

城市化、公共投资与最优城乡土地配置政策 ——基于量化空间均衡模型的分析*

程坤[†] 刘岩[‡]

2021年7月

中文摘要：本文构建涵盖农村-城市人口迁移决策、城市集聚与人力资本外部性以及政府土地财政行为的空间均衡模型，刻画了中国土地管理制度的主要特征。基于此对我国近年来城乡土地配置现状和政策进行量化评估。结果显示，模型能够较好地刻画相应时段内中国城乡土地配置、人口流动及空间经济分布的加总特征。以加总社会福利为目标函数，本文量化考察了最优城乡土地配置政策。结果显示，我国仍有较大空间可以改进土地配置效率，统筹城乡协调发展，在提高农地综合使用效率的同时并不会对粮食安全问题造成负面影响。

关键词：土地利用；城乡土地配置政策；空间均衡

Urbanization, Public Investment, and Optimal Land Use Policy in China: A Quantitative Spatial Equilibrium Approach

Summary: We construct a spatial equilibrium model covering rural-urban population migration decision-making, urban agglomeration and human capital externality, and government's land fiscal behavior, and describe the main characteristics of China's land management system. The results show the model can better fit the aggregate characteristics of urban and rural land allocation, population mobility and spatial economic distribution in China during the corresponding time period. Taking the aggregate social welfare as the objective function, we further quantitatively examine the optimal urban and rural land allocation policy. The numerical results indicate that there is considerable room to improve the efficiency of land allocation, coordinate the development of urban and rural areas, and improve the efficiency of comprehensive use of agricultural land without negatively affecting food security issues.

Keywords: Land Use; Urban and Rural Land Allocation Policy; Spatial Equilibrium

JEL codes: E60; O18; R13; R52

一、引言

自党的十八届三中全会提出要加快构建要素自由流动、平等交换，使市场在资源配置中起决定性作用的现代市场体系以来，中央出台了一系列针对要素市场制度建设的相关政策。随后的十九大报告及十九届四中全会，更是将要素市场化配置这一问题上升到新的高度。2020年中央于连续三次出台重要文件¹，系统部署“推进要素市场化配置改革”。要素市场化配置体制机制的建设，是坚持全面深化经济体制改革，激发全社会创造力和市场活力，推动经济高质量发展，完善高水平社会主义市场经济体制的重要路径。土地和劳动力，作为要素市场化过程中最受瞩目的两类要素，其资源配置问题，因长期以来存在的城乡二元分割制度性扭曲，已经成为制约我国经济发展转型、收入分配改善、现代经济体系形成的主要因素。

中国现有的土地制度存在特殊性：第一，土地制度的基础存在二元分割，即“城市土地国有，农村土地集体所有”；第二，《土地管理法》规定农村土地非农化使用的唯一合法途径是政府的征用或征收，奠定了地方政府土地供应一级市场的垄断地位；第三，土地的性质

* 本文受到国家社科基金重大项目（20&ZD105）的资助。作者特别感谢谢丹阳对本文工作一直以来的大力支持和意见建议，同时感谢邓仲良、刘传江、逢金栋、杨晔、赵仲匡及武汉大学经济发展研究中心2018秋季论坛、2019年第二届中国发展经济学学者论坛参与者的点评意见。文责自负。

[†] 武汉纺织大学经济学院讲师，电子邮箱：kcheng@wtu.edu.cn。

[‡] 通讯作者。武汉大学经济发展研究中心、经济与管理学院副教授，电子邮箱：yanliu.ems@whu.edu.cn。

¹ 见2020年4月9日《中共中央国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》、5月18日《中共中央国务院关于新时代加快完善社会主义市场经济体制的意见》、以及当年政府工作报告。

转换过程中增值收益由政府享有，仅给予失地农民不超过原用途 30 倍的补偿；第四，国家通过土地利用总体规划和年度计划以及土地指标管理，来实施土地的用途管制。

在这样的制度背景下，地方政府逐步形成了一条以地谋发展的土地财政之路。具体而言，政府以土地一级市场供给垄断者身份，对城市发展和经济增长所需的土地要素资源进行再配置：依靠价格低廉的生产性用地招商引资推进工业化，压低工业土地价格，维持制造业成本优势；利用住宅和商服用地的招拍挂方式，最大化政府土地出让的收益，甚至采取土地抵押方式换取银行贷款，以此积累城市基础设施建设所需的资本，通过土地的资本化推进城市化发展。与此同时，地方政府基于招商引资的考虑超额配置工业用地，出于最大化土地财政收入的目的超额配置住宅与商服用地，使得城市扩张的速度和范围都急剧增大，出现大量侵占农村用地的情况，对于优质耕地的占用更是屡见不鲜。这对我国的粮食安全造成了极大隐患。为了确保粮食安全，保障足额的农业产出以自给自足，中央又推行实施了“最严格的耕地保护制度，坚决守住 18 亿亩耕地红线”。国家对农地转非实行计划、指标、严格审批等整体顶层规划，从总量上控制建设用地面积的扩张，每年分配给地方的新增建设用地指标受到严格的限制。

按照我国《土地管理法》中的规定，土地分为建设用地、农用地和未利用地三大类。建设用地又进一步分为城市建设和农村建设用地。从体量上看，未利用地和农用地的面积都远远大于建设用地。从近些年国家土地利用数据中可以看出（图 1），自 2009 年到 2015 年，我国土地利用情况实际上是农用地和未利用地转变成建设用地（农村和城市），并且形成了农村建设用地、城市建设用地同向增加的情况。



图 1 各类土地利用情况比较

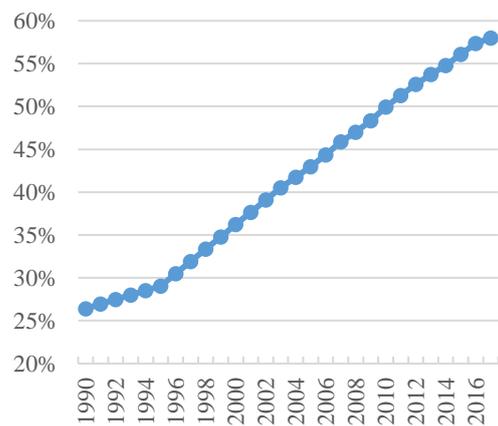


图 2 我国常住人口城镇化率

在这样的制度架构下，城乡土地要素配置不当引发了一系列的问题：城市建设用地供给不足导致房价涨幅过快(王媛和杨广亮, 2016; 刘修岩等, 2019); 大量农民工迁入城市，闲置农村住宅，甚至农地荒废，导致农村土地利用集约化程度低(王常伟和顾海英, 2016); 城市化与工业化引发的农地非农化过度导致农地保护不利现象也时有发生(谭荣和曲福田, 2006); 由于农村土地限定在农村集体内部流转，效率受到限制，不能有效缓解农户债务负担(黄宇虹和樊纲治, 2017); 土地资源配置不当阻碍了生产效率的提升(盖庆恩等, 2017)。

与土地要素配置问题紧密相关的是劳动力要素配置和农村人口城镇化问题。改革开放四十多年，我国经济增长奇迹与城市化进程相伴生，常住人口城镇化率从 1990 年的 26%，增长到 2000 年的 36%，到 2017 年已经上升到 58%（图 2）。在此期间，我国常住人口城镇化率增长了不止一倍，大约 2.8 亿农民离开农村，从农业部门转移到工业和服务业。农民移居城市带来两个方面的影响：一方面，大量农民迁移到城市中来，其持有的宅基地等农村建设用地资源得不到很好的流转利用，就会荒废在农村区域，加之农村居住本身就过于分散，从而造成土地资源的极大浪费，导致土地不能集约使用。农村的宅基地和集体建设用地等资源需要找到合适的渠道予以盘活。另一方面，农民进入城市，为城市的经济发展提供了极大的人口红利。人力资本的集聚效应为城市的经济发展做出了卓越的贡献，但由于我国特殊的土地制度和户籍制度，这部分集聚效应的正外部性会导致经济无法处于最有效的生产状态，也无法通过市场经济体制自动实现土地资源优化配置的功能。理论上说，城市集聚效应正外部

性带来的劳动力配置扭曲,需要通过政府恰当的补贴予以纠正。但地方政府财政规模是有限的,既要对劳动力配置进行补贴,又要负责基础设施的建设投入,注定了地方政府需要在两者之间进行权衡和抉择:一方面是在土地征收利用中给予农民合理公平的补偿,另一方面是土地财政对土地溢价收益的强烈需要。

我国的城市化进程在未来相当长的时间内仍会持续进行,城市的发展和扩张需要土地,然而在现有的土地制度框架下,城市建设用地的供给往往不足,同时人口迁移所带来的城市集聚的外部性问题,均易导致市场均衡的低效率,即不能达到社会总福利最大化。本文旨在探索研究,维持目前土地用途管理的大框架不变,如何通过政策的调整更有效率的配置城乡土地资源,即探究能够使福利最大化的土地配置政策。

为此,本文构建了一个涵括农村-城市人口迁移、人力资本外部性和政府公共投资的空间均衡模型,并进一步将中国土地利用制度的主要特征纳入模型中,包括城乡土地所有权、分配权及收益权。利用 2009-2016 年末利用地、农用地、农村建设用地、城市建设用地的存量及流量数据,以及政府土地出让收入和移民安置补偿的数据,对模型中描述现行土地配置政策的制度参数进行了校准。结果显示,模型能够较好的拟合相应时间段内中国城乡土地配置、人口流动及空间经济分布的加总特征。以加总社会福利为目标函数,本文进一步量化考察了最优城乡土地配置政策。数值结果显示,我国仍有相当大的空间可以改进土地配置效率,统筹城乡协调发展。本文的结论是,在现有土地用途管理的基本政策框架下,应注重未利用地-农村建设用地的统筹利用,进一步完善城市建设用地的来源渠道,通过可持续的城乡土地开发,实现更好的基础设施投资与人口迁移绩效。

在现有文献的基础上,本文的贡献集中于以下三点。第一,本文将长期以来受到忽视的未利用地纳入到理论模型中,并将城市建设用地划分为生产性用地和消费性用地,还限定农村土地只在内部流转,从而使得模型能够完整、准确刻画中国土地配置的现状。第二,本文采用了全面的数据校准,并借助理论模型和数值模拟的方法对土地配置及政策现状进行了较为完备的量化评估,这种基于结构模型的量化政策分析对深入理解中国复杂的经济现实有着良好的适用性。第三,基于校准模型的最优政策分析表明,中国现行城乡土地配置政策,包括土地财政下的基建支出与征地补偿占比,整体上有进一步改进的空间,并且对农用地更充分的综合利用并不会对粮食安全产生威胁。

本文其余内容安排如下:第二部分对已有关于城乡土地资源的研究进行综述分析,并指出本文的主要贡献;第三部分构建内生城市化空间均衡模型及模型的均衡解;第四部分描述了数据统计及相关参数的校准;第五部分是数值模拟结果的分析及最优城乡土地配置政策的讨论;第六部分是总结。

