

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

周 宏 王全忠 张 倩

【摘 要】文章在充分考虑中国农村劳动力老龄化特殊性的基础上,利用2006、2008和2010年中国水稻主产区20个省份的水稻生产数据,从社会化服务的视角分析了农村劳动力老龄化对水稻生产效率的影响。研究结果显示,2006~2010年中国水稻主产区的劳动力老龄化增速明显,年均增速约为2.63%;得益于水稻生产环节上多种社会化服务的支持,中国水稻生产效率整体上保持相对稳定,5个稻作区的年轻组与老年组农户的水稻生产效率间没有显著差异,说明现阶段中国农村劳动力老龄化对水稻生产效率尚不构成负面影响。与2006年相比,2010年华南、华中和华东稻作区的水稻生产效率有小幅提升或保持稳定,西南和东北稻作区的低效率水平比例明显偏高,且东北稻作区的年轻与老年组农户的低效率水平比例逐年增加。农机使用对水稻生产效率有明显的提升作用,而以农户需求为导向的农技培训也能减少水稻生产效率的缺失。

【关键词】劳动力老龄化 效率缺失 水稻生产 农村社会化服务

【作 者】周 宏 南京农业大学经济管理学院,教授;王全忠 南京农业大学经济管理学院,博士研究生;张 倩 南京农业大学经济管理学院,博士研究生。

一、引 言

目前,中国农村劳动力老龄化对农业生产是否有负面影响,学者们持有两种不同的观点。一种观点认为,较高的农村老年人口劳动参与率会使农业生产效率缺失,发展后劲不足和产出贡献程度有限,老龄化的劳动者队伍对农业发展的支撑力极其有限,既不利于农业技术进步,也将进一步强化农业的弱质性(李旻、赵连阁,2009;李澜、李阳,2009;陈锡文等,

* 本研究得到国家自然科学基金项目“气候变化、产量波动与效率缺失——以水稻为例”(编号:71173109)资助。

2011),杨俊等(2011)发现,中国老年农户耕地利用效率仅为71.63%,效率缺失较为严重。另一种观点则对上述看法提出质疑,如胡雪枝、钟甫宁(2012)研究发现,老年农户和年轻农户在小麦、玉米和大豆的种植比重、要素投入水平和单位产出方面均没有明显差异。胡雪枝、钟甫宁(2013)以农户决策和机械替代劳动为视角,以种植决策差异和机械化程度差异较大的小麦和棉花两种农作物为例,发现老龄化对小麦的种植决策和单位产出均没有影响,但对机械化程度低的棉花而言,老龄化对其种植面积决策具有负向作用。钱文荣、郑黎义(2010)也指出,集体农业基础设施建设促进了技术改进和小型农机的推广,从而缓解了水稻生产上的劳动力约束,得出劳动力老龄化并未造成水稻生产力出现明显下降的结论。

从上述文献可以看出,劳动力老龄化对农业生产尚未产生负面影响,但需要一定的外在条件,即生产环节上的社会化服务支持,如农机能够有效地替代劳动力,以降低对劳动者体力的要求。然而,农民能否获取到满足自身生产需求的农机服务,同样受到外在农机服务市场发展的约束。如陈劲松(2013)所述,在三大粮食作物中,只有小麦生产基本实现了全程机械化,而2012年玉米和水稻机播率分别只有40%和30%。

水稻是中国主要的粮食作物品种,全国约有60%的人口以稻米为主食(程勇翔等,2012),其稳产增产、提高生产效率对于粮食供给和资源利用效率都有重大意义。有研究发现,中国水稻主产区中,大量的农村老年劳动力仍从事粮食作物生产(邹晓娟、贺娟,2011)。鉴于此,本研究重点关注两个问题,一是中国水稻主产区的水稻生产效率是否因劳动力老龄化而受到负面影响;二是社会化服务能否减少水稻生产效率缺失。

二、研究思路与假设

目前,水稻产前、产中和产后环节涉及多项社会化服务内容,主要包括农资供应(良种、化肥与农药等)、农机使用(耕、种、收)、田间管理(用药、灌溉、除草与病虫害防治等)、新技术推广和流通(存储、运输、加工与销售等),以及信贷、保险、信息和法规等(鲁可荣、周洁,2014),这其中与劳动者年龄或体力联系程度较高的内容有农机使用和田间管理两大类服务。对于分散经营的小农户而言,一方面,由于水稻生产过程的监督成本高昂,田间管理类活动交付给社会化组织或私人的可能性较低,往往更多地需要生产者亲力亲为。另一方面,由于农村劳动用工成本上升,促进了农民选择使用农机装备替代人力、畜力,而且有不少证据也表明农机装备在节约成本、增收提效等方面远高于人、畜力。同时,农户自购农机、农机合作社及跨区农机流动作业队等社会化服务形式的日趋多样化,加大了农户获取农机服务的便捷性,也强化了农民的选择意愿。

从社会化服务对劳动者老龄化的影响路径来看,一方面,随着技术改进和小型农机推广等社会化服务的发展,水稻的耕、种与收获等农忙环节的劳动力密集程度已大为降低,但农药喷洒、治虫与土地改良等田间管理环节对劳动力的需求仍然很大,农村劳动力老龄化所导致的劳动力约束将在这些环节上得到体现(钱文荣、郑黎义,2010)。另一方面,诸多研

