

林地细碎化、产权激励对林业生产要素配置的影响

刘浩¹, 王雁斌¹, 刘璨²

(1. 国家林业和草原局发展研究中心, 北京 100714; 2. 北京农学院经济管理学院, 北京 102206)

摘要: 2003年以来, 中国各地陆续实施了新一轮集体林权制度改革及其配套改革, 以激励农户加大林业生产投入力度。利用2010—2020年所开展6次跟踪调研获得的9省区、18县市、1062个样本农户2003—2019年长期大样本平衡面板数据, 分析了因集体林地确权到户所带来的“林地细碎化”和“产权激励”的中介效应, 测度了新一轮集体林权制度改革及其配套改革对农户林业生产要素配置的影响。结果表明: (1) 集体林地确权导致了农户林地细碎化, 进而减少了农户的林业劳动力和资本投入。(2) 林地确权对农户的劳动力和资本投入具有正向激励, 在考虑林地细碎化的负向影响后, 总体上对资本投入的影响有限。林地确权对农户林业生产要素投入的影响存在区域和林种异质性。(3) 不同集体林改配套改革措施对农户生产要素投入的影响不同, 容易获得采伐指标显著增加了农户的劳动力和资本投入; 造林补贴政策和获得林权抵押贷款显著增加了农户的资本投入。研究结论有助于理解集体林权制度改革对农户生产要素配置产生的影响及其机制, 对深化集体林权制度改革的后续政策选择具有指导意义。

关键词: 集体林权制度改革; 林地细碎化; 产权激励; 林业生产要素配置

党的“十八大”以来, “绿水青山就是金山银山”成为生态文明建设重要组成部分, 推动乡村振兴战略是政府和学界关注的热点问题之一。习近平总书记指出, 森林是重要的水库、钱库、粮库和碳库。森林在维护生态安全、供给生态产品和保障民生等方面发挥着基础性、战略性作用。然而, 约占中国森林面积63%的集体林长期面临着生产力水平低、生态产品供给能力弱和对农民收入贡献不足等问题^[1]。2003年以来, 中国政府陆续开展了以明晰产权到户为主的新一轮集体林权制度改革(简称“新林改”), 以期增加森林资源和农民收入。自2009年起, 又启动了森林保险、林权抵押贷款等一系列集体林权制度配套改革措施(简称“配套改革”)。截至2021年底, 新林改确权的集体林约为1.80亿hm², 确权率为98.97%; 配套改革实施森林保险1.64亿hm²、林权抵押贷款余额883.76亿元^[2]。2021年3月, 习近平总书记在福建三明考察时强调指出: 坚持正确改革方向, 尊重群众首创精神, 积极稳妥推进集体林权制度改革。党的“二十大”报告明确提出“深化集体林权制度改革”。本文拟在新林改背景下, 研究林地细碎化、产权激励对农户林业生产要素配置的影响, 为后续深化集体林权制度改革提供一些思路借鉴。

围绕新林改对农户生产投入的影响, 学界开展了一些较为系统深入的研究^[3-5]。从短期来看, 集体林地确权带来的正向激励相当有限, 配套改革提高林业收益能力, 从而促进农

收稿日期: 2022-08-26; 修订日期: 2023-01-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(71873043)

作者简介: 刘浩(1985-), 男, 重庆人, 博士, 高级工程师, 研究方向为林业经济理论与政策。

E-mail: 6hao1121@163.com

通讯作者: 刘璨(1966-), 男, 山东鱼台人, 博士, 研究员, 研究方向为林业经济理论与政策、制度经济学。

E-mail: sfalsfalsfal@163.com

户增加林业投入^[6]；就以经营用材林为主的农户而言，林地面积增加没有产生预期的投资激励效果^[7]。从长期来看，扩大林地面积促进农户增加生产性投入为动态慢响应过程^[8]，林地确权有效促进了农户的造林投资、造林和森林抚育的投劳^[9]，新林改对农户生产要素投入的影响具有明显个体异质性^[10]。已有研究以短期案例研究为主，且尚未充分考虑市场因素、社会经济变化和其他重大林业等相关政策产生的影响，可能导致新林改及其配套改革对农户生产投入的影响估计产生偏误。更为重要的是，已有研究未分析新林改影响农户劳动力和资本投入的中介效应，即未回答是因为林地确权到户所引发的林地细碎化加剧而导致的还是由其产权激励所形成的。本文拟完善已有研究的这些不足，在明晰林地确权到户影响机理的基础上，利用6次连续跟踪调研获得的9省区、18县市、1062个样本农户2003—2019年平衡面板数据估计新林改对农户林业生产要素投入的影响。本文可能的边际创新点为：区分“林地细碎化”和“产权激励”中介效应差异，考虑市场因素、社会经济变化和其他重大林业等相关政策的影响，有助于清晰地认识与评估新林改对农户林业生产要素投入的影响及其传导路径。

1 机制框架

20世纪80年代初期，以稳定山权林权、划定自留山、确定林业生产责任制为主要内容的林业“三定”确立了中国集体林家庭经营基本模式。2003年和2008年，中共中央国务院分别出台了《关于加快林业发展的决定》《关于全面推进集体林权制度改革的意见》，启动了以“明晰产权、放活经营、规范流转、减轻税费”为主要目标的新林改。一些地区实施新林改是延续林业“三定”的基本格局，如江西、浙江等省在新林改前大部分林地已由农户承包经营，新林改主要向原承包林地换发林权证。出于多种原因，一些地区未有效推行林地家庭经营，而是实行集体统一经营，如福建、广西等省区，新林改需要将集体统一经营的林地重新确权到户^[6]。

新林改强化了林地家庭经营模式，也可能加剧林地细碎化^[11-13]。在资源分配的公平与效率问题中，新林改侧重林地资源分配的公平性。基于数量公平和质量公平的前提，家庭人口数、林地立地条件、地块位置成为村集体分配集体林地的重要参考依据^[14]。集体林地确权后，林地承包经营呈现出分散格局，林地的“块数多”“面积小”“不相邻”等特征可能影响林业生产成本，导致林业的种植（时间和用工）、管理（管护）和收获（采伐和运输）等生产成本增加^[15]，故难以实现规模效应而缺乏经济有效性^[16]。农户作为理性人追求实现家庭收入最大化，会根据预期成本收益来进行生产决策，当林业生产要素投入的预期边际收益下降时，劳动力、资本就存在转移到其他行业获取更高边际收益的动机，反之则亦然。鉴于林地细碎化加剧可能对林业预期成本收益产生不利影响，从而使农户调整林地上的劳动力和资本投入（图1）。基于此提出假设1：实施新林改造成了林地细碎化并促使农户对林业生产要素投入进行调整。

