入产出水平,精耕细作的传统正在被放弃,而粗放经营甚至撂荒现象则日趋严重。还有研究证实了劳动力外出务工虽然会带来资本回流,但所增加的汇款不足以抵消劳动力流失给农业带来的消极影响^[16]。可见,劳动力转移所带来的负面影响正在逐渐凸显。

在此情况下,各生产要素整合与资源重新配置成为首要考虑的问题,因此农民合作经营的趋势引起了各界学者的关注。邓衡山等^[17]认为农民专业合作社迅速发展壮大实现了所有者与惠顾者的同一。农民通过家庭林场、合作社等方式进行合作生产不仅提高了林业生产经营的组织化程度^[18],而且通过发挥多元化的内外部服务职能^[19],能够克服家庭经营在规模经济、要素利用效率等方面的缺陷^[20];能够增强市场话语权从而提高销售价格,有利于降低生产成本和交易成本^[21],实现要素整合与规模经济效益^[22],提高农业生产效率,同时,农业合作经济还可以避免“小农之殇”,帮助小规模农户进入市场,提高农户的市场竞争力和谈判力,促进生产规模化、集约化、市场化^[23]。因此,在当前劳动力转移背景下,增加农民专业合作水平,有利于保障农业合作经营的制度效能,推动农业生产效率提升,缓解农村劳动力转移造成的不利影响^[24]。但不少学者亦指出,中国农民专业合作社内部治理机制尚不完善,社员产权不明晰,在政府激进的推动方式下,合作社发展凸显重规模轻规范、重效率轻公平的现象^[25],易导致合作社的异化和嬗变^[26],偏离其原有的惠农本质规定。

已有的研究取得了丰富成果,为后续相关分析奠定了坚实的基础。劳动力转移对农林生产的不利影响日益严重,合作经营能否减少大量劳动力转移带来的损失?已有研究并没有对此问题给予足够的关注并展开深入研究。鉴于此,本文将在以下方面进行丰富和深化:利用福建省9个重点林业县

的农户调查数据,探究劳动力转移、合作经营与林业生产效率之间的关系,考察农户合作经营对劳动力转移与林业生产效率的调节作用并进行检验,以期丰富劳动力转移与林业生产相关研究。

2 理论分析与研究假说

2.1 劳动力转移对林业生产效率的影响

劳动力作为林业主要的生产要素之一,其有效供给直接影响农户林地投入决策,进而影响林业生产效率,其影响机理见图1。随着劳动力的持续转移,农村剩余劳动力不断减少,劳动力成本也随之升高,一方面可能改变农业生产中的劳动力要素投入结构,另一方面,非农就业带来的资本回流提升了家庭收入水平,增加了农户生产再投入的可能性,因此,本文从以下两方面考虑劳动力转移对林业生产效率的影响。

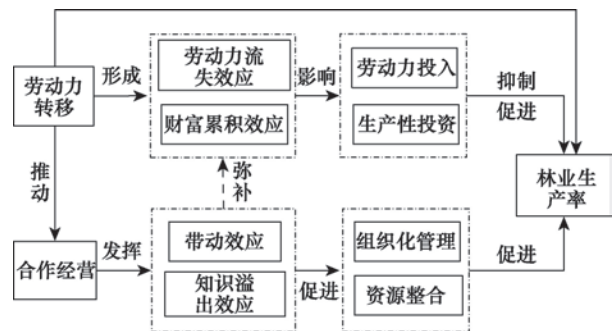


图1 劳动力转移、合作经营对林业生产效率的影响机理

Figure 1 Influence mechanism of labors transfer and cooperative operation on forestry production efficiency

(1)劳动力转移通过劳动力流失效应影响林业生产效率。劳动力转移减少农村劳动力的供给和降低农村劳动力人力资本水平,进而影响农户生产经营习惯和生产决策,对林业生产效率产生不利影响。大量青壮年劳动力的转移导致农村劳动力结构趋于老龄化和妇女化,虽然年长的劳动力拥有更丰富的生产经验和更高的专注度,可在一定程度上促进生产效率的提升^[10],但老年人因健康状况和体力下降,影响劳动投入强度,且随着时间推移,农村劳动力转移的负面影响将更加突出,生产经验积累的积极作用逐渐无法弥补劳动力健康状况衰退的负面影响。而女性劳动力无论从体力、技术,还是获得资本支持的能力上都处于劣势地位^[11],因此,更倾向于沿袭传统保守的生产方式,阻碍生产效率提

高,此外,在家庭分工上,女性劳动力不仅要从事农林生产活动,还承担了部分家庭责任,包括家务、照顾老人、教育子女等,从这个角度看,劳动力女性化也在一定程度上影响林业生产效率。

(2)劳动力转移通过财富累积效应影响林业生产效率。新劳动迁移经济学(New Economics of Labor Migration, NELM)将整个家庭作为决策中心^[27,28],该理论认为在市场体系和金融制度不健全的环境下,家庭以预期收入最大化和家庭风险最小化为原则,通过将劳动力资源配置在不同市场以分散风险^[29],实现家庭收益最大化。农业劳动力的非农就业通过资金回流提高家庭收入水平和投资能力,在一定程度上缓解农户开展生产活动的信贷约束,增加林业生产再投入的可能性,如使用劳动力节约型生产要素和引进先进生产技术等,进而提升林业生产效率,但前提条件是非农就业的资金回流用于林业投资。部分研究表明,非农就业带来的家庭增收对农业生产的激励作用十分有限,增加的收入虽然有利于子女教育支出,但对培育新型农民却没有帮助,整体影响是消极的^[16]。非农就业收入的提高还可能致使农户对林业的依赖程度降低,逐渐缩小经营规模并走向兼业化、副业化,甚至抛荒或退出林业经营,在主观上降低了农户经营林业的积极性,对林业生产效率的提升产生不利影响。

2.2 林业合作经营对林业生产效率的影响

传统经济理论中,亚当·斯密和大卫·李嘉图共同预测了小农经济必将被资本主义社会化大生产所吞没的趋势^[30],越来越多学者支持合作经济,认为建立于家庭承包经营制度基础上的新型合作经营是弥补小农经济先天缺陷、引领农业产业化、现代化的必经之路^[31]。随着劳动力转移的日渐深化,农村劳动力供给日趋紧张,林业可持续发展面临严峻挑战,再加上新一轮林改后,林地细碎化和小规模经营使得林业生产的规模效益不能得到很好的发挥,而解决这一问题的关键思路在于优化林业生产要素配置,促进林业合作经营。林改后,林业走上了一条“集体经营-分山到户-合作经营”的发展道路,着力促成个体经营转向合作经营,通过鼓励林地流转、发展新型林业合作组织来优化后林改时期普遍存在的林地细碎化、分散化经营现状。具体来