二、文献回顾

围绕城乡土地资源政策的研究,已有不少学者从不同方面进行了分析。有部分学者从我国土地政策对土地资源效率的影响角度着手,进行了研究。Wang and Tan (2020)通过构建局部均衡模型,来研究农村建设用地市场化的效率和配置问题,并认为农村建设用地的市场化可以改善土地配置效率,通过城市和农村部门的再分配效应,会为农村部门带来更多的福利收益。Tan et al. (2020)通过比较近些年我国土地政策试点地区的三种流转模式,来研究农村建设用地使用权流转的分配效应,发现当土地流转政策越是自由时,土地收益的分配效率越高,越能缩小城乡收入差距。顾汉龙等(2017)通过构建以 Logit 模型为基础的“地票”指标流转模型,探究市场机制引入对城镇新增建设用地配置效率的影响,并认为“地票”指标供给的弹性优化了建设用地的配置效率。

由于我国是典型的城乡二元体系结构,地方政府的土地出让行为实际上对城乡土地资源政策起着非常重要的作用,也有不少学者从这个角度进行了研究分析。雷潇雨和龚六堂(2014)讨论了土地出让行为对地方工业化和城镇化的影响,认为城市地方政府最优的土地出让策略是低价出让工业用地、高价出让商住用地。王媛和杨广亮(2016)研究了地方政府干预土地市场化配置的行为及绩效,并认为政府配置土地资源所带来的地方经济增长效应和土地利用效率均十分有限。Wang and Hui (2017)研究了地方政府是否会为了最大化土地出让收入

而采取不同的土地出让行为,并认为虽然政府的干预行为会改善社会公共福利,但会引起土地资源的错配。

土地资源政策对经济的影响也是诸多研究者的主题之一。张莉等(2019)通过建立工业用地价格对企业全要素生产率的影响,来研究土地资源分配和经济发展质量的关系,并认为城市土地资源存在错配,必须要继续深化土地市场改革,提高土地配置效率。刘守英(2018)认为土地制度的安排与变迁对我国经济结构转型起着重要的作用,未来需进一步深化土地制度改革:降低对土地的依赖,认识到低成本土地支撑的产业竞争力减弱,不是改变中国城乡结构的长远之计。徐升艳等(2018)通过构建土地出让市场化指标,分析土地出让市场化对城市经济增长的影响机制和影响效应,并指出土地出让市场化在长期对经济增长有显著的促进作用。盖庆恩等(2017)构建了两部分模型,说明了土地资源分配不当对中国加总劳动生产率的影响机制。冒佩华等(2015)建立基于农地经营权流转市场的农户决策模型,验证了农地流转能使农民劳动生产率显著提升。

由于我国农村土地归集体所有,农民享有农村土地的使用权和承包权,因此城乡土地资源分配政策和劳动力迁移的关系也引起了诸多学者的研究。Zhao (2020)建立理论框架来解释频繁的农地资源分配会引起劳动力资源的错配,而禁止这类行政分配行为会纠正劳动力分配不当的情形。周文等(2017)在单中心城市理论模型的基础上考虑劳动力异质性,并引入土地流转和人口迁移的限制,分析了土地制度、户籍制度和城市化的关系。结果表明,人力资本较高的农村劳动力具有迁往城市的内在动力,允许土地流转或者松绑户籍制度,城市劳动力产出增加,城市化率提高,同时农村劳动力福利大幅改善。因此,他们认为,土地流转制度与户籍制度的联合改革能够有效加快城市化进程,从而促进中国城市化红利的共享。此外,有研究表明,在我国政府不断推进户籍制度改革至全面放开的过程中,仍会有大量的农民工进入城市,劳动力的优化配置会增加 GDP,有助于促进社会公平缩小收入差距(宋扬, 2019)。

上述研究中,大都把土地市场区分为农村土地市场和城市土地市场来单独进行分析,这与我国城乡土地二元结构是相一致的。2019年《中共中央国务院关于建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系的意见》中提出,“城乡要素自由流动制度性通道要基本打通”。为此,有必要构建城乡各类土地要素流转以及劳动力要素迁移的理论模型,从空间一般均衡的角度分析中国城乡土地配置的整体情况及最优政策。

三、模型的设定及求解

本文所构造的空间均衡模型,是建立在 Lucas(2009)、Gennaioli et al.(2013)、周文等(2017)等已有研究基础上。模型为一个考虑了居民人力资本异质性和农村劳动力迁移的多部门静态模型,并加入了人力资本和城市集聚外部性、政府生产性公共基础设施投资两个重要现实特征。同时,模型还系统刻画了我国土地利用与管理的主要制度特征,包括城乡土地所有权、土地流转与租金收入划分等。

(一)模型设定

整个经济体被分为两个区域:城市 u 、农村 r 。经济体中有三类行为主体:农村居民、城市居民和地方政府。其中农村与城市居民人口占比初始值分别为 N_r 与 N_u ,每位居民均贡献一单位劳动力。农村居民在农村生产农产品 y_a ,城市居民在城市生产非农产品 y_n ,地方政府在城市提供生产性公共基础设施 g_u ,该公共品由非农产品按1比1直接转换可得²。城市居民和农村居民均具有一定的人力资本禀赋,但不同个体间的人力资本具有异质性。具体而言,城市和农村的每一个居民都拥有 $h \in \mathbb{R}_{++}$ 单位的人力资本,两个区域 h 的大小服从相同的帕累托分布Pareto(k, \underline{h}),密度函数为 $f(h) = kh^k/h^{k+1}, h \geq \underline{h}$, \underline{h} 表示人力资本的下限。下文将用 h 来表示一个城市或者农村居民个体。模型时期为一期。期初农村居民拥有农用地、农村建设用地与未利用地的禀赋。时期中,部分农村居民会做出移民决策,其土地禀赋会发生相应变换,决定期末的土地配置状况。期末,农村与城市居民在新的土地配置状况下各自进行生产、消费决策,而包含有移民决策的空间均衡保证各个市场出清条件得到满足。

² 此处的潜在假设是地方政府对农村地区的公共品投入占比远小于城市,故在模型分析中将其忽略。

1. 土地

与我国的土地管理法规一致，模型中经济体的土地资源总量 Ω 划分为五种类型：农用地、农村建设用地、城市生产性用地、城市消费性用地、未利用地。这五类土地在期初各自的总量分别为 Ω_a 、 Ω_r 、 Ω_n 、 Ω_u 以及 Ω_0 。由于农村土地征用及农村居民移民的原因，五类土地期末各自的总量会发生变化，分别记为 Ω'_a 、 Ω'_r 、 Ω'_n 、 Ω'_u 以及 Ω'_0 ，但经济整体土地资源 Ω 保持不变。按照《土地管理法》规定，城市市区的土地属于国家所有，农村和城市郊区的土地，除法律规定属于国家所有的以外，属于集体所有。因此，在模型中，我们设定城市区域的土地 $\Omega_n + \Omega_u$ 所有权归属政府。政府出租生产性用地给城市居民生产非农产品，并收取单位土地租金 R_n ；同时将消费性用地出租给城市居民供其居住所用，并收取单位土地租金 R_u 。农村区域的土地所有权归属农村集体，农村集体将农用地免费分包给农村居民，供其生产农产品；同时将农村建设用地免费给予农村居民予以居住使用。因此，每一个农村居民可免费获得 l_a 单位农用地和 l_r 单位农村建设用地作为初始禀赋，即 $\Omega_a = N_r l_a$ 与 $\Omega_r = N_r l_r$ 。在此模型中，我们假设未利用地 Ω_0 归属农村集体所有，每一个农村居民可免费获得 l_0 单位未利用地作为初始禀赋，故 $\Omega_0 = N_r l_0$ 。作为对中国农地流转制度现状的简化近似³，模型中农村居民可以自愿交易其农用地禀赋，收取或支付相应的农用地地租；农村建设用地不可交易。

农村土地征用以及移民过程中，迁移农村居民的土地禀赋会以农用地和农村建设用地的形式留在农村中（具体设定见第5小节）。这部分土地将在剩余农村居民中进行平均分配，由此得到农村居民期末的人均农用地禀赋 l'_a 与人均建设用地禀赋 l'_r 。

2. 生产函数

农产品只在农村区域由农村居民生产，相应的生产函数为：

$$y_a^h = A_a h^{\beta_a} (T_a^h)^{1-\beta_a}, \quad 0 < \beta_a < 1 \quad (1)$$

其中， T_a^h 表示人力资本为 h 的农村居民进行农产品生产时所使用的农用地土地面积， A_a 表示农产品的生产率， β_a 表示农产品生产中的人力资本份额。由于每一个农村居民都拥有 l_a 单位的农用地禀赋，因此农村居民 h 仅需在农用地流转市场租用或者出租 $T_a^h - l'_a$ 单位的农用地，并支付或者收取租金。我们用 R_a 表示单位农用地租金， p_a 表示农产品的单位价格，则农村居民 h 从事农业生产的收入为：

$$\pi_r^h(p_a, R_a) = p_a y_a^h - R_a (T_a^h - l'_a) \quad (2)$$

当 $T_a^h > l'_a$ 时，上式表示农村居民 h 需支付 $R_a(T_a^h - l'_a)$ 作为扩大农业生产规模的地租成本；而当 $T_a^h < l'_a$ 时，上式表示 h 可以在农业生产收入外再获得一笔土地流出租收益。

非农产品的生产只在城市区域进行。为保持模型简洁，我们假设城市居民及农村移民直接拥有厂商及其生产技术，不再假设存在单独的非农产品厂商部门。城市居民 h 从事非农产品生产的生产函数为：

$$y_n^h = A_n h^{\beta_n} (T_n^h)^{1-\beta_n} g_u^\varepsilon, \quad 0 < \beta_n < 1, 0 < \varepsilon < 1 \quad (3)$$

其中， T_n^h 表示城市居民 h 进行非农产品生产时所需的城市生产性用地面积， β_n 表示生产函数中的人力资本份额， g_u 表示地方政府提供的生产性公共基础设施， ε 表示城市公共品的产出弹性。已有文献指出考虑地方政府生产性公共支出后，我国的总生产函数具有轻微的规模报酬递增特性(金戈, 2016)。非农产品的生产率为 A_n 。参考周文等(2017)、Gennaioli et al. (2013)，我们在 A_n 的设定中引入人力资本和城市人口聚集所带来的外部性：

$$A_n = \bar{A} (\mathbb{E}_u h)^\psi L_u^\gamma, \quad \gamma > 0, \psi \geq 1 \quad (4)$$

其中， \bar{A} 表示非农产品的外生技术水平； $\mathbb{E}_u h$ 表示城市区域内人力资本的平均水平，由所有城市居民（包括农村移民）的人力资本加总得到； L_u 表示城市劳动力总量。参数 ψ 代表人力资本外部性影响中质量的相对重要性：当 $\psi = 1$ 时，人力资本的总量 $(\mathbb{E}_u h)L_u$ 是决定生产率水平的唯一内生因素；当参数 $\psi > 1$ 时，人力资本平均水平的增加对生产率提升的边际作

³ 近年来国家大幅放宽了农地流转改革，特别是农用地流转改革。农用地租赁经营、集约化利用在全国范围内均已实施。在模型中，为了简化分析，我们做了一个极端假设，即农地可以自由流转，由承包经营权所有者（农户）收取或支付竞争性租金。在反事实模拟中，我们亦考虑了另一个极端情形，即农地完全不能流转，每户只能在其承包经营地上进行农业生产活动。

