



No.C2018009

2018-09-26

再谈劳动力老龄化对粮食种植面积的冲击？

——基于全国固定观察点调查的证据

The Influence of Ageing Workforce on Structure Adjustment of Grain

杨进^{1,3}, 刘静怡¹, 吴比², 张晓波³, 钟甫宁⁴

Yang Jin, Liu Jingyi, Wu Bi, Zhang Xiaobo, Zhong Funing

1. 华中科技大学, 经济学院, 湖北, 武汉430074;
2. 农业部农村经济研究中心, 固定观察点办公室, 北京100810;
3. 北京大学, 国家发展研究院, 北京100871;
4. 南京农业大学, 经济管理学院, 江苏, 南京210095;

摘要: 随着农村劳动力老龄化的不断加剧, 中国的粮食种植是否会受到冲击? 对一个人口众多的国家而言, 其研究的重要性日益迫切。以往的研究只局限于粮食种植结构变化, 对种植结构变化背后的内在机制, 学术界目前的研究比较欠缺。本文基于农业部固定观察点大样本农户数据, 从粮食作物和经济作物的种植面积变化视角去解释粮食种植结构的变迁, 并比较不同家庭类型的异质性效应。研究结论表明: 农户家庭的劳动力老龄化对粮食种植播种面积造成了显著负向冲击, 劳动力老龄化加剧会促进农户减少粮食作物的种植面积。但是, 劳动力老龄化现象并没有对粮食作物面积在农作物总播种面积中的结构性占比产生冲击, 这主要是因为劳动力老龄化趋势同时对经济作物种植面积也造成了显著负向影响。在水稻、小麦和玉米三种主粮作物中, 劳动力老龄化对生产过程中劳动投入较大的水稻和玉米的负向影响要大于劳动力投入较小的小麦。另外, 对劳动力外出打工占比较多的农户家庭而言, 劳动力老龄化对粮食播种面积造成的负向影响更大; 对土地规模较大的农户而言, 劳动力老龄化对粮食播种面积造成的负向影响相对较小。

关键词: 劳动力老龄化; 粮食种植结构; 外出打工; 土地规模;

再谈劳动力老龄化对粮食种植面积的冲击？

——基于全国固定观察点调查的证据

The Influence of Ageing Workforce on *Structure Adjustment of Grain*

杨进¹³, 刘静怡¹, 吴比², 张晓波³, 钟甫宁⁴

Yang Jin, Liu Jingyi, Wu Bi, Zhang Xiaobo, Zhong Funing

1. 华中科技大学, 经济学院, 湖北, 武汉 430074;
2. 农业部农村经济研究中心, 固定观察点办公室, 北京 100810;
3. 北京大学, 国家发展研究院, 北京 100871;
4. 南京农业大学, 经济管理学院, 江苏, 南京 210095;

摘要: 随着农村劳动力老龄化的不断加剧, 中国的粮食种植是否会受到冲击? 对一个人口众多的国家而言, 其研究的重要性日益迫切。以往的研究只局限于粮食种植结构变化, 对种植结构变化背后的内在机制, 学术界目前的研究比较欠缺。本文基于农业部固定观察点大样本农户数据, 从粮食作物和经济作物的种植面积变化视角去解释粮食种植结构的变迁, 并比较不同家庭类型的异质性效应。研究结论表明: 农户家庭的劳动力老龄化对粮食种植播种面积造成了显著负向冲击, 劳动力老龄化加剧会促进农户减少粮食作物的种植面积。但是, 劳动力老龄化现象并没有对粮食作物面积在农作物总播种面积中的结构性占比产生冲击, 这主要是因为劳动力老龄化趋势同时对经济作物种植面积也造成了显著负向影响。在水稻、小麦和玉米三种主粮作物中, 劳动力老龄化对生产过程中劳动投入较大的水稻和玉米的负向影响要大于劳动力投入较小的小麦。另外, 对劳动力外出打工占比较多的农户家庭而言, 劳动力老龄化对粮食播种面积造成的负向影响更大; 对土地规模较大的农户而言, 劳动老龄化对粮食播种面积造成的负向影响相对较小。

关键词: 劳动力老龄化; 粮食种植结构; 外出打工; 土地规模;

中图分类号: F301, F304

作者信息: 杨进, 华中科技大学经济学院和北京大学国家发展研究院, 电话 18271410909, 邮箱 yj2015@hust.edu.cn;

致谢: 国家自然科学基金青年项目: 农业供应链金融实证研究: 机理、影响与政策选择 (项目

编号：71603141)。文责自负。

再谈劳动力老龄化对粮食种植面积的冲击？

——基于全国固定观察点调查的证据

The Influence of Ageing Workforce on *Structure Adjustment of Grain*

摘要：随着农村劳动力老龄化的不断加剧，中国的粮食种植是否会受到冲击？对一个人口众多的国家而言，其研究的重要性日益迫切。以往的研究只局限于粮食种植结构的变化，对隐藏在种植结构变化背后的内在机制，学术界目前的研究还比较欠缺。本文基于农业部固定观察点大样本农户数据，从粮食作物和经济作物的种植面积变化视角去解释粮食种植结构的变迁，并比较了不同家庭类型的异质性效应。研究结论表明：农户家庭的劳动力老龄化对粮食种植在农作物播种面积的结构占比没有显著影响，这主要是因为劳动力老龄化趋势同时对粮食作物种植面积和经济作物种植面积都造成了显著负向影响。在水稻、小麦和玉米三种主粮作物中，劳动力老龄化对生产过程中劳动投入较大的水稻和玉米的负向影响要大于劳动投入较小的小麦。另外，对劳动力外出打工占比较多的农户家庭而言，劳动力老龄化对粮食播种面积造成的负向影响更大；对土地规模较大的农户而言，劳动老龄化对粮食播种面积造成的负向影响相对较小。

关键词：劳动力老龄化；粮食种植结构；外出打工；土地规模；

中图分类号：F301, F304

Abstract: This paper explains explain the impact of labor aging on the changes of grain planting structure from the perspective of changes in planting area of grain crops and cash crops, and compares the heterogeneous effects of different family types. Our result show that: the ageing workforce has a negative effect on the has no significant influence on the structural proportion of grain in the area of crops. This is mainly because the aging trend of labor force has a significant negative influence on both the area of grain and the area of cash crops. And labor aging has more impact on rice and corn than wheat. In addition, if the household is mainly engaged in agricultural production or has more land, it will weak the negative affect of ageing workforce on the area of grain.

