

劳动力代际变迁视角下农村土地利用趋势分析

——以湖北省部分农村为例

刘骏^{*1}

（武汉理工大学政治与行政学院，湖北武汉 430063）

【摘要】：农村劳动力的非农转移以及老龄化，使得我国农村劳动力代际变迁不可逆转，进而引发农村土地利用趋势的改变。基于湖北省四个农村的调研数据，借用和修正 Ulrich Kleinwechter & Harald Grethe 的村庄均衡模型搭建分析框架，选取系统动力学作为建模与实现工具，对农村土地利用的趋势进行预测及比较分析。根据结论，农村土地利用状况受劳动力代际变迁的影响深远，且在未来一段时间内因代际变迁效应而出现利用状况下降的趋势。由此提出从农村系统、农业生产经营方式、土地资源配置、农业生产技术四个方面缓解这一问题的对策建议。

【关键词】：劳动力代际变迁；农村劳动力转移；土地利用；土地流转

【中图分类号】： C912.82 **【文献标识码】：** A **【文章编号】：** 1003-8477（2017）03-0050-07

一、引言

我国政府历来重视农村土地制度安排与利用状况。从 2012 年开始，连续 4 年中央一号文件都强调了通过各种制度与机制保障农村基本耕地及其利用水平。这一方面是由于农地利用直接关乎农民利益与农村稳定，另一方面是由于当下我国农村发展的趋势。尽管就是否已经达到“刘易斯拐点”还存在争议，但不可否认的趋势是我国农业发展正面临“黄箱瓶颈”，而导致该趋势的一个重要原因在于农村劳动力的代际变迁引发的劳动力及其存量不足。我们认为这种变迁具体包括两个方面：（1）大规模的农村劳动力转移在城镇化背景下已经是不可逆转；（2）农村劳动力结构（无论是年龄还是技能结构）的变化因人口老龄化而加速。

对于农村劳动力转移的发展趋势，早在 1954 年刘易斯便在其农村剩余劳动力转移理论中有所阐述。^{[1] (p131-191)} 此后拉尼斯-费景汉理论进一步指出农村劳动力的转移应在农业生产率与工业化同步的条件下实现，即农业劳动力的转移如不考虑农业生产率将会带来农业生产问题，其中包括土地的利用状况。^{[2] (p533-565)} 孟德拉斯、Maddox 等人的“依附理论”也提到了类似观点。国内的研究更侧重本国实情，如游和远等采用空间滞后模型（SLM）和空间误差模型（SEM）分析了农村劳动力转移与土地流转间的关联，他指出两者间并不存在必然关联。^{[3] (p65-75)} 陈会广等人的研究也印证了该观点，他拓展和修正了托达罗的个体转移决策模型，从个体预期收入角度分析了农户行为选择对农地利用的影响，指出农户的土地意识正出现分化，而这正是影响农地利用状况的原因之一。^{[4] (p91-102)} 而张永丽等则关注了农村劳动力转移的代际差异，指出农户对于是否“留在城市”还是“落叶归根”的选择正因代际变化呈现较大差异，新生代农村劳动力更倾向于流向城镇，进而影响到农地利用状况。^{[5] (p99-103)}

¹ 作者简介：刘骏（1983—），男，管理学博士，武汉理工大学政治与行政学院讲师。

基金项目：湖北省社会科学基金一般项目“湖北典型地区农村劳动力代际变迁与土地利用状况及趋势研究”（2014234）。

对于农村劳动力老龄化有越来越多的学者开始关注。Gelderbolm 站在人力资本及其代际变迁视角分析了农村劳动力与农地利用的关系,指出农地利用状况会因劳动力年龄呈现倒 U 型走势,进而可以推断出农户农地利用的高效年龄值。这一结论在 Rob Burton 的研究中被解释为农户土地利用的报酬递减效应。国内学者更多的是从整体而非个体出发,研究农村劳动力年龄结构对农地利用产生的影响。如李旻等采用人口统计学家 Rogers & Woodward 的方法,在指数增长规律假设基础上构建我国农村劳动力老龄化检测模型,他指出劳动力转移加速了当前我国农村劳动力的老龄化,进而影响了土地利用率。^{[6] (p68-75)}