用就加大，并且该效应随着 ψ 变大而递增。参数 γ 代表城市人口集聚所带来的外部性：当 $\gamma > 0$ 时，城市的生产率水平规模效应存在。

城市居民在城市区域租用生产性用地生产非农产品，需要支付竞争性单位土地租金 R_n 。但与现实情形一致，我们假设生产性用地的使用可以获得地方政府的地租补贴，补贴率为 τ_n 。用 p_n 表示非农产品的单位价格，则城市居民 h 生产非农产品获得的收入为：

$$\pi_u^h(p_n, R_n) = p_n y_n^h - (1 - \tau_n) R_n T_n^h \quad (5)$$

3. 居民偏好与预算约束

农村居民 h 的效用函数为如下形式：

$$U_r^h = [(c_{r,a}^h)^\alpha (c_{r,n}^h)^{1-\alpha}]^\theta l_r^{1-\theta}, \quad 0 < \alpha < 1, 0 < \theta < 1 \quad (6)$$

其中， $c_{r,a}^h$ 表示对农产品的消费， $c_{r,n}^h$ 表示对非农产品的消费， l_r 表示农村居民的建设用地禀赋⁴。由于农村建设用地无法直接流通交易，因此农村居民仅选择农产品与非农产品的消费。农村居民面对的预算约束为：

$$p_a c_{r,a}^h + p_n c_{r,n}^h \leq \pi_r^h(p_a, R_a) \quad (7)$$

城市居民 h 的效用函数与农村居民类似：

$$U_u^h = [(c_{u,a}^h)^\alpha (c_{u,n}^h)^{1-\alpha}]^\theta (a_u^h)^{1-\theta}, \quad 0 < \alpha < 1, 0 < \theta < 1 \quad (8)$$

其中， $c_{u,a}^h$ 表示对农产品的消费， $c_{u,n}^h$ 表示对非农产品的消费。与农村居民消费自己的建设用地禀赋不同，城市居民需要在市场上租用城市建设用地满足其需求，这一需求用 a_u^h 来表示，所面对的单位租金为 R_u 。城市居民面对的预算约束如下：

$$p_a c_{u,a}^h + p_n c_{u,n}^h + R_u a_u^h \leq \pi_u^h(p_n, R_n) \quad (9)$$

4. 农村居民迁移决策

我们通过农村居民的迁移行为来刻画城市化过程。农村居民可以选择放弃在农村的土地禀赋，迁移到城市中生活、工作。但现实中，农村居民进入城市生活需要面对一系列户口等制度所带来的额外成本(宋扬, 2019)。在模型中，我们假设从农村迁移到城市的居民会一次性损失 ϕ 单位的人力资本，与此刻画人口迁移中农村居民所面对制度成本。我们用下标 m 来表示移民的行为决策变量，这样方便将该群体与留在农村的居民 r 和原有城市居民 u 进行区分。

一旦农村居民 h 迁移到城市中，其效用函数将变为城市居民的效用函数形式，但其人力资本将下降为 $h - \phi$ ：

$$U_m^h = [(c_{m,a}^h)^\alpha (c_{m,n}^h)^{1-\alpha}]^\theta (a_m^h)^{1-\theta} \quad (10)$$

农村居民可以选择留在农村生活，生产农产品；也可以选择接受迁移到城市所带来人力资本的损失，并留在城市区域生活，生产非农产品。迁移决策临界点处，农村居民选择留在农村或者迁往城市所得的效用相同，故迁移决策的均衡条件为：

$$U_m^h = U_r^h \quad (11)$$

这部分农村移民所面临的预算约束与(9)类似，但其收入包含了人力资本下降的影响以及放弃农村土地禀赋时所获得的额外收入：

$$\begin{aligned} \pi_m^h(p_n, R_n) = & p_n y_m^h - (1 - \tau_n) R_n T_m^h \\ & + (\omega_a l_a + \omega_0 l_0) \phi_c m (\sigma_z R_n + (1 - \sigma_z) R_u) \end{aligned} \quad (12)$$

上式右端第三项代表进城农民所获土地占用补偿(如拆迁赔偿)。初始时，每一个农村居民的禀赋为 $\{l_a, l_r, l_0\}$ ，即拥有 l_a 单位农用地的使用权、 l_r 单位农村建设用地的使用权、 l_0 单位未利用地的使用权。由于我国的土地制度是“城市土地国有、农村土地集体所有”，因此农村居民并不拥有农村土地的完全产权。同时，从土地数据中不难发现，农用地和未利

⁴ 现实中农村居民每户的宅基地面积固定且难以进行流转调整，因此我们假设 l_r 为固定的禀赋量。重庆、四川等地在开展的“地票”改革，即允许农村居民宅基地进行流转，特别是跨城乡流转。但由于仍然处于试点中，未向全国推广，因此我们在模型中不予考虑。

用地的土地面积逐年下降，而农村建设用地和城市建设用地的土地面积则逐年上升。因此，我们设定每一个农村居民迁移到城市的过程中，伴随着农村居民迁移而转换的农用地的占比为 ω_a ，转换的未利用地占比 ω_u ，即每一个农村劳动力的迁移都伴随着 $\omega_a l_a + \omega_u l_0$ 单位的土地转换成建设用地⁵。这部分转换为建设用地的土地中，转换为农村建设用地的占比为 φ_r ，转换为城市建设用地的占比为 φ_c ， $\varphi_r + \varphi_c = 1$ 。转换为新增城市建设用地的面积中生产性用地占比为 σ_z ，消费性用地占比则为 $1 - \sigma_z$ 。这四个参数 $\omega_a, \omega_u, \varphi_c, \sigma_z$ 完整刻画了现行农地转非农地的加总政策特征，下文我们将通过数据对这组政策参数做校准，并进行量化评估⁶。

需要指出的是，在模型中，农村居民迁移到城市的行为过程是瞬时完成的。不随农村居民转换而留在农村的农用地土地将平均分配给留守的农村居民，也就是说，模型允许完全的农用地流转，农用地土地市场不存在摩擦；而伴随着迁移过程增加的农村建设用地土地也将平均分配给留守的农村居民。

另外，由于我国土地制度是城乡二元结构，因此城市想利用农村土地资源，必须先改变土地的属性，征用农村土地，并转化为国有属性。然而给予农民或者农村集体的补偿却只是按照原有用途予以补偿，农民没有办法参与到巨大的土地升值中。在模型中，我们设定 m 为给予农民征地的补偿与土地出让款的比值。除去对农民的补偿外，土地出让款是（地方）政府土地财政的核心，因此政策变量 m 也是下文进行土地配置政策分析的核心对象之一。

5. 政府

前文提到政府提供城市生产性公共基础设施，这部分公共支出的资金来源于政府从城市建设用地收取的土地租金，即上期存量城市建设用地的土地租金加上本期新增城市建设用地的土地租金。尽管理论上政府是存量城市建设用地的所有收入和价值的垄断所有者，但现实条件下政府在存量土地经营过程中需要支付成本，其中最重要的一项是土地融资的财务成本⁷。与此一致，本文假设模型中存量土地（地租）收入的一个比例 $\mu < 1$ 为地方政府可以直接使用的资金来源，而 $1 - \mu$ 表示土地经营过程中所需支付的成本占比。进一步设定存量土地中生产性用地占比为 σ_c （可与新增城市建设用地中生产性用地占比 σ_z 取值不同）。最后，与现实一致，政府还会对生产性用地进行补贴，以降低使用者实际支付的租金。

因此，政府公共支出需满足以下条件：

$$\begin{aligned}
 p_n g_u = & \mu(\Omega - \Omega_a - \Omega_r - \Omega_0)(\sigma_c R_n + (1 - \sigma_c)R_u) \\
 & + (\omega_a l_a + \omega_u l_0)\varphi_c(1 - m)(\sigma_z R_n + (1 - \sigma_z)R_u)N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h)dh \\
 & - \tau_n R_n \left(N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} T_m^h f(h)dh + N_u \int_{\underline{h}}^{+\infty} T_n^h f(h)dh \right) \quad (13)
 \end{aligned}$$

上式右端第二项表示扣除对进城农民土地补偿款后，剩余的新增城市建设用地租金总值（对应土地出让收入），第三项表示对城市生产性用地的租金补偿总额，而 $N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h)dh$ 这一积分表示农村移民人口总数。

(二)模型的均衡与求解

在不同区域，居民效用因选择而不同。城市居民选择租用消费性用地的土地面积以及消费农产品和非农产品的数量以达到效用的最大化。而农村居民因其住宅用地是由集体免费提

⁵ 未转换为建设用地的移民土地面积 $(1 - \omega_a)l_a + (1 - \omega_u)l_0$ ，则按照原来的土地性质留在农村中。

⁶ 此处农村土地（含未利用地）转城镇用地的来源、流向，均是从加总意义上进行校准。现实中，大多数农户在土地征收过程中，失去的是农用地或农村建设用地，而不是未利用地禀赋。但在加总数据中（图1），农村整体建设用地呈现增加趋势，这说明现实中有农用地和未利用地转变为农村建设用地，而同时农村建设用地又转变为城市建设用地的情况。为了在加总层面准确反映土地分类型净变动情况，我们选择(12)式所述方式进行建模。

⁷ 土地财政与土地金融是紧密相联的两个环节：地方政府征收土地后，需要通过抵押融资获得土地改造、园区修建、基础设施完善等所需的资金；而只有当土地及配套条件成熟后，才有可能在土地出让环节获取较好的收益。

供,只需要选择消费多少产品以实现效用最大化。迁移居民则需要通过选择留守在农村或者迁入城市来实现其效用最大化。

模型中的空间均衡需同时满足以下六个条件:

(1) 迁移活动停止,即对于农村劳动力,边际个体留守农村所获得的效用与迁移到城市区域所获得的效用相同。此时,临界值的人力资本 \bar{h} ,满足:

$$U_m^{\bar{h}} = U_r^{\bar{h}} \quad (14)$$

(2) 城市建设用地市场出清。城市建设用地的需求来自两个方面。第一,期末城市生产性用地 Ω'_n ,即迁移居民和城市居民在城市生产非农产品所需的城市建设用地面积:

$$\Omega'_n = N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} T_m^h f(h) dh + N_u \int_{\bar{h}}^{+\infty} T_n^h f(h) dh \quad (15)$$

第二,期末城市消费性用地 Ω'_u ,即迁移居民和城市居民居住所需的城市建设用地面积:

$$\Omega'_u = N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} a_m^h f(h) dh + N_u \int_{\bar{h}}^{+\infty} a_u^h f(h) dh \quad (16)$$

城市建设用地的供给来自两个方面。首先,城市原有的建设用地面积 $(\Omega - \Omega_a - \Omega_r - \Omega_0)$;其次,伴随着迁移居民进城而征收转换得到的城市建设用地面积: $(\omega_a l_a + \omega_0 l_0) \varphi_c \cdot N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh$,其中 $N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh$ 代表从农村进城移民总量⁸。因此,城市建设用地出清条件为如下两个。第一,城市生产性用地出清条件为:

$$\sigma_c (\Omega - \Omega_a - \Omega_r - \Omega_0) + \sigma_z (\omega_a l_a + \omega_0 l_0) \varphi_c \cdot N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh = \Omega'_n \quad (17)$$

