

基于系统动力学的城市更新改造综合效益研究

王羽¹, 王学通²

(1. 广州大学管理学院, 广州 510006; 2. 广州大学继续教育学院, 广州 510405)

摘要: 随着我国城市化进程的不断深入推进,面向城市更新的效益评价研究显得尤为重要。立足于广州市石溪村城市更新实践,选取相关影响因素指标,构建城市更新综合效益评价模型。基于系统动力学,对石溪村城市更新项目的综合效益进行预测,包括经济、社会和环境3个子系统。研究发现,利润是影响经济效益的主要因素,人口流动量与交通通达度是影响社会效益的主要因素,建筑物全生命周期的碳排放是影响城市更新环境效益的主要因素。根据研究结果,提出促进城市更新与城市可持续发展的建议。

关键词: 城市更新; 综合效益; 可持续; 系统动力学

中图分类号: TU984.114 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)11-0162-09

随着城市化进程的不提高,高速推进的城市化也面临着空气污染、交通堵塞、中心城市土地减少、居住质量下降等一系列问题。这些问题的出现一定程度上阻碍城市化的推进。为了解决城市发展中的突出问题和提升城市居民的生活质量与满意度、幸福感,政府基于城市化现状,对微观、中观和宏观层面的衰退区域开展城市更新,即以“控制土地增量,调整盘活土地存量”为根本,对不适应现代化城市经济、社会、文化等发展需求的,或者已经开始衰落的城市内区域进行有计划的改建活动,其目的是重新构建旧区域的物质空间与人文空间,实现对城市已有建筑形态、空间布局和环境功能的提升和改善。城市更新同样还是协调社会关系、促进空间公平性的城市公共利用方式再调整,其涉及政府、公众、规划师等相关利益主体。2021年住建部《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知(征求意见稿)》,明确提出实施城市更新行动要以内涵集约、绿色低碳发展为路径,坚持“留改拆”并举,以保留利用提升为主。

目前国内的城市更新研究主要针对城市更新中存在的相关问题与对策、城市更新的发展、低碳背景下的城市更新,以及对国外城市更新项目的学习与借鉴,通过相关规划工具来应对内城地区存量的更新需求,在保护历史风貌的同时有效推动城市发展^[1];对城市更新的绩效研究,对改造完成率、土

地集约效益、城市发展效益等方面进行一定的效益研究^[2]。我国目前城市更新的制度架构尚不完善,缺乏相对应的制度管理架构与体系。城市更新项目对财政依赖过度,应增强市场化的资金动力,扩大市场资金的注入。国内相关城市更新的效益研究中,政府多注重其社会效益,开发商则多注重其经济效益,双方主体均忽略了城市更新的综合效益研究;同时,各种效益之间的相互作用也鲜有研究者对其展开研究。因此,本文旨在通过运用系统动力学的研究方法去探索城市更新改造的影响因素及各因素之间的相互关系。

1 城市更新综合效益模型构建

系统动力学是系统科学理论与计算机仿真紧密结合,研究系统反馈结构与行为的科学,其核心思想是:系统的行为模式与特性主要取决于其内部的结构,并由此出发研究系统的功能特性,并对系统进行跟踪和模拟。系统动力学在研究复杂的非线性系统方面具有独特优势,可用于定性和定量剖析历史、分析现在和研究未来。

本文基于相关效益影响因素的研究,梳理城市更新综合效益的评价指标,将其综合效益分为经济效益、社会效益、环境效益3个子系统,以此构建系统动力学模型。

1.1 系统变量和指标的确定

研究数据均来自《广州市统计年鉴》和石溪村

收稿日期: 2024-03-03

作者简介: 王羽(1998—),女,山西阳泉人,硕士研究生,研究方向为工程项目管理;王学通(1971—),男,山东胶州人,博士,教授,研究方向为工程项目管理。

片区改造文件,依据相关文件数据,选择衡量效益的相关指标。

1.1.1 经济效益子系统

城市更新的经济效益是指从事城市更新活动所取得的经济方面的有效成果。城市更新的经济效益主要采用成本收益分析法,对城市更新之后所产生的经济收益与成本进行计算,其主要的收益来自物业收益、售房收益以及商业用地的房租收益;其成本主要是前期费用、基础设施修建费用、房屋建筑成本补偿费、土地出让金、建安费、临迁费用和房屋拆运费^[3]。根据城市更新项目所带来的经济利润来衡量其经济效益,其经济效益子系统的因果回路图如图1所示。