说,合作经营对林业生产效率的影响是通过以下途径实现。一是优化配置农户家庭经营中的生产要素资源和劳动力资源。首先通过发挥多元化服务,促进生产要素整合,实现规模经济效益;其次,形成一定的产出规模而降低了运输、采伐、销售等环节的显性成本。二是提升农户家庭经营的组织化程度,合理利用优惠政策,减少生产的不确定性和市场风险。在市场竞争不断加剧的情况下,合作组织可以增强农户在市场上的谈判能力,降低市场风险^[32],解决小农户与大市场的矛盾,同时也可以缓解小农规模扩张局限性和技术手段落后、融资渠道单一的问题,拓宽林产品销售渠道、提供林业科技信息服务等,进而提升林业生产效率。

林业合作经营组织通过发挥知识溢出效应和带动效应调节劳动力转移对林业生产效率的负面影响(见图1)。首先,合作经营通过共享信息和生产技术,弥补因大量优质劳动力转移后产生的人力资本流失而导致生产效率损失。单个农户受所处环境以及自身认识能力、知识储备不足等限制,缺乏必要的营林技术、管理经验^[33],同时还面临火灾、病虫害、风雪霜冻等自然灾害,大大提升了营林的风险,而合作经营能够提高农户抵御风险的能力,获得林业科学技术信息,推广林业增产增效和防灾抗灾技术,保障林业增效、农户增收。其次,合作经营主体通过追求最大经济利益的共同目标,在林业生产方式上不断积极创新,发展集种养为一体的立体综合林业,发展林下种植、林下养殖产业,开发森林休闲旅游业,充分利用林地资源。此外,合作经营的组织化模式可以对林地经营进行有效监管,避免农户因抛荒林地或损害林地行为而降低林地资源配置效率。新型林业合作经营组织以利益共享、风险共担的合作机制,提高农户对林业经营收益的预期,激发农户合作经营的热情,形成良性循环,进而提高整体林业综合效率。

根据上述分析,本文提出以下三个研究假说:

H1:控制其他因素不变的条件下,劳动力转移程度增加将抑制农户家庭林业生产效率的提升。

H2:控制其他因素不变的条件下,林业合作经营程度越高,农户家庭林业生产效率越高。

H3:控制其他因素不变的条件下,林业合作经

2018年4月

营能够积极调节劳动力转移给家庭林业带来的不利影响。

3 研究方法 with 数据来源

3.1 研究方法

3.1.1 效率测算方法与指标选取

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, 简称DEA)是非参数估计方法中最为常用的效率评价方法,DEA的显著特点是不需要考虑投入产出之间的函数关系,无需预先估计参数,无需做任何权重假设,避免了主观因素^[34],DEA方法注重对决策单元(DMU)个体的考察,在多投入多产出效率分析方面更具优势。一般运用DEA测度生产效率有两种模式——投入导向型与产出导向型,本文以家庭林业生产为决策单元,测算农户家庭林业生产经营效率,考虑到林业合作经营是为了追求规模效益,在投入既定的情况下使产出最大化,因此本文采用规模报酬可变的产出导向模式(DEA-BCC)。

$$\begin{cases} \max \theta \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^- = x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = \theta y_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ s^+ \geq 0; s^- \geq 0; \lambda_j \geq 0; j = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (1)$$

式中 θ 表示决策单元的相对效率衡量指标; λ_j 表示组合系数; x_j, y_j 表示第 j 个决策单元的投入和产出向量, n 为决策单元 j 的个数, x_0 和 y_0 分别表示决策单元投入产出; s^-, s^+ 表示投入冗余和产出不足。

DEA模型中的投入产出指标选取方面,学者对林业经营投入指标方面的选取意见基本一致,认为林地、劳动力和资本是家庭林业经营的三大基本投入要素^[35-37],因此选取林地实际经营面积(hm²)、劳动力投入(人/天,包括自投工与雇工)、资金投入

(元,包括种苗费、农药费用、化肥费用和其他经营费用等)作为投入指标。在产出指标方面,林业经营产出表现为森林蓄积量增量和林业现金收入(元,包括木材采伐销售收入、经济林收入、竹笋、林下经济收入以及其他生态产品收入等),而采伐当年森林净蓄积量往往小于零,不符合DEA模型对数据的要求,为解决此问题,本文将当年森林净蓄积量转化为当年货币收入,再与林业经营现金收入加总作为林业产出。其公式表示为:

$$yield = SVF_t \times P - SVF_{t-1} \times P + income \quad (2)$$

式中 $yield$ 为林业总产出; SVF_t 为本年末森林蓄积量; SVF_{t-1} 上年末森林蓄积量; P 为林价; $income$ 为当年林业经营现金收入。林业投入产出指标说明如表1所示。

3.1.2 Tobit模型与变量选取

由于所测家庭林业生产效率值属于截断数据,其取值范围为0~1,Tobit模型正适用于此类受限被解释变量的研究,因此本文采用Tobit模型,具体模型设置为:

$$effic^* = \alpha_0 + \beta_1 LT + \beta_2 CM + \beta_3 LT \times CM + \sum_{i=1}^n \lambda_i CV_i + \varepsilon \quad (3)$$

$$effic = \begin{cases} 0, & 1effic^* \leq 0 \\ effic^*, & 0 < effic^* < 1 \\ 1, & effic^* \geq 1 \end{cases} \quad (4)$$

式中 $effic$ 为因变量,即家庭林业生产效率, $effic^*$ 为具体生产效率值; α_0 为常数项; LT 为劳动力转移程度; CM 为是否进行林业合作经营; CV_i 为控制变量($i=1, 2, \dots, n$); $\beta_1-\beta_3$ 为待估系数; ε 为随机误差项。

在Tobit模型中,以农户家庭林业生产效率作为被解释变量,其值为DEAP软件所测效率值,取值范围0~1。解释变量由劳动力转移程度、合作经营和控制变量组成,具体说明如下:

表1 林业投入与产出指标选取

Table 1 Forest input and output indexes selection

变量	变量定义	均值	标准差
林业投入	林地投入(land)/ hm ²	7.903	53.020
	劳动力投入(labor)/(人/天)	104.220	154.293
	资金投入(capital)/元	5 767.798	16 906.670
林业产出	林业总产出(yield)/元	24 111.170	46 126.650