第二,城市消费性用地出清条件为:

$$(1 - \sigma_c) (\Omega - \Omega_a - \Omega_r - \Omega_0) + (1 - \sigma_z) (\omega_a l_a + \omega_0 l_0) \varphi_c \cdot N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh = \Omega'_u \quad (18)$$

(3) 农用地出清。留守在农村的居民因其人力资本的不同,对农用地的需求有所不同。不过农用地仅在农村集体内部流转,因此保证了需求与供给的匹配,农用地出清条件为:

$$\int_{\bar{h}}^{\bar{h}} (T_a^h - l'_a) f(h) dh = 0 \quad (19)$$

注意,上式仅为依然留在农村的居民相互间进行农地流转的均衡条件。与此同时,农村居民移民城市时,未转变为城市建设用地的人均土地禀赋 $(\omega_a l_a + \omega_0 l_0) (1 - \varphi_c) = (\omega_a l_a + \omega_0 l_0) \varphi_r$,则以农村建设用地的形式留在农村。模型中我们假设这部分农村建设用地总额均分给留在农村的居民。除此之外,移民城市的农村居民还有人均 $(1 - \omega_a) l_a$ 的农地禀赋留在农村,我们同样假设这部分农地均分给留在农村的居民。因此,在迁移过程发生后,依然留在农村的居民,其人均农用地禀赋和人均农村建设用地禀赋期末值如下:

$$l'_a = \frac{\Omega_a - \omega_a l_a N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh}{N_r (1 - \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh)} \quad (20)$$

$$l'_r = \frac{\Omega_r + (\omega_a l_a + \omega_0 l_0) \varphi_r N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh}{N_r (1 - \int_{\bar{h}}^{+\infty} f(h) dh)} \quad (21)$$

(4) 农产品市场出清。农产品的需求来自三个方面:农村居民、迁移居民和城市居民对农产品的消费。而农产品的供给由留守在农村的居民生产。故市场出清条件如下:

$$N_r \int_{\bar{h}}^{\bar{h}} c_{r,a}^h f(h) dh + N_r \int_{\bar{h}}^{\bar{h}} c_{m,a}^h f(h) dh + N_u \int_{\bar{h}}^{\bar{h}} c_{u,a}^h f(h) dh = N_r \int_{\bar{h}}^{\bar{h}} y_a^h f(h) dh \quad (22)$$

⁸ 注意, $\Omega_a, \Omega_r, \Omega_0$ 均为初始的农村农用地、建设用地、未利用地总量。

(5) 非农产品市场出清。非农产品的需求来自四个方面：农村居民、迁移居民和城市居民，以及政府提供生产性公共基础设施时所需投入的非农产品。非农产品的供给来自两个方面：迁移居民和城市居民在城市区域生产非农产品。故市场出清条件如下：

$$\begin{aligned}
 & N_r \int_{\bar{h}}^{\bar{h}} c_{r,n}^h f(h) dh + N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} c_{m,n}^h f(h) dh + N_u \int_{\bar{h}}^{+\infty} c_{u,n}^h f(h) dh + g_u \\
 & = N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} y_m^h f(h) dh + N_u \int_{\bar{h}}^{+\infty} y_n^h f(h) dh
 \end{aligned} \tag{23}$$

(6) 政府公共支出出清。即上述(13)式。

当给定价格 $\{p_n, R_a, R_n, R_u\}$ ，个体最优决策使得以上出清条件同时满足时，经济体实现空间均衡，不再有劳动力流动。由于上述均衡条件涉及众多非线性方程，且多处计算无显示表达式，我们使用数值方法求解模型均衡。经过化简，上述均衡条件可以表示为 $\{\bar{h}, p_n, R_a, R_n, R_u, g_u\}$ 这六个变量的六个非线性方程组。为了确保均衡求解的可靠性，我们同时计算了各方程关于这六个变量的 Jacobi 矩阵解析表达式，同时带入 MATLAB 多元非线性方程求解函数中进行运算。此外，在数值均衡解附近，我们检验了方程是否穿越 0 点，以确保数值解的精确性。

四、数据统计与参数校准

为了直观地展现本文模型与中国土地资源分配情况的契合程度，并利用该模型分析土地政策变化的全面影响，我们首先使用数值校准的方法，将中国土地利用制度的主要特征量化为模型参数，然后以此为基准考察土地配置政策对福利水平、农业产出、非农产出等诸多方面的影响。需要指出的是，本文所构造的模型是静态模型，模型仅包括一期的期初、期末两个时点。为进行模型校准，我们将相邻两年数据（年末值）对应到模型一期，进而通过 2009-2016 共 6 组相邻两年数据的均值，对模型参数进行校准⁹。校准细节请见附录。

我们根据现实的数据拟合上文构建的理论模型。表 1 中列出了模型校准所用的参数值。考虑到模型校准的量纲，本文将总人口单位化为 1，与之相对应，各类土地面积也进行单位化。需要指出的是，我们将除工矿仓储用地、商服用地、住宅用地以外的其他城市土地，定义为基础设施用地，将其面积平均分配给城市生产性用地和城市消费性用地¹⁰。因此本文中，城市土地分类两大类：生产性用地（包括工矿仓储用地、商服用地以及部分基础设施用地）和消费性用地（包括住宅用地及部分基础设施用地）。模型中还需要对反应我国现行土地配置政策的制度参数进行了校准，如表 1 所示。

表 1 参数校准值

参数	含义	数值	参考依据
\bar{N}_r	农村居民人口占比	0.524	国家统计局
\bar{N}_u	城市居民人口占比	0.476	同上
$\bar{\Omega}_a$	农用地面积	0.480	中国国土资源统计年鉴
$\bar{\Omega}_r$	农村建设用地面积	0.021	同上
$\bar{\Omega}_n$	城市生产性用地面积	0.003	同上
$\bar{\Omega}_u$	城市消费性用地面积	0.003	同上
$\bar{\Omega}_0$	未利用地面积	0.196	同上
θ	居民产品消费支出占比	0.83	许宪春等(2012)
ε	公共基础设施建设产出弹性	0.21	金戈(2016)
k	帕累托分布参数	2.8	Garriga et al. (2017)

⁹ 从 2009 年开始，国土资源部每年组织开展全国城镇土地利用数据汇总工作，详细记录了城镇各类土地利用数据，并形成《全国城镇土地利用数据汇总成果分析报告》。直至 2016 年为最后一次公布此分析报告。因此本文选择 2009-2016 年的数据进行研究。

¹⁰ 中国城镇土地类型划分与统计，分为工矿仓储用地、商服用地、住宅用地与其他城市建设用地，后者对应了广义的基础设施用地概念。

h	居民起始人力资本	2	Gennaioli et al. (2013)
ψ	人力资本质量的相对重要性	7.5	同上
γ	规模经济重要性	0.05	同上
β_a	农产品生产函数中人力资本占比	0.75	Tombe and Zhu (2019)
β_n	非农产品生产函数中人力资本占比	0.91	同上
\bar{A}	城市区域整体生产率水平	1	
$\bar{\omega}_a$	农用地转换建设用地系数	0.0128	实际测算所得
$\bar{\omega}_0$	未利用地转换建设用地系数	0.0173	同上
$\bar{\sigma}_c$	上期存量城市用地中生产用地占比	0.5101	同上
$\bar{\sigma}_z$	本期新增城市用地中生产用地占比	0.5547	同上
\bar{m}	移民所获补偿占土地出让款的比例	0.5354	同上
$\bar{\mu}$	存量土地租金中政府可以使用的比例	0.6879	同上
$\bar{\varphi}_r$	新增建设用地中农村建设用地占比	0.5240	同上
α	农产品消费对居民效用的贡献率	0.2717	模型校准所得
ϕ	迁移造成的人力资本损失	3.3250	同上
τ_n	地方政府的地租补贴比率	0.8107	同上

为校准人口及土地配置参数，我们首先计算 2009 – 2016 各年度相应参数取值，再取样本期平均作为最终校准值。人口结构方面，根据统计局数据可以直接计算农村和城镇人口占比 $N_{r,t}, N_{u,t}$ 。我们使用各年度《中国国土资源统计年鉴》的土地利用数据，来计算农用地、农村建设用地、城市生产性用地、城市消费性用地和未利用地的占比 $\Omega_{a,t}, \Omega_{r,t}, \Omega_{n,t}, \Omega_{u,t}, \Omega_{0,t}$ 。各年度的农用地和未利用地转换成建设用地的系数分别用 $\omega_{a,t}, \omega_{u,t}$ 表示，通过 $\omega_{a,t} = \frac{\Delta\Omega_{a,t} \times N_{r,t}}{\Omega_{a,t} \times \Delta N_{u,t}}, \omega_{u,t} = \frac{\Delta\Omega_{0,t} \times N_{r,t}}{\Omega_{0,t} \times \Delta N_{u,t}}$ 进行计算，其中 Δ 表示前后两年的差分。政府从存量土地获得的垄断收益中可以使用的比例为 μ_t ，本文中利用当年度土地出让总收入与（当年度土地出让总收入 + 当年度土地新增抵押价款）的比值来表示¹¹。移民所获补偿占土地出让款比例用 m_t 表示，本文统计的土地补偿款数据来源于《中国财政年鉴》，包括政府征地和拆迁补偿支出，以及被征地农民的补助支出。转换成建设用地的土地中农村建设用地的占比用 $\varphi_{r,t}$ 表示，按照 $\varphi_{r,t} = \frac{\Delta\Omega_{r,t}}{\Delta\Omega_{r,t} + \Delta\Omega_{n,t} + \Delta\Omega_{u,t}}$ 公式计算。最后， σ_c 表示上期存量城市建设用地中生产性用地所占比例， σ_z 表示本期新增城市建设用地中生产性用地所占比例，我们根据国土资源部《全国城镇土地利用数据汇总成果分析报告》中的相关内容进行测算这两个参数的年度取值；但由于该报告仅有 2013–2016 年份进行了公开，因此存在部分数据缺口情况。

至此，模型中还剩 α, ϕ, τ_n 三个参数取值需要校准确定。其中， α 刻画了农产品消费对居民效用的贡献率； ϕ 代表居民从农村区域迁移到城市区域的过程中所损失的人力资本，也代表我国户籍制度限制所带来的摩擦成本； τ_n 代表居民使用生产性用地时可以获得地方政府的地租补贴比率。我们通过模型均衡的数值求解来校准 α, ϕ, τ_n 的取值，使得模型内生决定的三个矩能够拟合数据中目标矩取值。我们选择的三个目标矩如下：（1） Y_{ratio}^{real} 代表现实中非农 GDP 与农产品 GDP 的比值，通过公式 $Y_{ratio}^{real} = \frac{GDP_2 + GDP_3}{GDP_1}$ 来计算，其中 GDP_1, GDP_2, GDP_3 分别代表第一产业增加值、第二产业增加值和第三产业增加值；（2） R_{ratio}^{real} 代表现实中城市消费性用地的价格与城市生产性用地价格的比值，通过公式 $R_{ratio}^{real} = \frac{\hat{R}_u}{\hat{R}_n}$ 来计算，其中 \hat{R}_u 与 \hat{R}_n 分别为城市消费性用地租金测算值与生产性租金测算值¹²；（3）农村人口