1.1.2 社会效益子系统

社会效益的指标包括城市更新所带来的就业机会、交通通达度、流动人口、历史文化价值的传承和社会福利改造程度5个方面。政府通过提供相关的文化传承保护和公共设施,满足不同利益相关者的精神需求和物质需求,对交通通达度的改善,一定程度上缓解了当地的交通堵塞。商业用地的开发、商铺的增加带动了当地第三产业的

发展,增加了当地的就业机会,也促进了当地的流动人口数量的增加。城市更新同时还要注意对历史文化的保护,防止在更新过程中造成历史文脉割裂。因此,在社会效益评价中添加历史文化价值传承因素,以此来维护社会网络,增强公众内心的归属感。社会效益子系统因果回路图如图2所示。

1.1.3 环境效益子系统

在城市化进程不断推进的过程中,城市生态环境问题也日益凸显,在“双碳”目标提出的背景下,对建筑业碳排放的压力也日益增加,因此对城市更新所带来的生态环境效益评价也尤为重要。城市更新的环境效益子系统,主要从小区生态宜居程度与建筑全生命周期的碳排放两个维度展开。小区生态宜居程度主要是依据绿化率、生活垃圾处理率、小区容积率与全年空气质量优良比等指标。建筑全生命周期的碳排放则是从拆除旧建筑、建筑垃圾回收、建材生产阶段、建造阶段为主来进行计算。其中,有关建筑碳排放指标的数据选择依据住建部颁发的《建筑碳排放计算标准》。环境效益子系统因果回路图如图3所示。

