

重庆耕地面积减少的 CGE 模拟分析

冉茂盛,王 衡

(重庆大学 经济与工商管理学院,重庆 400044)

摘要:文章介绍了重庆市一般均衡模型(CGE 模型)的基本结构,并模拟分析了耕地面积减少对重庆经济的影响。研究表明:耕地减少对种植业造成较大的负面影响,引起了消费、投资的减少和城镇居民的福利降低。耕地减少引起了净流出的增加,并促使农业劳动力向非农产业转移,改善了农村居民的福利。应制定合理的土地利用规划降低耕地减少带来的负面影响。

关键词:一般均衡模型;耕地减少;重庆经济

中图分类号:F061.5

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2011)05-0019-07

一、引言

作为中国最年轻的直辖市,重庆市城市化程度低,农业人口比重较大,2009年农业人口占全市总人口的71.04%,二元经济特征明显,因此,重庆又被称为“大农村”。在这个“大农村”中,农业用地比重较大,2009年占全市土地总面积的84.1%。但由于人口密度远高于全国的平均人口密度水平,重庆的人均耕地面积明显低于全国数值,2008年底的人均耕地面积仅为全国人均耕地水平的85.76%。随着重庆市城市化进程的不断推进,建设占用耕地已经成为耕地减少的主要原因。同时,由于农业生产效益低于其他产业,农业劳动力向非农产业大量转移,农业劳动力缺失引起一部分地理位置偏远、分散,投入产出比值小,生产效益低的耕地被撂荒,进一步造成了耕地的减少。作为一项不可或缺的生产要素,耕地数量的减少不仅会直接影响到农业生产,而且由其引发的粮食问题将影响一个地区的经济发展和稳定。尤其在重庆这个农业特征明显的“大农村、大城市”中,耕地减少对整个经济体系带来的影响更不容忽视,因此,研究耕地的减少对地区经济的影响将具有重要意义。

CGE模型自20世纪60年代被建立以来,被运用于宏观经济、资源环境等政策模拟中。目前CGE模型在中国得到广泛运用,众多学者运用CGE模型来分析中国的实际问题,并展开了关于中国区域CGE模型的研究:段志刚^[1]建立了中国双区域的推动态可计算一般均衡模型;李善同、何建武^[2]开发了三区域中国CGE模型;许召元、李善同^[3]建立了中国30个区域的可计算一般均衡模型。在CGE模型中,土地作为一个重要的生产要素,与社会的经济系统有着紧密的联系,国内外与土地利用有关的研究很多:Kim E.和Ju J.^[4]介绍了首尔CGE模型,并根据用途来区分土地类型,并利用该模型研究了首尔城市土地利用和住房

收稿日期:2011-06-30

基金项目:教育部人文社科规划基金项目“城乡统筹下农村土地的合理利用与优化配置问题及政策研究(以重庆市为例)”(09YJA790204)

作者简介:冉茂盛(1963-),男,重庆云阳人,重庆大学经济与工商管理学院教授,博士研究生导师,管理学博士,主要从事金融与经济增长研究。

供给的经济影响;蒋庭松等^[5]介绍了一个土地可以在农业部门间流动的中国区域经济一般均衡模型 CERD,并用该模型分析了加入 WTO 与中国粮食安全问题;赵永和王劲峰^[6]利用 LHR 模型分析了耕地面积变化对中国经济的影响。这些研究为区域 CGE 模型的建立及土地要素处理提供了宝贵经验,但在以往研究中,鲜有针对重庆地区展开的 CGE 研究。因此,笔者将借鉴已有的研究成果,建立重庆 CGE 模型,并模拟耕地面积减少带来的影响。

二、模型结构

可计算一般均衡模型(CGE)是以一般均衡理论为基础,以一组数学方程的形式反映整个社会的经济活动,可以说是经济社会的一个缩影^[7]。这个方程组将同时考虑多个市场的均衡和多个经济主体经济决策行为的最优化,通过求解得到一组达到均衡的数量和价格。笔者所构建的重庆 CGE 模型包括以下几个部分。