究表明,由于自然地理条件和经济社会发展差异等原因,中国农业机械化水平呈现出显著的区域不平衡性(刘玉梅等,2005;张宗毅等,2011;周晶等,2013),这对农机服务发展水平不足的地区来说,将进一步凸显老龄化在水稻生产上的劳动力约束。然而,当一部分替代劳动的资源获取受限时,劳动者多会选择增加自身劳动用工或减少水稻耕种面积,扬长避短,从而合理地配置自身的生产资源。因此,我们提出假设一:对于社会化服务不充分的地区而言,劳动者可增加劳动或减少耕种面积,来实现自身资源的最优配置,从而使按照年龄分组所测算的水稻生产效率,不存在显著性差异。

农村社会化服务对农户水稻生产效率缺失的影响主要有两方面:一是农户社会化服务的获取条件(或外在约束),二是生产中实际接受到的社会化服务^①程度。具体来看,农户社会化服务,如农机服务的获取条件,不仅受当地地理形态与耕地细碎化程度的影响,还受劳动者及家庭禀赋(如年龄、市场参与程度和家庭收入水平)的影响。我们认为,在水稻生产过程中,劳动者是否接受村镇的农技培训与机械作业投入比例,是度量农户接受社会化服务程度的重要指标。劳动者接受农技培训,可以增加生产经验,促进资源的更优配置,从而提高生产效率。老年劳动者由于获得非农收入机会的减少,使农业生产显得更加重要(钱文荣、郑黎义,2010),接受农技培训可激励农户使用劳动节约型生产技术,以减轻劳动约束和稳产增收。我们据此提出假设二:劳动者在水稻生产中实际接受的社会化服务程度越高,越能够减少生产效率缺失。

三、研究方法和变量说明

(一) 理论模型

本研究使用随机前沿生产函数(SFA)时变形式,该模型可同时估计随机生产前沿和技术效率缺失,以避免传统的两阶段估计方法所存在的偏差,从而保证在估计结果无偏与有效的前提下分析影响技术效率缺失的因素。计量模型设定为:

$$\ln y_i = \alpha + \sum_{a=1}^4 \beta_{ia} \ln x_{ia} + \sum_{a=1}^4 \sum_{b=1}^4 \beta_{ab} \ln x_{ia} \ln x_{bi} + T + v_i - u_i \quad (1)$$

式(1)中, y_i 表示第*i*个农户水稻亩均产量。 a 、 b 为要素序号, a 、 b 为1、2、3、4。 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 分别表示亩均劳动投工量、肥料投入、种苗费和其他物质资本投入^②(农膜、农药、灌溉、畜

① 有研究指出,就水稻等大田农作物而言,对劳动力老龄化与生产效率影响最大的社会化服务内容主要是农机服务和一部分田间管理环节的外包服务(钱文荣、郑黎义,2010),但囿于数据获取原因,本文将内涵丰富的社会化服务聚焦到农机服务上。

② 样本中关于水稻种植农户的劳动投工、肥料和种苗投入数据记录较为齐全,而畜力、机械等物质资本投入的统计数据相对有所缺失,出于样本量考虑,本文将物质资本投入相关的分指标统一加总得到“物质资本投入”指标。另外,式(1)中各变量需要进行对数化处理,对于实证模型来说,某一个变量值为0(零值取对数无意义),会使该变量所在行的数据被主动删除。

力与机械作业费用之和)。T为时间趋势项,T=1,2,3分别对应2006、2008和2010年。 v_i 为生产中的不可控因素,用来判别测量误差与随机干扰的效果,如自然灾害等,且 $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ 。 u_i 表示第*i*个农户的技术效率缺失,即产出与生产可能性边界的距离,假设其服从截尾正态分布 $u_i \sim N(m_i, \sigma_u^2)$ 。同时假设:

$$m_i = Z_i \delta \quad (2)$$

式(2)为效率缺失模型,用于测度相关因素对效率缺失的影响,其中, Z_i 为影响农户*i*生产效率缺失 $p \times 1$ 维向量, δ 为待估系数的 $1 \times p$ 维向量。若 δ 为正值,表明 Z_i 对效率缺失存在正向影响,即对技术效率有负向影响;若 δ 为负值,则相反。

式(1)中存在技术效率因素和随机扰动项两个不可观测变量,无法使用OLS方法进行估计,因此采用极大似然估计法。似然函数法中利用方差参数 $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$ 作为是否使用SFA模型判断函数, γ 反映随机扰动项中技术无效项的比率,通过 γ 值可检验模型设定是否合适。当 γ 值趋于0时(即等价于 $\sigma_u^2 = 0$),说明实际产出与最优产出间差距主要来自不可控的随机扰动项,模型设定存在偏误;反之,表示采用SFA模型是合适的。

第*i*个农户的水稻技术效率可表示为 $TE_i = \exp(-u_i) = y_i / y_i^*$,其中 y_i^* 为给定投入水平下的最大可能产量。

(二) 经验模型

式(2)主要解释农户社会化服务的获取条件和生产中实际接受的社会化服务程度对效率缺失的影响。本文选取农户水稻生产中的农机使用情况和村镇农技培训作为社会化服务的度量指标。模型中各变量的选择依据及其对效率缺失的预期影响阐述如下。