也有部分学者认识到两者对农地利用的共同作用。如童玉芬从劳动力转移和老龄化两个发展趋势出发,搭建了我国农村人口预测模型,对未来 20 年内劳动力代际变迁对农业生产的影响进行了预测分析。在综合考察农村劳动力转移、老龄化、耕地面积及其对劳动力需求等因素的基础上,她指出在低集约化生产条件下的农村,剩余劳动力将在 2015-2017 年左右枯竭,即“刘易斯拐点”的到来,进而影响到农地利用情况。总体来看,从这两个方面出发结合起来进行考察的研究还较少。^{[7] (p55-64)}

本文将从农村劳动力代际变迁这一视角出发,将其划分为劳动力转移和自然衰减两个方面,以 kuiper 和 Ulrich Kleinwechter & Harald Grethe 的村庄均衡模型^[8]为基础搭建农村土地利用状况的系统动力学模型,选取湖北省内 4 个典型村庄进行模拟仿真与比较分析,并依据比较结论提出提高当下农村土地利用状况的对策建议。

二、分析框架搭建

在前文中我们指出,劳动力的非农转移和自然衰减是其代际变迁的重要方面,进而影响到农地利用状况。为了更好地描述这一思路,这里借用和改变了 Kuiper 和 Ulrich Kleinwechter & Harald Grethe 的村庄均衡模型,将劳动力而非农业产品作为分析的维度,搭建了本文的分析框架。如图 1。

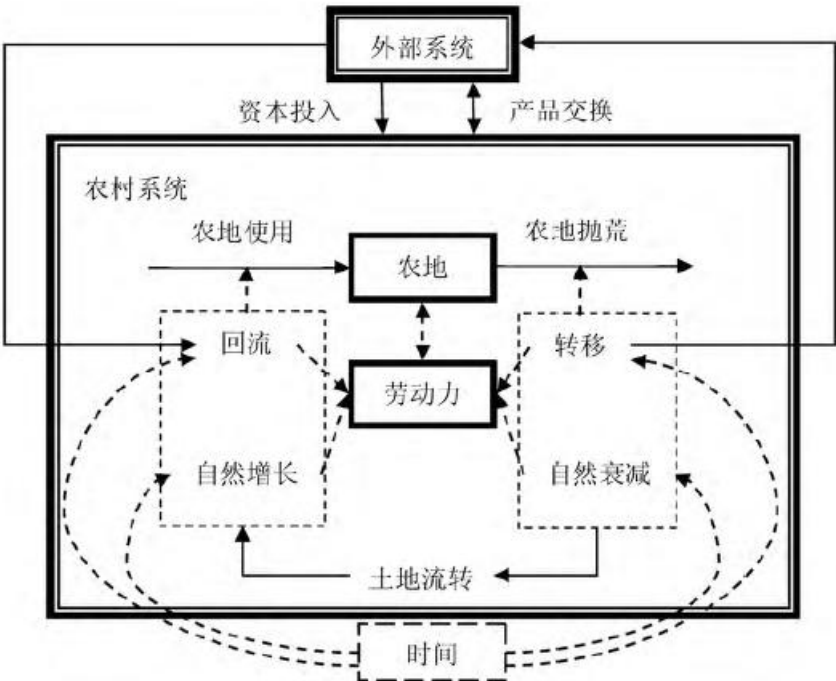


图 1 理论框架图

注:实线表示能量走向,虚线表示变量关联。

对该分析框架进行描述。

将农村视作系统，因而将农地利用视作系统问题。农业生产需要农地与劳动力的结合，而农地相对来说较为固定，因此在农业技术不变情况下，可以将农地利用理解为是劳动力此消彼长的结果，或者说用能量流动形式表达。劳动力的投入与流失分别表示为能量的输入与输出。

2. 农村劳动力的转移和自然衰减构成了能量的输出，前者是由农村向城市流动带来的劳动力输出，后者是因自然规律带来的损耗。而输入则包括回流和自然增长，前者是流向农村的劳动力会重新回流到农村，后者是人口增长对劳动力的补充。此外，输入与输出间还存在关联，劳动力在输出时候会与土地一定程度剥离，以土地流转的形式实现土地资源的流动与配置。

3. 时间作为重要变量被考虑进来，因为其对农村劳动力转移和自然衰减都存在代际效应。对于前者体现在劳动力行为偏好会存在代际差异，如较之于老一代转移的农村劳动力，新生代的回流倾向会降低，这可见诸于梁志民、张永丽等人关于新生代农民工行为倾向的研究；对于后者由于时间促发劳动力生理自然规律，使得劳动力年龄结构发生改变，进而影响农村劳动力存量。^{[5] (p99-103)}