(1)劳动力转移变量。劳动力转移是指农村农业生产部门的劳动力向非农生产部门转移,本文对劳动力转移界定为从事农业生产的劳动力完全转移至非农生产部门,不包括兼业情况。劳动力转移变量用劳动力转移程度,即农户家庭劳动力转移数量与劳动力总数之比表示。

(2)合作经营变量。林业合作经营是指在农户家庭经营基础上自愿联合、自行组织进行林业生产经营活动的形式,具有互助性特征。目前,林业合作经营的主要形式有家庭合作经营、股份合作经营、林业专业合作社等形式^[38]。集体林改以来,“地权分散化”、“林地细碎化”是当前农户经营的典型特征,为了反映农户合作经营情况,本文采用“农户合作经营面积占家庭林业总面积的比重”作为合作经营变量,目的是为了研究在劳动力大量转移的情况下,开展林业合作经营能否缓解劳动力转移所带来的不利影响。

(3)控制变量。根据已有的研究成果,农户家庭林业生产效率还受到农户劳动力特征^[39]、林地与经营特征^[40]、商品林经营类型特征^[41]、经济地理区位

等因素的影响,因此本文在着重研究劳动力转移与合作经营对林业生产效率影响的基础上,也将其作为控制变量加以分析,具体来说:以农户年龄、受教育程度与是否接受过林业技术培训3个指标反映劳动力异质性特征;以林地细碎化程度、林地肥沃程度和林业收入占比反映林地的立地条件及其经营特征;由于林业生产经营的特殊性与复杂性,不同类型商品林生产要素投入和林业产出特点都有极大差异^[41],因此,本文将商品林经营类型也纳入控制变量中,并将其分成单一经营用材林、单一经营毛竹林、单一经营经济林以及商品林混合经营四大类;此外,考虑地区差异性,本文以龙岩市为参照组,加入三明市、南平市、泉州市和宁德市4个地区的虚拟变量。各变量赋值与说明如表2所示。

3.2 数据来源与基本统计分析

3.2.1 数据来源

本研究数据来源于2015—2016年课题组对福建省5个地市9个重点林业县林业经营农户的调查。调查采用分层随机抽样法。首先,在分层抽样中,根据地理位置分布情况,在福建省闽东、闽北、

表2 模型变量定义与描述性统计
Table 2 The definition and descriptive statistics of model variables

变量类型	变量名	变量定义	均值	标准差
被解释变量	家庭林业生产效率(<i>effic</i>)	软件所测效率值	0.203	0.227
解释变量				
劳动力转移	劳动力转移程度(<i>trans</i>)	劳动力转移人口/劳动力总人口	0.339	0.274
合作经营	林业合作经营(<i>co-oper</i>)	合作经营面积/林地总面积	0.216	0.339
控制变量				
劳动力特征变量	年龄(<i>age</i>)/岁	户主年龄	51.440	8.140
	受教育程度(<i>edu</i>)/年	户主受教育年限	7.664	2.938
	是否接受过林业技术培训(<i>train</i>)	0=否;1=是	0.189	0.392
林地及经营变量	林地细碎化程度(<i>frag</i>)	林地块数(块)	3.642	2.159
	林地肥沃程度(<i>fertile</i>)	肥沃林地(Ⅰ类)/林地总面积	0.623	0.295
	林业收入占比(<i>fore-pro</i>)	林业收入/家庭总收入	0.375	0.300
不同商品林类型农户	第Ⅰ类农户(<i>type1</i>)	0=否;1=是	0.212	0.409
	第Ⅱ类农户(<i>type2</i>)	0=否;1=是	0.136	0.343
	第Ⅲ类农户(<i>type3</i>)	0=否;1=是	0.143	0.351
地理区位控制变量	是否地区二(<i>D2</i>)	1=三明市;0=其他地区	0.220	0.415
	是否地区三(<i>D3</i>)	1=南平市;0=其他地区	0.259	0.439
	是否地区四(<i>D4</i>)	1=泉州市;0=其他地区	0.189	0.392
	是否地区五(<i>D5</i>)	1=宁德市;0=其他地区	0.118	0.323

2018年4月

闽中、闽南以及闽西地区,分别选取宁德市、南平市、三明市、泉州市和龙岩市5个地级市作为调查区域,再根据每个地区经济发展情况、森林资源情况分布情况在每个地级市选取1~2个代表性的重点林业县(市、区),调查前经过仔细考察最终抽取寿宁、延平、顺昌、建阳、尤溪、梅列、永春、武平和漳平9个县区,确保抽样地区的代表性与典型性。其次,在随机抽样中,每个县区随机选取4~5个乡镇,需要特别说明的是由于泉州是闽南地区林业相对集中的地区,而永春县则属于该地区第一林业大县,辖18个镇4个乡,森林覆盖率66.8%,远超泉州市平均水平,同时也是福建省用材林基地之一,因此,考虑样本代表性,在该地区选取了8个乡镇。每个乡镇选取2~3个行政村,每个村选取5个农户作为调查对象,调查以一对一、面对面的方式进行问卷调查和半结构访谈,并由研究生填写问卷。此次调查共获得575份问卷,剔除填答不完整、前后矛盾等无效问卷后,最终获得有效问卷509份,问卷有效率为

88.52%,样本分布如表3所示。

3.2.2 农户家庭林业投入产出与劳动力转移、合作经营情况

由表4可知,样本林农平均家庭劳动力转移程度为32.64%,有发生劳动力转移的农户321户,占样本总量的63.06%,完全无劳动力转移的农户188户,占样本总量的36.94%。从表4可以很明显看出,家庭劳动力无转移的农户总体林业生产要素投入水平与林业产出水平均高于劳动力有转移的农户,从产出水平上看,当劳动力转移人数为0时,林业总产出均值为31 753.24元,而有发生劳动力转移的家庭林业总产出均值仅为19 635.44元。从林业生产要素投入水平上看,劳动力转移程度越高,三大投入要素总体投入均值越少,其中林地面积投入表现最明显,无劳动力转移农户平均林地面积投入10.77hm²,而发生劳动力转移的农户仅为6.22hm²,并且随着劳动力转移程度的增加而减少,509个样本农户中,有190户选择合作经营,占总体样本的