1. 自然地理条件。包括农户所在村庄的地形特征^①和耕地块数。有研究指出,地形条件是影响中国区域农业机械化水平的重要因素,以华北、东北两大平原为代表的平原地区和以西部尤其是西南地区为代表的丘陵、山区是中国农业机械化发展的两个极端(张宗毅等,2011;周晶等,2013),区域机械化水平的高低直接影响农户获取机械服务的难易程度及对劳动的替代程度。因此,我们预期地形对效率缺失有正向影响。农户经营的耕地块数越多,说明耕地细碎化程度越高,过小和过分散的耕地不利于农机作业与调度;但也有研究指出,耕地块数较多,可以使劳动者,尤其是老年劳动者,在不同地块之间合理分配自身的劳动时间,调节不同的劳动强度,保障自身劳动力在每一个地块上获取到最大收益。因此,本文较为关注农户经营耕地块数对水稻生产效率缺失的具体影响。

2. 劳动者及家庭禀赋。包括年龄、市场参与程度和水稻收入占农户家庭收入的比例。由于水稻生产中的一些环节需要劳动投入,劳动者年龄越大,意味着其体力状况越差,在无法

① 根据农业部观察点提供的样本村信息,使用百度卫星地图确定村庄相对于所在村镇或县(市、区)的空间位置和角度,再根据百度地理词条中关于该村镇或县(市、区)的地形地貌介绍,综合确定样本村所属的地形特征。

获得农机服务或者获取程度不足的情况下,会影响水稻的产出水平,从而导致生产效率缺失。农户的市场参与程度用稻谷出售量占总产量的比重来衡量。一般来说,农户市场参与程度越高,表明其获取种植收益的程度越高,从而其节本增效的激励越大,也就使其提升生产效率的动机越大。水稻收入在家庭收入中的占比提高,表明水稻收入对家庭收入增长的贡献份额增加,出于增收目标的激励,农户将倾向于选择扩大种植规模、革新生产条件或改进技术,由此也将提高水稻生产效率。

3. 农户实际接受到的社会化服务程度。在中国稻作区中,尤其是西南与华南稻作区,畜力使用普遍存在,农机装备正逐步被应用到生产中。由此用水稻生产中机械投入占机械与畜力总费用中的比例^①,表示这些地区农户接受到的农机社会化服务程度,且我们预期农机使用程度对效率缺失有显著负向影响。对农民进行农技培训,一直以来是中国社会化服务体系上的重要内容之一,其有效地提高了农民的生产技能、革新理念和应对自然灾害等,因此,我们预期农民接受的农技培训对效率缺失有显著负向影响。

四、数据来源和统计描述

本文使用 2006、2008 和 2010 年农业部农村经济研究中心的农村固定观察点数据(见表 1),收集了华东、华南、华中、西南和东北 5 个稻作区^②20 个省份 163 个村镇的水稻种植农户的家庭生产投入产出数据,以及社会化服务相关的农户与村镇信息。删除有缺失数据和异常值农户,共选择研究对象 15 575 户^③。由于涉及生产资料价格,本文分别使用化学肥料价格指数、农用种子价格指数和农业生产资料价格指数^④对亩均肥料费、亩均种苗费和其他物质资本亩均投入费进行平减。

与 2006 年相比,2010 年全国水稻种植农户减少了 33.25%,其中下降最明显的是西南稻作区,减少幅度达 49.18%;华中稻作区其次,降幅为 36.37%。而西南、华中稻作区正是中国主要的劳动力输出地区。在村庄数量保持基本不变的情况下,2006~2010 年的全国和 5

① 水稻种植农户的机械使用程度在农村固定观察点数据中未直接给出,但给出了畜力使用费和机械使用费,因此本文定义机械使用程度 = 机械费 ÷ (畜力费 + 机械费)。另外,样本中很少一部分农户的畜力与农机使用费缺失,在样本处理过程中删除。

② 本文没有直接测度全国的水稻生产效率,而是分稻作区进行测度,主要是考虑到中国水稻主产区在地理形态、气候、土壤等资源禀赋、经济社会发展水平、稻作方式、投入要素类型和比例等方面存在较大差异。

③ 在样本筛选农户家庭中主要从事水稻种植的劳动力时,发现本村内从事农业劳动时间可以较准确地反映,农户家庭中某一劳动者在指标上的数值越大,且同时满足职业为农民、从事主要行业为农业,是家庭主要经营者的可能性则越大。

④ 平减指数来自 2008~2011 年《中国农村统计年鉴》。由于其中上海和重庆市的各类农业生产资料价格指数缺失,使用所在稻作区的平均值进行插值处理。

表1 样本地区与数量

稻作区	分布省份	村庄数 (个)	农户数(户)			
			合计	2006年	2008年	2010年
华东	苏、沪、浙、皖	34	3919	1541	1299	1079
华南	闽、粤、桂、琼	31	2808	982	975	851
华中	赣、湘、鄂、陕、豫	41	3286	1361	1059	866
西南	滇、贵、川、渝	37	3367	1521	1073	773
东北	黑、吉、辽	20	2195	865	714	616