产权制度影响土地、劳动力和资本等生产要素发挥其功能^[17]。在形式和期限上，新林改赋予农户更安全完整的产权属性，林地承包期延长至最高70年，并向农户承包的林地颁发全国统一具有法律效力的林权证，可以使林地产权进一步明晰。产权安全可能直接或间接地影响经营者的成本或收益^[18-21]，林业具有周期较长、初期投入为主和自然因素发挥更为重要作用的特点，产权安全性保证了农户长期稳定使用林地资源并享有其权益，降低了风险和不确定性导致的收益损失，这成为农户投入林地的重要基础。同时，

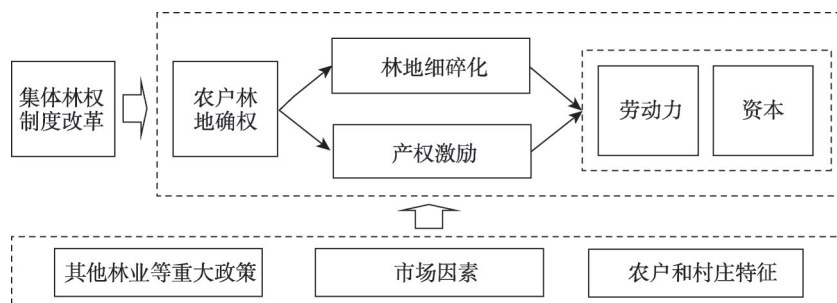


图1 集体林权制度改革对农户生产要素配置的影响路径

Fig. 1 The impact path of collective forest tenure reforms on rural households' allocation of forest production inputs

完整的林地产权使农户经营自主权得到强化，有助于增强森林资源管理的有效性^[22,23]，农户存在向能够获得更高经济收益的林种、树种和经营模式调整的激励。此外，产权明晰还扩大了林地交易机会和利用交易收益的能力^[9]，降低交易成本并增加林地交易的可能性，激励农户通过增加投入提高林地的价值。基于此提出假设2：明晰产权提高了农户经营林地的预期收益，进而激励农户增加林地上的生产要素投入。

就新林改的配套改革而言，森林保险有助于农户抵御林业生产的自然风险^[24]，进而增加林业生产的预期收益；造林补贴可以直接降低营林成本，也可能对农户的生产要素投入产生“挤入或挤出效应”^[25]；实施林权抵押贷款可以缓解融资约束，进而为农户增加林业资本投入的提供基础。对于用材林而言，获得林木采伐指标难易程度决定了林木资源变现的可能性，进而影响农户的林地收益情况；林业合作组织为实现林地规模经营提供了可能，也能够带动农户发展同类产业。上述配套改革措施均有可能提高经营林地的预期收益，进而激励农户改变生产要素投入。此外，其他林业等重大政策、市场因素以及农户、村庄的异质性可能影响农户投入劳动力和资本的机会成本^[26]，如市场经济条件下木材价格上涨跟不上劳动力价格的上涨速度，将凸显小农户和林地细碎化等弊端^[27]，故在分析框架中需要将上述因素的动态变化考虑在内。

2 研究方法 with 数据来源

根据前文构建的机制框架，本文将建立新林改及其配套改革对农户林业生产要素投入的计量经济模型。

2.1 变量选取

因变量主要选取农户的林业劳动力和资本投入，劳动力投入为家庭成员开展林业生产的自投劳；资本投入包括林业生产的种苗、化肥、农药、雇工、机械和林地租金等费用。为识别林地细碎化产生的中介效应，借鉴已有研究做法^[28,29]，本文选择块均林地面积衡量林地细碎化程度，块均林地面积越小，则林地细碎化程度越大。

鉴于作用机制不同，本文选取“林地已确权”作为新林改的政策变量，需要特别说明的是，不管是农户的原有林地还是新分配林地，新林改都需要对其进行确权。配套改革主要包括当地是否实施森林保险、造林补贴政策、成立林业合作社、申请林木采伐指标是否容易以及是否获得林权抵押贷款等变量。控制变量主要有三类：（1）其他林业重大政策，包括退耕还林工程和林业税费政策，1999年启动的退耕还林工程显著改变了农

户的土地经营结构并影响其生产要素配置^[30],取消育林基金、增值税、农林特产税等林业税费调整可能激励农户的增加林业生产投入^[31]; (2) 市场因素, 包括木材、经济林产品以及劳动力、资本的价格, 木材和经济林产品价格影响预期收益, 劳动力和资本价格影响预期成本, 所导致的盈利能力变化将影响农户的生产要素投入^[6,26]; (3) 家庭和村庄特征, 家庭人口是中国村集体内部确定土地配置量的关键因素, 在一定程度上与农户劳动力供给上限相关, 户主年龄、受教育程度和担任干部情况综合反映了农户的人力资本状况。在城乡二元结构背景下, 非农生产可能影响林业生产决策^[32], 故须用非农收入对农户的产业结构加以控制。此外, 村庄道路情况等因素可能影响农户的运输和获取信息成本。

2.2 模型设置

参考中介效应模型基本形式^[33], 建立了新林改对样本农户劳动力和资本投入影响的方程组。其中, 新林改对样本农户林地细碎化的影响可表示为:

$$ff_{it} = c_1 + \alpha_1 rp_{1it} + \alpha_2 rp_{2it} + \alpha_3 rp_{3it} + \alpha_4 rp_{4it} + \alpha_5 rp_{5it} + \alpha_6 rp_{6it} + \beta_1 op_{1it} + \beta_2 op_{2it} + \chi_1 mi_{1it} + \chi_2 mi_{2it} + \delta_1 hv_{1it} + \delta_2 hv_{2it} + \delta_3 hv_{3it} + \delta_4 hv_{4it} + \delta_5 hv_{5it} + u_{1it} \quad (1)$$

林地细碎化和产权激励对样本农户劳动力和资本投入的影响可表示为:

$$fl_{it}(\text{或}fk_{it}) = c_2 + \eta ff_{it} + \varepsilon_1 rp_{1it} + \varepsilon_2 rp_{2it} + \varepsilon_3 rp_{3it} + \varepsilon_4 rp_{4it} + \varepsilon_5 rp_{5it} + \varepsilon_6 rp_{6it} + \phi_1 op_{1it} + \phi_2 op_{2it} + \pi_1 fh_{1it} + \pi_2 fh_{2it} + \pi_3 fh_{3it} + \pi_4 fh_{4it} + \varphi_1 mi_{1it} + \varphi_2 mi_{2it} + \varphi_3 mi_{3it} + \varphi_4 mi_{4it} + \gamma_1 hv_{1it} + \gamma_2 hv_{2it} + \gamma_3 hv_{3it} + \gamma_4 hv_{4it} + \gamma_5 hv_{5it} + \gamma_6 hv_{6it} + u_{2it} \quad (2)$$