¹¹ 数据中政府的土地收益均为流量收入而非存量收入，并且统计口径中的土地出让收入为实际可用的收入，而非包括有所土地经营成本的总收入概念。为了测算政府的土地经营成本，我们使用政府在土地金融环节的年度新增土地抵押贷款这一指标，与当年土地出让收入这一流量指标保持一致。

¹² \hat{R}_u 代表城市消费性租金用地测算值，用每年商服用地、住宅用地的成交价款总和加上当年其他设施用地成交价款的一半除以对应年份商服用地、住宅用地的出让面积总和加上当年其他设施用地出让面积的一半测算求得。同样地， \hat{R}_n 代表城市生产性租金用地测算值，用每年工矿用地成交价款加上当年其他设施用地成交价款的一半除以对应年份工矿用地出让面积加上当年其他设施用地出让面积的一半测算求得。所有数据来源为各年度《国土资源统计年鉴》。

每年迁移进城的比例，对应模型中的表达式为 $(\underline{h})^k/(\bar{h})^k$ ，其中 \bar{h} 为移民人口人力资本临界值，而在数据中，我们使用 $(N_{r,t-1} - N_{r,t})/N_{r,t-1}$ 逐年测算这一比例。最终目标矩的取值为样本期逐年计算的平均值。表 2 汇报了参数 α 、 ϕ 、 τ_n 的校准值，以及目标矩 Y_{ratio}^{real} 、 R_{ratio}^{real} 、 \bar{h} 测算值与拟合值。表 2 报告了模型均衡下目标矩取值对目标矩样本取值的拟合情况，可见 α 、 ϕ 、 τ_n 的选取可以确保模型对 3 个目标矩的精确拟合。接下来，我们将以校准后的模型来考察土地配置政策的全面影响。

表 2 模型校准目标矩

参数	校准值	测算值
$\overline{Y_{ratio}^{real}}$	10.3774	10.3826
$\overline{R_{ratio}^{real}}$	10.2743	10.2743
$\overline{(\underline{h})^k/(\bar{h})^k}$	0.2744	0.2744

注：表 2 中所示参数 Y_{ratio}^{real} 、 R_{ratio}^{real} 、 $(\underline{h})^k/(\bar{h})^k$ 是通过逐年数据计算取平均值所得。

五、数值求解及结果分析

利用上文参数校准后的模型，可以通过数值模拟展示城乡土地配置政策对经济的影响。模型中体现城乡土地配置政策的参数为 $\{m, \omega_a, \omega_0, \varphi_r, \varphi_c\}$ 。由于 $\varphi_r + \varphi_c = 1$ ，因此我们选择 $\{m, \varphi_r, \omega_a, \omega_0\}$ 四个变量来刻画城乡土地配置政策：变量 m 代表农民征地的补偿与土地出让款的比值；变量 φ_r 代表新增建设用地中农村建设用地的占比；变量 ω_a, ω_0 分别代表移民所拥有的农用地和未利用地禀赋转换成建设用地的系数。通过上文的理论模型，我们先通过数值求解，考察不同政策参数对均衡解的影响，然后依次展示不同的土地配置政策如何影响社会福利水平、农业产出和非农业产出。

(一)城乡土地配置政策对均衡解的影响

理论模型中经济体实现空间均衡时，内生变量的均衡解可以归结为移民人力资本 \bar{h} 及五个价格变量 $\{p_n, R_a, R_n, R_u, g_u\}$ 的均衡值。因此我们对政策参数做比较静态分析时，首先考虑这六个变量如何随政策参数的变化而变化。

1. 增加农民的土地补偿对均衡解的影响

土地征收时，农民从被征收土地所获得的补偿占土地市场价值（租金回报）的比例 m 是城乡土地配置政策的一个关键变量。一方面， m 决定了移民从其土地禀赋中可能获得的收益大小，进而影响农民的迁移决策；另一方面， m 也决定了政府从土地征收和开发中所能获取的地租收入，是土地财政的核心指标之一。图 3 报告了 m 从 0 到 1 变化时，模型均衡解的变化。由图可见，随着 m 的增大，移民的人力资本临界值 \bar{h} 持续下降，这意味着更多农村居民将迁入城市。移民数量的增加（1）会提升城市规模经济效应，增加非农产品供给，导致非农产品的价格 p_n 持续降低；（2）农村居民减少，农用地资源越发富余，导致农用地租金价格 R_a 持续下降；（3）随移民而转化的城市建设用地增加，提升城市用地供给，导致城市生产性用地租金价格 R_n 、消费性用地租金 R_u 持续下降。政府公共投入 g_u 随着 m 增大而持续下降，原因在于政府给予移民的补偿越多，能够投入到公共基础设施的资金就越少。

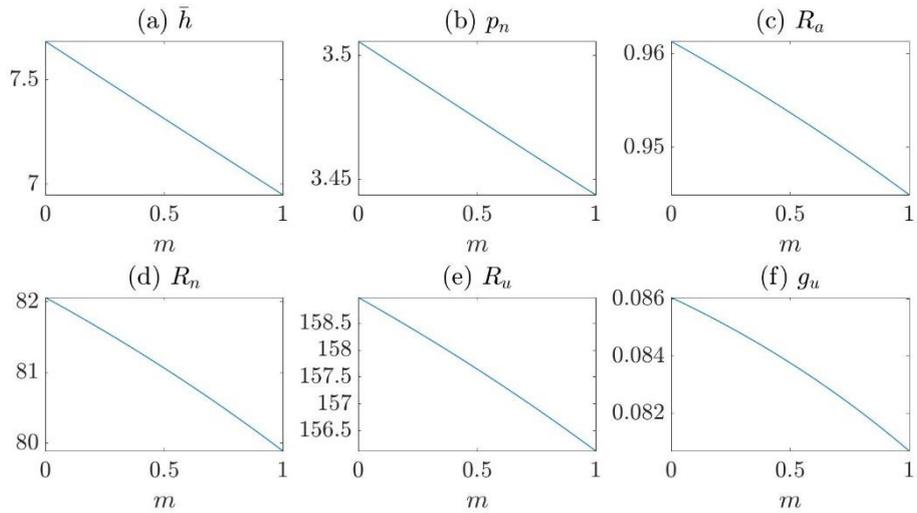


图 3 农民失地补偿占比 m 对模型均衡的影响模拟结果

注： \bar{h} 代表移民临界值， p_n 代表单位非农产品的价格， R_a 代表单位农用地租金价格， R_n 代表单位城市生产性用地租金价格， R_u 代表单位城市消费性用地租金价格， g_u 代表政府基础设施公共投入单位

2. 增加对农村建设用地的转换对均衡解的影响

新增建设用地中，农村建设用地占比 φ_r 是城乡土地配置政策的另一个关键变量，决定着新增建设用地资源在农村和城市之间的分配。其值越大，意味着农村所获新增建设用地资源更多，而相应地城市所获土地资源就越少。为分析其量化影响，我们考察 φ_r 从0到1的变化时模型均衡的变化，结果见图4。由图可见，随着 φ_r 的增大，移民的人力资本临界状态 \bar{h} 将持续上升，意味着留守农村的居民增多。留守居民增多，意味着移民数量减少：（1）使得城市劳动力供给下降，非农产品的供给减少，其价格 p_n 则持续升高；（2）留守居民越多，农用地资源趋紧，导致农用地租金价格 R_a 持续上升；（3）随移民转化的城市建设用地减少，导致城市土地供给减少，城市生产性用地租金价格 R_n 和消费性用地租金价格 R_u 持续上升。政府公共投入 g_u 持续上升，这是因为随着移民数量减少，政府给予移民的补偿也减少，则有更多的资金投入到了公共基础设施建设中。

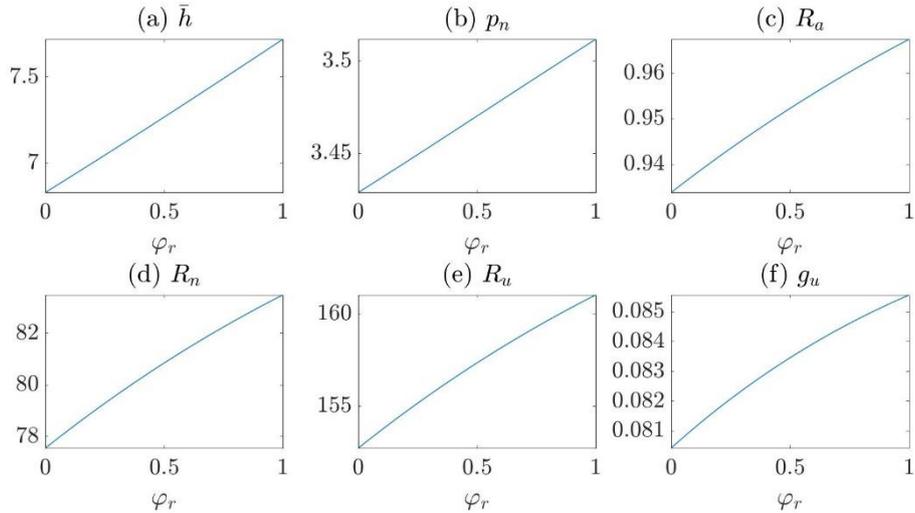


图 4 新增建设用地中农村建设用地占比 φ_r 对模型均衡的影响模拟结果

注：各变量含义同图3

3. 增加农用地转变为建设用地对均衡解的影响

农民迁移到城市的过程中，其拥有的农用地禀赋转变为建设用地的系数 ω_a 是城乡土地配置政策的另一维度。其值越大，意味着政府将更多的农用地转变为建设用地，提高建设用地的供给。但另一方面，农用地也会相应减少。图5报告了 ω_a 从0到0.1的变化对模型均衡的影响。由图可见，随着 ω_a 的增大，移民的人力资本临界状态 \bar{h} 将持续下降，意味着移民数量增加，城镇建设用地供给也会增加。因此，对价格变量 $\{p_n, R_a, R_n, R_u, g_u\}$ 均衡水平的影响与上文对 m 的分析讨论类似。