表3 样本农户分布情况

Table 3 Distribution of sample households

市	县、区	所辖乡、镇	有效样本数/个
三明市	梅列	列东街道、列西街道、陈大镇、徐碧乡、洋溪乡	57
	尤溪	坂面镇、汤川乡、梅县镇、西滨镇、中仙乡	55
宁德市	寿宁	大安乡、坑底乡、托溪乡、下党乡、斜滩镇	60
南平市	延平	水南镇、王台镇、洋后镇、茫荡镇、巨口乡	34
	顺昌	高阳乡、岚下乡、埔上镇、洋口镇、元坑镇	53
	建阳	徐市镇、营口镇、将口镇、漳墩镇	45
龙岩市	武平	东留镇、十方镇、万安乡、中山镇	52
	漳平	官田乡、芦芝乡、南阳镇、新桥镇	57
泉州市	永春	东关镇、东平镇、横口乡、湖阳镇、外山乡、五里街、下洋镇、一都镇	96
合计			509

表4 家庭林业投入产出与劳动力转移、合作经营的基本统计

Table 4 The basic statistics of labor transfer, cooperative operation and forestry input and output

劳动力转移程度	样本数	林业总产出/元	林地投入/hm ²	劳动力投入/(人/天)	资金投入/元
劳动力无转移: $trans=0$	188	31 753.24	10.77	109.85	6 487.70
劳动力有转移: $trans>0$	321	19 635.44	6.22	100.92	5 346.17
$0<trans\leq 33.33\%$	82	22 854.27	6.75	109.39	6 692.41
$33.33\%<trans\leq 66.67\%$	191	18 323.66	6.44	93.91	4 657.25
$66.67\%<trans\leq 100\%$	48	19 356.35	4.48	94.31	5 787.67
合作经营农户	190	32 846.32	10.02	93.94	6 389.56
非合作经营农户	319	18 908.42	6.64	106.29	5 397.47
总体样本	509	24 111.17	7.90	104.22	5 767.79

37.33%。在合作经营样本中,林业总产出平均值为32 846.32元,总体产出水平远高于非合作经营农户。

4 实证结果及分析

4.1 家庭林业生产效率测算结果

利用DEAP2.1软件,基于产出导向型的规模报酬可变模型(DEA-BBC),对509个样本林农家庭林业生产效率进行测算,结果如表5所示。根据测算结果,总体样本林农的综合生产效率普遍低下,仅为0.203,其中,纯技术效率值为0.255,规模效率为0.788,说明农户林业生产经营还有79.7%的效率提升空间。

由表5可知,调查样本农户中有发生劳动力转移的家庭林业生产效率低于无劳动力转移农户,并且随着劳动力转移程度的提高,其效率呈现下降趋势。劳动力转移程度低于33.33%的农户林业生产效率为0.206,处于33.33%~66.67%的农户效率值为0.146,而高于66.67%的农户生产效率最低,仅为0.133。纯技术效率与综合效率趋势基本保持一致,在规模效率方面,劳动力转移农户与非转移农户差别并不大。上述结果表明劳动力转移已经严重影响林业生产经营效率,再次印证了农村劳动力已进入一个无数量剩余阶段,若继续转移将威胁林业的可持续发展。从合作经营角度来看,参与林业合作经营的农户综合生产效率为0.234,高于非合作经营农户,其原因可从数据中看出,合作经营农户纯技术效率和规模效率均高于非合作农户,一方面合作经营获得了规模经济效益,另一方面合作经营提高生产技术,因此整体提升了综合生产效率。

4.2 劳动力转移程度与合作经营对林业生产效率的影响分析

运用Stata13.0软件检验劳动力转移程度与合作经营对林业生产效率的影响。在检验合作经营的调节效应上,采用HLM方法^[42],首先将控制变量放入模型中得到基础模型1,再分别引入劳动力转移程度变量和林业合作经营变量得到模型2和模型3,探讨其二者对家庭林业生产效率的直接影响,模型4同时引入上述两组变量;最后,以模型4为基础,将劳动力转移程度×林业合作经营交互项纳入模型5中,检验林业合作经营对劳动力转移程度与林业生产效率关系的调节效应。估计结果如表6所示。

4.2.1 劳动力转移变量的影响

在模型2中,农户劳动力转移程度对农户家庭林业生产效率产生了负向影响,且在1%的水平上显著;模型4中引入合作经营变量后,劳动力转移程度对农户家庭林业生产效率依然具有稳健的负向影响,假说H1得到验证。这表明劳动力转移程度越高,家庭林业生产效率越低,可能的原因是劳动力转移在一定程度上影响林业投入和产出水平,劳动力向非农部门的转移减少了农户对林地的劳动力投入,廖文梅^[15]等的研究结论也证实了这一点,在保持林地经营规模不变的条件下,劳动力减少必然导致资本投入增加,形成资本—劳动力的替代关系,而资本的来源正是劳动力转移后带来的资本回流,然而在现实中劳动力转移所形成的资金回流与生产投入预期并未形成一致,有研究表明,农户外出务工所得的资本回流并未投入农林业生产中,而是用于建造房屋、购买汽车等改善生活的消费品^[7],当资金

表5 劳动力转移程度、合作经营与家庭林业生产效率

Table 5 Labor transfer, cooperative management and the efficiency of household forestry production

劳动力转移程度	综合生产效率	纯技术效率	规模效率
劳动力无转移:trans=0	0.279	0.337	0.798
劳动力有转移:trans>0	0.160	0.206	0.783
0<trans≤33.33%	0.206	0.263	0.773
33.33%<trans≤66.67%	0.146	0.188	0.790
66.67%<trans≤100%	0.133	0.182	0.767
合作经营农户	0.234	0.301	0.811
非合作经营农户	0.186	0.257	0.774
总体样本	0.203	0.255	0.788