(一) 生产部分

模型假定所有生产技术都是规模报酬不变的,采用多层嵌套的 CES 函数来描述生产要素之间的替代关系,具体结构图见图 1。在本模型中,生产部门采用劳动力、土地、资本这三个初级要素和中间投入要素进行生产,各嵌套层级的不同反映替代弹性的不同。模型将劳动力分为农业从业人员、生产工人、专业技术人员,其中农业从业人员和生产工人会受到相对工资的影响,根据一个固定的弹性值进行转换。资本在各生产部门间可以部门流动,在区域间不能流动。Hertel^[8]认为农业和土地利用的 CGE 模型,必须要使模型能够体现土地异质性。如果模型认为土地是同质的,将会夸大供给对价格的反应程度。笔者用土地在各类种植业中生产作物类型的不同来区分土地的异质性,并认为土地可以在农业部门内部各类种植业间不完全流动。对于初始要素和中间投入的关系,笔者仿照翟凡^[9]、赵永^[6]的做法,认为它们之间存在一个很小的替代弹性 0.1。

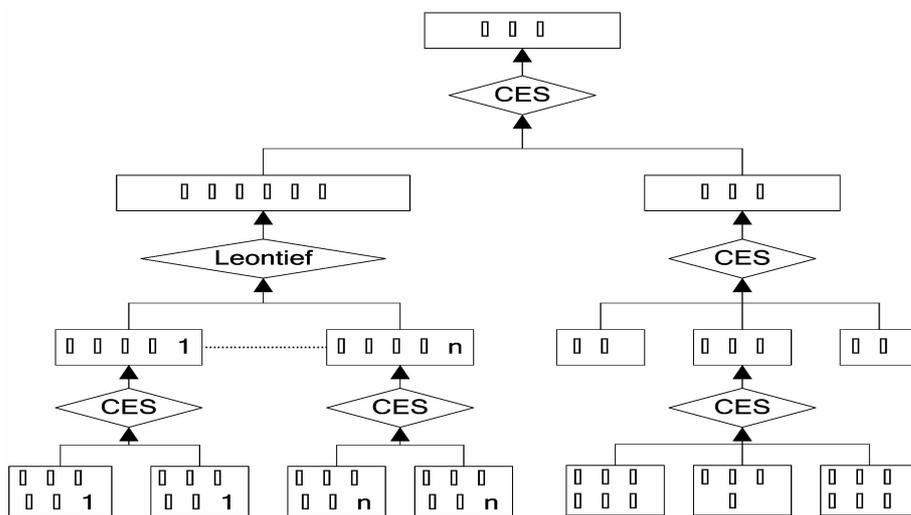


图1 重庆 CGE 模型生产结构

(二) 对外贸易部分

在本模型中,外部市场分为国内省外市场和国外市场,分别反映了省际贸易和国际贸易的情况。和以往很多研究一样,本模型也遵循“小国假设”,进出口价格外生。区域内的生产活动的总产出在区域内供给,区域外国内供给和国外供给间的分配关系通过嵌套的 CET 函数来描述。同样,区域内市场的产品供给也是由外省流入、国

外进口和区域内生产来满足,它们之间的关系符合阿明顿假设,并用嵌套的 CES 函数来描述。具体关系图如图 2 所示。在效益最大化的条件下,区域内产品的区域内销售、省际流出及出口的最优组合将根据 CET 弹性及相对价格来得到。在阿明顿假设下,区域内自产品、省际流入品、进口品的最优组合将在成本最小化的条件下,根据相对价格和 CES 弹性来选择。

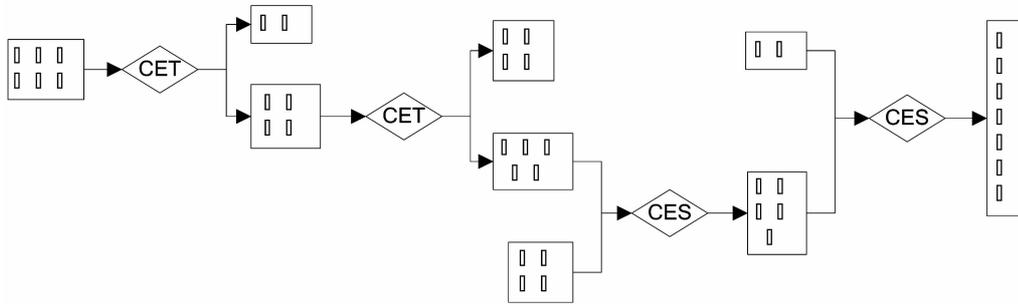


图2 重庆 CGE 模型贸易结构

(三)要素收入分配及需求部分

模型包括了五类经济主体,分别为居民、企业、政府、国外部门、外省部门,其中居民分为农村居民和城镇居民。但只有居民、企业、政府获得要素收入。政府通过各项税收取得收入,居民、企业则通过初次分配和再分配的形式分配获得要素收入,其中土地要素收益只分配给农村居民。在取得收入后,居民和政府将产生消费需求,模型用 Stone - Geary 效用函数导出的 ELES(扩展的线性支出系统)来描述居民需求,用 C - D 效用函数来描述政府需求。此外,生产活动中还存在中间投入需求,各部门的总储蓄将全部转化为投资。居民消费需求、政府消费需求、投资需求、中间投入需求合成的总商品需求将转化为对本地区产品和境外流入品(省外国内产品和国外产品)的需求。