4. 除了系统内部能量输入与输出外，该分析框架还考虑了农村系统与外部系统间关联与相互影响。我们认为农村系统开放性程度越高，能量的输入与输出越加明显，体现在：（1）劳动力流动性越强，加快输出；（2）资本与技术流入增强，改变土地配置格局，提升农业生产效率。

5. 农户土地利用行为受制度框架限制，承包制对劳动力与土地配置格局有固化效应，进而限制土地资源配置的频率与方式，即农村劳动力大量转移并不一定带来土地大面积流转和规模利用^{[4] (p 91-102) [9] (p87-92)}，因此土地流转对土地利用损耗的弥补是有限的。

针对该分析框架及其特征，我们选取系统动力学作为建模与实现工具，具体原因包括：（1）本框架将农村作为系统，将土地利用状况视作因劳动力代际变迁引发的能量输入与输出结果。而系统动力学关注于系统结构，有助于实现这一分析框架；（2）考虑到劳动力代际变迁的时间维度及其重要性，采用该方法可以有效将其纳入进来。

三、变量选择与数据描述

（一）变量选择。

依据前文的分析框架和系统动力学方法，这里先对模型变量进行筛选和设定，作为搭建仿真模型的基础：

通用的土地利用率测定为农地利用总量/总农地量，我们采取能量输入与输出替代这种测算方式，以便将劳动力代际变迁考虑进来，具体考察土地使用量和抛荒量两个变量：

农村劳动力能力输入与输出取决于转移率和回流率变量。前者是劳动力非农转移速率，后者是流出的劳动力向农村、农业回流的速率。这两个变量可相互转换，且受农村系统开放性程度影响，此外两者还影响农村内部土地流转情况：

农村劳动力衰减情况需考察农业劳动力人口增长和衰减的速率：

4. 农村系统内部会存在能量交换，即劳动力的转移或衰减会促成土地在不同劳动力间的流动和配置，因此这里也需要考察村庄的土地流转率：

5. 农村劳动力代际变迁是在时间这一重要维度上发生，具体体现在不同时间段劳动力流动状况及数量变化速率存在差异。因此需要考察时间对其他相关变量的影响。

(二) 数据描述。

我们选取了湖北省四个村庄为对象进行数据的跟踪采集，分别为湖北省黄石市阳新县洋港镇泉口村、荆门市洋梓镇洋梓村、汉川市城隍镇段下村和丹江口市六里平镇大柳树村。之所以选取这四个村的原因在于：（1）四个村庄位于湖北省东中西部，如泉口村位于东南部，紧邻武汉城市圈，矿产较为丰富；洋梓村与段下村位于江汉平原，以水稻、棉花等作物种植为主；大柳树村位于西北山区，以畜牧业和果木型农业为主。这种地理位置与农业特征差异使得四个地区具有一定的典型性；（2）根据湖北省第二次土地调查数据，全省人均耕地数为 1.3 亩，四个调研地点人均耕地数基本位于人均耕地数的各区间，具有一定代表性。