2018年4月

表6 Tobit模型估计结果

Table 6 Tobit model estimation results

解释变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
劳动力转移程度(<i>trans</i>)	—	−0.099*** (−3.58)	—	−0.089*** (−3.33)	−0.125*** (−4.03)
林业合作经营(<i>co-oper</i>)	—	—	0.153*** (7.19)	0.149*** (7.06)	0.101*** (3.36)
劳动力转移×林业合作经营 (<i>trans</i> × <i>co-oper</i>)	—	—	—	—	0.161** (2.24)
年龄(<i>age</i>)	−0.003*** (−2.83)	−0.002** (−2.36)	−0.002*** (−2.74)	−0.002** (−2.30)	−0.002** (−2.27)
受教育程度(<i>edu</i>)	0.001 (0.47)	0.002 (0.92)	0.001 (0.45)	0.002 (0.86)	0.001 (0.71)
是否接受过林业技术培训(<i>train</i>)	0.346*** (17.74)	0.334*** (17.14)	0.309*** (16.12)	0.300*** (15.65)	0.297*** (15.57)
林地细碎化程度(<i>frag</i>)	−0.008** (−2.41)	−0.008** (−2.41)	−0.006* (−1.92)	−0.006* (−1.92)	−0.007** (−2.06)
林地肥沃程度(<i>fertile</i>)	0.024 (1.14)	0.024 (1.16)	0.034* (1.66)	0.033* (1.66)	0.032 (1.62)
林业收入占比(<i>fore-pro</i>)	0.162*** (6.47)	0.143*** (5.66)	0.131*** (5.41)	0.115*** (4.71)	0.113*** (4.65)
第Ⅰ类农户(<i>type1</i>)	−0.014 (−0.74)	−0.005 (−0.27)	−0.021 (−1.13)	−0.013 (−0.68)	−0.013 (−0.71)
第Ⅱ类农户(<i>type2</i>)	0.041** (1.97)	0.045** (2.18)	0.026 (1.33)	0.030 (1.54)	0.031 (1.62)
第Ⅲ类农户(<i>type3</i>)	0.061*** (2.86)	0.048** (2.27)	0.056*** (2.78)	0.045** (2.23)	0.045** (2.22)
是否地区二(<i>D2</i>)	0.051** (2.44)	0.055*** (2.69)	0.039* (1.94)	0.043** (2.18)	0.041** (2.12)
是否地区三(<i>D3</i>)	0.066*** (3.19)	0.072*** (3.50)	0.051** (2.58)	0.057*** (2.89)	0.057*** (2.94)
是否地区四(<i>D4</i>)	0.017 (0.69)	0.029 (1.19)	0.008 (0.35)	0.019 (0.83)	0.021 (0.89)
是否地区五(<i>D5</i>)	0.038 (1.49)	0.042* (1.68)	0.018 (0.72)	0.022 (0.91)	0.024 (1.00)
_cons	0.171*** (2.63)	0.177*** (2.76)	0.148** (2.39)	0.154** (2.52)	0.172*** (2.80)
LR χ^2	403.52	416.17	452.62	463.59	468.58
Prob> χ^2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R^2	17.668	18.225	19.818	20.298	20.517
Log likelihood	190.340	196.665	214.889	220.375	222.871
Obs	509	509	509	509	509

注: *、**和***分别表示在10%、5%和1%水平上显示。

回流未能投入林业生产时,减少劳动力投入必然会对林业生产效率产生影响。从调研数据来看,未发生劳动力转移的农户林业资金投入为6487.70元,而有劳动力转移的农户林业资金投入为5346.17,平均减少了17.60%,可以说农户劳动力转移程度与林地投入产出水平呈现一定程度的负相关关系。

4.2.2 家庭林业合作经营的影响

在模型3中,农户合作经营对家庭林业生产效率产生了正向影响,且在1%的水平上显著,模型4中引入劳动力转移变量后,合作经营仍然对林业生产率产生显著正向影响,且系数绝对值未发生明显变化,说明合作经营能够促进林业生产率的提高,因此,假说H2得到验证。在实践中,农户以各种形式的林业合作经营模式开展林业生产,如家庭合作林场、股份合作林场、林业合作社等合作经营模式^[43]。通过合作经营改变了林地分散化、细碎化经营现状,从造林、抚育、管理到采伐、运输、销售等过程提供一系列服务,大大降低了森林经营成本。此外,提升了林业经营组织化程度,这在很大程度上促进了生产要素的整合与资源优化配置,进而提升了林业生产效率。

4.2.3 合作经营对劳动力转移与生产效率关系的调节效应

在模型5中,劳动力转移与合作经营交互项的回归系数为正,且在5%的水平上显著,说明合作经营对劳动力转移与林业生产效率之间的关系起到了积极调节作用,假说H3得到验证。合作组织一般汇集了当地营林大户以及具有较高务农本领的农户,他们在接受新技术、吸收新知识的能力上普遍高于其他农户,在实际生产过程中更愿意采纳先进生产技术,充分发挥了知识溢出效应,缓解人力资本流失对林业产生的负面影响。调研过程中,发现合作经营户的林业产出效益普遍高于非合作经营户,且未出现林地抛荒现象,原因在于合作经营发挥了带动效应,在林业生产过程中积极创新林业生产方式,发展集种养为一体的立体综合林业,带动了林下种植、林下养殖产业,充分利用林地资源,开发森林休闲旅游业,不仅有效解决了农户因缺乏时间精力导致的粗放经营和林地抛荒现象,而且提高了林地综合利用率,更重要的是促进了林业向立

体化、多元化的发展。

4.2.4 控制变量的影响

在农户劳动力特征变量中,劳动力年龄对农户家庭林业生产效率产生了显著负向影响。这表明劳动力年龄对林业生产效率的提高有阻碍作用,年龄越高越不利于从事林业生产活动。林业生产劳动强度大对劳动力体力要求较高,劳动力因年龄增长导致体力衰减是无法避免的自然生理现象,影响其劳动投入。根据调查数据,劳动力平均年龄为51.44岁,劳动力显示出老龄化的趋势。农户接受林业技术培训对林业生产效率产生显著的正向影响,这表明林农接受技术教育和培训后,改变传统的粗放型经营模式,转而采用新技术和营林管理方式,在一定程度上提高了林业生产效率。林地与经营特征变量中,林地细碎化程度对林业生产效率具有负向作用,细碎化程度高可能导致生产成本的增加从而降低生产效率。林业收入占家庭收入比重在1%的水平上显著,这表明农户对林业依赖程度越高,越重视林业生产与管理,因此对林业生产效率的正向作用越显著。经营商品林类型中,第Ⅲ类农户(单一经营经济林)对家庭林业生产效率具有显著正向影响,这表明经济林相对其他商品林具有较高的生产效率。此外,地理区位虚拟变量中,三明市和南平市对家庭林业生产效率具有显著的正向影响,可能的原因是这两个地区林业生产所占比重较大,政府相关部门较重视林业生产。

4.3 稳健性检验

由于福建省特殊的自然地理因素,森林资源分布集中在内陆地区,且南北差异较大,农户经营类型也有所区别,为检验实证结果的稳定性,本文按照样本分布、商品林经营类型及农户接受技术培训情况进行了分样本回归,Tobit回归结果见表7。从表中可知,劳动力转移与林业合作经营对林业生产效率的影响回归结果基本稳健,但合作经营的调节效应在“参加技术培训”的农户中并不显著。可能的解释是,对于参加过林业技术培训的农户来讲,其本身拥有的林业生产技术和林业经营管理方面的知识相对较丰富,有无进行合作经营对他们发挥的作用不明显,因此,合作经营的调节效应不显著。