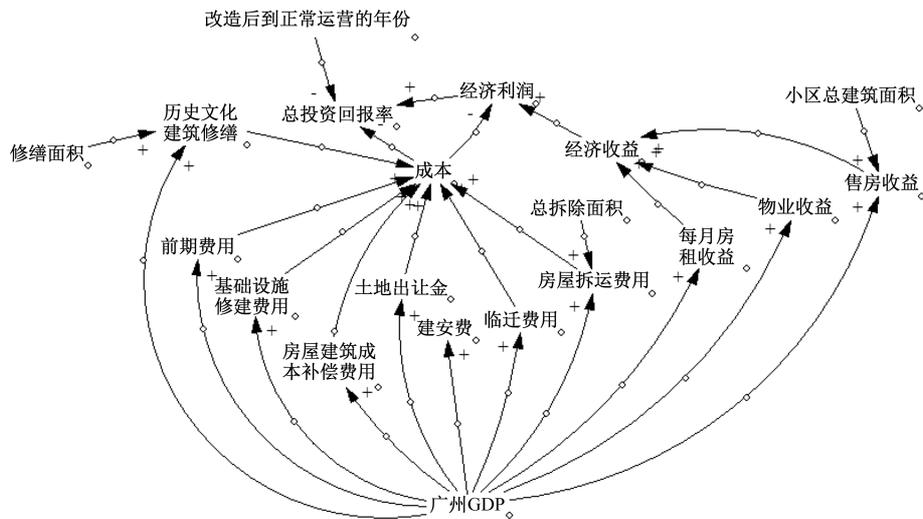


图1 经济效益子系统因果回路图

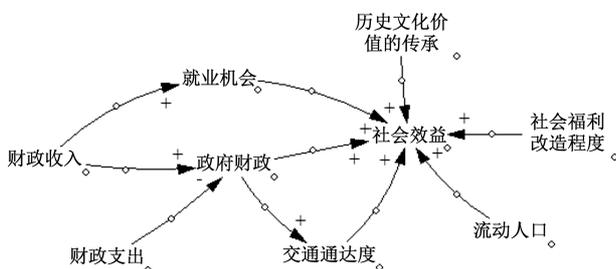


图2 社会效益子系统因果回路图

1.2 存量流量图

基于前文的因果关系,在其基础上建立综合效益的存量流量模型,如图4所示。系统存量流量图是运用系统动力学进行动态演化分析定量分析的基础。

2 模型检验

对建立的城市更新综合效益系统动力学模型进行检验,判断模型的正确性,以保证模型正常运行,为之后的仿真模拟做好准备。系统检验方法

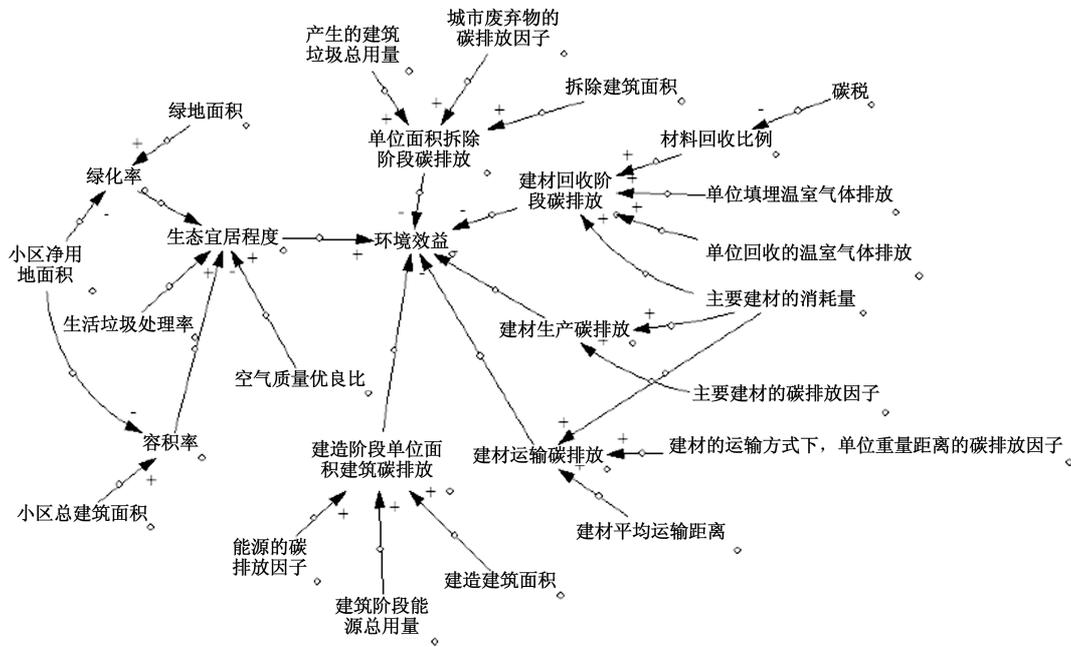


图 3 环境效益子系统因果回路图

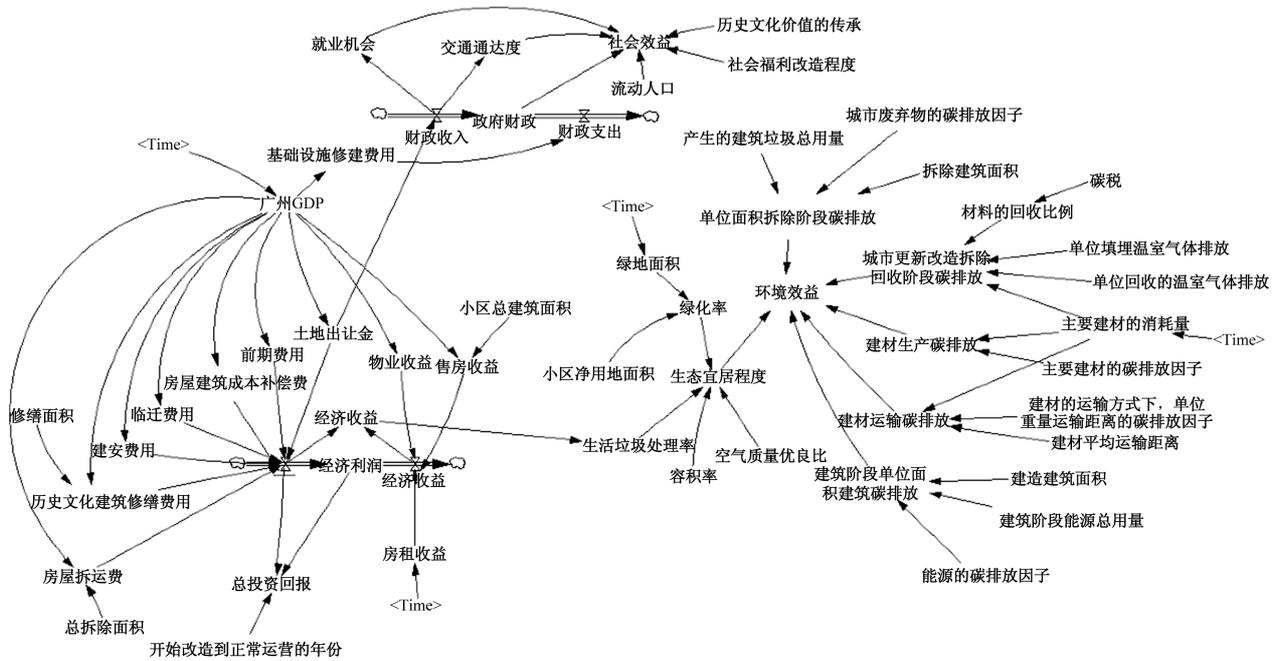


图 4 城市更新综合效益存量流量图

采用量纲一致性检验、极端边界值检验和有效性检验。

2.1 量纲一致性检验

以广州市统计年鉴和石溪村城市更新的相关数据为基础,建立广州市城市更新影响因素模拟模型。模型中没有尺寸不一致的方程,两个一致性是指模型中所有方程左右两边单位一致性。在构建的模型中,所有变量和方程均通过 Vensim 软件自

带的量纲一致性检验。

2.2 极端边界值检验

以主要建材的碳排放因子^[4]为自变量,建材生产碳排放为因变量,检验主要建材的碳排放因子取 0、735、2 000 t CO₂/单位建材三次模拟,得到建材生产碳排放的变化,如图 5 所示,其碳排放因子的变化与建材生产碳排放呈正相关,可知其模型较为合理。