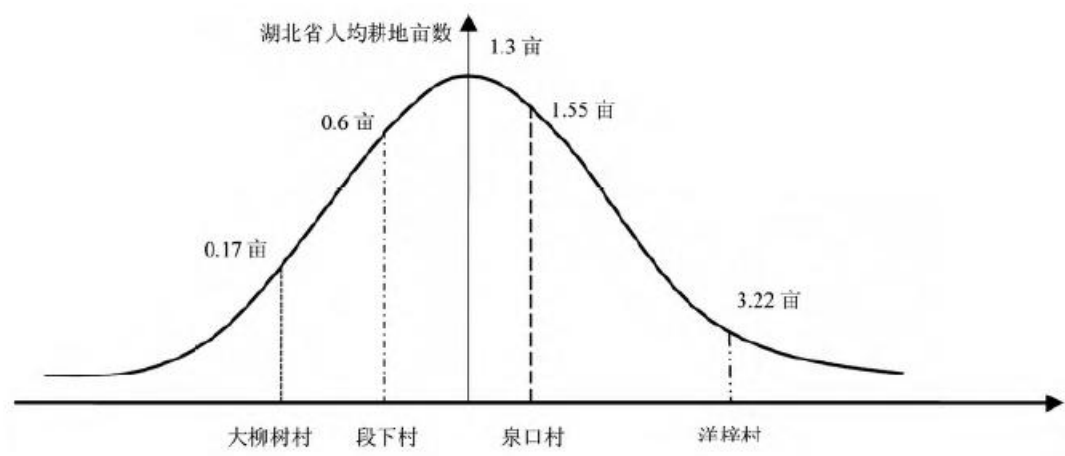


图 2

表 1 2014 年四村庄土地利用状况分布情况表

村庄	农地总数 (单位:亩)	农户耕种 (单位:亩)	企业流转 (单位:亩)	大户流转 (单位:亩)	农户间流转 (单位:亩)
洋梓村	8200	8200	0	0	438
泉口村	3400	2000	466	800	144
段下村	1056	838	123	95	400
大柳树村	625	625	0	0	0

注:农户间流转数包含在农户耕种数之中。

此外，为了计算四个村庄劳动力代际变迁情况，表 3 给出了 2014 年劳动力年龄分布及从业分布情况。

表 2 2014 年四村庄人均年收入情况表

专职农户人均年纯收入 (元/亩)	外出务工人员人均年纯收入 (元)	兼职农户人均年纯收入 (元)
1180 (左右)	28000 (左右)	9680 (左右)

注:部分农村劳动力为兼职农户,农闲时会在附近打工,因此在附近务工人数与农业劳动力人数会存在重复。此外,外出务工当中不包括在外读书人员。

表 3 2014 年劳动力年龄分布及从业分布情况

村庄	年龄层	总人数 (单位:人)	外出务工 (单位:人)	附近务工 (单位:人)	农业劳动力 (单位:人)	农业劳动力占 总人口比例
洋梓村	20 岁及以下	305	18	5	0	0
	21-30	357	201	83	25	7.00%
	31-40	408	131	67	192	47.06%
	41-50	535	108	20	405	75.7%
	51-60	533	80	8	441	82.74%
	60 岁及以上	410	0	0	153	37.32%
	总计	2548	538	183	1216	47.72%
泉口村	20 岁及以下	304	48	0	0	0
	21-30	560	326	80	0	0
	31-40	320	200	49	33	10.31%
	41-50	440	145	50	218	49.55%
	51-60	384	80	75	210	54.69%
	60 岁及以上	192	20	46	82	42.71%
	总计	2200	819	300	543	24.68%
段下村	20 岁及以下	200	17	21	0	0
	21-30	202	115	76	0	0
	31-40	318	108	156	31	9.74%
	41-50	404	123	115	161	39.85%
	51-60	396	72	92	316	79.80%
	60 岁及以上	240	0	0	168	70.00%
	总计	1760	435	460	676	38.41%
大柳树村	20 岁及以下	543	53	47	0	0
	21-30	320	41	88	0	0
	31-40	410	62	150	0	0
	41-50	606	106	402	0	0
	51-60	1017	50	205	105	10.32%
	60 岁及以上	767	0	30	190	24.77%
	总计	3663	312	922	295	8.05%

注:部分农村劳动力为兼职农户,农闲时会在附近打工,因此在附近务工人数与农业劳动力人数会存在重复。此外,外出务工当中不包括在外读书人员。

从该表可以得到关于四个村庄的几个基本特征:(1)四个村庄人口老龄化严重。排序依次为大柳树村(20.94%)、洋梓村(16.1%)、段下村(13.64%)、泉口村(8.73%),其中前两个村庄老龄化水平高于2010年湖北省乡村15.74%的老龄化系数;(2)

这种老龄化在劳动力中更加凸显。60 岁以上的人种还有相当部分人从事农业生产, 其占该年龄层比重相当之高, 排序依次为段下村(70%)、泉口村(42.71%)、洋梓村(37.32%)、大柳树村(24.77%), 此外可以看到四个村庄农业劳动力大多数集中在 51-60 岁、60 岁以上两个年龄层; (3) 年龄层次越低, 其从事农业生产的人数比重越低。可以看到四个村庄除了洋梓村, 其余村庄里 30 岁以下的劳动力中没有专门从事农业生产的, 劳动力的从业分布存在较大代际差异。