2018年4月

表7 分样本回归结果

Table 7 Sample group regression results

变量名称	样本分布地区		商品林经营类型		技术培训	
	福建北部	福建南部	单一经营	混合经营	参加	未参加
劳动力转移程度(<i>trans</i>)	-0.160*** (-3.69)	-0.198*** (-3.87)	-0.235*** (-4.90)	-0.202*** (-3.90)	-0.192*** (-3.10)	-0.197*** (-4.63)
林业合作经营(<i>co-oper</i>)	0.177*** (3.41)	0.157*** (3.30)	0.131*** (2.82)	0.181*** (3.72)	0.152** (2.17)	0.145*** (3.57)
劳动力转移×林业合作经营 (<i>trans</i> × <i>co-oper</i>)	0.233* (1.88)	0.232** (2.04)	0.198* (1.78)	0.279** (2.51)	0.213 (1.27)	0.227** (2.33)
其他变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
样本容量	334	175	250	259	96	413
Pseudo R ²	0.564	1.432	2.871	2.959	-1.063	3.162

注: *、**和***分别表示在10%、5%和1%水平上显著。

5 结论与启示

5.1 主要结论

本文基于福建省9个重点林业县的农户调查数据,检验了劳动力转移、合作经营与林业生产效率之间的逻辑关系。主要研究结论如下:

(1)农户家庭林业生产效率偏低,仅为0.203,说明农户林业生产经营还有79.7%的效率提升空间,且不同商品林经营类型生产效率存在明显差异;

(2)劳动力转移对林业生产效率具有显著抑制作用,而林业合作经营能够积极促进林业生产效率的提升,并且对劳动力转移与林业生产效率二者的关系有显著正向调节效应,弥补劳动力转移给林业带来的不利影响;这一结论在进行稳健性检验后依然成立。

(3)劳动力特征、林地经营特征及不同商品林经营类型也在一定程度上影响家庭林业生产效率。劳动力年龄增长对林业生产效率的提高有阻碍作用,林地细碎化程度高在一定程度上降低林业生产效率,经济林相对其他商品林类型具有较高的生产效率。

5.2 启示

以上研究结论表明农村劳动力转移已成为林业发展的桎梏,如何以劳动力转移为契机,促进林业合作经营值得重视。从该视角来看,本文提出以下几点建议:

(1)鼓励劳动力转移农户进行林地流转,促进林地适度规模经营,避免林地抛荒,切实提高家庭

林业生产效率。

(2)培育新型农民,提高劳动力人力资本水平,发展新型林业经营主体,如家庭林场、合作林场,促进生产要素整合及其利用效率,发展立体林业、生态林业,形成多元化的林业发展模式。

(3)强化对合作经营的政策引导,尤其是健全林业专业合作社管理,使组织成员真正参与林业生产的剩余创造和剩余分配,鼓励多功能、复合型林业合作社的发展,促进相同类型商品林经营农户进行联合经营与互助经营,克服因劳动力转移后导致的家庭林业劳动力短缺问题。

参考文献(References):

- [1] 杨志海,麦尔旦·吐尔孙,王雅鹏.劳动力转移及其分化对农业生产效率的影响—以江汉平原水稻和棉花种植为例[J].中国农业大学学报,2016,21(2): 140-149. [Yang Z H, Tuersun M, Wang Y P, et al. Impact of labor migration and its differentiation effect on the production efficiency of agriculture: a case study of rice and cotton planting in the Jiangnan Plain[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2016, 21(2): 140-149.]
- [2] 何传启.中国现代化报告—农业现代化研究[M].北京:北京大学出版社,2012.[He C Q. A Study on the Modernization of Agriculture [M]. Beijing: Peking University press, 2012.]
- [3] 蔡昉.刘易斯转折点与公共政策方向的转变—关于中国社会保护的若干特征性事实[J].中国社会科学,2010,(6): 125-137. [Cai F. The Lewis turning point and the reorientation of public policies: Some stylized facts of social protection in China[J]. *Chinese Social Science*, 2010, (6): 125-137.]
- [4] 聂正彦.农业劳动力老龄化对农业生产的影响分析—基于甘肃