(四)市场均衡部分

均衡部分主要描述了商品市场和要素市场的供求均衡关系。对于商品市场来说,重庆市场对商品的总需求(居民消费需求、政府消费需求、投资需求、中间投入需求)将等于商品总供给(外省流入、国外进口和区域内自产)。模型的要素市场包括劳动力市场、资本市场和土地市场。劳动力市场将不同类型劳动力的工资内生,使劳动需求等于外生的劳动供给。资本可以在区域内的生产部门间不完全流动,内生的资本回报率使各部门的资本供需相等。农业部门根据产品类型划分为 6 种不同的种植行业,土地要素在模型中只有农业部门使用。模型设定土地不能跨区域流动,在农业部门内部的细分行业之间可以流动。土地以供给量外生的方式引入模型,根据 CET 弹性的大小及各类种植业土地回报率的大小来分配土地的使用,内生的各类土地回报率使各类种植业的土地供给等于土地需求。

三、数据基础与参数估计

社会核算矩阵(SAM)可以为 CGE 模型提供一个全面而一致的均衡数据集,笔者求解模型的数据基础为重庆市社会核算矩阵,是在 2007 年重庆市投入产出表及相关国民经济统计资料的基础上建立的。主要账户包括商品、活动、劳动力、资本、土地、居民、企业、政府、国外、外省、固定资产投资和库存。其中,商品和活动被细分为 21 个部门,每个部门仅生产一种商品,部门具体设置如下:水稻、小麦、其他谷物,蔬菜、水果、坚果,油料作物,其他作物,林业,畜牧业,渔业,农林牧渔服务业,采掘业,制造业,电、煤气、水生产和供应业,建筑业,交通运输、仓储及邮电通讯业,商业、餐饮住宿业,金融业,房地产业,其他服务业,教育、卫生、体育、福利及文化娱乐业,公共管理和社会组织。劳动力类型参照王其文、李善同^[10]的做法分为农业从业人员、生产工人和专业技术人员。在此,把水稻、小麦、其他谷物,蔬菜、水果、坚果,油料作物这六个行业称为种植业,土地要素只有种植业使用。居民类型的划分再前文中已经提到,在此不再累述。各个账户之间的关系如表 1 所示,2007 年重庆宏观 SAM 的各数值见表 2。

CGE 模型参数的确定主要有校准方法和计量方法,校准方法克服了数据的不可获得性,但其准确性受基准数据的影响较大;计量方法的可靠性较高,但需要完备的经济数据作为支撑。因此很多学者将两种方法结合起来使用,周焯华^[11]认为对于刻画行为人的行为并对结果有重要影响的参数(如各种弹性)采用计量经济学方法来估计,其他的参数则利用所构造的社会核算矩阵(SAM)通过校准方法而得到。笔者在参数估计时将校准法和计量方法结合使用,对一些用这两种方法都没办法确定的弹性值,笔者借鉴了其他文献研究成果(如 Zhai^[9]、Sicular and Zhao^[12]、李庆玉^[13])。

表1 重庆市社会核算矩阵

	商品	活动	劳动力	土地	资本	居民	企业	政府	国外	外省	固定资产投资	存货变动	合计
商品		中间投入				居民消费		政府消费	出口	省际流出	固定资本形成	存货形成	总需求
活动	省内总产出							生产补贴					总产出
劳动力		劳动者报酬											劳动要素收入
土地		土地收益											土地要素收入
资本		资本收益											资本要素收入
居民			劳动收入	土地收益	居民资本收入		转移支付	转移支付					居民总收入
企业					企业资本回报								企业收入
政府	关税	生产税				个人所得税	企业直接税						政府总收入
国外	进口												总进口
外省	省际流入												总省际流入
固定资产投资					居民储蓄	企业储蓄	政府储蓄	国外储蓄	外省储蓄				总储蓄
存货变动											存货变动		存货净变动
合计	总供给	总投入	要素支出	要素支出	要素支出	居民支出	企业支出	政府支出	总出口	总省际流出	总投资	存货形成	