四、实证仿真与检验

(一) 模型建立。

根据上述筛选的变量及其之间的因果关联,我们构建了简单的系统动力学模型,具体如图3。

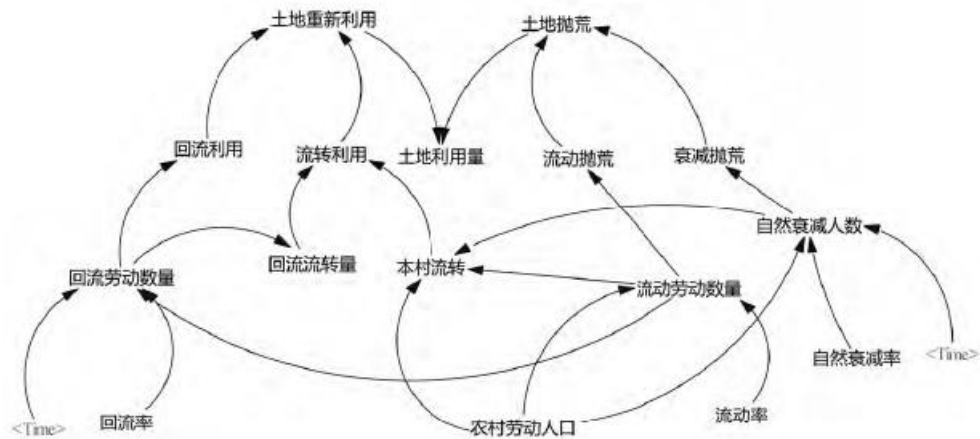


图3 农村土地利用率系统动力模型

我们采用 Vensim6.0 系统动力学软件完成上述模型的建立, 在方程的编写上采用 DYNAMO 语言方程规则, 具体如下。

- (1) L 土地利用量=土地总量- 土地抛荒+ 土地重新利用, 土地利用量初始值。
- (2) N 土地总量= 初始值 (单位: 亩)。
- (3) L 土地重新利用=回流利用+ 流转利用。
- (4) L 回流利用= 回流劳动力数*人均土地数。
- (6) C 人均土地数=土地总量/ 农村劳动力数 (单位: 亩/ 每人)。
- (7) L 回流劳动力数=Integ[流动劳动力数*回流率 (Time)]。
- (8) A 回流率=WithLookup {Time, (2014, 0) - (2023, 1)}。

(9) L 流转利用= 回流流转+ 本村流转。

(10) L 回流流转= 回流劳动力数* 人均土地流转量。

(11) C 人均土地流转量= 农户间土地流转量/农业劳动力数（单位：亩/ 每人）。

(12) L 本村流转= （农村劳动力数- 流动劳动力数- 自然衰减人数）* 人均土地流转量。

(13) N 农村劳动力数= 整劳动力数。

(14) L 流动劳动力数= Integ [农村劳动力数*流动率]。

(15) C 流动率= 统计值。

(17) L 土地抛荒= 流动抛荒+ 自然衰减抛荒。

(18) L 流动抛荒= 流动劳动力数* 人均土地流转量。

(19) L 衰减抛荒= 自然衰减人数* 人均土地数。

(20) L 自然衰减人数= Integ [农村劳动力数*自然衰减率（Time）]。

(21) A 自然衰减率=With Lookup {Time, (2014, 0) - (2023, 1)}。

(22) Initial time=2014 仿真起始时间。

(23) Final time=2023 仿真结束时间。

(24) Saverper=Time step 数据记录步长。

(25) Time step=1 仿真步长。

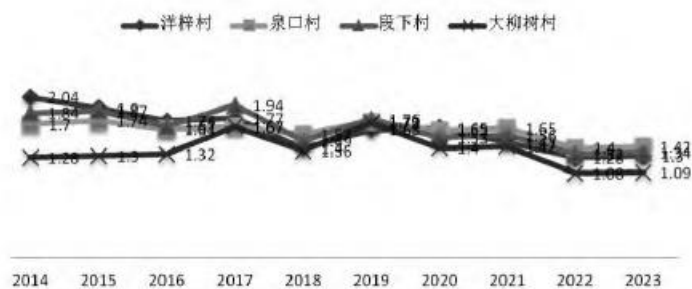


图 4 四村庄 2014-2023 农业劳动力
回流率推演图 (单位:%)