Keywords: Ageing Workforce; Grain Production Structure; Out-migrant for work; Land size

一、 引言

随着我国农业发展取得了巨大成就的同时,供需结构性矛盾也逐渐凸显出来。近年来我国粮食产量持续增长,但是粮食自给率却是在逐年降低(唐华俊,2014;姜长云,2014;毛学峰等,2015)。作为人口大国和粮食生产大国,尤其是在全球粮价下跌、粮食生产成本上涨的背景下,立足于我国国内生产情况,满足人口对粮食的刚性需求、保障粮食安全是我国农业发展的重要目标。习近平总书记在十九大报告中指出,三农问题是关系国际民生的根本性问题,实施乡村振兴战略,优先发展农业农村是我国由农业大国转变成为农业强国的必然要求。2018年底召开的中央农村工作会议和2018年中央“一号文件”的发布,全面贯彻党的十九大精神,着重强调了新时代实施乡村振兴战略的重大意义,并对新形势下我国粮食安全战略进一步做出了全面部署。在新时代全面振兴乡村的背景下,如何发展粮食生产,推动粮食生产的供给侧结构性改革,更是实现农业可持续发展的重中之重。

近十年来,在计划生育政策和城市化迅速发展的推动下,中国人口结构发生了巨大的变化,按照世界卫生组织(WHO)的划分标准衡量,中国自2000年起60岁及以上人口占总人口的比例就已达到10.93%,到2037年我国老年人口将超过4亿,中国将逐步进入老年性社会(彭希哲和胡湛,2011;胡鞍钢等,2012;刘华,2014;郑伟等,2014;胡翠和许召元,2014;龚锋和余锦亮,2015;汪伟和艾春荣,2015;汪伟,2016)。在改革开放以来的四十年时间里,中国工业化发展迅速,而城镇化的发展相对滞后,在最近二十年时间内这种情况稍有改善,城镇化明显提速,大量农业劳动力转移到城市寻找非农就业工作(蔡昉,2007;Cai et al, 2009; Zhang et al, 2011),尤其是青壮年农业劳动力的大规模转移,导致目前滞留农村从事农业生产的主要是年龄较大的劳动力。随着时间的推移,当前劳动力老龄化的发展趋势越来越严重,日益成为学术界核心关注的研究问题(陈锡文等,2011;胡雪枝和钟甫宁,2012;Yang et al, 2013;杨进等,2016;刘景景和孙赫,2017;陆歧楠等,2017;王善高和田旭,2018)。

学术界关于劳动力老龄化对农业生产的影响研究主要集中在对生产要素投入的影响(秦立建等,2011)、农业产出的影响(李旻和赵连阁,2009)、土地利用效率的影响(杨俊等,2011;林本喜和邓衡山,2012)、以及农业生产行为决策之间的关系(钟甫宁和胡雪梅,2008;李澜和李阳,2009;胡雪枝和钟甫宁,2012)等内容。其中,关于劳动力老龄化对粮食种植结构的冲击,主要有三篇文献进行了研究:杨进等(2016)研究发现劳动力老龄化对粮食作

物结构性占比不产生显著影响；刘景景和孙赫（2017）认为劳动力老龄化对粮食作物种植面积暂时没有表现出负效应；王善高和田旭（2018）研究表明农村劳动力老龄化对粮食作物种植比例存在负向影响。这三个研究之所以没有取得一致的结论，主要在于研究方法和数据的差异，且都只关注了粮食作物结构性占比，并没有从粮食作物种植面积本身来解释粮食作物结构性占比的内在作用机制，这反映了目前学界关于劳动力老龄化对于粮食种植的影响研究还较为薄弱。基于此，作者在比较以往研究的基础上，进一步运用更严谨的实证方法和大样本农户数据，综合比较粮食作物种植面积和结构性占比变化，梳理出粮食作物种植结构的内在作用机制，并比较不同家庭类型的异质性效应，系统地来分析研究这个问题。

本文拟利用农业部农村固定观察点 2010~2014 年的大样本农户微观数据进行实证分析，该数据库调查系统由中央政策研究室和农业部共同领导，于 1984 年经中共中央书记处批准设立，1986 年正式建立并运行至今，主要通过观察点建立专业的调查小组，对农村社会经济进行长期的连续调查，从而对农村微观经济主体进行统计分析，掌握农村建设的新动态。目前有调查农户 23000 户，调查村 360 个行政村，样本分布在全国除港澳台外的 31 个省（区、市）。数据量大而全，能够充分地支撑本文的实证研究，更能体现出本文研究结论的普遍性。其次，鉴于粮食属于一个大范畴，本文以水稻、小麦和玉米三种主要粮食作物的播种面积之和以及三者面积之和占农作物总播种面积的比例来衡量粮食种植结构性占比，以此来探究农村劳动力老龄化对粮食种植结构的影响。

本文结构安排如下：第一部分为引言；第二部分文献综述；第三部分劳动力老龄化和粮食种植发展的现状描述；第四部分构建劳动力老龄化对粮食种植结构影响的分析框架和理论假说；第五部分劳动力老龄化对粮食种植结构的实证分析；第六部分不同家庭类型的异质性效应讨论；第七部分是结论。

二、 文献综述

劳动力老龄化对农业生产产生影响主要体现在两个方面：其一是农业劳动力老龄化会导致劳动力的劳动供给下降，降低人力资本。农业生产活动对体力的消耗较大，尤其是粮食生产是劳动强度较大的大田作物，在耕田、播种和收割等环节都需要大量的劳动投入，而老年劳动力体力状况较差，劳动力的质量降低会导致农业有效劳动投入不足。随着劳动者年龄的增加，其学习能力逐步下降，思维模式僵化，创新能力不足，不利于先进作业方式和农业生产新技术的推广使用，无法满足现代农业生产发展的要求，进而直接影响到农业生产（李昊和赵连阁，2009；李澜和李阳，2009；郭熙保等，2013；陈锡文等，2011）。其二是农业劳动力老龄化会影响农业劳动力的分配。不同于青壮年劳动力，老年劳动力拥有较少的非农务工

机会且劳动报酬低(林本喜和邓衡山, 2012; 周来友等, 2015), 从事农业生产活动的机会成本较低, 所以老年劳动力倾向于投入时间和精力在农业生产(李琴和宋月萍, 2009)。具体而言, 学术界关于劳动力老龄化对农业生产的影响研究主要体现在三个维度, 分别是农业生产要素投入、农业产出、农业生产行为决策, 关于粮食作物种植行为的研究目前比较薄弱。

在农业生产要素投入方面, 部分学者研究发现老龄化农户受自身体能限制, 会倾向土地撂荒, 减少对粮食生产的劳动力投入、自用资金投入和土地投入, 降低土地使用率, 导致农业劳动和土地投入不足, 从而对农业产出产生负面影响(李旻和赵连阁, 2010; 秦立建等, 2011; 林本喜和邓衡山, 2012; 何小勤, 2013)。另外一部分学者认为随着农业劳动力老龄化的加剧, 农户基于理性的考虑, 会加大农业机械的投入使用, 增加农业机械化外包服务, 减少体力支出, 提高耕地利用效率(杨俊等, 2011; Yang et al., 2013; 周来友等, 2015; 彭代彦和文乐, 2016; 陆歧楠等 2017; Zhang et al., 2017)。

在农业产出方面, 陈锡文等(2011)和周宏等(2014)的研究发现农业劳动力老龄化会导致农业劳动力投入不足, 从而对农业产出造成负面影响。但是老年劳动力年龄增长带来的经验积累一定程度上可以抵消劳动力老龄化体能下降的负面影响, 不会使水稻生产力出现明显下降, 也就是说老龄化未必会给粮食产出造成直接的负面影响(钱文荣和郑黎义, 2010; 胡雪枝和钟甫宁, 2012)。