新林改对样本农户劳动力和资本投入的总体影响可表示为:

$$fl_{it}(\text{或}fk_{it}) = c_3 + \kappa_1 rp_{1it} + \kappa_2 rp_{2it} + \kappa_3 rp_{3it} + \kappa_4 rp_{4it} + \kappa_5 rp_{5it} + \kappa_6 rp_{6it} + \lambda_1 op_{1it} + \lambda_2 op_{2it} + \omega_1 fh_{1it} + \omega_2 fh_{2it} + \omega_3 fh_{3it} + \omega_4 fh_{4it} + \mu_1 mi_{1it} + \mu_2 mi_{2it} + \mu_3 mi_{3it} + \mu_4 mi_{4it} + v_1 hv_{1it} + v_2 hv_{2it} + v_3 hv_{3it} + v_4 hv_{4it} + v_5 hv_{5it} + v_6 hv_{6it} + u_{3it} \quad (3)$$

式中: ff 为块均林地面积 (亩/块, 1 亩 \approx 667 m²); fl 和 fk 分别为林业劳动力 (人天) 和资本投入 (元); $rp_1 \cdots rp_6$ 依次为林地已确权 (是=1; 否=0)、当地有实施森林保险 (是=1; 否=0)、当地有造林补贴政策 (是=1; 否=0)、当地有林业合作组织 (是=1; 否=0)、当地易获得采伐指标 (是=1; 否=0) 和获得过林权抵押贷款 (是=1; 否=0); $fh_1 \cdots fh_4$ 依次为自留山面积 (亩)、承包山面积 (亩)、租入林地面积 (亩) 和出租林地面积 (亩); op_1 和 op_2 分别为参加退耕还林工程 (是=1; 否=0) 和林业税费占比 (%); $mi_1 \cdots mi_4$ 依次为经济林产品价格指数 (前一年=1)、木材价格指数 (前一年=1)、劳动力价格指数 (前一年=1) 和中国人民银行 1 年期基准存款利率 (%); $hv_1 \cdots hv_6$ 依次为家庭人口 (人)、户主年龄 (岁)、户主受教育年限 (年)、户主为干部 (是=1; 否=0)、非农收入 (元) 和村庄主要道路已硬化 (是=1; 否=0)。 c_1 、 c_2 、 c_3 均为截距; α 、 β 、 χ 、 δ 、 ε 、 ϕ 、 φ 、 γ 、 η 、 π 、 ω 、 κ 、 λ 、 μ 、 v 为待估参数; u_1 、 u_2 、 u_3 为随机扰动项; i 表示第 i 个农户; t 表示第 t 个年度。联立估计式 (1)~式 (3), 开展 Sobel 检验^[33], 可得到新林改对样本农户林业劳动力和资本投入的影响及其中介效应。

2.3 数据来源

本文采用国家林业和草原局发展研究中心集体林权制度改革研究团队 6 次跟踪调研收集的长期大样本数据。2010 年, 调研组选用分层随机抽样技术抽取农户样本, 根据森林资源分布和农民收入状况, 选取山东、辽宁、河南、四川、浙江、福建、湖南、江西和广西作为案例省区。每个案例省区选取 2 个案例县市区, 每个县市区选取 3 个乡

镇，每个乡镇选取3个行政村，每个行政村随机选取15个样本农户，样本农户总量为2430户。为了确保样本农户数据的可靠性和有效性，根据有关研究思路设计了尽可能详细的调查表，并邀请农户的多位家庭成员及村干部等共同参与访谈^[34,35]。2012年、2014年、2016年、2018年和2020年，国家林业和草原局发展研究中心集体林权制度改革研究团队开展了5次跟踪调研，最终形成涵盖2003年、2007—2019年共14期的面板数据库。在样本规模和时空跨度上，此数据库在国内同研究领域是鲜有的。在后续5次跟踪调研中，难以保证样本农户每次都能够到场参加访谈。在剔除不连续和无效样本后，本文最终保留1062个样本农户的平衡面板数据。此外，根据全国农村居民消费价格指数和农业生产资料价格指数将相关价值变量折合成1994年不变价^[36]。

2003年启动新林改试点，2008年在全国范围全面推进新林改，但若将新林改界定为林地确权，很多样本省区提前启动了新林改确权工作。如辽宁省样本农户的启动时间为2001年，福建和江西两省样本农户的启动时间是2002年，但大多数省区样本农户的新林改完成时间为2010年前后。2003年、2011年和2019年，分别有1.02%、89.31%和97.24%的样本农户完成了林地确权，略低于国家林业和草原局公布的98.97%的林地确权率^[3]。随着新林改不断深入，其配套改革试点逐渐铺开，政策覆盖的样本农户数量明显上升，2019年，当地实施森林保险政策的样本农户占82.19%，实施造林补贴政策的样本农户占75.88%，样本农户所在的行政村存在林业合作组织的占15.45%，当地容易获得林木采伐指标的样本农户占69.13%，获得过林权抵押贷款的样本农户占5.21%。在林业生产要素方面，2003—2019年，样本农户的林地面积和地块数分别增长了49.48%和92.99%，导致林地细碎化加剧，块均林地面积下降了1.52亩/块。分权属来看，样本农户的林地变化主要源自其责任山面积增长，租入林地和出租林地面积也有增长，但绝对量较小，仅自留山面积略有下降。林业劳动力投入呈先升后降态势，从2003年的24.41人天上升到2011年的35.56人天，此后逐渐下降到2019年的17.30人天；同期林业资本投入保持递增态势，增长了79.58%。此外，在本文关注的时期内，其他林业等重大政策、市场因素、农户家庭和村庄特征也均发生了一些显著的变化（表1）。

3 结果分析

在估计新林改及其配套改革对样本农户林业生产要素投入的影响之前，需要开展一些统计性检验，以便更好地选择估计技术和模型结构。

3.1 样本遗失随机性检验

针对原始非平衡面板数据和本文平衡面板数据的样本差异，需要检验样本农户遗失的随机性^[37]。选取林业生产要素投入及家庭特征等变量分年度开展方差分析（表2），统计检验结果显示两套数据的主要变量在统计学上基本无显著差异，表明样本遗失符合完全随机。此外，Hausman检验结果显示样本农户存在不随时间变化的个体特征，应选用固定效应加以控制^[38]。

3.2 新林改对样本农户林地细碎化的影响

模型1a和模型1b的结果表明增减控制变量对政策变量的系数和显著性影响不大，在模型1b的基础上加入稳健标准误对估计结果（模型1c）的影响亦不大，表明模型的稳健性较高。样本农户林地细碎化模型的 R^2 较小，对于长期大样本面板数据而言，可以接受