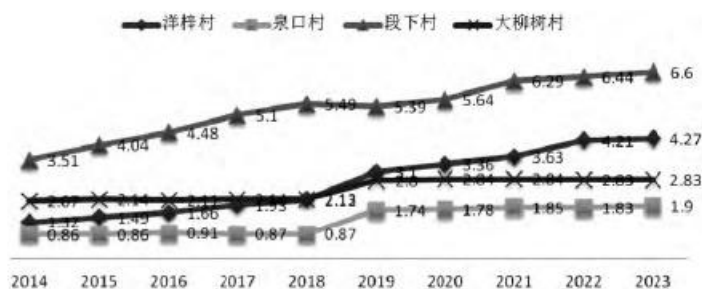


图 5 四村庄 2014-2023 农业劳动力
衰减率推演图 (单位:%)

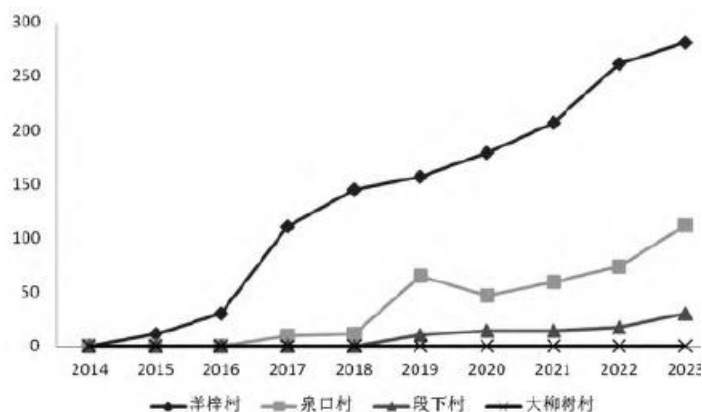


图 6 四村庄 2014-2023 土地利用状况推演图 (单位:%)

注:采用 Vensim 6.0 对模型进行仿真所得结果。

(二) 实证仿真。

进行仿真前还需计算农村劳动力回流率、衰减率两个变量。据我们对湖北多个农村的实地调研,许多外出务工劳动力在达到一定年龄段后会因乡土情结、身体情况等因素向农村回流,可设这种情况在超过 40 岁后会发生。根据 2014 年的实地调研,有 69.78% 的 40 岁外出务工劳动力倾向于回流,因此设定 2014 年的回流率为 69.78%。不过该比值会因代际变迁存在递减趋势,

根据梁志民、张永丽等的研究，农户的回流决策会存在代际差异，新生代的劳动力回流意愿相对更低，这在我们的调研里也存在。^{[5] (p99-103) [10] (p37-41)} 这里假定回流率以 2% 的速率逐年递减。

可设当年潜在回流人数 B_t ，则当年外出务工人员人口 L_t 为：

$$L_t = L_{(t-1)} - B_{(t-1)} \times P_{(t-1)}, \quad L_{2013} = 435 (t = 2014)$$

当年回流倾向 P_t 为：

$$P_t = P_{(t-1)} - 2\%, \quad P_{2013} = 70\% (t = 2014)$$

可以得到当年农业劳动力回流率 V_t ：

$$V_t = \frac{B_t \times P_t}{L_{(t-1)}}, \quad (t = 2014)$$

设农村劳动力衰减包括自然死亡和 65 岁以上老龄人从农业生产退出，可计算出村庄劳动力的衰减率。设劳动力衰减率 W_t ，当年农业劳动力总数为 N_t ，当年自然衰减劳动力数 E_t （65 岁以上），则农业劳动力自然衰减率为：

$$W_t = \frac{E_t}{N_{(t-1)} \times L_t \times V_t}, \quad N_{2013} = 676 (t = 2014)$$

由此可计算四个村庄 2014-2023 年 10 年间农业劳动力回流率与衰减率情况，见表 4、5。

表 4 四村庄 2014-2023 年 10 年间农业劳动力回流率与衰减推算表 (单位：%)										
村庄 V_t	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
洋梓村	2.04	1.90	1.74	1.77	1.40	1.63	1.65	1.47	1.28	1.30
泉口村	1.71	1.74	1.64	1.67	1.57	1.73	1.62	1.65	1.4	1.42
段下村	1.84	1.87	1.67	1.94	1.49	1.76	1.53	1.56	1.32	1.34
大柳树村	1.28	1.3	1.32	1.67	1.36	1.72	1.4	1.42	1.08	1.09
村庄 W_t	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
洋梓村	1.32	1.49	1.66	1.93	2.12	3.10	3.36	3.63	4.21	4.27
泉口村	0.86	0.86	0.91	0.87	0.87	1.74	1.78	1.85	1.83	1.9
段下村	3.51	4.04	4.48	5.10	5.49	5.39	5.64	6.29	6.44	6.60
大柳树村	2.07	2.14	2.11	2.14	2.13	2.8	2.84	2.84	2.83	2.83