注:根据农村固定观察点2006、2008和2010年农户数据整理而得。

个稻作区水稻种植农户数量的大幅度减少,主要原因是城镇化和经济社会发展所导致的农村劳动力转移或非农化,使一部分农户选择退出或放弃水稻种植。

图1中,2006~2010年中国水稻种植农户比例变化趋势表现为年轻组(59岁及以下)递减和老年组(60岁及以上)增长迅速,劳动力老龄化迹象明显,年轻组农户比例减少的主因是40岁及以下的农户快速减少。具体来看,2010年全国老年组农户比例较2006年上升10.50个百分点,达到27.31%,劳动力老龄化年均增速约为2.63%。与之相反,水稻生产上的青壮年劳动力(40岁及以下)正在迅速减少,2006~2010年共减少了9.74个百分点。同时,年轻组内41~59岁劳动力仍是水稻生产的主力,比例稳定在六成以上,2010年比2006年下降0.79个百分点。

从5个稻作区不同年龄段的农户比例变化来看,华中和华东稻作区的劳动力老龄化速度最快,2010年比2006年分别上升13.06个百分点和16.49个百分点,增幅分别为75.97%和94.12%。与之对应的是这两个地区农村青壮年劳动力的大幅减少,2006~2010年华中、华东稻作区分别达14.03个百分点和10.64个百分点,表明该地区分别有约61.21%和

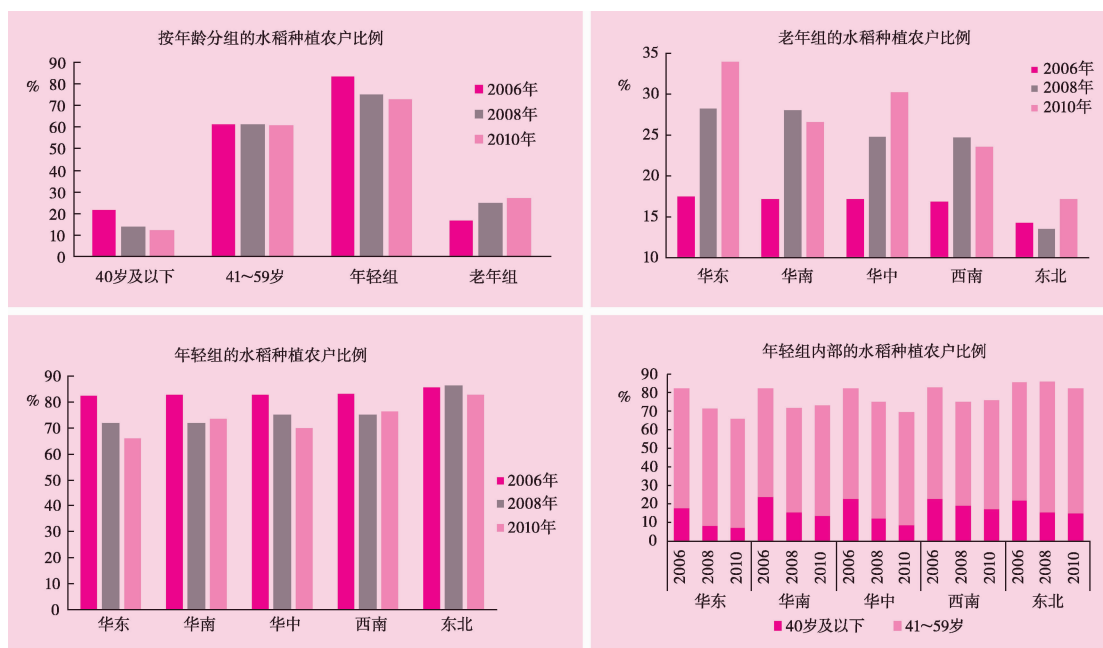


图1 中国5个稻作区2006~2010年按年龄分组的水稻种植农户比例的变化趋势

59.84%的青壮年劳动力从水稻生产中退出。与上述地区劳动力老龄化增速较快相比,东北稻作区的老龄化增速相对缓慢,2006~2010年老年组农户比例增幅为2.99个百分点,青壮年劳动力的降幅为7.10个百分点,二者相差约4个百分点,主要表现为41~59岁劳动力的增加。城镇化、工业化和市场化发展所诱发的农村劳动力“择优转移”,造成中国水稻主产区的农户中青壮年劳动力比例明显下降,而农户家庭出于劳动力的合理分工与配置,在一定程度上促进(或迫使)老年劳动力从事农业生产活动,由此带来的影响直接体现为水稻生产上的劳动力老龄化。

从年龄角度来看,水稻播种面积与年龄呈反向关系,老年组农户的水稻播种面积略低于年轻组农户(见表2)。同时,亩均劳动投工量也与年龄之间呈反向关系。而年轻组与老年组农户在亩均产量、种苗费、肥料投入和其他资本投入均值方面,没有表现出明显的差异。

从地区角度来看,中国5个稻作区的老年组农户的水稻播种面积均低于年轻组农户,其中东北和华中稻作区的相差程度较大,老年组分别比年轻组低1.09亩/户和0.78亩/户。在水稻亩均劳动投工量上,除