在农业生产行为决策方面, 已有的文献主要从种植决策和农业技术选择来分析劳动力老龄化在农业生产经营的决策过程发挥的作用。胡雪枝和钟甫宁(2012)的研究侧重农业的生产决策, 发现老年农户粮食作物种植的比重并没有比年轻农户低, 二者的主要要素投入水平以及粮食作物单产也基本一致。Ji et al. (2017)研究了人口老龄化对农业的影响, 部分取决于农业机械服务的可获得性, 以及地理环境的差异。张瑞娟(2017)研究了农村人口老龄化对土地流转的影响, 结果表明不同年龄段的老龄化问题会对农户土地流转产生不同影响。对于农业技术选择的研究, 在全国整体农业技术变迁以增加机械化程度的方式来节约劳动的趋势下(蔡昉, 2007; 肖卫和肖琳子, 2013; 郑旭媛和徐志刚, 2016), 通过测算农业全要素生产率(赵芝俊和袁开智, 2009; 匡远凤, 2012), 运用随机前沿模型分析农业劳动力老龄化某种具体农作物的生产技术效率的影响(郭晓鸣和左喆瑜, 2015), 探讨劳动力老龄化带来劳动力供给不足的背景下农户将会选择何种农业技术。

关于劳动力老龄化对粮食种植结构的研究, 杨进等(2016)采用2004年至2008年农业部固定观察农户调查数据, 研究农村劳动力转移对中国粮食种植结构影响的同时, 也研究了劳动力老龄化对粮食作物结构性占比的影响, 他们的实证检验结果表明并没有出现显著的正

向或者负向效应。王善高和田旭（2018）采用 2010 年农业部固定观察点的微观农户数据，实证检验了劳动力老龄化对粮食种植面积占比的影响，无论是平原地区还是山区，农业劳动力平均年龄对粮食作物占比都产生了负面影响，但是将农户样本按照年龄划分成不同的虚拟变量组后，老年户在平原地区呈现出正面影响，而在山区呈现出负面影响。刘景景和孙赫（2017）基于全国农村固定观察点的农户数据，通过对三大主要粮食品种播种面积的比较分析发现劳动力老龄化对粮食种植面积没有表现出负效应。他们的研究结论并未取得一致，主要问题存在以下几个方面：第一，他们三者的研究都仅仅分析了农户粮食种植的结构性占比变化，并没有对粮食种植面积这个维度进行探究，没有解释粮食种植面积的波动如何影响了粮食作物结构性占比变化的内在作用机制；第二，王善高和田旭（2018）采用了农业部农村固定观察点一年的数据，缺乏对时间维度的控制，无法消除时间变化趋势带来的潜在内生影响效应。另外，该研究没有控制农户个体固定效应，也没有控制村固定效应，这样就遗漏了大量农户家庭层面和村级层面的内生影响因素，可能导致实证结果不稳健；第三，刘景景和孙赫（2017）的研究只进行了统计性的描述，缺少对其他影响因素控制后的实证检验，研究结论只体现了相关性关系。

综上所述，目前学界关于劳动力老龄化对粮食种植结构的影响研究还比较欠缺，研究结论也尚未达成一致，存在较大的研究拓展空间：1）研究粮食种植结构性变化，不仅仅只关注粮食种植面积占比，还要详细研究粮食种植面积的波动，以反映其结构性占比变动的内在逻辑，从而弄清楚背后的内在作用机制；2）更需要从多维度去探讨劳动力老龄化对粮食种植结构的异质性影响，因为当前农村的农户家庭已经呈现出多元化的发展趋势，比如有的家庭主要以外出打工为主，有的家庭依然以种植农业为主；另外，不同的土地规模也会体现差异化的规模效应，所以需要综合研究这些方面。

三、劳动力老龄化和粮食种植发展的现状

近十年来我国老龄化进程尤其迅速，在人口年龄结构方面，2005 年我国老年人口占比仅为 7.7%，到 2015 年已增加至 10.8%（如表 1 所示）。如果按照世界卫生组织的标准，一个国家或者地区 60 岁以上老年人口占人口总数比例超过 10%，或者 65 岁以上老年人口比例超过 7%时，即该国家或地区步入“老龄化社会”，这意味着中国已经步入了老龄化社会。在劳动力年龄结构方面，我国劳动力平均年龄从 2000 年的 37.39 岁上升至 2016 年的 44.51 岁，也进一步凸显了老龄化的发展趋势，这将日益成为中国经济社会发展的核心问题。

表 1 我国人口和劳动力老龄化变动趋势

年份	老年人口比例 (%)	平均年龄 (岁)
2000	6.96	37.39
2005	7.70	39.38
2010	8.90	41.91
2011	9.10	42.34
2012	9.40	42.76
2013	9.70	43.20
2014	10.10	43.63
2015	10.47	44.07
2016	10.80	44.51

数据来源：历年《中国人口和就业统计年鉴》和全国人口普查主要数据。

表 2 反映了 1990~2016 年我国农业劳动力年龄分布情况，将年满 16 周岁主要从事农业的劳动力列为农业劳动力，则农业劳动力年龄层次分成以下 6 个部分：16~24 岁、25~34 岁、35~44 岁、45~54 岁、55~64 岁和 65 岁以上。近二十年来，我国 45 岁及以上农业劳动力所占比例平均每年增加 1.2 个百分点，呈现上升趋势；其中 65 岁及以上的人口所占比例从 1990 年的 2.4% 提高到 2016 年的 12.02%，增加近 10 个百分点。由此可见，我国农业劳动力现已表现出显著的老龄化现象，且农业劳动力老龄化趋势也在进一步加剧。

表 2 1990~2016 年农业劳动力年龄分布情况 (%)

农业劳动力年龄	16-24 岁	25-34 岁	35-44 岁	45-54 岁	55-64 岁	65 岁及以上
1990 年	30.40	25.60	21.30	12.60	7.70	2.40
2000 年	14.30	27.60	23.10	20.10	10.10	4.70
2010 年	11.70	15.90	25.30	22.60	18.10	6.40
2011 年	14.06	12.74	17.19	13.80	11.54	10.06
2012 年	14.08	12.65	16.58	14.20	11.90	10.37
2013 年	13.36	13.18	15.99	14.44	12.27	10.61
2014 年	12.60	13.34	14.98	15.18	12.65	11.16
2015 年	11.97	13.77	14.51	15.99	12.26	11.51
2016 年	10.94	13.77	13.69	16.75	12.36	12.02

数据来源：历年《中国人口和就业统计年鉴》和全国人口普查主要数据。

图 2 反映了 1978~2016 年我国粮食作物种植面积及粮食作物种植面积在总农作物种植面积中的占比变化情况。粮食作物种植面积在 1978 年至 2003 年期间，出现了较大幅度的下降，从 1978 年 120587 千公顷下降至 2003 年的 99410 千公顷。然后从 2004 年至 2016 年，开始缓慢上升，从 2004 年 101606 千公顷上涨至 2016 年 113034 千公顷。粮食种植面积在整个农作物种植面积中的占比在 2003 年以前呈现下降趋势，2003 年至 2006 年开始上涨，其后从 2006 年开始缓慢下降，但是下降幅度不大，占比基本维持 68% 的水平。