表 5 实际值与推算值检验表 (单位:%)

		2011	2012	2013	2014
洋梓村	推算回流率	1.43	1.27	1.28	2.04
	实际回流率	1.58	1.45	1.47	1.86
	推算衰减率	0.81	1.14	1.23	1.32
	实际衰减率	0.73	1.11	1.30	1.40
泉口村	推算回流率	1.69	1.72	1.75	1.71
	实际回流率	1.98	2.03	1.91	1.84
	推算衰减率	0.84	0.89	0.85	0.86
	实际衰减率	1.03	1.27	0.97	0.91
段下村	推算回流率	1.94	2.20	2.03	1.84
	实际回流率	1.73	1.99	2.25	2.06
	推算衰减率	2.63	3.09	3.57	3.51
	实际衰减率	3.06	3.43	3.84	3.88
大柳树村	推算回流率	1.98	1.69	1.45	1.28
	实际回流率	2.10	2.44	1.89	1.56
	推算衰减率	2.00	2.02	2.07	2.07
	实际衰减率	2.32	2.04	2.15	1.32

由于四村庄初始土地量相差较大,故采用抛荒土地数量来衡量和预测。根据仿真结果,除了大柳树村外,其他三个村庄在未来十年间土地利用将呈下滑趋势,洋梓村以 2015 年为分界点,而泉口村和段下村分别以 2016 和 2018 年为分解点。从下滑幅度来看依次为洋梓村、泉口村、段下村。

(三) 检验分析。

本研究模型的检验难度较大,其原因为:(1)由于外部环境的不断变更,缺乏连续性数据进行检验(如税费改革带来的农村土地利用状况的差异);(2)目前还缺乏针对特定农村系统较为精细的跟踪性数据。所以本文仅从以下三个方面进行模糊检验。

1. 运行检验。通过选取不同步长,对 Time step=0.25、0.5、1 时分别仿真,验证了模型结构的稳定性。

2. 对关键变量进行检验。至 2011 年起我们对四个村庄进行了跟踪调查,收集到 2011-2014 年间数据,可对模型的关键变量劳动力回流率与衰减率的实际情况与推算情况进行检验。表 5 给出了变量实际与推演值的比较情况,可见误差并不太大,表明具有一定可信度。

3. 借用其他学者结论进行验证。童玉芬等人通过建立我国农村劳动力人口、劳动力需求及非农转移的回归模型,对未来趋势进行预测,指出在低集约生产条件下的农村,剩余劳动力枯竭的情况将在 2015-2017 年左右出现,进而影响土地利用状况,这与我们的结论较为一致。

五、结论与对策建议

（一）结论。

1. 四个村庄除了大柳树村外，其余的在未来 10 年间都将出现土地利用降低的情况，由于各个村庄在人口总数、土地亩数及其他环境因素上的差异，其走势会有所不同，但总体来说土地利用降低的趋势发生在 2015-2018 年左右。在变动的变动幅度上也各不一样，洋梓村要明显大于泉口村和段下村，我们认为这与其人均耕地数相对较高有一定关联，此外大柳树土地利用状况没有明显变化也与其人均耕地数有关，也印证了土地利用状况与劳动力的关联性。

2. 根据仿真结果，三个村庄在未来存在土地利用不足的原因在于土地抛荒量不断增长的同时土地重新利用量正在不断的下降，而导致这一情况的原因又在于劳动力的代际变迁。

3. 从四个村庄劳动力代际变迁情况来看，其回流率呈现递减趋势，同时自然衰减呈递增趋势（包括大柳树村）。表明许多农村劳动力代际变迁效应会随着时间推移而更加凸显：越来越多的新生代劳动力转移后不愿再返回农村，进而去农业化、去农村化；同时由于许多村庄的老龄化趋势，农村、农业劳动力将进入衰减的高峰，而回流率的降低可能会加剧这一趋势。这都将减少农村劳动力对土地的总承载量。