表1 主要变量的定义及描述性统计

Table 1 The definition and descriptive statistics of main variables

变量	定义	2003年	2011年	2019年
ff	块均林地面积/(亩/块)	7.46(15.33)	6.10(11.00)	5.94(10.40)
fl	林业劳动力/(人天)	24.41(57.52)	35.56(76.01)	17.30(29.26)
fk	林业资本/元	853.15(5825.40)	1005.83(4334.89)	1532.07(10083.60)
rp_1	林地已确权(是=1; 否=0)	0.01(0.11)	0.89(0.31)	0.97(0.16)
rp_2	当地有实施森林保险(是=1; 否=0)	0.00(0.00)	0.30(0.46)	0.82(0.39)
rp_3	当地有造林补贴政策(是=1; 否=0)	0.00(0.00)	0.58(0.49)	0.76(0.43)
rp_4	当地有林业合作组织(是=1; 否=0)	0.00(0.00)	0.06(0.24)	0.15(0.36)
rp_5	当地易获得采伐指标(是=1; 否=0)	0.00(0.00)	0.48(0.50)	0.69(0.46)
rp_6	获得过林权抵押贷款(是=1; 否=0)	0.00(0.00)	0.02(0.16)	0.05(0.22)
fh_1	自留山面积/亩	4.11(15.16)	4.81(16.00)	3.97(14.24)
fh_2	责任山面积/亩	22.27(54.18)	31.97(60.90)	33.57(63.72)
fh_3	租入林地面积/亩	0.48(5.78)	1.44(13.93)	2.77(52.37)
fh_4	出租林地面积/亩	0.06(1.09)	0.42(3.93)	0.53(6.73)
op_1	参加退耕还林工程(是=1; 否=0)	0.23(0.42)	0.26(0.44)	0.29(0.45)
op_2	林业税费率/%	3.59(3.53)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
mi_1	经济林产品价格指数(前一年=1)	1.00(0.00)	1.01(0.10)	1.02(0.04)
mi_2	木材价格指数(前一年=1)	1.00(0.00)	1.04(0.11)	0.99(0.07)
mi_3	劳动力价格指数(前一年=1)	1.00(0.00)	1.03(0.06)	1.00(0.07)
mi_4	中国人民银行1年期存款基准利率/%	1.98(0.00)	3.25(0.00)	1.50(0.00)
hv_1	家庭人口/人	4.21(1.43)	4.13(1.49)	3.21(1.59)
hv_2	户主年龄/岁	45.23(10.52)	53.23(10.52)	59.97(10.10)
hv_3	户主受教育年限/年	7.27(2.56)	7.42(2.79)	6.97(2.99)
hv_4	户主为干部(是=1; 否=0)	0.27(0.44)	0.26(0.44)	0.18(0.38)
hv_5	非农收入/元	7100.75(11448.37)	12742.06(17910.12)	18485.06(23137.11)
hv_6	村庄主要道路已硬化(是=1; 否=0)	0.62(0.48)	0.76(0.43)	0.96(0.20)

注：括号内为标准差，下同。

表2 原始数据和本文利用数据主要变量方差检验结果

Table 2 The variance test results of the main variables between the full database and used database

年份	块均林地面积(ff)	林业劳动力(fl)	林业资本(fk)	家庭人口(hv_1)	户主年龄(hv_2)	户主受教育年限(hv_3)
2003	0.65	0.18	0.72	0.55	0.10	0.42
2011	0.32	0.20	0.38	0.39	0.21	0.95
2019	0.12	0.15	0.74	0.36	0.09*	0.44

注：统计指标为组间差异P值，*为组间差异在10%的水平上显著，下同。

总体解释程度较低的经验性结果^[38]。集体林地确权对样本农户块均林地面积的影响为负且在1%的水平上显著（表3），表明集体林确权造成了林地细碎化，原因在于样本农户新确权的林地相较于原有林地的地块面积更小；在配套改革措施中，仅有实施森林保险对样本农户的块均林地面积有正向影响。火灾、病虫害风险导致农户偏向于林地分散经营^[39]，森林保险可以降低这些风险因素，故有利于减少林地细碎化。其他配套改革措施

表3 新林改对样本农户林地细碎化影响的经验性结果

Table 3 The empirical results of the impact of collective forest reform on the forestland fragmentation

变量	块均林地面积(<i>f</i>)		
	Ia	Ib	Ic
林地已确权(是=1; 否=0)	-0.31*** (0.09)	-0.27*** (0.06)	-0.27*** (0.09)
当地有实施森林保险(是=1; 否=0)	0.49*** (0.07)	0.46*** (0.04)	0.46*** (0.07)
当地有造林补贴政策(是=1; 否=0)	0.18* (0.10)	0.15 (0.09)	0.15 (0.10)
当地有林业合作组织(是=1; 否=0)	0.08 (0.18)	0.10 (0.17)	0.10 (0.17)
当地易获得采伐指标(是=1; 否=0)	0.02 (0.08)	0.03 (0.07)	0.03 (0.08)
获得过林权抵押贷款(是=1; 否=0)	0.32 (0.31)	0.22 (0.26)	0.22 (0.30)
参加退耕还林工程(是=1; 否=0)		-0.47*** (0.12)	-0.47*** (0.15)
林业税费率/%		-0.03 (0.24)	-0.03 (0.07)
经济林产品价格指数(前一年=1)		-0.10 (0.11)	-0.10 (0.19)
木材价格指数(前一年=1)		-0.07 (0.14)	-0.07 (0.08)
家庭人口/人		0.06 (0.09)	0.06 (0.15)
户主年龄/岁		0.53 (0.34)	0.53 (0.57)
户主受教育年限/年		0.00 (0.01)	0.00 (0.03)
户主为干部(是=1; 否则=0)		-0.01 (0.08)	-0.01 (0.12)
村庄道路情况(硬化=1; 否则=0)		0.27*** (0.08)	0.27* (0.15)
截距	-1.87*** (0.07)	-3.55*** (1.31)	-3.55 (2.19)
年度效应	已控制	已控制	已控制
个体时不变效应	已固定	已固定	已固定
稳健标准误(Robust SE)	未加入	未加入	已加入
R ²	0.07	0.05	0.05