数据来源:作者计算。

表2 2007年重庆市宏观SAM(亿元)

	商品	活动	劳动力	土地	资本	居民	企业	政府	国外	外省	固定资产投资	存货变动	合计
商品		6 881				1 826		669	384	3 515	2 587	-58	15 805
活动	11 060							93					11 153
劳动力		1 877											1 877
土地		5											5
资本		1 693											1 693
居民			1 877	5	69		936	435					3 323
企业					1 600								1 600
政府	23	696				40	63						822
国外	255				24								279
外省	4 466												4 466
固定资产投资						1 456	602	-375	-106	951			2 529
存货变动											-58		-58
合计	15 805	11 153	1 877	5	1 693	3 323	1 600	822	279	4 466	2 529	-58	

数据来源:作者计算。

四、耕地减少的模拟分析

随着人口的增长和城市的发展,耕地在不断减少,为了保证城市的健康发展,“重庆市土地利用总体规划(2006-2020年)”把基本稳定耕地面积作为土地利用的规划目标之一,明确提出到2010年和2020年,净减少耕地分别控制在4.6万公顷(69万亩)和9.20万公顷(138万亩)以内,减幅分别为2.03%和

4.07%,并计划通过土地整理和复垦增加耕地。考虑到复垦会降低耕地减少的程度,笔者分别模拟了耕地减少1%、2%、3%对整个经济系统的影响,并分别将耕地减少1%、2%、3%设定为方案一、方案二和方案三,具体模拟结果如下。

(一)对经济的总体影响

当耕地面积分别减少1%、2%、3%时,居民消

费分别增加了 0.000 2%、0.000 5%、0.000 7%，政府消费也呈现增加趋势。由总国外进口和外省流入构成的总流入分别减少了 0.001%、0.002%、0.003 1%，可见，耕地的减少降低了本区域对区域外产品的需求。另一方面，由国外出口和外省流出构成的总流出分别增加了 0.019 3%、0.039 2%、0.059 7%，将总流出和总流入结合起来比较，净流

出分别增加 0.094 6%、0.192 1%、0.292 7%。耕地的减少引起了投资的价格的上升，进而使投资在三中方案中分别下降了 0.026 3%、0.053 4%、0.081 3%。实际 GDP 随着耕地面积的减少分别增加了 0.003 7%、0.007 5%、0.011 5%，可以看出，耕地减少引起的消费和净流出的增加成为实际 GDP 增加的主要原因。

表 3 宏观变量变化程度(%)

	实际 GDP	居民消费	政府消费	投资	总流出	总流入	净流出
方案一	0.003 7	0.000 2	0.004 4	-0.026 3	0.019 3	-0.001 0	0.094 6
方案二	0.007 5	0.000 5	0.009 0	-0.053 4	0.039 2	-0.002 0	0.192 1
方案三	0.011 5	0.000 7	0.013 7	-0.081 3	0.059 7	-0.003 1	0.292 7

数据来源:笔者计算。

(二)对各个行业的影响

在所有行业中，只有生产水稻、小麦、其他谷物，蔬菜、水果、坚果，油料作物和其他作物的产业使用土地要素。因此，当耕地面积下降时，这几个行业受到的影响最为明显。如表 4 所示，随着土地减少程度的增加，各种种植业的总产出减少的幅度在加大。其中油料作物受到的影响最大，其他作物受到的影

响最小。另外从产出价格来看，各种种植业都有很小幅度的上升，这是由于土地要素价格的升高造成的。

除种植业之外，其他各行业的总产出和产出价格都受到了不同程度的影响。但是除了电、煤气、水生产和供应业，交通运输、仓储及邮电通讯业，房地产业，教育、卫生、体育、福利及文化娱乐业外，其余非种植业行业的总产出都有微弱增加。

表 4 土地减少对种植业总产出及产出价格的影响(%)

	总产出			产出价格		
	方案一	方案二	方案三	方案一	方案二	方案三
水稻	-0.046	-0.094	-0.143	0.024	0.049	0.075
小麦	-0.044	-0.089	-0.135	0.024	0.048	0.074
其他谷物	-0.059	-0.119	-0.181	0.027	0.055	0.084
蔬菜、水果、坚果	-0.044	-0.089	-0.135	0.021	0.042	0.065
油料作物	-0.074	-0.150	-0.229	0.021	0.044	0.066
其他作物	-0.033	-0.068	-0.103	0.022	0.044	0.067