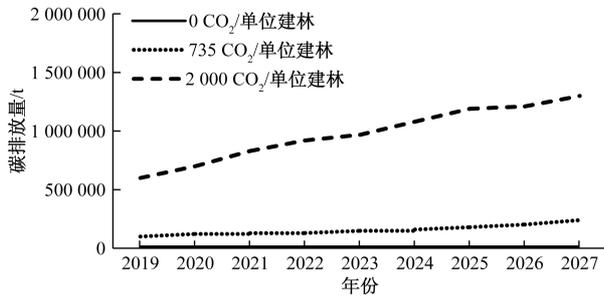


图5 2019—2027年城市更新综合效益存量流量

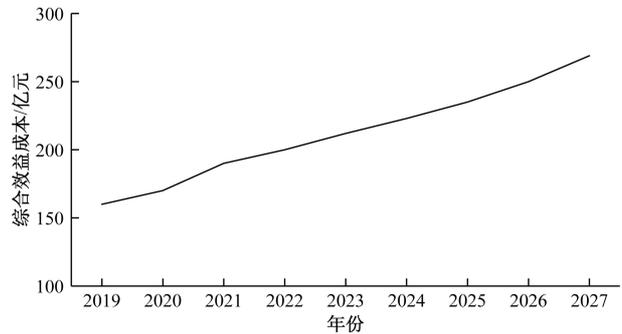


图6 城市更新综合效益成本变化

2.3 有效性检验

系统的客观有效决定了模型的应用性和可行性。因此,在模拟预测前要先进行有效性的历史检验,以证实模型的合理性和准确性。根据经济效益系统存量流量图和参数设置,应用 Vensim6.3 软件针对该模型有效性进行历史仿真检验。仿真区间设定为 2019—2021 年仿真步长为 2 年。若模型运行结果与实际值之间误差较小,则说明该模型设计合理,能够有效地反映系统未来的发展趋势。通过模型运行,对系统中所有变量进行仿真检验,得出变量真实值和仿真结果的拟合程度。

由表 1 可知,城市更新改造成本的真实值与真实值之间存在的误差率控制在 5% 以内。由此可知,该模型运行结果的误差基本控制在 5% 以内,系统模型的仿真值与真实值之间误差小,拟合程度高,模拟通过有效性检验。因此,可以通过该模型来模拟预测城市更新综合效益的发展变化趋势。城市更新综合效益成本变化如图 6 所示。

表 1 2019—2021 年变量实际值与模拟值、误差结果

年份	成本/万元		
	实际值	仿真值	误差率/%
2019	1 601 722.27	1 599 483	-0.14
2020	1 705 467.28	1 693 612	-0.70
2021	1 915 776.95	1 893 996	-1.15