注：***为参数估计在1%的显著水平上显著，**为参数估计在5%的显著水平上显著。

对样本农户块均林地面积的影响不显著。

3.3 新林改对样本农户林业劳动力和资本投入的影响及其中介效应

正如理论分析所预期的那样，林地细碎化对农户的林业生产要素投入具有抑制作用，块均林地面积对样本农户林业劳动力和资本投入的影响为正且在1%的水平上显著（表4）。同时，林地确权对样本农户的林业劳动力和资本投入均产生了正向激励，影响系数分别为0.27和0.17且在1%和10%的水平上显著。新林改配套改革措施中，仅有当地容易获得林木采伐指标对样本农户的林业劳动力投入具有正向影响，当地实施造林补贴政策、容易获得林木采伐指标和获得林权抵押贷款显著增加了样本农户的林业资本投入。值得注意的是，对于不同权属类型的林地而言，不管是在劳动力还是资本上，样本农户对责任山和租入林地的投入较大，对自留山的投入较小，出租林地则显著减少了投入。

联立估计式（1）~式（3）并进行Sobel显著性检验，得到新林改对样本农户林业劳动力和资本投入影响的中介效应（表5）。林地确权造成的林地细碎化加剧使样本农户林业劳动力和资本投入分别减少了11%和12%，研究假设1得到验证；林地确权形成的产权激励使样本农户的林业劳动力和资本投入分别增加了27%和17%，研究假设2得到验证。在总体上，林地确权使样本农户的林业劳动力和资本投入分别增加了16%和5%，与表4模型IIb和模型IIIb中直接估计林地确权总体影响的结果相近。在配套改革措施中，

表4 新林改对样本农户林业劳动力和资本影响的经验性结果

Table 4 The empirical results of the impact of collective forest reform on the forestry labor and capital

变量	林业劳动力(<i>l</i>)		林业资本(<i>k</i>)	
	IIa	IIb	IIIa	IIIb
块均林地面积(亩/块)	0.40*** (0.03)		0.44*** (0.03)	
林地已确权(是=1; 否=0)	0.27*** (0.08)	0.17*** (0.07)	0.17* (0.10)	0.10 (0.11)
当地有实施森林保险(是=1; 否=0)	0.16 (0.15)	0.24* (0.14)	0.17 (0.13)	0.25* (0.15)
当地有造林补贴政策(是=1; 否=0)	0.12 (0.13)	0.16 (0.13)	0.26* (0.15)	0.31* (0.16)
当地有林业合作组织(是=1; 否=0)	-0.06 (0.34)	-0.07 (0.34)	0.37 (0.39)	0.34 (0.40)
当地易获得采伐指标(是=1; 否=0)	0.41*** (0.13)	0.42*** (0.13)	0.49*** (0.16)	0.48*** (0.16)
获得过林权抵押贷款(是=1; 否=0)	0.68 (0.57)	0.74 (0.58)	1.14*** (0.37)	1.18*** (0.37)
自留山面积/亩	0.06*** (0.01)	0.17*** (0.01)	0.05*** (0.02)	0.06*** (0.01)
责任山面积/亩	0.31*** (0.02)	0.41*** (0.01)	0.28*** (0.02)	0.33*** (0.01)
租入林地面积/亩	0.19*** (0.02)	0.22*** (0.02)	0.30*** (0.03)	0.37*** (0.03)
出租林地面积/亩	-0.10*** (0.03)	-0.08** (0.03)	-0.05 (0.04)	-0.04 (0.04)
参加退耕还林工程(是=1; 否=0)	0.17* (0.08)	0.17* (0.08)	0.09 (0.22)	0.09 (0.22)
林业税费率/%	0.22 (0.46)	0.26 (0.46)	0.17 (0.54)	0.22 (0.54)
经济林产品价格指数(前一年=1)	0.07 (0.17)	0.04 (0.18)	0.44** (0.21)	0.46** (0.21)
木材价格指数(前一年=1)	0.17 (0.28)	0.11 (0.28)	0.45*** (0.12)	0.47*** (0.12)
劳动力价格指数(前一年=1)	-0.25 (0.23)	-0.25 (0.23)	-0.01 (0.27)	-0.02 (0.27)
中国人民银行1年期存款基准利率/%	0.41*** (0.07)	0.43*** (0.07)	-0.16** (0.08)	-0.15* (0.08)
非农收入/元	-0.04*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.03** (0.01)
家庭人口/人	0.35** (0.17)	0.31* (0.17)	-0.25 (0.15)	-0.20 (0.15)
户主年龄/岁	1.40*** (0.39)	1.44*** (0.39)	0.20 (0.50)	0.19 (0.50)
户主受教育年限/年	0.01 (0.03)	-0.00 (0.03)	0.07** (0.03)	0.06* (0.03)
户主为干部(是=1; 否=0)	0.13 (0.14)	0.11 (0.14)	0.49*** (0.17)	0.46*** (0.17)
村庄道路情况(硬化=1; 否则=0)	0.25* (0.13)	0.24* (0.14)	0.32** (0.16)	0.34** (0.16)
截距	-5.88*** (1.60)	-4.79*** (1.61)	-4.22** (2.00)	-2.83 (2.01)
年度效应	已控制	已控制	已控制	已控制
个体时不变效应	已固定	已固定	已固定	已固定
稳健标准误(Robust SE)	已加入	已加入	已加入	已加入
<i>R</i> ²	0.20	0.18	0.11	0.09

实施森林保险显著降低样本农户的林地细碎化程度，从而促进增加林业劳动力和资本投入；实施造林补贴政策具有显著的“挤入效应”，激励样本农户增加林业投资；当地容易获得林木采伐指标使林地获益能力明显提高，可大幅提升样本农户的林业劳动力和资本投入。此外，林权抵押贷款可以明显缓解样本农户林业经营的信贷约束，在获得林权抵押贷款后，样本农户显著增加了林业资本投入。

3.4 异质性分析

考虑到不同省区新林改、森林资源条件和社会经济发展水平有较大差异，需要分析林地确权对样本农户林业生产要素投入影响的空间差异（表6）。源于林地确权导致林地细碎化变动的影

表5 新林改对样本农户林业劳动力和资本影响的中介效应

Table 5 The mediating effect of the impact of collective forest reform on the forestry labor and capital

变量	林地细碎化	Z统计量	产权(获益)激励	直接估计总体影响
林业劳动力(<i>l</i>)				
林地已确权(是=1; 否=0)	-0.11***	-2.93	0.27***	0.17***
当地有实施森林保险(是=1; 否=0)	0.18***	5.89	0.16	0.24*
当地有造林补贴政策(是=1; 否=0)	0.06	1.49	0.12	0.16
当地有林业合作组织(是=1; 否=0)	0.04	0.59	-0.06	-0.07
当地易获得采伐指标(是=1; 否=0)	0.01	0.37	0.41***	0.42***
获得过林权抵押贷款(是=1; 否=0)	0.09	0.73	0.68	0.74
林业资本(<i>k</i>)				
林地已确权(是=1; 否=0)	-0.12***	-2.94	0.17*	0.10
当地有实施森林保险(是=1; 否=0)	0.20***	6.00	0.17	0.25*
当地有造林补贴政策(是=1; 否=0)	0.07	1.49	0.26*	0.31*
当地有林业合作组织(是=1; 否=0)	0.04	0.59	0.37	0.34
当地易获得采伐指标(是=1; 否=0)	0.01	0.37	0.49***	0.48***
获得过林权抵押贷款(是=1; 否=0)	0.10	0.73	1.14***	1.18***