表2 不同年龄段和稻作区的农户水稻亩均产出与要素投入均值统计

年龄段	播种面积 (亩)	产量 (公斤/亩)	种苗费 (元/亩)	肥料费 (元/亩)	劳动投工量 (天/亩)	其他资本投入 (元/亩)
华东						
老年组	4.38	505.43	26.92	118.22	16.66	152.95
年轻组	4.62	511.03	26.07	118.38	16.28	155.28
40岁及以下	4.65	500.28	24.82	116.96	16.70	153.18
41~59岁	4.62	513.03	26.30	118.65	16.20	155.67
华南						
老年组	4.19	387.87	28.72	106.45	22.98	73.41
年轻组	4.66	391.16	27.65	112.24	21.02	73.66
40岁及以下	4.37	398.26	27.24	113.91	21.77	71.81
41~59岁	4.75	388.98	27.77	111.73	20.79	74.22
华中						
老年组	4.47	470.16	24.71	94.27	20.59	121.31
年轻组	5.25	464.37	24.43	89.82	19.20	116.37
40岁及以下	4.71	457.53	24.69	87.76	19.41	114.06
41~59岁	5.40	466.15	24.36	90.36	19.15	116.98
西南						
老年组	2.65	486.10	29.48	97.76	21.02	98.40
年轻组	2.85	479.16	29.48	101.45	19.50	101.13
40岁及以下	2.92	469.15	30.29	99.65	19.77	102.25
41~59岁	2.83	482.65	29.19	102.08	19.41	100.74
东北						
老年组	7.37	481.77	21.77	97.52	11.58	116.98
年轻组	8.46	476.55	20.39	94.69	11.81	108.04
40岁及以下	8.79	473.62	20.12	92.51	12.22	103.56
41~59岁	8.37	477.34	20.46	95.28	11.70	109.25

注:根据农村固定观察点2006、2008和2010年农户数据整理而得。统计描述中关于上述变量的标准差、最小值和最大值未给出。

东北稻作区外,中国其他4个稻作区的老年组农户均略高于年轻组农户,说明老年劳动力可能囿于体力等因素,完成同等工作量的生产劳动需要投入更多的时间。不论年轻组还是老年组,东北稻作区农户的亩均劳动投工量明显低于其他4个稻作区,这可能是由于较大的

耕种面积更适合机械化作业,从而表现出明显的人力劳动的节约。

农户的农机使用程度与获取条件之间具有关联性,如华东、东北稻作区的农机使用程度较高,与其地理形态趋于平原、耕地块数较少及较高的市场参与程度较为一致。另外,表3也显示,2006~2010年,中国5个稻作区的水稻种植农户接受的农技培训程度不高,受过农技培训的农户比例除西南地区外均不到一成。

表3 效率缺失因素的统计描述

变 量	华东	华南	华中	西南	东北
劳动者年龄均值	52.862	51.393	51.659	50.273	49.714
所在县市地理形态					
平原	58.82	35.48	46.34	8.11	55.00
丘陵	29.41	45.16	34.15	45.95	40.00
山区	11.76	19.35	19.51	45.95	5.00
耕地块数均值	4.104	10.278	7.419	6.224	3.991
市场参与率均值	0.287	0.140	0.232	0.146	0.378
水稻收入占比均值	0.159	0.118	0.157	0.117	0.305
使用农机程度	0.865	0.744	0.585	0.336	0.848
农民接受农技培训程度	0.051	0.061	0.040	0.112	0.057

注:(1)所在县市地理形态中给出了平原、丘陵和山区的村庄数量占所属稻作区村庄总数的百分比。(2)市场参与率=当年出售稻谷量÷总产量。(3)农民接受农技培训程度,接受为1,未接受为0。(4)使用农机程度,全部使用机械为1,仅使用畜力为0。(5)样本中农户经营耕地块数存在极少数缺失,本文将上述数据修正为1。

五、模型结果与分析

(一) 随机前沿生产函数模型的检验和参数估计

本文使用单边似然比对式(1)设定进行参数检验^①。中国5个稻作区的对数似然函数值和单边检验误差均大于显著性5%的单边检验临界值,表明中国5个稻作区的农户水稻生产效率缺失是存在的。农户水稻的技术非效率占比 γ 除东北稻作区稍低外,其他4个稻作区的技术非效率占比均在0.9左右,表示各模型的随机项的构成来自技术非效率项的比例在90%左右,而不可估测的误差项比例不到10%。

时间趋势项系数反映出水稻亩均产量随时间的增减变化趋势,可见中国华东、华南、华中和西南稻作区的水稻亩均产量保持了小幅增长。然而,东北稻作区的亩均产量却呈现出微弱的下降趋势,其原因有待进一步深入研究。

^① 式(1)中的参数估计是本文农户生产效率和效率缺失影响因素测度的基础,但式(1)对于生产函数的解析与本文主题的关联性不大,因此在表4中只给出了劳动投工、时间趋势项和模型参数检验的一部分结果,而其他的变量未列出。

(二) 全国与 5 个稻作区农户的水稻生产效率分布统计

从全国层面看,使用样本数加权法,2006、2008和2010年中国水稻生产效率

分别为 0.852、0.867 和 0.851,整体上保持相对稳定,同时也说明,现有农业技术条件和投入不变,若消除效率缺失,水稻生产效率仍约有 15% 的增长空间。其中,2006、2008 和 2010 年全国年轻组农户的水稻生产效率分别为 0.851、0.867 和 0.847,相应的老年组生产效率分别为 0.856、0.868 和 0.860,二者均值没有显著差异。