（二）对策建议。

尽管从实证分析来看，不是所有的村庄都会出现土地利用减少的情况，但在那些人均耕地数相对较高的农村更可能出现这种情况，而且随着劳动力转移趋势和老龄化的到来，部分村庄将会出现端倪。对于劳动力要素不可逆转的发展趋势，难以就其本身提出促进土地利用的对策建议，但可以针对其他替代性要素提出创新来加以弥补。因此，本文从以下几个方面提出建议。

1. 优化农村系统。在分析框架中我们将农村系统作为重要的假设提出，指出劳动力代际变迁对土地利用的影响是在特定系统及其环境下形成。从四个村庄的特征来看，都存在一定规模劳动力输出，却少有资本输入，后者限制了土地流转及农业规模经营的可能，难以对劳动力代际变迁给土地利用带来的负面影响起到弥补作用。我们认为对农村的资本投入，某种程度上能够填补劳动力不足带来的能量流失。2013 年中央一号文件提出，鼓励和引导城市工商资本到农村发展适合企业化经营的土地利用方式，正是对农村系统进行改造的一种有效方式，拓宽与创新农业生产投融资渠道，通过增强资本输入带动土地流转。

2. 创新农业生产经营方式。新型农村专业合作社不仅可以有效提升农业生产效率，也有利于规避因劳动力代际变迁带来的土地利用问题。尤其是在劳动力非农转移和老龄化不可逆的当下，创新新型农村专业合作社，鼓励以土地流转为内核、股份制等形式的合作社，可以改变分散经营带来的土地利用不足等问题，也更易被农户所接受。

3. 优化土地资源配置方式。从四个村庄的数据可看到，除泉口村外，其他村庄土地流转规模较小；从流转形式来看，也缺乏以大户或企业为主的流转，使得原先分散式土地配置格局并没有根本上被打破，缺乏土地流转质量，进而难以有效应对因劳动力代际变迁带来的土地利用下降问题。因此应破除土地配置固定思维，优化配置方式，具体如土地入股、土地要素资本化等创新，促进资源集约化；在配置的方式上，可加快土地流转银行等配套机制，促成土地流转效率与质量的提升。

4. 提升农业生产技术。科技作为第一生产力，其对农业生产的其他要素有补充甚至是替代的作用。农业科技的发展为解决目前劳动力代际变迁引发的土地利用问题提供了新思路，通过农业移动互联、智能终端和大数据等将更多的劳动力从农业生产中解放出来。早在 2012 年美国 FarmLogs 农业智能平台便被运用于实现农业智能化；2014 年基于远程操控和数据支撑的“智慧湘农”APP 在湖南部分地区推广，有效的提高了农业生产效率。当然，技术的应用也需要三点对策建议作为支撑，且对农户提出了更高的素质要求。

参考文献:

- [1] W.Lewis.Economic development with unlimited supplies of labour [J].The Manchester School of economic and social studies,1954, (22) .
- [2] G.Ranis , J.Fei. A theory of economic development[J].American economic review, 1961, 51, (4) .
- [3] 游和远,吴次芳.农地流转、禀赋依赖与农村劳动力转移[J].管理世界,2010,(3) .
- [4] 陈会广,刘忠原.土地承包权益对农村劳动力转移的影响——结合托达罗模型的修正[D].第十一届中国制度经济学会论文汇编(下),2011.
- [5] 张永丽,李意.农村劳动力流动行为的代际差异研究[J].开发研究,2014,(2) .
- [6] 李旻,赵连阁.农村劳动力流动对农业劳动力老龄化形成的影响——基于辽宁省的实证分析[J].中国农村经济,2010,(09) .
- [7] 童玉芬,朱延红,郑冬冬.未来 20 年中国农村劳动力非农化转移的潜力和趋势分析[J].人口研究,2011,(4) .
- [8] Ulrich Kleinwechter, Harald Grethe, J. (2012) .Policy impacts under alternative land market regimes in rural China. International Association of Agricultural Economists (IAAE) .
- [9] 贺雪峰,龚春霞.找回村社:农地收益与农民所要[J].华中科技大学学报(社会科学版),2010,(02) .
- [10] 梁志民,杨国强,朱红根,饶盼.回流还是流出:代际农村劳动力再就业比较实证研究[J].江西农业大学学报(社会科学版),2012,(3)