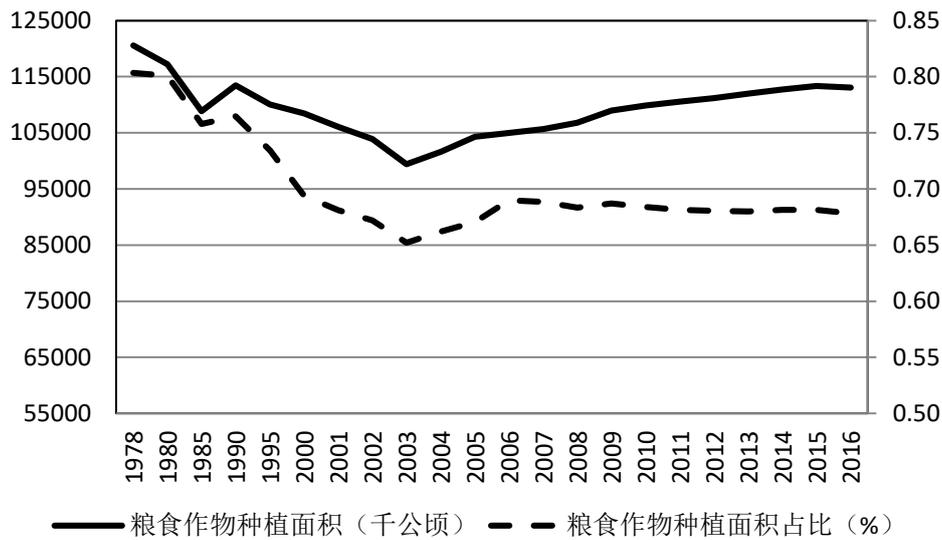


图 1 1978~2016 年粮食作物种植面积及占比变化情况

数据来源：历年《中国统计年鉴》。

四、理论分析框架及研究假说

假设农户的劳动力数量保持不变，随着农业劳动力老龄化趋势的加剧，农户的劳动供给将逐渐减少，而且受到体能的限制，对于那些农业劳动强度较大的工种，老龄化较为严重的农户将受到更大的影响。因此，农户作为理性决策人，会积极调整其要素投入和种植结构，以适应老龄化不断扩大的劳动供给约束。粮食作物属于大宗农田作物，在生产过程中，尤其是农忙时期，它的劳动强度较大，随着劳动力老龄化的加剧，当农户的劳动供给无法满足粮食生产过程中对劳动力体力的需求时，农户会逐渐减少劳动强度较大的粮食作物种植，故而提出以下假说：

假说 1：农户劳动力老龄化的趋势，会给粮食作物的种植带来负向冲击。

考虑到不同粮食作物品种生产过程对劳动投入的需求有所差异，劳动力老龄化对不同粮食作物种植面积的影响程度也会有所差异。表 3 反映了 2009 年~2016 年我国主要粮食作物用工情况，数据显示在小麦、水稻和玉米三种主要粮食作物中，水稻和玉米的劳动投入要远大于小麦，2009 年水稻和玉米的劳动用工数量分别是 8.35 天和 7.5 天，而小麦的劳动用工数量只有 5.82 天；2016 年水稻和玉米的劳动用工数量分别是 5.81 天和 5.57 天，而小麦的劳动用工数量只有 4.54 天。故而在面对劳动力的劳动供给约束时，劳动力老龄化对的水稻和玉米的负向影响程度要大于劳动力投入较小的小麦。

表 3 主要粮食作物用工数量(日)

年份	水稻	小麦	玉米
2009	8.35	5.82	7.50
2010	7.83	5.64	7.32
2011	7.61	5.58	7.18
2012	7.20	5.16	6.95
2013	6.87	5.04	6.60
2014	6.44	4.87	6.30
2015	6.23	4.65	5.95
2016	5.81	4.54	5.57

数据来源：历年《全国农产品成本收益资料汇编》。

假说 2: 相对于生产过程中劳动力投入少的小麦作物而言, 农户劳动力老龄化的趋势, 对生产过程中劳动力投入大的玉米和水稻种植的负向冲击要更大。

随着我国农村劳动力大规模向非农业部门转移, 劳动力外出务工现象越来越普遍。蔡昉(2007)研究指出我国农村劳动力短缺现象已经出现, 中国农村劳动力供给无限的时代已经结束(Fan, 2009; Cai and Wang, 2009; Zhang et al., 2011)。据国家统计局数据显示, 截止到 2016 年, 中国农民工总量已经达到了 28171 万人, 比 2016 年增加 424 万人, 增长 1.5%。其中, 外出务工农民工达 16821 万人, 比上年增长 0.3%, 超过农村劳动力一半以上¹。

对于外出打工较多的农户而言, 劳动力老龄化对农户粮食种植产生两个层面的影响: 一方面基于资金约束的考虑, 由于家庭成员外出打工可以挣更多的现金收入, 抵消农业收入的不足, 缓解农户的资金流动性约束, 有助于滞留在农村的老年劳动力降低农业劳动时间(李琴等, 2009; 王跃梅等, 2013), 减轻农户家庭对土地的依赖, 其对粮食种植收入的重视程度也会有所降低, 所以当农户家庭的劳动力老龄化严重时, 外出打工较大的农户家庭会更多的减少粮食作物的种植; 另一方面基于劳动力约束的考虑, 由于大量劳动力外出打工, 家庭可支配农业劳动力供给直接减少, 从事农业生产活动的劳动力配置受到制约, 这类家庭从事繁重粮食生产劳动就较为吃力。当这类农户家庭的劳动力老龄化严重时, 家庭可支配农业劳动供给会进一步减少, 因此可以提出以下假说:

假说 3: 对劳动力外出打工较多的农户家庭而言, 劳动力老龄化对其粮食作物种植的面影响更大。

我国农业发展土地资源有限, 小农经济在中国历史上的存在一直都具有其合理性, 黄宗智(2010)、贺雪峰和印子(2015)在关于中国要素禀赋是否适合农业规模化经营研究时指出中国现在和未来都应走小规模农业生产路线。80 年代后期, 由于家庭联产承包责任制对土地

¹ 根据国家统计局发布的《2016 年农民工监测调查报告》整理。

的细碎分割过分，导致农户经营规模狭小，土地生产率提高受限，家庭收入水平低，一度出现收不抵支现象，不少农民因此放弃从事农业活动，小农经营暴露出其局限性。十八届三中全会明确指出，要发展多种形式规模经营。国内学者也研究发现，规模经营对农业生产行为决策会产生多方面的深入影响（刘凤芹，2006；郭庆海，2014；姜松等，2016；仇焕广等，2017；陈杰和苏群，2017）。

相对于拥有较小土地规模的农户而言，拥有较大土地规模的农户因为具备了土地规模效应：一方面他们的粮食种植收入总额更高，如果大面积的减少粮食种植，其家庭收入将大幅度下降；另一方面他们使用农业机械以替代农业劳动力更具有优势，由于土地规模较大，将更大程度上降低每亩的农业机械化成本。所以，当劳动力老龄化出现以后，从经济成本核算的角度，他们更倾向于用农业机械替代劳动力，而不是大规模的减少粮食种植，否则将大幅度降低农业收入。故而可以提出以下假说：