从稻作区层面来看,图 2 中效率均值折线表明,全国水稻效率水平整体呈现 3 个等级,即华东稻作区最高、华南和华中稻作区次之、西南和东北稻作区相对较低。再从效率均值折线走向来看,2010 与 2006 年相比,仅华南、西南稻作区的水稻生产效率出现小幅提升,分别从 0.853、0.813 增至 0.862、0.827,相反华东、华中和东北稻作区则呈现小幅降低的趋势,且以东北稻作区降幅最明显,从 0.829 降至 0.799,降幅达 3.62%。

从不同效率水平比例看,华东稻作区的水稻效率较高,主要是该地区高效率水平(0.9 及以上)比例较多,对应的低效率水平(0.7 及以下)比例较低,从而整体上拉升了华东稻作区的生产效率水平。而西南和东北稻作区的低效率水平比例明显高于其他稻作区,2010 年分别达到 13.45% 和 26.30%,是拉低水稻生产效率水平的主要因素。值得注意的是,东北稻作区的低效率水平更加严重,从时间趋势

表 4 随机前沿生产函数模型的估计结果

变 量	华东	华南	华中	西南	东北
劳动投工量	0.315***	-0.450***	0.348***	-0.249***	0.552***
劳动投工量二次项	0.059***	0.041	0.065**	-0.017	-0.010
时间趋势项	0.015***	0.010*	0.040***	0.010**	-0.028***
Log Likelihood function	99.210	96.510	92.080	103.060	228.940
单边检验误差	623.090	382.090	249.980	785.660	715.550
σ^2	0.346	0.295	0.433	0.807	0.099
技术非效率占比 γ	0.935	0.886	0.904	0.969	0.741

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著。

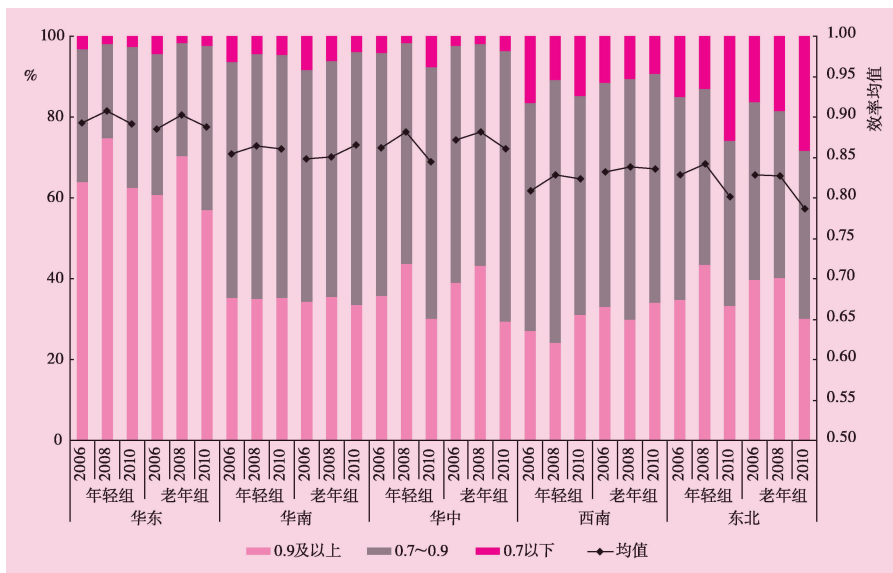


图 2 中国 5 个稻作区年轻组与老年组农户水稻生产效率分布比例

表5 中国5个稻作区年轻组与老年组水稻种植农户效率的显著性差异检验

稻作区	年份		
	2006	2008	2010
华东	1.656(0.198)	2.698(0.101)	1.203(0.273)
华南	0.262(0.609)	4.504**(0.034)	0.028(0.868)
华中	2.183(0.140)	0.220(0.639)	2.433(0.119)
西南	5.261**(0.022)	5.104**(0.024)	0.137(0.711)
东北	0.056(0.813)	1.152(0.219)	1.569(0.210)

注:括号内数字为双边检验P值。

上看,该地区年轻组和老年组的低效率水平比例均在逐步增加,2010年较2006年增长幅度分别为10.92个百分点和12.04个百分点,低效率水平比例的增高,表明水稻生产效率缺失的比例在逐年提高。

通过使用Kruskal-Wallis方法对年轻组与老年组水稻种植农户效率的显著性差异检验发现,除华南和西南稻作区部分年份外,中国各稻作区年轻组与老年组农户水稻效率未出现显著差异,意味着现阶段农村劳动力老龄化对水稻生产效率缺失还不构成负面影响(见表5)。由于西南稻作区比其他稻作区地理形态更复杂,且农机等社会化服务相对落后,使2006与2008年该地区的年轻组与老年组农户水稻生产效率存在显著差异。与此同时,由于2008年中国受世界经济危机的影响,沿海地区和城市劳动力密集型行业遭受较大冲击,迫使农村外出劳动力回流,部分优质劳动力重返农业生产,这种瞬间冲击,是2008年华南稻作区的年轻组与老年组农户水稻生产效率出现显著差异的原因。然而,随着时间推移,一些小型适应于丘陵山区的农机及社会化服务的发展,逐渐降低了水稻生产中的劳动力约束,水稻生产上年轻组与老年组之间的效率差异正在逐步消失。

(三) 水稻效率缺失的原因

若要进一步探析中国农村劳动力老龄化还没有对水稻生产效率产生不利影响的原因,首先需要考虑以下两个问题:一是农村老年和年轻劳动力在水稻耕种面积上是否存在不同;二是农村社会化服务的发展是否降低了劳动力在水稻生产上的体力投入,从而弱化了劳动者的体力要求。