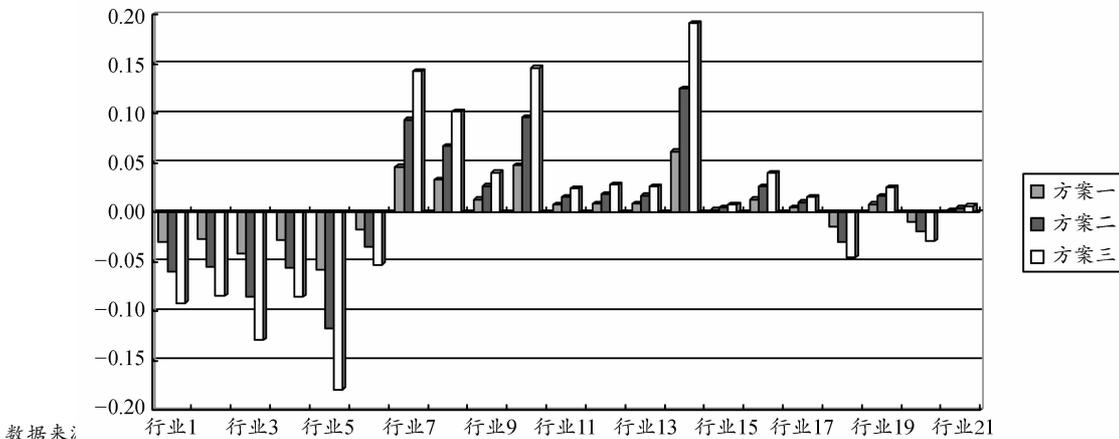


图 3 各行业对劳动力需求的变化

注:行业 1 到行业 21 分别为水稻、小麦、其他谷物,蔬菜、水果、坚果,油料作物,其他作物,林业,畜牧业,渔业,农林牧渔服务业,采掘业,制造业,电、煤气、水生产和供应业,建筑业,交通运输、仓储及邮电通讯业,商业、餐饮住宿业,金融业,房地产业,其他服务业,教育、卫生、体育、福利及文化娱乐业,公共管理和社会组织。

从各产业对劳动力的需求来看，种植业各部门的劳动力需求在方案一、方案二、方案三中的降低幅

度逐渐增大,房地产业和教育、卫生、体育、福利及文化娱乐业的劳动力需求出现了小幅下降。除以上行业外,其他各行业的对劳动力的需求均有所增加,并且增加的幅度随着耕地减少程度的加深而加大,具体变化情况如图3所示。建筑业的劳动力需求增加的程度最大,第一产业中的非种植业需求增加的程度次之,第三产业中大部分行业的劳动力需求在三种方案中都有所上升。耕地面积的减少引起了劳动力价格的变化,促进了劳动力在部门间的流动,也促进了农业从业人员向非农产业生产工人的转化。

(三)对居民影响

耕地面积的减少对农村居民和城镇居民的影响是不同的,具体细节见表5。耕地的减少导致了耕地

租金的上升,同时农业平均工资和非农平均工资的相对变化促使农业劳动力向非农产业转移,因此农村居民的收入会随着耕地减少程度的增加而上升,农村居民消费和储蓄也随之增加。另一方面,耕地的减少也引起了各部门平均工资的降低,这直接导致了城镇居民收入的减少,城镇居民消费和储蓄也随着减少。为了反映出各类居民福利的变化情况,笔者用等价性变化量EV(Equivalent Variation)来衡量耕地减少后居民福利的变化,EV值为正表示福利增加,为负表示福利减少。从表5中可以看出,耕地减少后,农村居民的福利增加了,而城镇居民的福利降低了,耕地减少得越多,两种居民的福利变化越大。

表5 耕地减少对居民的影响

		居民收入(%)	居民消费(%)	居民储蓄(%)	ev
方案一	农村居民	0.008 9	0.004 0	0.014 0	892.643 1
	城镇居民	-0.000 5	-0.000 8	-0.000 9	-151.694 0
方案二	农村居民	0.018 2	0.008 1	0.028 4	1 812.169 0
	城镇居民	-0.001 1	-0.001 6	-0.001 8	-308.628 0
方案三	农村居民	0.027 6	0.012 4	0.043 2	2759.321 0
	城镇居民	-0.001 7	-0.002 4	-0.002 8	-470.726 0