注：本表为模型Ic与模型IIb、IIIb的联立估计结果。根据Sobel和Bootstrap法构造系数乘积统计量 $Z = \gamma\delta / \sqrt{\gamma^2 s_\delta^2 + \delta^2 s_\gamma^2}$ 。式中： γ 、 δ 为系数； s 为标准差。

林需产生大量雇工、肥料等费用，林地细碎化加剧严重不利于集约化经营。林地确权对浙江、福建、广西和四川等省区样本农户的林业劳动力和资本具有产权激励，不难发现这些省区的林业整体获益能力相对较高；林地确权对辽宁、江西省样本农户的林业劳动力投入具有产权激励，对林业资本投入的影响不显著。此外，林地确权对山东、河南省样本农户林业劳动力和资本投入的影响不显著，实地调研发现这些地区森林资源总量相对不足，林地确权对农户林地的影响较小，加之平原地区的种植业规模较大且生产要素投入收益整体较高，林地确权不足以吸引其他行业的生产要素向林业转移。

考虑到不同林种的生产经营模式不同，需要分析林地确权对样本农户林业投入影响的林种差异（表6）。林地确权对以用材林为主的样本农户的林业投入影响最大，对以竹林为主的样本农户的影响次之，对以经济林为主的样本农户的影响不显著。就林地细碎化的影响而言，经营用

表6 林地确权对样本农户林业劳动力和资本投入影响的异质性

Table 6 The heterogeneity for the impact of the main reform of collective forest reform on the forestry labor force and capital

分类	林业劳动力(<i>l</i>)		林业资本(<i>k</i>)	
	林地细碎化	产权激励	林地细碎化	产权激励
区域异质性				
山东	0.03	0.11	-0.03	0.09
辽宁	-0.22**	0.28***	-0.24*	0.11
河南	-0.24	0.14	0.06	0.06
四川	-0.10	0.22*	-0.12	0.20*
浙江	-0.04	0.47***	-0.13	0.37***
福建	-0.17***	0.21**	-0.14***	0.16*
湖南	-0.12**	0.01	-0.07*	0.04
江西	-0.12	0.27*	-0.04	0.23
广西	-0.29***	0.39***	-0.21***	0.29**
林种异质性				
用材林为主	-0.17***	0.35***	-0.19***	0.27***
竹林为主	-0.16	0.24**	-0.19*	0.21*
经济林为主	-0.05	0.20	0.12	0.10

注：林种为主是指农户单一林种面积占林地总面积80%以上。

地确权对以用材林为主的样本农户的林业投入影响最大，对以竹林为主的样本农户的影响次之，对以经济林为主的样本农户的影响不显著。就林地细碎化的影响而言，经营用

材林的采伐和运输成本较大,林地细碎化不利于开展机械作业化和运输,特别是在没有林区道路、地势偏远的林区,生产成本将大幅提高,导致很多样本农户选择放弃经营林地。雇佣人工运输竹材是经营竹林的主要成本,林地细碎化会导致成本增加而降低预期收益。一般情况下,经济林地地块面积较小且生产便利性较高,类似于种植业的生产模式也是林地细碎化对经济林生产影响不显著的原因之一。就产权激励的影响而言,用材林的生产周期较长且面临的不确定最多,强化了产权安全对收益的保障作用。竹林和经济林的生产周期较短且经济收益较高,特别是经济林,其权属在新林改前已比较明晰,新林改的主要任务是换发林权证,故产生的激励比较有限。

4 结论与政策含义

本文利用6次连续跟踪调研获得的9省区、18县、1062个样本农户2003—2019年的平衡面板数据和中介效应模型,估计了新林改对农户林业生产要素投入的影响,基于实证分析得出如下结论:(1)集体林地确权导致农户林地细碎化,进而减少了农户的林业劳动力和资本投入。(2)林地确权对农户的林业劳动力和资本投入具有正向激励,但在考虑林地细碎化的负向影响后,总体上对资本投入的影响有限。林地确权对农户林业生产要素投入的影响存在区域和林种间差异。(3)不同配套改革措施对农户生产要素投入的影响不同,容易获得采伐指标显著增加了农户的林业劳动力和资本投入,造林补贴政策 and 获得林权抵押贷款显著增加了农户的林业资本投入。

集体林地确权政策为农户开展林业生产提供了基础,但这仅为农户经营林业创造了必要条件,而非充要条件^[6]。本文的结论表明林地确权激励农户把生产要素投入到林业,但这种激励被林地细碎化显著削弱,林地细碎化不利于生产要素投入的推断得到证实^[13,14]。林地确权对农户劳动力投入的影响较大,原因在于新林改前期,中国农村仍存在一定程度的隐性劳动力过剩,农户劳动力投入机会成本较低,产权激励相对容易被显现出来。但随着城镇化进展和老龄化加深,农村劳动力供给量趋于稳定甚至下降,劳动力配置呈顾此失彼态势,加之非农务工价格涨幅远高于林产品,难以保证农户劳动力持续投入到林业。有别于已有研究认为林地确权大幅增加了林业投资^[9],本文发现林地确权对农户资本投入的影响有限,原因在于林地(尤其是用材林)生产经营周期较长,需要长期占用的资金量较大。随着集体林地确权到户,资金问题就会逐渐显现出来。2012—2020年的5次调研结果表明,认为“林业经营存在的主要困难是资金不足”的样本农户占比分别为18.62%、40.98%、50.71%、53.32%和51.49%,资金约束持续成为新林改后农户林业生产的最大制约。

在集体林地权属明晰之后,提升林业经营获益能力成为促进林地投入的关键^[40]。中国政府实施了配套改革措施,力求从根本上提高集体林经营获益能力。从目前情况来看,有的配套改革措施产生了良好的效果,如本文的结论显示造林补贴、林权抵押贷款显著增加农户的资本投入,但有的措施效果还不明显。为进一步促进农户加大集体林生产要素投入,在后续政策设计上还应注意以下几个方面:(1)促进林地流转,林地流转是降低林地细碎化的重要途径^[29],推动林地实现规模化经营,需要健全市场运行机制,规范林权流转管理,用好地方中介组织,积极融入公共资源交易平台。(2)加大造林补贴的政策覆盖面,目前的造林补贴政策偏向于覆盖国有林场和林业新型经营主体,鉴于其对农户投资具有显著的挤入效应,需要加大政策对一般农户的覆盖。(3)完善林木采