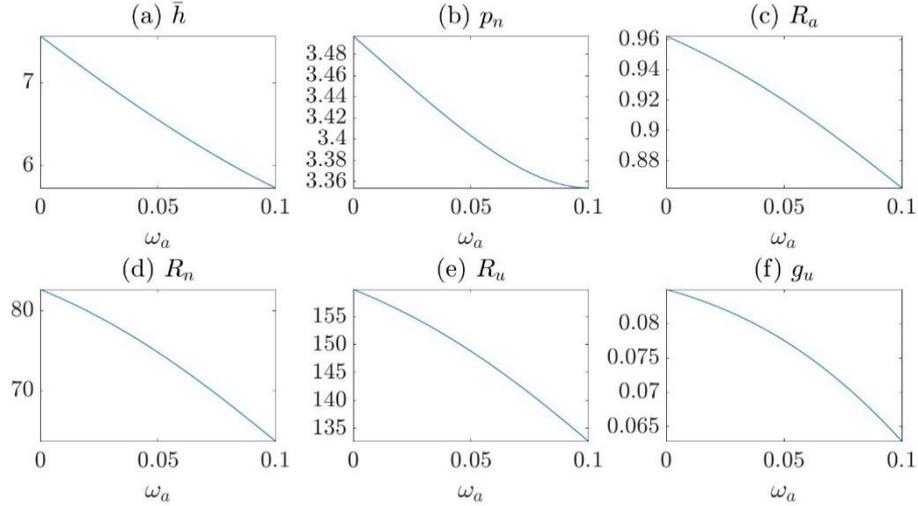


图5 农用地转换建设用地系数 ω_a 对模型均衡的影响模拟结果

注：各变量含义同图3

4. 增加未利用地转变为建设用地对均衡解的影响

最后一个土地配置政策参数是农民迁移过程中其未利用地禀赋转变为建设用地的系数 ω_0 。这一转换率越高，意味着更多的未利用地资源能转变成建设用地，提升建设用地的供给。图6报告了 ω_0 从0到0.1变化时对模型均衡解的变化。由图可见，随着 ω_0 的增大，移民的人力资本临界状态 \bar{h} 将持续下降，意味着越多农村居民将迁入城市区域，其他均衡变量 $\{p_n, R_a, R_n, R_u, g_u\}$ 的变化也与上文第1点 m 的分析相同。

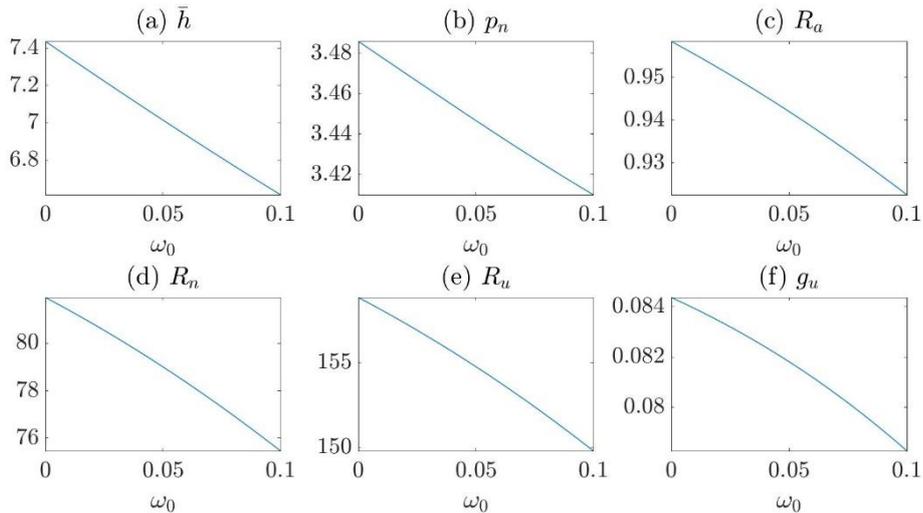


图6 未利用地转换建设用地系数 ω_0 对模型均衡的影响模拟结果

注：各变量含义同图3

(二)土地政策对福利水平的影响研究

掌握了土地配置政策参数变动对空间均衡的影响后,我们接下来聚焦于政策对农村、城市居民及移民的福利影响。这三类人群的加总福利水平分别为对应个体福利的加总:

$$TU_r = N_r \int_{\underline{h}}^{\bar{h}} U_r^h \frac{kh^k}{h^{k+1}} dh, \quad TU_m = N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} U_m^h \frac{kh^k}{h^{k+1}} dh, \quad TU_u = N_u \int_{\underline{h}}^{+\infty} U_u^h \frac{kh^k}{h^{k+1}} dh$$

相应地,经济体总体福利水平为: $TU = TU_r + TU_m + TU_u$ 。我们依次讨论城乡土地配置政策变量 $\{m, \varphi_r, \omega_a, \omega_0\}$ 对社会整体和 3 类人群加总福利的影响。

1. 增加农民的补偿对福利水平的影响

图 7 模拟了农地增值补偿比例 m 的不同取值对社会整体和 3 类人群福利水平的影响。由图 7(a) 可知,随着 m 增大,经济体整体社会福利水平 TU 呈现倒 U 型。这是因为 m 的增大意味着政府增加移民的补偿,但伴随的是公共基础设施投入的减少。一方面,政府提升移民补偿能够促进劳动力迁移到城市,集聚效应能够提升社会整体福利水平;另一方面,移民补偿的减少意味着公共基础设施投入的增加,城市公共基础设施的建设能够产生外部性,提升社会福利水平。因此,政府需要在移民补偿和公共基础设施投入之间进行抉择,一个恰当的政策选择就显得尤为重要。

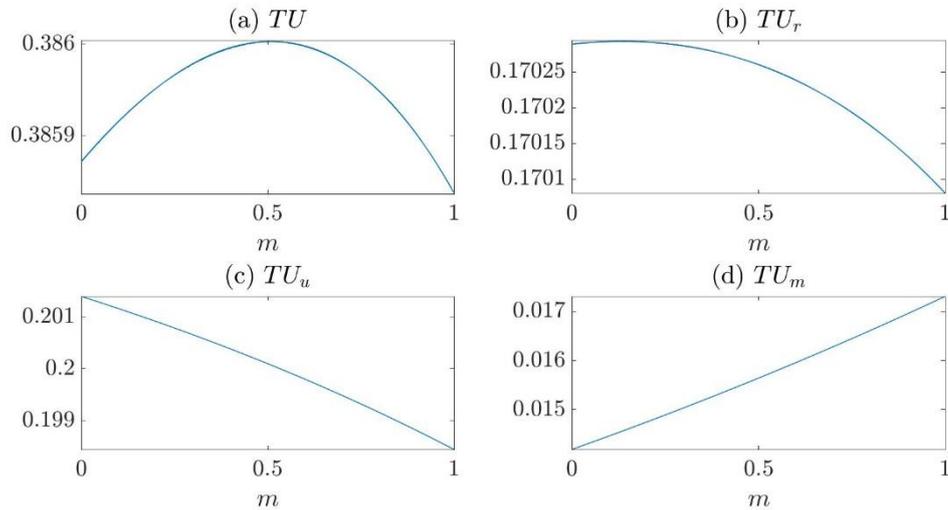


图 7 农民失地补偿占比 m 对福利水平的影响

注: TU 代表经济体加总社会福利水平, TU_r 代表农村居民福利水平, TU_u 代表城市居民福利水平, TU_m 代表移民福利水平

图 7(b)-(d) 分别表示变量 m 对农村居民福利水平 TU_r 、城市居民福利水平 TU_u 和移民福利水平 TU_m 的影响。由图 7(b) 结果显示,随着 m 的增大, TU_r 呈现倒 U 型。这是因为 m 的增大会促进移民,增加留守居民的农村土地禀赋,从而提升农村居民福利水平。但同时伴随着具有较高人力资本禀赋的农村居民迁移城市,较低人力资本禀赋的居民留守农村,这部分影响效应则会降低农村居民福利水平。图 7(c) 显示,随着 m 的增大, TU_u 单调递减。这是因为 m 的增大意味着政府能够投入到公共基础设施的资金减少,使得这部分公共基础设施的外部性不能得到体现,从而影响了城市居民的福利水平。图 7(d) 显示,随着 m 的增大, TU_m 单调递增。这是显而易见的,因为 m 直接决定给予移民的补贴。

我们发现,存在一个 m 值,使得经济体整体福利水平 TU 达到最大值,即代表着最优城乡土地配置的政策。表 3 中是通过模型测算出的最优 m 值与现实值的对比情况,两者的差值为 0.0263。从数值求解的结果来看,我国的土地政策还有改进空间,出于最大化全体社会成员福利的考虑,应当适当降低对进城移民土地征收的平均补偿比例。这一量化结果与一些常见的社会公众看法相左。社会舆论的常见看法认为,农村居民土地征收及城市化过程中,所获得的货币补偿过少,其土地“财产”权益受到侵害。我们认为现实中的确存在农村居民土地权益被侵害的情况,但同样也存在诸如近郊农地过度补偿的情况。从加总土地补偿数据来

看，农地在转换为城市用地的过程中，整体补偿收益在土地价值提升中的占比并不低。与此同时，城市公共基础设施建设的确能够产生广泛的外部性，因此如果土地升值中更多的部分能够用于提高城乡公共投资，其潜在福利贡献是不可忽略的。最优土地补偿占比的水平，只能通过构造量化模型对现实情况进行细致分析才能得出结论。这也正是本文的初衷。

表 3 模型测算最优解与现实值情况

时间	现实值	最优值
2009-2016	0.5354	0.5091

2. 增加对农村建设用地的转换对福利水平的影响

图 8 报告了新增建设用地中农村建设用地占比 φ_r 对社会整体和 3 类人群福利水平的影响。由图 8(a)可知，当 φ_r 持续增大时，社会整体福利水平 TU 是一直下降的。这是因为城市区域的生产效率显然更高，因此单位建设用地如果投入于城市，对社会福利水平的提升显然也高于投入到农村对福利水平的影响。当 φ_r 不断增大时，意味着政府将更多的新增建设用地资源投入到农村区域，从而导致社会整体福利水平的不断下降。因此，基于社会整体福利水平最大化的考虑，选择 $\varphi_r = 0$ 是此时的最优政策选择。

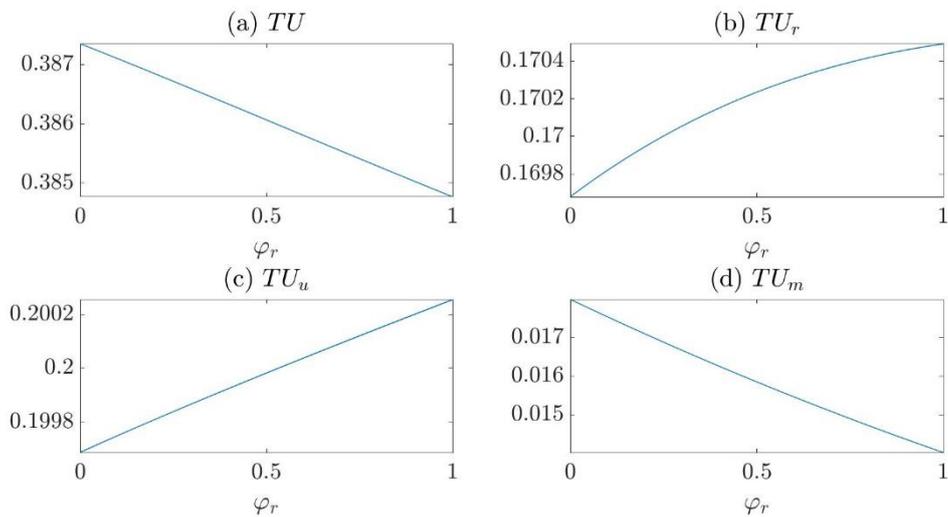


图 8 新增建设用地中农村建设用地占比 φ_r 对福利水平的影响

注：各变量含义同图 7

图 8(b)-(d)分别表示变量 φ_r 对农村居民福利水平 TU_r 、城市居民福利水平 TU_u 和移民福利水平 TU_m 的影响。由图 8(b)显示，随着 φ_r 的增加， TU_r 单调递增。这是因为 φ_r 的增加意味着新增建设用地中分配给农村区域的比例更大，会明显提升农村居民的福利。由图 8(c)显示，随着 φ_r 的增加， TU_u 单调递增。这是因为 φ_r 的增加会提升移民的人力资本临界状态 \bar{h} ，即阻碍移民倾向。少数具有较高人力资源禀赋的移民，会提升城市区域的规模经济效应，从而提升原城市居民的福利水平。由图 8(d)显示，随着 φ_r 的增加， TU_m 单调递减。这是因为， φ_r 的增加意味着新增建设用地中分配给城市区域的比例更小，降低了移民所获得的征地补偿，因此会降低移民的福利水平。