数据来源:笔者计算。

五、总结

笔者介绍了重庆CGE模型的基本结构,并用该模型模拟耕地面积减少1%、2%、3%对重庆经济的影响,模拟结果表明:耕地面积的减少引起的消费和净流出的增加将直接导致实际GDP的微弱增加。在以往研究中(如赵永^[6]),耕地减少引起了GDP的降低,而本研究则得到相反的结果,这是因为本研究考虑到农业劳动力向非农产业的转移,在重庆这个“大农村”的环境下,农业劳动力的转移将有利于非农产业的发展。因此,在笔者制定的模拟方案中,耕地的适度减少虽然对农业生产造成负面影响,但并没有对第二、三产业中的大多数行业的实际产出产生负面影响。此外,耕地减少增加了农村居民的收入和福利,但也给城镇居民带来了收入减少、福利降低的不利局面。

虽然耕地的适度减少在目前的经济环境下并没有对重庆的整体经济带来负面影响,但随着城市的不断发展,人口的不断增多,耕地减少将在所难免,由此引发的负面影响也必将扩大并波及到非农产业,进而影响到重庆经济的发展。因此提高耕地利用率,统筹城乡发展,制定合理的土地利用规划,协

调好耕地占用,耕地保护与耕地开发之间的关系将有利于改善重庆的宏观经济环境。对于受影响最严重的第一产业,必要的扶持政策和相应技术、人才、资金的支持将缓解其发展受限的不利局面。同时,稳定发展第二产业,积极发展第三产业,发挥好二、三产业在农村劳动力转移中的作用,将缓解农村的人地矛盾,提高居民收入。

参考文献:

- [1] 段志刚. 中国省级区域可计算一般均衡建模与应用研究[D]. 武汉:华中科技大学, 2004.
- [2] LI S T, HE J W. A three-regional computable general equilibrium(CGE) model for China[R]. Paper Prepared for the 15th International Input-Output Conference, Beijing, 2005.
- [3] 许召元. 区域间劳动力迁移对经济增长和地区差距的影响[J]. 数量经济技术经济研究, 2008(2):38-52.
- [4] KIM E, JU J. Growth and distributional impacts of urban housing supply: An application of urban land use and a CGE model for Seoul[J]. Rurds, 2003, 15:66-81.
- [5] 蒋庭松,梁希震,王晓霞,等. 加入WTO与中国粮食安全[J]. 管理世界, 2004(3):82-94.

- [6] 赵永,王劲峰. 经济分析CGE模型与应用[M]. 北京:中国经济出版社,2008.
- [7] 李善同,何建武. 中国可计算一般均衡模型及其应用[M]. 北京:经济科学出版社,2010.
- [8] HERTEL T W. Applied general equilibrium analysis of agricultural and resource policies[Z]. Staff Paper 99-2. Department of Agricultural Economics, Purdue University, 1999.
- [9] ZHAI F, HERTEL T. Impacts of the Doha Development Agenda on China: The role of labor markets and complementary education reforms[Z]. World Bank Policy Research Working Paper 3702, World Bank, 2005.
- [10] 王其文,李善同,高颖. 社会核算矩阵原理、方法和应用[M]. 北京:清华大学出版社,2008.
- [11] 周焯华. 校准方法与计量经济方法的比较[J]. 重庆大学学报(自然科学版),2001,24(2):103-106.
- [12] SICULAR T, ZHAO Y. Earnings and labor mobility in rural China: Implications for China's WTO entry[Z]. World Bank Working Paper, 2002.
- [13] 李庆玉. 重庆市城市居民消费需求实证分析[J]. 数量经济技术经济研究,2002(3):94-97.

An Analysis of Chongqing Cultivated Land Reduction Base on Chongqing CGE Model

RAN Mao-sheng, WANG Heng

(College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China)

Abstract: This paper introduces the basic structure of Chongqing CGE Model, on which an analysis about the impact of cultivated land reduction on Chongqing economy is based. The simulation results show that the reduction of cultivated land could bring negative effects on the planting industry, reduce the consumption and investment, and also cause the welfare loss of urban residents. Cultivated land reduction may cause the net outflow increase, promote the transforming of rural labor from agricultural sectors to nonagricultural sectors, and improve the welfare of rural residents. Reasonable land use planning should be made to reduce the negative impact of the cultivated land reduction on Chongqing economy.

Key words: CGE; reduction of cultivated land; economy of Chongqing

(责任编辑 傅旭东)