伐制度,鉴于获得林木采伐指标对农户林业投入形成的激励较强,探索依据森林经营方案落实集体林审批林木采伐制度,鼓励地方开展林木采伐机制创新,真正把集体林经营自主权赋予农户。(4)强化绿色金融和普惠金融支持,鉴于林权抵押贷款发挥的重要作用,有必要创新金融产品和服务机制,完善林权收储处置和管护支持政策,加快“直报需求+融资担保+信贷支持”模式建设。(5)强化因地制宜和分类施策理念,集体林后续政策设计需要加强对区域和林种差异的考虑。(6)进一步强化数字经济赋能集体林产业发展,在数字化发展新浪潮中,需要充分发挥数字经济在确权和数字金融等功能。

参考文献(References):

- [1] 刘璨. 集体林权流转制度改革: 历程回顾、核心议题与路径选择. 改革, 2020, (4): 133-147. [LIU C. The reforms of collective forestland tenures transfer in China: Retrospectives, key issues and path selection. Reform, 2020, (4): 133-147.]
- [2] 国家林业和草原局. 中国林业和草原发展报告2021. 北京: 中国林业出版社, 2022: 5. [State Forestry and Grassland Administration. China Forestry and Grassland statistical Yearbook 2021. Beijing: China Forestry Publishing House, 2022: 5.]
- [3] SULLIVAN K A. The effect of risk, time preference, and poverty on the impacts of forest tenure reform in China. Rhode Island: University of Rhode Island, 2011.
- [4] YIN R, YAO S, HUO X. China's forest tenure reform and institutional change in the new century: What has been implemented and what remains to be pursued?. Land Use Policy, 2013, 30(1): 825-833.
- [5] XIE L, BERCK P, XU J. The effect on forestation of the collective forest tenure reform in China. China Economic Review, 2016, 38: 116-129.
- [6] LIU C, LIU H, WANG S. Has China's new round of collective forest reforms caused an increase in the use of productive forest inputs?. Land Use Policy, 2017, 64: 492-510.
- [7] 张寒, 刘璨, 刘浩. 林地调整对农户营林积极性的因果效应分析: 基于异质性视角的倾向值匹配估计. 农业技术经济, 2017, (1): 37-51. [ZHANG H, LIU C, LIU H. Analysis on the cause-effect effect of forest land adjustment on farmer's forest-planting enthusiasm: Based on the heterogeneity perspective propensity and value matching estimation. Journal of Agrotechnical Economics, 2017, (1): 37-51.]
- [8] 张寒, 刘璨, 姚顺波, 等. 林地面积增加提高了农户营林积极性吗? 基于9省1504个农户数据的倾向值匹配分析. 自然资源学报, 2016, 31(11): 1793-1805. [ZHANG H, LIU C, YAO S B, et al. Does more forestland improve farmers' forest management enthusiasm: A propensity score matching approach with 1504 households dataset of nine provinces. Journal of Natural Resources, 2016, 31(11): 1793-1805.]
- [9] 朱文清, 张莉琴. 新一轮集体林地确权对农户林业长期投入的影响. 改革, 2019, (1): 109-121. [ZHU W Q, ZHANG L Q. The effect of new round of confirming collective forest land property rights on farmers' long-term input in forestry. Reform, 2019, (1): 109-121.]
- [10] 魏建, 尹少华, 刘璨. 新一轮集体林改对不同类型农户林业生产投入的影响研究. 林业经济问题, 2019, 39(5): 465-473. [WEI J, YIN S H, LIU C. Research on the impacts of the new round of collective forest tenure reform on different types of rural households' forest production input. Issues of Forestry Economics, 2019, 39(5): 465-473.]
- [11] 钟甫宁, 王兴稳. 现阶段农地流转市场能减轻土地细碎化程度吗? 来自江苏兴化和黑龙江宾县的初步证据. 农业经济问题, 2010, (1): 23-32, 110. [ZHONG F N, WANG X W. Can the current land transfer market reduce the degree of land fragmentation? Preliminary evidence from Xinghua of Jiangsu and Bin county of Heilongjiang. Issues in Agricultural Economy, 2010, (1): 23-32, 110.]
- [12] 黄祖辉, 王建英, 陈志钢. 非农就业、土地流转与土地细碎化对稻农技术效率的影响. 中国农村经济, 2014, (11): 4-16. [HUANG Z H, WANG J Y, CHEN Z G. The impact of off-farm and land transfer on rice farmer technical efficiency. Chinese Rural Economy, 2014, (11): 4-16.]
- [13] 刘晶, 刘璨, 杨红强, 等. 林地细碎化程度对农户营林积极性的影响. 资源科学, 2018, 40(10): 2029-2038. [LIU J, LIU C, YANG H Q, et al. The impact of forestland fragmentation on farmers' investment incentives on forestland. Resources Science, 2018, 40(10): 2029-2038.]
- [14] 朱烈夫, 林文声, 柯水发. 林地细碎化的测度、成因与影响: 综述与展望. 林业经济问题, 2017, 37(2): 1-8, 96. [ZHU