假说 4：相对于拥有较小土地规模的农户而言，农户劳动力老龄化的趋势，给拥有较大土地规模的农户粮食作物种植带来的负向冲击要小。

五、实证分析

本文使用 2009-2014 年全国农村固定观察点的农户数据，研究对象是粮食作物种植结构，主要包括农户家庭粮食作物的播种面积（亩）以及其播种面积占比（包含水稻、玉米和小麦三种主要的粮食作物），通过上文分析劳动力老龄化在不同假设下对农户粮食种植结构会产生不同的影响，本文得出劳动力老龄化会对农户家庭粮食作物耕种产生负向作用的初步结论。构建基本的实证模型如下：

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_1 pop_{it} + \beta_2 x_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

其中， Y_{it} 是因变量，表示包含水稻、小麦和玉米三种主要粮食作物在内的粮食作物播种面积或者粮食作物播种面积在整个农作物播种面积中的占比。

pop_{it} 表示的是劳动力老龄化的衡量指标，即农户大于 60 岁的劳动力占总劳动力数量的比例。 x_{it} 为控制变量，具体包括户主的年龄（年）、户主的教育水平（年）、是否村干部户（1=是；0=否）、是否党员户（1=是；0=否）、农户家庭总耕地亩数（亩）、农户家庭总劳动力人数（人）以及农户家庭总固定资产金额（元）； α_0 是常数项， β_1 和 β_2 分别表示核心解释变量以及控制变量的估计系数； γ_t 为时间固定效应，以控制那些随时间变化带来的内生性影响因素； α_i 为地区或个体固定效应，在下文实证过程中包括省一级的地区固定效应、村一级的地区固定效应，以及农户一级的固定效应，控制那些无法观察且不随时间变化

的地区或者个体内生性影响因素； ε_{it} 为模型的残差项。回归方程中所有实变量都取对数形式，这样做目的有二：其一，减小其方差，从而减少残差的波动范围；其二，直接反映其弹性，利于对回归系数的解读，主要变量的描述性统计见表 4。

表 4：控制变量的基本统计值

主要控制变量	平均值	最小值	最大值	标准差	样本数
户主年龄（年）	53.90	18.00	80.00	10.38	66098
户主教育水平（年）	6.86	0.00	12.00	2.44	66098
是否村干部户	0.04	0.00	1.00	0.20	66098
是否党员户	0.15	0.00	1.00	0.36	66098
家庭土地亩数（亩）	7.68	0.10	505.00	9.62	66098
家庭劳动力人数（人）	2.81	1.00	12.00	1.12	66098
家庭总固定资产金额（元）	1759.87	1.00	639980.20	10176.65	66098

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据

表 5 反映劳动力老龄化对粮食作物播种面积的影响，包含 4 个方程。为了获得稳健的实证结果，我们将逐步控制时间固定效应和地区固定效应，以此比较不同的控制效应，观察实证结果是否一致，以判断实证结果的稳健与否。N1 控制了时间固定效应和省级固定效应，N2 和 N3 则同时控制时间固定效应、省级或村级固定效应以及二者的交叉项，N4 控制了时间固定效应和农户固定效应，并进一步控制了村级层面的 Cluster 效应。在使用面板数据进行计量经济学分析时，同一个个体在不同时期的扰动项之间往往会存在自相关，当面板数据满足时间维度 T 小截面维度 N 大时，也就是所谓的短面板数据，此时可以通过聚类（由每个个体不同时期的所有观测值组成）稳健的标准差（cluster-robust standard error）来估计回归方程的标准差得到真实标准误的一致估计，即允许同一聚类的观测值（截面组内）之间存在自相关而不同聚类的观测值不相关（陈强，2015）。此处控制村级层面的 cluster 效应即允许在村级层面内部存在自相关，村内农户受到一些共同因素的干扰，而村落间面临的随机干扰不相关，用以处理村级层面农户面对的共同因素的干扰。以上四个方程依次呈现出递进的方式，随着控制因素的增加，第四个回归方程控制的程度相较而言更完备，通过这四个回归方程的对比分析从而表明实证结果的稳健性与可信度。

表 5：劳动力老龄化对粮食作物播种面积的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.063***	-0.064***	-0.094***	-0.053***
	-0.010	-0.010	-0.008	-0.015
户主年龄	-0.002***	-0.002***	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	-0.001

户主教育水平	-0.003**	-0.003**	0.001*	0.002
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003
是否村干部	-0.007	-0.006	0.012	0.004
	-0.014	-0.014	-0.010	-0.015
是否党员	0.014*	0.013*	-0.002	0.002
	-0.008	-0.008	-0.006	-0.008
ln_家庭总耕地数	0.763***	0.758***	0.649***	0.330***
	-0.004	-0.004	-0.006	-0.029
ln_家庭劳动力	0.110***	0.109***	0.084***	0.050***
	-0.006	-0.006	-0.005	-0.012
ln_固定资产	0.010***	0.010***	0.020***	0.006***
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	68083	68083	68028	66098
调整 R ²	0.602	0.608	0.787	0.886
AIC	1.35E+05	1.33E+05	9.02E+04	3.07E+04

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

从实证结果来看，控制时间固定效应以后，无论再控制省固定效应、村固定效应、个体固定效应、村 Cluster 效应，以及它们之间的交叉效应，农户家庭老年劳动力比例的估计系数在 4 个回归方程中全部都显著为负，且都在 1%的统计水平上高度显著，表明实证结果相当稳健，说明随着农户家庭老年劳动力比例的增加，农户会减少粮食作物的播种面积，验证了上文理论分析部分提出的假说 1。

表 6 反映劳动力老龄化对粮食作物播种面积占比的影响，展现了逐步增加时间和地区控制因素的 4 个回归方程。从实证结果来看，在农户粮食播种面积占比方面，N1、N2 和 N3，控制时间固定效应、省固定效应、村固定效应之后，老年劳动力比例的估计系数均显著为负数，分别在 1%，1%和 10%的统计水平上保持显著，这与王善高和田旭（2018）的研究结论一致，他们也没有控制个体农户固定效应。但是在进一步控制村级层面的 cluster 效应和个体农户固定效应之后，老年劳动力比例的估计系数不再显著，这表明农户层面确实还存在某些重要的不可观察的影响因素，而且这些影响因素很重要，不考虑会使估计结果有偏。所以，采用更严格的面板数据分析方法以后，老年劳动力比例的上升对农户家庭粮食作物播种面积

结构性占比不会产生显著影响，这与杨进等（2016）的研究结论一致。

表 6: 劳动力老龄化对粮食作物播种面积占比的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.011***	-0.010***	-0.003*	0.003
	-0.003	-0.003	-0.002	-0.005
户主年龄	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000
户主教育水平	-0.001*	0.000	0.000	-0.001
	0.000	0.000	0.000	-0.001
是否村干部	-0.005	-0.005	-0.006**	0.001
	-0.004	-0.004	-0.003	-0.004
是否党员	0.003	0.003	-0.002	0.001
	-0.002	-0.002	-0.001	-0.002
ln_家庭总耕地数	0.005***	0.005***	0.000	-0.004
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.005
ln_家庭劳动力	0.002	0.001	-0.009***	-0.004
	-0.002	-0.002	-0.001	-0.004
ln_固定资产	-0.003***	-0.003***	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	-0.001
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	68083	68083	68028	66098
调整 R ²	0.220	0.258	0.680	0.629
AIC	-4.11E+04	-4.46E+04	-1.04E+05	-1.06E+05