劳动者通常会根据自身体力状况来选择相应的水稻耕种面积。老年人可能选择减少水稻耕种面积的方式来规避因体力不支而产生的负面影响,这一行为决策将在一定程度上降低其与年轻劳动力之间的效率差距。然而,从表6可以看出,中国各稻作区的户均水稻耕种面积随时间变化,基本呈现出缓慢递增的趋势,老年组农户的水稻耕种面积未明显低于年轻组。

中国5个稻作区的年轻组与老年组在耕种面积上没有明显差异,这说明农村劳动力老龄化还未对水稻生产效率产生不利影响背后的真正原因是农村社会化服务的大力发展,因此,有必要使用式(2)来探讨社会化服务对水稻生产效率的影响程度。

从农户获取社会化服务受到的多种约束条件的角度来看,劳动者实际年龄对华东、华南和东北稻作区的农户水稻生产效率缺失有显著的正向影响,但影响程度普遍偏低,而华中、西南稻作区,劳动者实际年龄对水稻生产效率却有较小的促进作用,这与耕地块数对

表 6 中国 5 个稻作区按劳动力年龄分组的水稻耕种面积

亩

稻作区	年轻组						老年组		
	40岁及以下			41~59岁			2006	2008	2010
	2006	2008	2010	2006	2008	2010			
华东	4.256	4.719	5.977	4.091	4.723	5.313	4.531	4.043	4.601
华南	4.909	4.038	3.745	5.108	4.864	4.227	4.731	4.088	3.903
华中	4.378	4.950	5.655	5.212	5.398	5.673	4.553	4.306	4.569
西南	3.115	2.485	3.080	2.968	2.482	3.021	2.808	2.477	2.687
东北	8.044	9.736	9.171	8.639	8.494	7.868	8.509	6.975	6.399

注:表中数值为水稻耕种面积均值,因篇幅限制,未给出标准差、最小值和最大值。

效率缺失的影响方向一致,表明华中、西南稻作区,耕地细碎化适于劳动者,尤其是老年劳动者根据农业生产经验在不同地块之间分配劳动时间和劳动强度(见表7)。

表 7 水稻生产效率缺失的因素估计结果

变 量	稻 作 区				
	华东	华南	华中	西南	东北
劳动者实际年龄	0.007***	0.003**	-0.006**	-0.025***	0.004***
所在县(市、区)地理形态	0.938***	-0.471***	0.614***	1.166***	0.290***
耕地块数	0.027***	0.025***	-0.010**	-0.066***	0.022***
市场参与率	0.874***	-0.585***	0.429***	-1.781***	0.084**
水稻收入占家庭总收入比重	-2.100***	-2.896***	-2.861***	2.766***	-1.463***
农机使用程度	-0.895***	-0.287***	-0.319***	-1.012***	-0.187***
农民接受农技培训程度	0.048	0.216***	0.788***	0.024	-0.148**

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%水平上显著。

除华南稻作区外,中国其他 4 个稻作区的农户所在县(市、区)地理形态对水稻生产效率提升具有显著的负面影响,说明在丘陵和山区,农机作业难度大、成本高(周晶等,2013),在一定程度上制约了农机对劳动力的替代。与上述地区相反,华南稻作区的地理形态尚未对水稻生产效率提升产生负面影响,可能是由于华南稻作区经过多年发展的农户农机使用程度(74.4%)较高,从而降低了地理形态对水稻生产的影响。

华东、华中和东北稻作区的农户市场参与程度对水稻生产效率提升具有显著的负面影响。在其他条件不变的情况下,农户稻谷出售比例提高 1%,相应能够降低水稻生产效率约 0.1~0.8 个百分点,其原因可能是农户生产水稻的市场导向越强,通过增加生产投入如化肥、农药等方式来稳定产量的可能性越高,在一定程度上造成要素投入偏高,从而造成效率损失。华南和西南稻作区农户的水稻市场参与率较低,仅在 14%左右,可见当年稻谷产出中绝大部分作为农户自身的口粮消费,出售的比例相对较低。农户这种偏向于自身消费为主的生产行为,如果在稳定口粮产出的前提下,适当提高农户的稻谷出售比例,将能激励农户采用节本增收的生产技术或方式,以提升水稻生产效率和增加经济净收益水平。

从农户可获的社会化服务的角度来看,中国 5 个稻作区的农机使用程度对水稻生产效

率提升均具有正向影响。在其他条件不变的情况下,农户在水稻生产中农机使用程度提高1%,会减少0.2~1.0个百分点的水稻生产效率缺失。在农户农机使用程度低的稻作区,对水稻生产效率缺失的影响程度反而较大,如2006~2010年,西南和华中稻作区的农机使用程度分别为33.6%和58.5%,提高农机使用程度1个百分点,分别能够显著减少效率缺失1.012和0.319个百分点。对农户进行农业技术培训一直是国家和地方农技服务的重要内容之一。除东北稻作区外,中国其他4个稻作区的农民接受农技培训程度对提高水稻生产效率的影响为负或不显著,这可能与当地政府或组织出于农民增收目标,多数农技培训的项目、内容偏向于农业结构调整、多元化经营等,而对水稻生产相关的农技培训内容关注度不高有关。然而,东北稻作区与中国其他稻作区的分散经营小农户的“精耕细作”方式不同,在一定耕地规模基础上的水稻生产劳作需要较高的生产技术与社会化服务支持,水稻经营农户可能更愿意接受、或者主动要求村镇提供水稻相关的农技培训。因此,假设二得到证实,但也应看到,农村社会化服务对减少水稻生产效率缺失的影响存在阶段性,如农机服务在满足数量的基础上,应当关注农机服务质量的提升,而且有针对性地开展水稻生产相关的农技培训,会更加有效地服务农民水稻生产。