- L F, LIN W S, KE S F. Measure, causes and effects of forestland parcelization: Review and prospect. *Issues of Forestry Economics*, 2017, 37(2): 1-8, 96.]
- [15] ZHANG Y, ZHANG D, SCHELHAS J. Small-scale nonindustrial private forest ownership in the United States: Rationale and implications for forest management. *Silva Fennica*, 2005, 39(3): 443-454.
- [16] 王兴稳, 钟甫宁. 土地细碎化与农用地流转市场. *中国农村观察*, 2008, (4): 29-34, 80. [WANG X W, ZHONG F N. Land fragmentation and the land transfer market. *China Rural Survey*, 2008, (4): 29-34, 80.]
- [17] HARDIN G. The tragedy of the commons. *Science*, 1968, 162(3859): 1243-1248.
- [18] DEACON R T. Deforestation and the rule of law in a cross-section of countries. *Land Economics*, 1994, 70(4): 414-430.
- [19] MENDELSON R. Property rights and tropical deforestation. *Oxford Economic Papers*, 1994, 46: 750-756.
- [20] BESLEY T. Property rights and investment incentives: Theory and evidence from Ghana. *Journal of Political Economics*, 1995, 103(5): 903-937.
- [21] LAARMAN J G. Government policies affecting forests in Latin America. Environment division of social programs and sustainable development program. Inter-American Development Bank, Washington DC, 1996.
- [22] PLACE F, OTSUKA K. Population pressure, land tenure, and tree resource management in Uganda. *Land Economics*, 2000, 76(2): 233-251.
- [23] ZHANG Y, KUULUVAINEN J, UUSIVOURI J. Impacts of economic reforms on rural forestry in China. *Forestry Policy and Economics*, 2000, 1: 27-40.
- [24] 富丽莎, 潘焕学, 秦涛. 森林保险支付意愿及影响因素分析: 基于异质性营林主体视角. *自然资源学报*, 2022, 37(3): 769-783. [FU L S, PAN H X, QIN T. Analysis of willingness to pay for forest insurance and its influencing factors: From the perspective of heterogeneous forestry operators. *Journal of Natural Resources*, 2022, 37(3): 769-783.]
- [25] 杨鑫, 尹少华, 邓晶, 等. 林业财政补贴政策对农户林业投资及其结构的影响分析: 基于财政补贴的挤入与挤出效应视角. *林业经济*, 2021, 43(2): 5-20. [YANG X, YIN S H, DENG J, et al. Analysis on the influence of forestry financial subsidy policy on farmers' forestry investment and its structure. *Forestry Economics*, 2021, 43(2): 5-20.]
- [26] YIN R, LIU H, LIU C, et al. Households' decisions to participate in China's sloping land conversion program and reallocate their labour times: Is there endogeneity bias?. *Ecological Economics*, 2018, 145: 380-390.
- [27] 刘璨, 朱文清, 刘浩, 等. 产权制度及其变迁与集体林产权制度变迁研究进展. *林业经济*, 2022, 44(2): 5-28. [LIU C, ZHU W Q, LIU H, et al. The research progresses of property right institutions and their changes, collective forestland tenure institutions and its changes. *Forestry Economics*, 2022, 44(2): 5-28.]
- [28] TAN S H, HEERINK N, KRUSEMAN G, et al. Do fragmented landholdings have higher production costs? Evidence from rice farmers in Northeastern Jiangxi province P. R. China. *China Economic Review*, 2008, 19(3): 1411-1423.
- [29] 徐秀英, 李兰英, 李晓格, 等. 林地细碎化对农户林业生产技术效率的影响: 以浙江省龙游县竹林生产为例. *林业科学*, 2014, 50(10): 106-112. [XU X Y, LI L Y, LI X G, et al. Effects of forestland fragmentation on technical efficiency of farmers' forestry production: A case study on the bamboo production in Longyou, Zhejiang. *Scientia Silvae Sinicae*, 2014, 50(10): 106-112.]
- [30] 刘浩, 刘璨, 刘俊昌. 退耕还林工程对农户生产要素投入与收入的影响: 基于长期连续跟踪大样本农户数据. *改革*, 2021, (1): 109-124. [LIU H, LIU C, LIU J C. The impact of the sloping land conversion to forest program on farmers' input of production factors and income: Based on long-term continuous tracking of large sample farmers' data. *Reform*, 2021, (1): 109-124.]
- [31] 曹兰芳, 王立群, 曾玉林. 林改配套政策对农户林业生产行为影响的定量分析: 以湖南省为例. *资源科学*, 2015, 37(2): 391-397. [CAO L F, WANG L Q, ZENG Y L. Empirical research on household forestry production behaviors that support collective forest tenure reform policy in Hunan. *Resources Science*, 2015, 37(2): 391-397.]
- [32] 朱臻, 徐志刚, 沈月琴, 等. 非农就业对南方集体林区不同规模林农营林轮伐期的影响. *自然资源学报*, 2019, 34(2): 18-31. [ZHU Z, XU Z G, SHEN Y Q, et al. Effect of off-farm employment on the harvesting decision-making of households with different scales in China's collective forest area. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(2): 18-31.]
- [33] SOBEL M E. Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. In LEINHARDT S. (Ed.), *Sociological Methodology*. Washington, DC: American Sociological Association, 1982: 290-312.
- [34] HAKIM C. Research design: Successful designs for social economics research. Routledge, 2000.
- [35] DEVEREUX S, HODDINOTT J. Fieldwork in developing countries. FAO working paper, 1993.
- [36] 国家统计局. 中国统计年鉴 2020. 北京: 中国统计出版社, 2020: 132-135. [National Bureau of Statistics. *China Statistical Yearbook 2020*. Beijing: China Statistics Press, 2020: 132-135.]

- [37] LITTLE R J A, RUBIN D B. *Statistical Analysis with Missing Data*: 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- [38] WOOLDRIDGE J M. *Introductory Econometrics: A modern Approach*. Chula Vista: South-Western College Publishing, 1999.
- [39] XIE Y, GONG P, HAN X, et al. The effect of collective forestland tenure reform in China: Dose land parcelization reduce forest management intensity. *Journal of Forest Economics*, 2014, 20(2): 133- 155.
- [40] 刘璨, 李云, 张敏新, 等. 新时代中国集体林改及其相关环境因素动态分析. *林业经济*, 2020, 42(1): 9-27. [LIU C, LI Y, ZHANG M X, et al. Dynamic analysis on collective forest reform and related environmental factors in China in the New Era. *Forestry Economics*, 2020, 42(1): 9-27.]

The effect of forestland fragmentation and tenure incentive on the allocation of forest production input

LIU Hao¹, WANG Yan-bin¹, LIU Can²

(1. Development Research Center, National Forestry and Grassland Administration, Beijing 100714, China;

2. School of Economics and Management, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206, China)

Abstract: Since 2003, a new round of the collective forest tenure reforms (NRCFTR) and its Match Reform Measures (MRMs) have been implemented in China, aiming to encourage farmers to engage in forest production input. Based on the balance panel data of 1062 sample rural households in 18 counties, 9 provinces from 2003 to 2019, by distinguishing the mediating effect of "forestland fragmentation" and "tenure incentive", this paper measures the impact of NRCFTR and MRMs on rural households' forest production input. Empirical results show that: (1) The NRCFTR intensifies the forestland fragmentation and thus reduces the rural households' forest labor and capital input. (2) Confirming collective forestland tenure has a positive incentive on labor and capital input of rural households, but the impact of the NRCFTR on rural households' forest capital input is limited due to the intensification of forestland fragmentation, and the impact of NRCFTR on rural households' forest production input displays regional and forest species heterogeneity. (3) Impacts of the MRMs on rural households' forest production input are different. Easiness to obtain Annual Allowable Cut (ACC) increased rural households' forest labor and capital input, and afforestation subsidy and using forestland as collateral for a loan raised the forest capital input of rural households. The research findings of this paper are helpful to understand the impact and its mechanism of collective forest tenure reform on farmers' allocation of production factors, and to provide follow-up policy options for deepening collective forest tenure reform.

Keywords: collective forest tenure reform; forestland fragmentation; tenure incentive; allocation of forest production input