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

但是，现在又产生了一个新的问题，既然表 5 反映劳动力老龄化对粮食播种面积有显著负向影响，为什么对粮食播种面积的占比没有影响呢？为了回答这个问题，我们再对经济作物进行研究。

表 7 反映劳动力老龄化对经济作物播种面积的影响，同样逐步控制时间固定效应、地区固定效应和个体农户固定效应，农户家庭老年劳动力比例的估计系数都为负，且 N3 和 N4 都在 10%的统计水平上显著，充分说明随着农户家庭老年劳动力比例的增加，农户也会减少经济作物的播种面积，即劳动力老龄化对经济作物种植也构成了显著负向冲击，这就解释了实际上劳动力老龄化对粮食作物和经济作物的播种面积都在产生负向冲击，但是这种负向冲

击在粮食作物和经济作物之间，即它们的结构性占比方面，并没有产生比较显著的差异。

表 7: 劳动力老龄化对经济作物播种面积的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.011	-0.013	-0.027*	-0.063*
	-0.024	-0.024	-0.015	-0.037
户主年龄	0.000	0.000	0.000	-0.002
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
户主教育水平	0.014***	0.012***	-0.003*	-0.004
	-0.003	-0.003	-0.002	-0.005
是否村干部	0.030	0.035	0.044**	0.007
	-0.032	-0.032	-0.022	-0.024
是否党员	-0.075***	-0.072***	0.012	-0.006
	-0.018	-0.017	-0.012	-0.016
ln_家庭总耕地数	0.468***	0.468***	0.321***	0.135***
	-0.008	-0.008	-0.009	-0.039
ln_家庭劳动力	-0.021	-0.015	0.150***	0.047**
	-0.016	-0.016	-0.011	-0.024
ln_固定资产	0.011***	0.011***	0.018***	0.004
	-0.002	-0.002	-0.002	-0.005
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	39988	39988	39907	37792
调整 R ²	0.234	0.247	0.701	0.800
AIC	1.29E+05	1.28E+05	8.99E+04	5.88E+04

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

为了获取更稳健的实证结论，我们根据粮食作物的品种，进一步对水稻、小麦和与玉米三种主要粮食作物进行单独的实证分析，表 8、表 9 和表 10 反映了回归结果，它们的因变量分别是农户家庭水稻播种面积、小麦播种面积和玉米播种面积。

表 8: 劳动力老龄化对水稻播种面积的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.055***	-0.052***	-0.120***	-0.085***
	-0.016	-0.016	-0.012	-0.021
户主年龄	-0.003***	-0.003***	0.000	0.001
	0.000	0.000	0.000	-0.001
户主教育水平	-0.013***	-0.012***	0.000	0.003

	-0.002	-0.002	-0.001	-0.004
是否村干部	-0.007	0.001	0.009	0.017
	-0.020	-0.020	-0.016	-0.015
是否党员	0.013	0.011	0.001	0.010
	-0.011	-0.011	-0.009	-0.010
ln_家庭总耕地数	0.672***	0.671***	0.557***	0.228***
	-0.007	-0.007	-0.008	-0.043
ln_家庭劳动力	0.082***	0.079***	0.097***	0.060***
	-0.010	-0.010	-0.008	-0.016
ln_固定资产	-0.001	0.000	0.018***	0.008***
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	31613	31609	31526	30313
调整 R ²	0.524	0.532	0.738	0.888
AIC	6.39E+04	6.32E+04	4.39E+04	9.18E+03

数据来源：2009年至2014年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在1%、5%和10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

表 9：劳动力老龄化对小麦播种面积的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.063***	-0.062***	-0.055***	-0.020
	-0.013	-0.013	-0.011	-0.027
户主年龄	0.000	0.000	-0.001**	0.001
	0.000	0.000	0.000	-0.001
户主教育水平	0.003*	0.003**	0.002	0.007**
	-0.002	-0.001	-0.001	-0.003
是否村干部	-0.014	-0.013	-0.018	-0.011
	-0.017	-0.017	-0.013	-0.017
是否党员	-0.012	-0.010	0.004	0.000
	-0.010	-0.009	-0.007	-0.010
ln_家庭总耕地数	0.718***	0.721***	0.666***	0.428***
	-0.006	-0.006	-0.009	-0.048
ln_家庭劳动力	0.032***	0.030***	0.056***	0.056***
	-0.008	-0.008	-0.007	-0.017
ln_固定资产	0.001	0.000	0.006***	0.000
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002

年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	24569	24559	24478	23350
调整 R ²	0.591	0.602	0.762	0.852
AIC	3.80E+04	3.72E+04	2.37E+04	5.85E+03

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

表 10: 劳动力老龄化对玉米播种面积的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.049***	-0.048***	-0.062***	-0.032*
	-0.012	-0.012	-0.009	-0.018
户主年龄	-0.002***	-0.002***	0.000	0.001
	0.000	0.000	0.000	-0.001
户主教育水平	-0.001	-0.001	0.001	0.003
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003
是否村干部	0.022	0.020	0.034***	0.015
	-0.017	-0.017	-0.013	-0.016
是否党员	-0.006	-0.005	0.014*	0.001
	-0.010	-0.010	-0.007	-0.009
ln_家庭总耕地数	0.690***	0.690***	0.604***	0.267***
	-0.005	-0.005	-0.007	-0.029
ln_家庭劳动力	0.023***	0.022***	0.067***	0.055***
	-0.008	-0.008	-0.006	-0.014
ln_固定资产	0.012***	0.012***	0.014***	0.003
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	46752	46751	46675	45077
调整 R ²	0.691	0.698	0.835	0.907
AIC	9.57E+04	9.45E+04	6.48E+04	2.56E+04

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的统计

水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

从实证结果来看，老年劳动力比例的估计系数在水稻、小麦和玉米作物的回归方程中都为负。首先，从统计显著水平来看，在水稻回归方程中呈现出 1% 的显著水平，在玉米回归方程中呈现出 10% 的显著水平，而在三种粮食作物中劳动力投入最少的小麦回归方程中系数不显著。其次，从回归方程的系数大小来看，水稻的估计系数为-0.085，玉米的估计系数为-0.032，而小麦的估计系数只有-0.02，系数值也最小。这说明劳动力老龄化对劳动投入更多的水稻和玉米种植的冲击要更大，充分验证了理论分析部分提出的假说 2：相对于生产过程中劳动力投入较小的小麦作物而言，农户劳动力老龄化的趋势，对水稻和玉米种植面积的负向冲击要更大。

六、劳动力外出打工和土地规模的差异化效应

表 11 和表 12 分别研究了劳动力老龄化在外出打工农户家庭、本地务农农户家庭和不同的农户土地规模之间是否存在不同的效应，产生不同的作用机制。因变量为粮食作物的播种面积，实证策略与前文一致，逐步控制时间固定效应、省级和村级固定效应，最后在控制村级层面的 cluster 效应和个体农户固定效应之后，比较实证结果的稳健性。