3. 增加农用地对建设用地的转换对福利水平的影响

图 9 刻画了农用地转换比例 ω_a 对社会整体和 3 类人群福利水平的影响。由图 9(a) 不难看出, 提升农用地转换成建设用地的比例, 会提高社会整体福利水平。其本质原因在于城市固有的生产率更高, 且规模和人力资本的集聚效应放大了城市生产率与农村生产率间的差距。为了有效利用城市更高的生产率, 土地配置也应该偏向于城市。因此, 从社会福利最大化的角度看, 应提升 ω_a 的大小。图 9(b) 显示, 随着 ω_a 的增加, TU_r 呈现倒 U 型。这是因为 ω_a 的增加一方面会促进移民, 增加留守居民的农村土地禀赋, 从而提升农村居民福利水平; 但另一方面更多的农用地资源转换成建设用地, 使得农业产出下降进而带来农村居民收入水平降低。图 9(c) 和 9(d) 显示, 随着 ω_a 的增加, TU_u 单调递减而 TU_m 单调递增。这是因为 ω_a 的增加, 会促进移民, 并且会使得移民持有的农用地资源更多地转换成建设用地, 移民人群能够得到的政府补偿也就越多, 从而增加移民的福利水平。但同时, 更多的人口意味着非农产品价格的下降, 从而减低了原有城市居民的收入, 导致其福利水平的下降。

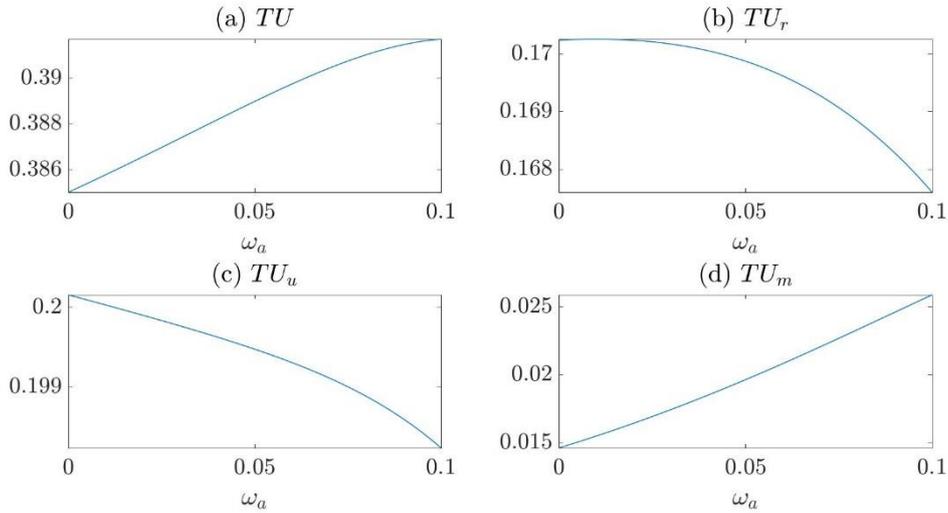


图 9 农用地转换建设用地系数 ω_a 对福利水平的影响

注: 各变量含义同图 7

4. 增加未利用地对建设用地的转换对福利水平的影响

图 10 进一步刻画了未利用地转换比例 ω_0 对社会整体和 3 类人群加总福利的影响。与上文分析 ω_a 类似, 由图 10(a) 不难发现, 不断提升未利用地转换成建设用地的比例, 会一直提升社会整体福利水平。因此基于社会福利最大化的考虑, 应提升 ω_0 的大小。图 10(b)-(d)

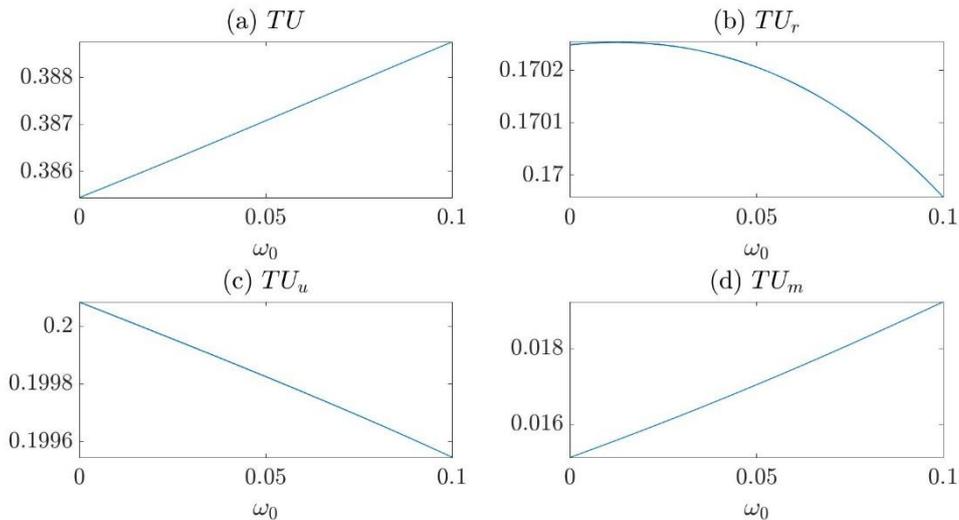


图 10 未利用地转换建设用地系数 ω_0 对福利水平的影响

注: 各变量含义同图 7

分别表示变量 ω_0 对农村居民福利水平 TU_r 、城市居民福利水平 TU_u 和移民福利水平 TU_m 的影响。模拟结果与上文分析 ω_a 类似，不再赘述。

(三)政策变化对农业产出的影响

坚持最严格的耕地保护制度，坚守 18 亿亩耕地红线，是我国的一项基本国策。这是由我国的基本国情和严峻的耕地保护形势所决定的：我国人均耕地少，为保障国家粮食安全，保持足够数量的粮食产出，必须保有一定数量的耕地，需要加强对农用地特别是耕地的保护。通过模型的模拟，我们可以评估土地政策对于农业产出的影响。结果见图 11。

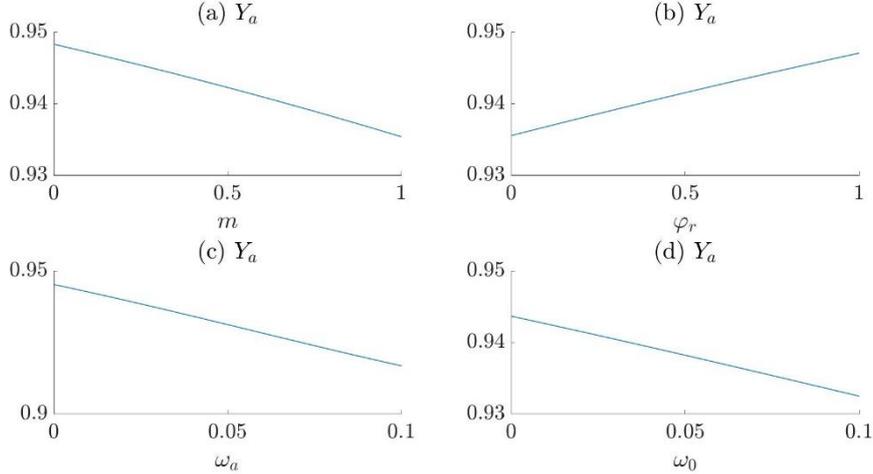


图 11 土地政策变化对农业产出的影响

由图 11(a)知，农业产出 Y_a 随 m 的增加单调递减，这是因为 m 的增加会导致人力资本临界值 \bar{h} 的降低（图 3a 所示），促进移民，导致农村的劳动力减少。在农业生产率不变的前提下，这会使得农产品的产出 Y_a 下降。由图 11(c)知，农业产出 Y_a 随着 ω_a 的增加单调递减，这是因为 ω_a 的增加意味着农用地转换成建设用地的比例提升，会直接导致农用地的减少和农产品产量 Y_a 下降。由图 11(b)知，农业产出 Y_a 随 φ_r 的增加单调递增。一方面， φ_r 的增加提高了临界人力资本的门槛（图 4a），使得更多居民留守农村；另一方面，更多的人口留在农村，也增加了农用地的供给。因此 φ_r 的增加最终会导致农业产出 Y_a 的增加。由图 11(d)知，农业产出 Y_a 随 ω_0 的增加单调递减。如图 6(a)所示， ω_0 的增加降低了临界人力资本的门槛，使得更多居民迁入城市；这同时减少了农用地的供给，因此 ω_0 的增加最终会导致农业产出 Y_a 的减少。

(四)政策变化对非农产出的影响

与农业产出相对应，非农产出同样是我们需要关注的问题。土地政策的调整显然对非农产出的影响更为复杂。如何根据非农产出的目标，选择最有效率的土地政策是本节分析的问题。经济体非农业总产出为：

$$Y_n = N_r \int_{\bar{h}}^{+\infty} y_m^h f(h) dh + N_u \int_{\underline{h}}^{+\infty} y_n^h f(h) dh$$

模拟结果如图 12 所示。由图 12(a)-(d)可知，非农产出 Y_n 随 m 、 ω_a 和 ω_0 的增加均呈现倒 U 型。这是因为，这三个变量的增加均会促进移民，同时也会促进城市建设用地的供给，这两点会提升非农产出，但同时 m 、 ω_a 和 ω_0 的增加意味着城市公共基础设施投入的减少，会降低规模经济效应，对非农产出造成不利影响。通过模拟我们发现，分别存在一个 m 、 ω_a 和 ω_0 值，使得经济体非农产出 Y_n 达到最大值，即代表着在非农产出目标制下最优城乡土地配置的政策。表 4 中是通过模型分别测算出的最优 m 、 ω_a 和 ω_0 值与现实值的对比情况。从数值模拟的结果来看，我国的土地政策还有改进空间，出于最大化非农产出的考虑，应当降低对进城移民土地征收的平均补偿比例。这一模拟结果同样反应出，目前给予移民的补偿过高的事实。同时也应该适当地提升农用地和未利用地转换成建设用地的比例。由图 12(b)可知，非农产出 Y_n 随 φ_r 的增加单调递减。这是因为， φ_r 的增加意味着新增建设用地中分配给城市建设用地资源减少，自然会影响非农产出。