六、结论和政策启示

本文的实证分析表明:(1)2006~2010年中国水稻主产区的劳动力老龄化增速明显,年均增速约为2.63%。得益于水稻生产环节上多种社会化服务的支持,2006~2010年中国水稻生产效率整体上保持了相对稳定,使用Kruskal-Wallis方法也未发现5个稻作区的年轻组与老年组农户的水稻生产效率存在显著性差异,这说明现阶段中国农村劳动力老龄化对水稻生产效率缺失还没有构成负面影响。然而,与2006年相比,2010年中国华南、华中和华东稻作区的水稻生产效率有小幅提升或保持稳定,西南和东北稻作区的低效率水平比例明显偏高,且东北稻作区的年轻组、老年组的低效率水平比例随时间均在逐步增加,效率缺失的比例有逐年提高的迹象。(2)农户可获的社会化服务内容对水稻生产效率缺失具有显著影响。一方面,中国5个稻作区的农机使用程度对效率具有显著的提升作用,且农机使用程度低的西南、华中稻作区,农机使用程度提高对效率的提升程度更大。另一方面,由于农技培训较多偏向于农业结构调整或多元化经营等增收内容,而较少关注水稻生产,使中国华东、华中、华南和西南稻作区的农民接受农技培训程度对提高水稻生产效率的影响为负或不显著,而东北稻作区则相反,在一定耕种规模基础上的水稻生产者需要较高的生产技术与社会化服务支持,激励其主动要求或者更愿意接受村镇提供水稻相关的专业农技培训,以达到“节约成本、增收提效”的效果。

目前,农户家庭成员的“择优转移”而留下老人、妇女从事于农业生产,使当前农村劳动力老龄化增速明显,虽然年轻组与老年组农户的水稻生产效率间未出现明显差异,但从长

期看,农村劳动力老龄化程度不断加深,将不利于现代农业的发展。因此,大力培育、发展和提升农村社会化服务项目,有助于缓解劳动力老龄化带来的不利影响。例如,对于当前农机使用程度较高的华东、华南和东北稻作区,应从关注农机数量转向农机服务质量,如提高农机田间可达性和降低农机服务价格等。西南、华中稻作区应增加适合于丘陵山区使用的农机研发。通过增加补贴范围来扩充农机数量和服务内容,提高农户获取农机服务的便捷性。同时,积极探索因地制宜的水稻田田间管理类活动的外包服务形式,进一步弱化劳动者的体力和时间约束。村镇农技培训活动应具有群体针对性,立足于农户需求,避免全民覆盖式而损失培训效果。对于水稻生产而言,应有针对性地向种植面积较大或专业种植户提供水稻的专业农技服务,以协助其更好地进行水稻生产。

参考文献:

1. 陈劲松(2013):《2012年中国农村经济形势分析与2013年展望》,《中国农村经济》,第2期。
2. 陈锡文等(2011):《中国农村人口老龄化对农业产出影响的量化研究》,《中国人口科学》,第2期。
3. 程勇翔等(2012):《中国水稻生产的时空动态分析》,《中国农业科学》,第17期。
4. 胡雪枝、钟甫宁(2012):《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》,《中国农村经济》,第7期。
5. 胡雪枝、钟甫宁(2013):《人口老龄化对种植业生产的影响——基于小麦和棉花作物分析》,《农业经济问题》,第2期。
6. 李澜、李阳(2009):《我国农业劳动力老龄化问题研究——基于全国第二次农业普查数据的分析》,《农业经济问题》,第6期。
7. 李旻、赵连阁(2009):《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》,《农业经济问题》,第10期。
8. 鲁可荣、周洁(2014):《农业生产组织对农业社会化服务需求意向及实际满足度分析——基于对浙江省178例农业生产组织的抽样调查》,《福建论坛·人文社会科学版》,第3期。
9. 刘玉梅等(2005):《我国农业装备水平区域性特征及其影响因素研究》,《中国农业大学学报(社会科学版)》,第4期。
10. 钱文荣、郑黎义(2010):《劳动力外出务工对农户水稻生产的影响》,《中国人口科学》,第5期。
11. 杨俊等(2011):《农业劳动力年龄对农户耕地利用效率的影响——来自不同经济发展水平地区的实证》,《资源科学》,第9期。
12. 周晶等(2013):《地形条件对农业机械化发展区域不平衡的影响——基于湖北省县级面板数据的实证分析》,《中国农村经济》,第9期。
13. 邹晓娟、贺娟(2011):《农村留守老人农业生产现状分析——基于江西调查数据》,《华中农业大学学报(社会科学版)》,第6期。
14. 张宗毅等(2011):《“十二五”农业机械化发展区域划分研究》,《中国农业资源与区划》,第4期。

(责任编辑:朱 犁)