表 11：劳动力老龄化对外出打工农户家庭粮食播种面积的影响

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.147***	-0.137***	-0.156***	-0.105***
	-0.029	-0.029	-0.023	-0.039
户主年龄	0.000	0.000	0.003***	0.002
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
户主教育水平	-0.004	-0.003	0.003	0.005
	-0.003	-0.003	-0.002	-0.008
是否村干部	0.010	0.004	0.024	-0.033
	-0.033	-0.033	-0.024	-0.029
是否党员	0.019	0.021	0.018	0.009
	-0.018	-0.018	-0.014	-0.023
ln_家庭总耕地数	0.820***	0.823***	0.666***	0.284***
	-0.010	-0.010	-0.015	-0.040
ln_家庭劳动力	0.077***	0.078***	0.061***	0.030
	-0.012	-0.012	-0.010	-0.022
ln_固定资产	0.004**	0.004**	0.022***	0.010***
	-0.002	-0.002	-0.002	-0.004
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	

户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	12121	12119	11869	10200
调整 R ²	0.615	0.621	0.796	0.898
AIC	2.27E+04	2.24E+04	1.32E+04	1.88E+03

数据来源：2009 年至 2014 年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

表 11 研究了农户劳动力老龄化对外出打工农户家庭粮食播种面积的影响，定义农户家庭所有劳动力外出打工劳动时间超过农户家庭总劳动时间的 50%时为外出打工家庭。结果表明四个回归方程中的农户家庭劳动力老龄化估计系数显著为负，并都在 1%的统计水平上高度显著，估计系数的值达到-0.105，大于所有农户样本的估计系数-0.053（表 5 所示），充分验证了理论分析部分提出的假说 3：即劳动力老龄化对那些外出打工较多的家庭，其对粮食种植面积造成的负向冲击会更加严重。

土地规模效应

表 12 研究了农户劳动力老龄化在不同土地规模农户之间的差异化影响效应，其估计系数同样在逐步控制了时间固定效应和地区固定效应以后，仍然保持一致，都显著为负，且全部在 5%的统计水平以上高度显著。从劳动力老龄化和土地规模对粮食种植结构的交叉效应来看，N4 在控制村级层面的 cluster 效应和个体农户固定效应之后，农户老年劳动力比例与家庭总耕地数的交叉项估计系数在 5%的统计水平上显著为正，说明劳动力老龄化对拥有大规模耕地的农户家庭的粮食种植结构负向影响更小，验证了理论分析部分提出的假说 4。

表 12：劳动力老龄化和土地规模对粮食种植结构的交叉效应

	N1	N2	N3	N4
老年劳动力比例	-0.041**	-0.039**	-0.077***	-0.114***
	-0.016	-0.016	-0.013	-0.032
老年劳动力比例	-0.015*	-0.018*	-0.012*	0.039**
*ln_家庭总耕地数	-0.009	-0.009	-0.007	-0.018
ln_家庭总耕地数	0.765***	0.762***	0.652***	0.322***
	-0.004	-0.004	-0.006	-0.030
户主年龄	-0.002***	-0.002***	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	-0.001
户主教育水平	-0.003**	-0.003**	0.002*	0.002
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003
是否村干部	-0.007	-0.006	0.012	0.004
	-0.014	-0.014	-0.010	-0.015
是否党员	0.014*	0.013*	-0.002	0.002
	-0.008	-0.008	-0.006	-0.008
ln_家庭劳动力	0.111***	0.110***	0.085***	0.049***

	-0.006	-0.006	-0.005	-0.012
ln_固定资产	0.010***	0.010***	0.020***	0.006***
	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
省固定效应	yes	yes		
省*年份		yes		
村固定效应			yes	
村*年份			yes	
户固定效应				yes
村 Cluster				yes
样本量	68083	68083	68028	66098
调整 R ²	0.602	0.608	0.787	0.886
AIC	1.35E+05	1.33E+05	9.02E+04	3.07E+04

数据来源：2009年至2014年农业部固定观察点数据；***、**和*分别表示在1%、5%和10%的统计水平上显著；家庭总耕地数、家庭总劳动力数和家庭总固定资产数均取自然对数。

七、结论

本文利用农业部固定观察点2009至2014年的大样本农户调查数据，在比较以往研究的基础上，进一步运用更严谨的实证方法和大样本农户数据，综合比较粮食作物种植面积和结构性占比变化，梳理出粮食作物种植结构变化的内在作用机制，并比较不同家庭类型的异质性效应，系统地来分析研究这个问题。研究结论如下：

1) 中国劳动力老龄化现象正日益严重，不论是劳动力平均年龄还是老年劳动力比例都在逐年上升，其中农业劳动力老龄化趋势尤为突出。

2) 农户家庭的劳动力老龄化对粮食种植播种面积造成了显著负向冲击，劳动力老龄化加剧会促进农户减少粮食作物的种植。但是，劳动力老龄化现象并没有对粮食作物在农作物播种面积的结构占比产生冲击，这主要是因为劳动力老龄化趋势对农户粮食作物种植面积产生负向冲击的同时，对经济作物种植面积也造成了显著负向影响。

3) 在水稻、小麦和玉米3种主要粮食作物之间，劳动力老龄化对它们均呈现出负向影响，但是相对于生产过程中劳动力投入较小的小麦作物而言，劳动力老龄化对劳动力投入较大的水稻和玉米负面影响要更大。

4) 结合农户家庭劳动力老龄化与不同家庭类型的异质性效应分析，实证结果表明：对于劳动力外出打工较多的农户家庭而言，劳动力老龄化对他们的粮食种植面积造成的负向冲击会更加严重。另外，因为拥有大规模土地的农户家庭更倾向于用农业机械替代劳动力，而不是大规模的减少粮食种植，劳动力老龄化对这类农户家庭产生的负面影响会有所削弱。

基于以上微观数据分析得到的结论，可以看出在城市化迅速发展的同时，中国人口结构

也在发生着重大变化,尤其是农村劳动力老龄化问题越来越严重,其对粮食作物种植结构也带来了显著的冲击。因此,政府在制定国家农业发展战略时,尤其是关系着中国十几亿人口的口粮问题时,要加大对农村劳动力老龄化方面的重视。

参考文献:

1. 蔡昉:《中国流动人口问题》,社会科学文献出版社,2007年。
2. 陈杰、苏群:《土地流转、土地生产率与规模经营》,《农业技术经济》,2017年第1期。
3. 陈强:《计量经济学及Stata应用》,高等教育出版社,2015年。
4. 陈锡文、陈昱阳、张建军:《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》,2011年第2期。
5. 龚锋、余锦亮:《人口老龄化、税收负担与财政可持续性》,《经济研究》,2015年第8期。
6. 郭庆海:《土地适度规模经营尺度:效率抑或收入》,《农业经济问题》,2014年第7期。
7. 郭熙保、李通屏、袁蓓:《人口老龄化对中国经济的持久性影响及其对策建议》,《经济理论与经济管理》,2013年第2期。
8. 郭晓鸣、左喆瑜:《基于老龄化视角的传统农区农户生产技术选择与技术效率分析——来自四川省富顺、安岳、中江3县的农户微观数据》,《农业技术经济》,2015年第1期。
9. 何小勤:《农业劳动力老龄化研究——基于浙江省农村的调查》,《人口与经济》,2013年第2期。
10. 贺雪峰、印子:《“小农经济”与农业现代化的路径选择——兼评农业现代化激进主义》,《政治经济学评论》,2015年第2期。
11. 胡鞍钢、刘生龙、马振国:《人口老龄化、人口增长与经济增长——来自中国省际面板数据的实证证据》,《人口研究》,2015年第3期。
12. 胡翠、许召元:《人口老龄化对储蓄率影响的实证研究——来自中国家庭的数据》,《经济学(季刊)》,2014年第4期。
13. 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》,《中国农村经济》,2012年第7期。
14. 黄宗智:《中国的新时代小农场及其纵向一体化:龙头企业还是合作组织》,《中国乡村研究》,2010年第2期。