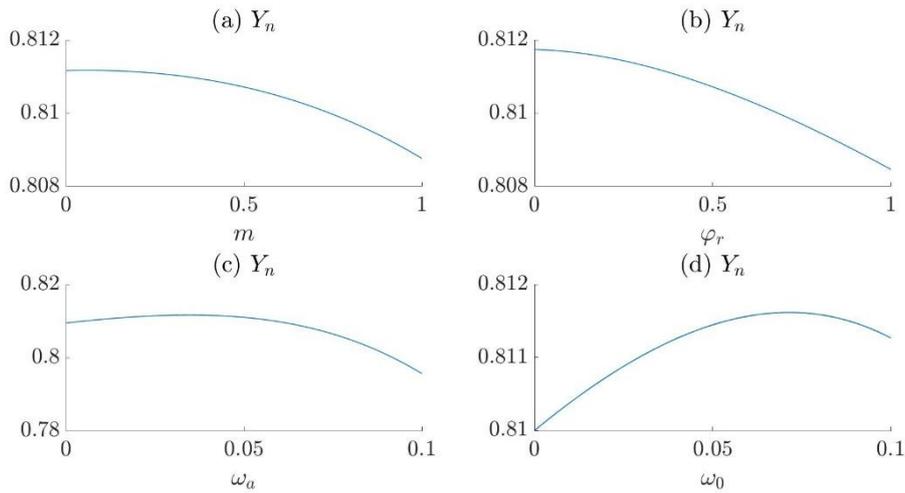


图 12 土地配置政策对非农产出的影响

表 4 模型测算最优解与现实值情况

参数	现实值	最优值
m	0.5354	0.0591
ω_a	0.0128	0.0346
ω_0	0.0173	0.0715

六、结论与建议

本文通过构建空间均衡模型，将人口迁移、人力资本集聚、政府公共投资，以及土地利用制度特征等元素纳入其中，并利用相关数据，量化评估我国城乡土地配置政策对经济发展的影响。以加总社会福利为目标函数，量化考察了最优城乡土地配置政策。数值结果显示，我国仍有相当大的空间可以改进土地配置效率，统筹城乡协调发展。

本文认为，在不改变现行土地用途管理的基本政策框架下，激活农村建设用地市场，可以有效弥补城市化进程中，城市建设用地的不足。对迁入城市的农村居民，现行土地补偿机制须适当调整。基于提升农村居民的补偿与政府公共投资的融资需求之间的权衡，本文的量化测算发现，现实中实施的土地收益补偿比例平均值接近但高于理论最优水平，模型计算表明最优土地补偿比例应比数据测算的平均水平低 2.6%。同时，为了保证城市基础设施建设投资，政府需减少对土地财政的依赖，使得城市基础设施建设投资与人口增长适度匹配。

本文的政策启示是：在现有土地用途管理的基本政策框架下，应注重未利用地-农村建设用地的统筹利用，进一步完善城市建设用地的来源渠道，通过可持续的城乡土地开发，实现更好的基础设施投资与人口迁移绩效。

附录：

(一)相关数据表格

附表 1：中国 2009-2015 年年末人口情况

时间	总人口 (万)	城镇人口		乡村人口	
		数量(万)	占比	数量(万)	占比
2009	133450	64512	0.483	68938	0.517
2010	134091	66978	0.499	67113	0.501
2011	134735	69079	0.513	65656	0.487
2012	135404	71182	0.526	64222	0.474
2013	136072	73111	0.537	62961	0.463
2014	136782	74916	0.548	61866	0.452
2015	137462	77116	0.561	60346	0.439
2016	138271	79298	0.573	58973	0.427

数据来源：国家统计局

附表 2：2009-2016 年中国土地利用情况

单位：万亩

年份	农用地	农村建设用地	城市建设用地	未利用地
2009	971662.94	41623.83	10875.5	397546.3
2010	970919.61	42131.93	11385.9	397271.1
2011	970308.83	42574.18	11902.2	396952.6
2012	969698.46	42938.62	12421.9	396667.8
2013	969252.65	43314.92	12869.7	396309.8
2014	968611.5	43820.89	13350.4	395951.8
2015	968185.2	44148.14	13741.7	395664.6
2016	967690.05	44496.15	14146.5	395407

数据来源：《中国国土资源统计年鉴》以及自然资源部相关的报告

附表 3：农民补偿款和土地出让收入情况

单位：万元

时间	征地和拆迁补偿	土地出让款
2009-2010	11191.59	27464.48
2010-2011	15730.15	32126.08
2011-2012	14926.59	28042.28
2012-2013	22612.62	43745.30
2013-2014	22056.33	34377.37
2014-2015	17935.82	31220.65
2015-2016	21340	36461.68

数据来源：《中国财政年鉴》及相关网络报道

附表 4：第一产业、第二产业和第三产业增加值情况

单位：亿元

时间	第一产业增加值	第二产业增加值	第三产业增加值
2009-2010	39362.6	191629.8	23569.9

2010-2011	46163.1	227038.8	28167.6
2011-2012	50902.3	244643.3	31248.3
2012-2013	55329.1	261956.1	35987.6
2013-2014	58343.5	277571.8	38000.8
2014-2015	60862.1	282040.3	41701
2015-2016	60139.2	295427.8	390828.1

数据来源：国家统计局

(二)参数校准

此部分主要介绍参数 $\{\alpha, \phi, \tau_n\}$ 的校准。

α 和 ϕ 的校准结果如附表5所示。 α 刻画了农产品消费对居民效用的贡献率。 ϕ 代表居民从农村区域迁移到城市区域的过程中，所损失的人力资本，也代表我国户籍制度限制所带来的摩擦成本。 τ_n 代表居民使用生产性用地时可以获得地方政府的地租补贴比率。我们采用校准的方法是通过不断调节 α 、 ϕ 、 τ_n 的值，使得模型中求得目标矩 $\{Y_{ratio}^{real}, R_{ratio}^{real}, \bar{h}\}$ 校准值与真实值相近。 Y_{ratio}^{real} 代表现实中非农产值与农产品产值的比值，通过公式 $Y_{ratio}^{real} = \frac{GDP_2 + GDP_3}{GDP_1}$ 来计算，其中 GDP_1 、 GDP_2 、 GDP_3 分别代表第一产业增加值、第二产业增加值和第三产业增加值。 R_{ratio}^{real} 代表现实中城市消费性用地的价格与城市生产性用地价格的比值，通过公式 $R_{ratio}^{real} = \frac{R_u}{R_n(1-\tau_n)}$ 来计算。 \bar{h} 代表农村居民迁移到城市区域的人力资本临界值，即人力资本高于 \bar{h} 的农村居民有迁移到城市生活工作的意愿，同时 \bar{h} 也刻画了城市化率，通过公式 $N_{r,t} = N_{r,t-1} \left(1 - \frac{(h)^k}{(\bar{h})^k} \right)$ ，因此可以通过现实中隔年的城市化率变化来计算 \bar{h} 。附表5是本文中使得模型达到均衡时参数 α, ϕ, τ_n 的值，此处是由逐年数据校准所得的结果。

附表5： α, ϕ, τ_n 的校准情况

时间	α	ϕ	τ_n
2009-2010	0.2783	2.9423	0.8085
2010-2011	0.2682	3.1107	0.8092
2011-2012	0.2624	3.0154	0.8095
2012-2013	0.2559	3.0368	0.8097
2013-2014	0.2484	3.5838	0.7843
2014-2015	0.2437	2.4354	0.8216
2015-2016	0.2215	3.2159	0.8285

参考文献

- [1] Garriga, C. , A. Hedlund , Y. Tang and P. Wang , "Rural-Urban Migration, Structural Transformation, and Housing Markets in China", *Working Papers*, 2017, (No. 2014-028).
- [2] 盖庆恩、朱喜、程名望、史清华,“土地资源配置不当与劳动生产率”,《经济研究》,2017年第5期。
- [3] Gennaioli, N. , R. La Porta , F. Lopez-de-Silanes and A. Shleifer , "Human Capital and Regional Development", *The Quarterly Journal of Economics*, 2013, 128(1), 105—164.
- [4] 顾汉龙、冯淑怡、王秋兵,“市场机制引入对城镇新增建设用地配置效率的影响”,《中国人口·资源与环境》,2017年第07期第27卷,第101—110页。
- [5] 黄宇虹、樊纲治,“土地经营权流转与农业家庭负债状况”,《金融研究》,2017年第12期,第95—110页。
- [6] 金戈,“中国基础设施与非基础设施资本存量及其产出弹性估算”,《经济研究》,2016年第5期第51卷,第41—56页。
- [7] 雷潇雨、龚六堂,“基于土地出让的工业化与城镇化”,《管理世界》,2014年第9期,第29—41页。
- [8] 刘守英,“土地制度变革与经济结构转型——对中国40年发展经验的一个经济解释”,《中国土地科学》,2018年第1期第32卷,第1—10页。
- [9] 刘修岩、杜聪、李松林,“自然地理约束、土地利用规制与中国住房供给弹性”,《经济研究》,2019年第04期第54卷,第99—115页。
- [10] Lucas, R. E. , "Ideas and Growth", *Economica*, 2009, 76(301), 1—19.
- [11] 冒佩华、徐骥、贺小丹、周亚虹,“农地经营权流转与农民劳动生产率提高:理论与实证”,《经济研究》,2015年第11期第50卷,第161—176页。
- [12] 宋扬,“户籍制度改革的成本收益研究——基于劳动力市场模型的模拟分析”,《经济学(季刊)》,2019年第03期,第813—832页。
- [13] 谭荣、曲福田,“中国农地非农化与农地资源保护:从两难到双赢”,《管理世界》,2006年第12期,第50—59页。
- [14] Tan, R. , R. Wang and N. Heerink , "Liberalizing rural-to-urban construction land transfers in China: Distribution effects", *China Economic Review*, 2020, (60), 101147.
- [15] Tombe, T. and X. Zhu , "Trade, Migration, and Productivity: A Quantitative Analysis of China", *American Economic Review*, 2019, 109(5), 1843—1872.
- [16] 王常伟、顾海英,“城镇住房、农地依赖与农户承包权退出”,《管理世界》,2016年第9期。
- [17] 王媛、杨广亮,“为经济增长而干预:地方政府的土地出让策略分析”,《管理世界》,2016年第5期。
- [18] Wang, R. and R. Tan , "Efficiency and distribution of rural construction land marketization in contemporary China", *China Economic Review*, 2020, (60), 101223.
- [19] Wang, Y. and E. C. Hui , "Are local governments maximizing land revenue? Evidence from China", *China Economic Review*, 2017, (43), 196—215.
- [20] 许宪春、唐杰、殷勇、郭万达,“居民住房租赁核算及对消费率的影响——国际比较与中国的实证研究”,《开放导报》,2012年第2期,第7—15页。
- [21] 徐升艳、陈杰、赵刚,“土地出让市场化如何促进经济增长”,《中国工业经济》,2018年第3期。
- [22] 张莉、魏鹤翀、欧德赞,“以地融资、地方债务与杠杆——地方融资平台的土地抵押分析”,《金融研究》,2019年第03期,第92—110页。
- [23] 周文、赵方、杨飞、李鲁,“土地流转、户籍制度改革与中国城市化:理论与模拟”,《经济研究》,2017年第6期第52卷,第183—197页。
- [24] Zhao, X. , "Land and labor allocation under communal tenure: Theory and evidence from China", *Journal of Development Economics*, 2020, (147), 102526.