- 省4市6县调查数据[J]. 国家行政学院学报, 2015, (6): 107-111. [Nie Z Y. Analysis on the impact of agricultural labor force aging on agricultural production—based on the survey data of 4 cities in Gansu Province [J]. *Journal of the National Academy of Administration*, 2015, (6): 107-111.]
- [5] 王跃梅, 姚先国, 周明海. 农村劳动力外流、区域差异与粮食生产[J]. 管理世界, 2013, (11): 67-76. [Wang Y M, Yao X G, Zhou M H. Rural labor outflow, regional differences and grain production [J]. *Management World*, 2013, (11): 67-76.]
- [6] Quisumbing A, McNiven S. Moving forward, looking back: The impact of migration and remittances on assets, consumption, and credit constraints in the Rural Philippines[J]. *Journal of Development Studies*, 2010, 46(1): 91-113.
- [7] De Brauw A, Rozelle S. Migration and household investment in rural China[J]. *China Economic Review*, 2008, 19(2): 320-335.
- [8] 周宏, 王全忠, 张倩. 农村劳动力老龄化与水稻生产效率缺失—基于社会化服务的视角[J]. 中国人口科学, 2014, (3): 53-65. [Zhou H, Wang Q Z, Zhang Q. Research on ageing of rural labor force and efficiency loss of rice production: based on the perspectives of social service[J]. *Chinese Population Science*, 2014, (3): 53-65.]
- [9] 彭代彦, 吴翔. 中国农业技术效率与全要素生产率研究—基于农村劳动力结构变化的视角[J]. 经济学家, 2013, (9): 68-76. [Peng D Y, Wu X. A study on China's agricultural technology efficiency and TFP—a perspective on the changes in the structure of rural labor force[J]. *Economist*, 2013, (9): 68-76.]
- [10] 李旻, 赵连阁. 农业劳动力“老龄化”现象及其对农业生产的影响—基于辽宁省的实证分析[J]. 农业经济问题, 2009, (10): 12-18. [Li M, Zhao L G. Agricultural labor force "aging" phenomenon and its impact on agricultural production—based on the empirical analysis of Liaoning Province [J]. *Agricultural Economy*, 2009, (10): 12-18.]
- [11] 李旻, 赵连阁. 农业劳动力“女性化”现象及其对农业生产的影响—基于辽宁省的实证分析[J]. 中国农村经济, 2009, (5): 61-69. [Li M, Zhao L G. The phenomenon of "feminization" of agricultural labor force and its impact on agricultural production—based on the empirical analysis of Liaoning Province [J]. *China Rural Economy*, 2009, (5): 61-69.]
- [12] 田玉军, 李秀彬, 马国霞, 等. 劳动力析出对生态脆弱区耕地撂荒的影响[J]. 中国土地科学, 2010, 24(7): 4-9. [Tian Y J, Li X B, Ma G X, et al. Influences of labor emigration from agriculture on the production abandonment of cultivated land in ecological sensitive areas[J]. *Chinese Land Science*, 2010, 24(7): 4-9.]
- [13] 秦立建, 张妮妮, 蒋中一. 土地细碎化、劳动力转移与中国农户粮食生产—基于安徽省的调查[J]. 农业技术经济, 2011, (11): 16-23. [Qin L J, Zhang N N, Jiang Z Y. Land fragmentation, labor transfer and grain production by Chinese farmers—based on the investigation in Anhui Province [J]. *Agricultural Technology Economy*, 2011, (11): 16-23.]
- [14] 杨志海, 王雅鹏. 城镇化影响了粮食安全吗?—来自1462个县(市)面板数据的实证检验[J]. 城市发展研究, 2012, 19(10): 1-5. [Yang Z H, Wang Y P. Does urbanization affect food security?—empirical test of panel data from 1,462 counties [J]. *Urban Development Research*, 2012, 19(10): 1-5.]
- [15] 廖文梅, 孔凡斌, 林颖. 劳动力转移程度对农户林地投入产出水平的影响—基于江西省1178户农户数据的实证分析[J]. 林业科学, 2015, 51(12): 87-95. [Liao W M, Kong F B, Lin Y. The impact of labor transfer level on input and output of household forestland-based production—empirical analysis based on 1178 households in Jiangxi Province[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2015, 51(12): 87-95.]
- [16] 钱文荣, 郑黎义. 劳动力外出务工对农户农业生产的影响—研究现状与展望[J]. 中国农村观察, 2011, (1): 31-38. [Qian W R, Zheng L Y. The impacts of labor migration on farm households' agricultural production: literature review and future issues[J]. *China Rural Observation*, 2011, (1): 31-38.]
- [17] 邓衡山, 王文烂. 合作社的本质规定与现实检视—中国到底有没有真正的农民合作社? [J]. 中国农村经济, 2014, (7): 15-26. [Deng H S, Wang W L. The nature of cooperatives and the reality check—is there really a farmer's cooperative in China? [J]. *China Rural Economy*, 2014, (7): 15-26.]
- [18] 秦愚. 组织成本视角下的农业合作社基本制度分析[J]. 农业经济问题, 2014, 35(8): 45-56. [Qin Y. The ownership of agricultural cooperative: an organization cost perspective[J]. *Agricultural Economy*, 2014, 35(8): 45-56.]
- [19] 黄祖辉, 高钰玲. 农民专业合作社服务功能的实现程度及其影响因素[J]. 中国农村经济, 2012, (7): 4-16. [Huang Z H, Gao Y L. Degree of realization of the service function of farmers' professional cooperative and its influencing factors [J]. *China Rural Economy*, 2012, (7): 4-16.]
- [20] 柯水发, 王亚, 孔祥智, 等. 新型林业经营主体培育存在的问题及对策—基于浙江、江西及安徽省的典型调查[J]. 林业经济问题, 2014, 34(6): 504-509. [Ke S F, Wang Y, Kong X Z, et al. The problems and countermeasures of the new type of forestry management, based on the typical investigation of Zhejiang, Jiangxi and Anhui provinces [J]. *Forestry Economics*, 2014, 34(6): 504-509.]
- [21] 张学会, 王礼力. 农民专业合作社纵向一体化水平测度: 模型与实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(6): 37-44. [Zhang X H, Wang L L. Vertical integration level measurement of farmer's cooperatives: model and empirical analysis[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(6): 37-44.]
- [22] 赵晓峰, 付少平. 多元主体、庇护关系与合作社制度变迁—以府城县农民专业合作社的实践为例[J]. 中国农村观察, 2015, (2): 2-12. [Zhao X F, Fu S P. Multiple stakeholders, patron-client relationship]