15. 姜长云、李显戈、董欢:《关于我国粮食安全与粮食政策问题的思考——基于谷物自给率与日、韩相关经验的借鉴》,《宏观经济研究》,2014年第3期。
16. 姜松、曹崢林、刘晗:《农业社会化服务对土地适度规模经营影响及比较研究——基于CHIP微观数据的实证》,《农业技术经济》,2016年第11期。
17. 李琴、宋月萍:《劳动力流动对农村老年人农业劳动时间的影响以及地区差异》,《中国农村经济》,2009年第5期。
18. 李澜、李阳:《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》,2009年第6期。
19. 李旻、赵连阁:《农村劳动力流动农业劳动力老龄化形成的影响——基于辽宁省的实证分析》,《中国农村经济》,2010年第9期。
20. 林本喜、邓衡山:《农业劳动力老龄化对土地利用效率影响的实证分析——基于浙江省农村固定观察点数据》,《中国农村经济》,2012年第4期。
21. 刘凤芹:《农业土地规模经营的条件与效果研究:以东北农村为例》,《管理世界》,2006年第9期。
22. 刘华:《农村人口老龄化对收入不平等影响的实证研究》,《数量经济技术经济研究》,2014年第4期。
23. 刘景景、孙赫:《老龄化是否影响我国农业生产——基于三大粮食品种的观察》,《西北人口》,2017年第1期。
24. 陆岐楠、张崇尚、仇焕广:《农业劳动力老龄化、非农劳动力兼业化对农业生产环节外包的影响》,《农业经济问题》,2017年第10期。
25. 毛学峰、刘靖、朱信凯:《中国粮食结构与粮食安全:基于粮食流通贸易的视角》,《管理世界》,2015年第3期。
26. 彭代彦、文乐:《农村劳动力老龄化、女性化降低了粮食生产效率吗——基于随机前沿的南北方比较分析》,《农业技术经济》,2016年第2期。
27. 彭希哲、胡湛:《公共政策视角下的中国人口老龄化》,《中国社会科学》,2011年第3期。
28. 钱文荣、郑黎义:《劳动力外出务工对农户水稻生产的影响》,《中国人口科学》,2010年第5期。
29. 钱龙、洪名勇:《非农就业、土地流转与农业生产效率变化——基于CFPS的实证分析》,《中国农村经济》,2016年第12期。
30. 匡远凤:《技术效率、技术进步、要素积累与中国农业经济增长——基于SFA的经验分

- 析》，《数量经济技术经济研究》，2012年第1期。
31. 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》，《农业技术经济》，2011年第11期。
 32. 仇焕广、刘乐、李登旺、张崇尚：《经营规模、地权稳定性与土地生产率——基于全国4省地块层面调查数据的实证分析》，《中国农村经济》，2017年第6期。
 33. 唐华俊：《新形势下中国粮食自给战略》，《农业经济问题》，2014年第2期。
 34. 王善高、田旭：《农村劳动力老龄化对农业生产的影响研究——基于耕地地形的实证分析》，《农业技术经济》，2018年第4期。
 35. 汪伟：《人口老龄化、生育政策调整与中国经济增长》，《经济学》，2016年第1期。
 36. 汪伟、艾春荣：《人口老龄化与中国储蓄率的动态演化》，《管理世界》，2015年第6期。
 37. 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》，《管理世界》，2013年第11期。
 38. 肖卫、肖琳子：《二元经济中的农业技术进步、粮食增产与农民增收——来自年中国省级面板数据的经验证据》，《中国农村经济》，2013年第6期。
 39. 杨进、钟甫宁、陈志钢、彭超：《农村劳动力价格、人口结构变化对粮食种植结构的影响》，《管理世界》，2016年第1期。
 40. 杨俊、杨钢桥、胡贤辉：《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》，2011年第9期。
 41. 张瑞娟：《农村人口老龄化影响土地流转的区域差异及比较》，《农业技术经济》，2017年第9期。
 42. 赵芝俊、袁开智：《中国农业技术进步贡献率测算及分解：1985—2005》，《农业经济问题》，2009年第3期。
 43. 郑伟、林山君、陈凯：《中国人口老龄化的特征趋势及对经济增长的潜在影响》，《数量经济技术经济研究》，2014年第8期。
 44. 郑旭媛、徐志刚：《资源禀赋约束、要素替代与诱致性技术变迁——以中国粮食生产的机械化为例》，《经济学》，2016年第1期。
 45. 钟甫宁、胡雪梅：《中国棉农棉花播种面积决策的经济学分析》，《中国农村经济》，2008年第6期。
 46. 钟甫宁、陆五一、徐志刚：《农村劳动力外出务工不利于粮食生产吗？——对农户要素替代与种植结构调整行为及约束条件的解析》，《中国农村经济》，2016年第7期。

47. 周宏、王全忠、张倩:《农村劳动力老龄化与水稻生产效率缺失》,《中国人口科学》,2014年第3期。
48. 周来友、仇童伟、周冬、石晓平、马贤磊:《丘陵山区劳动力老龄化对土地利用效率的影响——基于直接效应和间接效应的识别》,《中国土地科学》,2015年第10期。
49. Cai Fang, Wang Meiyang, 2009. "Growth and Structural Changes in Employment in Transition China", *Journal of Comparative Economics*, 38(1), pp.71-81.
50. Fan, C., 2009, "Flexible work, flexible household: Labor migration and rural families in China", in Lisa Keister (ed.) *Work and Organizations in China After thirty Years of Transition (Research in the Sociology of Work, Volume 19)* Emerald Group Publishing Limited, pp.377 – 408.
51. Ji C., Guo H., Jin S., Yang J., 2017. "Outsourcing Agricultural Production: Evidence from Rice Farmers in Zhejiang Province", *Plos One*.
52. Ji Y., Hu X., Zhu J., and Zhong F., 2017. "Demographic Change and its impact on farmer's field production decisions", *China Economic Review*, 43(1), pp.64-71.
53. Yang J., Huang Z., Zhang X., Thomas R., 2013, "The Rapid Rise of Cross-Regional Agricultural Mechanization Services in China", *American Journal of Agricultural Economics*, 95(5), pp.1245-1251.
54. Zhang Xiaobo, Yang Jin, Wang Shenglin, 2011. "China has reached the Lewis turning point", *China Economic Review*, 22(4), pp.542 –554.
55. Zhang X., Yang J., Thomas R., 2017, "Mechanization outsourcing cluster and division of labor in Chinese agriculture", *China Economic Review*, 43(1), pp.184-195.