2018年4月

- tion and institutional changes of the farmers' cooperative-taking the practice of farmers' professional cooperatives in Fucheng Country as an example[J]. *China Rural Observation*, 2015, (2): 2-12.]
- [23] 李谷成, 李崇光. 十字路口的农户家庭经营: 何去何从[J]. 经济学家, 2012, (1): 55-63. [Li G C, Li C G. The family operation of the family of the crossroads [J]. *Economist*, 2012, (1): 55-63.]
- [24] 苏昕, 刘昊龙. 农村劳动力转移背景下农业合作经营对农业生产效率的影响[J]. 中国农村经济, 2017, (5): 58-72. [Su X, Liu H L. The Effects of farmers' specialized cooperatives on agricultural production efficiency within the context of rural labor migration[J]. *China Rural Economy*, 2017, (5): 58-72.]
- [25] 崔宝玉, 刘峰. 快速发展战略选择下的合作社政府规制及其改进[J]. 农业经济问题, 2013, (2): 49-55. [Cui B Y, Liu F. Regulation and improvement of cooperative government under the rapid development strategy selection [J]. *Agricultural Economy*, 2013, (2): 49-55.]
- [26] 冯小. 农民专业合作社制度异化的乡土逻辑-以“合作社包装下乡资本”为例[J]. 中国农村观察, 2014, (2): 2-8. [Feng X. The local logic of the alienation of farmers' professional cooperative system-a case study of "cooperative packaging of rural capital" [J]. *China Rural Observation*, 2014, (2): 2-8.]
- [27] Taylor J E. The new economics of labor migration and the role of remittances in the migration process [J]. *International Migration (Geneva, Switzerland)*, 1999, 37(1): 63-88.
- [28] Rozelle S, Taylor J E, de Brauw A. Migration, remittances, and agricultural productivity in China[J]. *American Economic Review*, 1999, 89(2): 87-291.
- [29] Stark O, Bloom D E. The new economics of labor migration[J]. *American Economic Review*, 1985, 75(2): 173-178.
- [30] 张新光. 关于小农经济的理论争论与现实发展[J]. 农业经济问题, 2008, (4): 93-98+110. [Zhang X G. The theory argument and reality development of small peasant economy[J]. *Agricultural Economy*, 2008, (4): 93-110.]
- [31] 李怡. 林业经营方式的多维取向与效率关联: 广东个案[J]. 改革, 2013, (8): 86-93. [Li Y. Correlation of multi-dimensional orientation and efficiency of forestry management style: Guangdong case [J]. *Reform*, 2013, (8): 86-93.]
- [32] 黄祖辉. 中国农民合作组织发展的若干理论与实践问题[J]. 中国农村经济, 2008, (11): 4-7. [Huang Z H. A number of theories and practice problems of the development of Chinese farmers' cooperative organizations [J]. *China Rural Economy*, 2008, (11): 4-7.]
- [33] 曾华锋, 聂影, 王瑾. 小规模林地合作经营趋势与国外经验借鉴[J]. 世界林业研究, 2009, 22(6): 19-23. [Zeng H F, Nie Y, Wang J. The trend of small-scale woodland cooperative management and foreign experience [J]. *World Forestry Research*, 2009, 22(6): 19-23.]
- [34] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京: 科学出版社, 2006. [Wei Q L. Data Envelopment Analysis [M]. Beijing: Science Press, 2006.]
- [35] 苏时鹏, 吴俊媛, 甘建邦. 林改后闽浙赣家庭林业全要素生产率变动比较[J]. 资源科学, 2015, 37(1): 112-124. [Su S P, Wu J Y, Gan J B. Comparative analysis of total factor productivity change among family forestry operators since forest tenure reform in Fujian, Zhejiang and Jiangxi provinces[J]. *Resources Science*, 2015, 37(1): 112-124.]
- [36] 许佳贤, 郑逸芳, 黄安胜, 等. 林改后农户林业生产效率的影响因素-基于闽赣两省 159 个固定观察点 6 年的调查数据[J]. 林业经济, 2015, 37(2): 42-46. [Xu J X, Zheng Y F, Huang A S, et al. Influencing factors of forestry production efficiency after collective forest tenure reform-based on the 6 year's survey data of 159 Secure point of observation between Fujian and Jiangxi province [J]. *Forestry Economics*, 2015, 37(2): 42-46.]
- [37] 张自强, 高岚, 李怡. 农户林地流转提高林业生产效率吗?-分树种情况下 DEA-Tobit 模型分析[J]. 世界林业研究, 2017, 30(3): 75-80. [Zhang Z Q, Gao L, Li Y. Does farmers' forest fund transfer improve the efficiency of forestry production? An analysis based on the DEA-Tobit Model by tree species[J]. *World Forestry Research*, 2017, 30(3): 75-80.]
- [38] 谭世明, 李妍, 邢美华. 后林改时期林业经营组织制度创新研究[J]. 求实, 2012, (1): 38-42. [Tan S M, Li X, Xing M H. Research on the institutional innovation of forestry management in the post-forest reform period [J]. *Truth Seeking*, 2012, (1): 38-42.]
- [39] 许佳贤, 苏时鹏, 黄安胜, 等. 农户林业经营效率及其影响因素分析-基于闽浙赣 235 个固定观察点 6 年的调查数据[J]. 农村经济, 2014, (11): 42-46. [Xu J X, Su S P, Huang A S, et al. Farmers forestry management efficiency and its influencing factors analysis-based on 235 fixed points in six years of survey data of Fujian, Zhejiang, Jiangxi [J]. *Rural Economy*, 2014, (11): 42-46.]
- [40] 孔凡斌, 廖文梅. 集体林分权条件下的林地细碎化程度及与农户林地投入产出的关系-基于江西省 8 县 602 户农户调查数据的分析[J]. 林业科学, 2012, 48(4): 119-126. [Kong F B, Liao W M. Relationships between the woodland fragmentation, farmers' investment and forest productivity in the reform of collective forest property right system: an empirical analysis of 602 households survey in 8 counties of Jiangxi Province[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2012, 48(4): 119-126.]
- [41] 李桦, 姚顺波, 刘璨, 等. 集体林分权条件下不同经营类型商品林生产要素投入及其效率-基于三阶段 DEA 模型及其福建、江西农户调研数据[J]. 林业科学, 2014, 50(12): 122-130. [Li H, Yao S B, Liu C, et al. Inputs of production factors for different operational types of commercial forests and the technical efficiency in the reform of collective forestry property right system: based on three stage DEA Model and household data of Fujian and Jiangxi provinces[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2014, 50(12): 122-130.]
- [42] 董维维, 庄贵军, 王鹏. 调节变量在中国管理学研究中的应用

[J]. 管理学报, 2012, 9(12): 1735–1743.[Dong W W, Zhuang G J, Wang P. The application of moderator to management research in China[J]. *Chinese Journal of Management*, 2012, 9(12): 1735–1743.]

[43] 冷小黑. 林权改革推进中农户林业合作经营的动因[J]. 生态经济, 2012, (4): 146–148. [Leng X H. The reasons for the forestry co-operation in the reform of forestry rights [J]. *Ecological Economy*, 2012, (4): 146–148.]

Labor transfer, cooperative operation and forestry production efficiency based on surveys of farmers in 9 forestry counties in Fujian

HAN Yaqing¹, LIN Limei², WEI Yuanzhu^{1,4}, SU Shipeng³, XU Jiaxian³

(1. *Economic College of Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350002, China;*

2. *School of Public Administration, Fujian Jiangxia University, Fuzhou 350108, China;*

3. *College of Public Management of Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350002, China;*

4. *Ningde Normal University, Ningde 352100, China)*

Abstract: During the process of industrialization and urbanization the continuous transfer of rural labor has become an important factor restricting the sustainable development of forestry. In order to investigate forestry production efficiency and evaluate the effect of labor transfer and cooperative operation on it, we measured the efficiency of forestry production and analyzed the relationship between labor transfer, forestry cooperation and forestry production efficiency using the DEA-Tobit model and survey data from nine forestry counties in Fujian. We found that household forestry still tends to be extensively managed. Forestry production efficiency stayed at a low level (0.203) and there are obvious differences in production efficiency among different forest management types. Labor transfer had a significant inhibitory effect on forestry production efficiency, namely cooperative forestry operation can promote it and brought positive regulating effect on the relationship between labor transfer and forestry production efficiency. Labor force character, woodland management characteristics and different types of forestry management also affected forestry production efficiency to some extent. Thus, rural labor transfer is restricting forestry development. Farmers should be encouraged to build up joint operations and engage in mutual assistance to promote the integration of production factors and utilization efficiency and overcome shortages in family forestry labor caused by labor transfer.

Key words: labor transfer; cooperative operation; household forestry production efficiency; DEA-Tobit model; forestry counties; Fujian Province