3 情景分析

石溪村位于广州市海珠区,地处“一江两岸三带”重要区位,为珠江后航道重要节点,辐射整个海珠湾区域。现行控规石溪村范围建设量为 97.97 万 m²,毛容积率为 0.96,各项规划指标较低。现对石溪村进行城市更新改造,完善其公共服务配套设施,实现其产业升级和生态环境的改善。

3.1 环境效益的情景分析

在环境效益方面,选取碳税和容积率两个控制变量来进行情景分析。目前,对于减控温室气体排

放目标中,虽然大多数国家仍以碳交易的方式进行碳减排,但国际上已经有一些国家开始实施碳税政策。整体来看,国际上征收碳税的国家数量占比依然较低,且税率差异巨大,整体税率较低^[5]。从我国目前来看,碳税的征收必将深刻影响经济社会发展和社会环境效益。因此,在碳税设置问题中,要合理控制税率水平,在不影响实现节能减排目标的情境下,保证经济社会高质量发展。

容积率是影响小区建筑密度的重要因素,政府一定程度上通过约束住宅的高度与密度,间接影响人口密度分布。容积率规制的实质目的是通过调控土地利用强度来管理城市人口高度集中所产生的空间负外部性问题,如交通堵塞、噪声和空气污染等。容积率不仅会通过空间负外部性对居民的生活产生影响,其建筑密度和采光对居民的居住舒适度也产生直接的影响^[6]。

3.1.1 碳税情景

为应对全球气候变暖,我国提出了“双碳”目标,即在 2030 年之前二氧化碳排放量将达到碳达峰,在 2060 年之前,实现碳中和^[7]。为更好地实现“双碳”目标,我国应逐步构建“碳税与碳排放权交易”协同降碳机制。碳税制度一定程度上是最有效的碳减排手段。

在城市更新阶段中,碳税政策对建筑垃圾的回收比例会产生一定的影响,建材回收利用一定程度上是一种环境保护行为,但建筑垃圾在运输、加工、生产等阶段也会产生相应的碳排放^[8]。因此,假设碳税与建筑垃圾回收比例成反比,建筑垃圾的回收比例进而会影响城市更新改造拆除回收阶段碳排放。本文对碳税的影响进行相应的假设,碳税为 10 元/t 时,其建筑垃圾的回收比例为 45%,碳税为 20 元/t 时,其建筑垃圾的回收比例为 35%,碳税为 40 元/t 时,其建筑垃圾的回收比例为 10%。城市更新拆除回收阶段的碳排放的计算,通过调整碳税

这一变量,其单位填埋温室气体排放和单位回收温室气体排放都不变,主要建材消耗量随着时间的增加其消耗量增大的情况下,建立模拟方案。具体仿真模拟结果如图7所示。

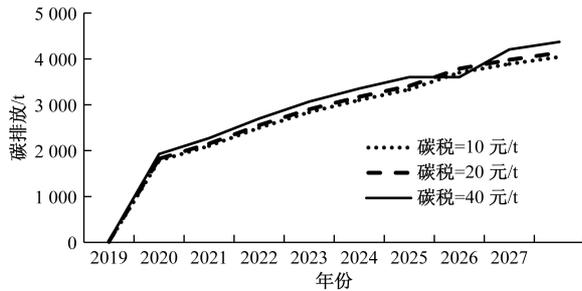


图7 2019—2027年城市更新改造拆除回收阶段碳税对碳排放的影响

3.1.2 容积率情景

容积率是建筑物总建筑面积与用地面积的比率,是衡量城市土地开发利用强度的重要指标,在合理的空间环境条件和一定的建设密度下,容积率越大、楼层数量越高,地块建设开发强度也越高^[9]。

针对小区的生态宜居度而言,其居住楼层过高、建筑体量过大,就会降低其居住品质,对城市空间及天际线的打造就会造成很大的破坏。因此,对容积率的取值进行敏感性分析,石溪村片区的实际容积率为5.8,依据相关规定,分别针对19层以上住宅的容积率取值4,选取7~11层住宅容积率的最小值1.5,对其进行仿真模拟,结果如图8所示。

居住区的容积率与生态宜居程度是呈反比的,小区容积率越大,其生态宜居程度越低,因此,在城市更新设计、建造过程中,政府与企业不仅要重视城市更新的经济效益,一味地增加其建筑面积时,也要充分重视更新片区居民居住的舒适感,确保为城市居民的实际生活提供优质的居住环境与舒适感。

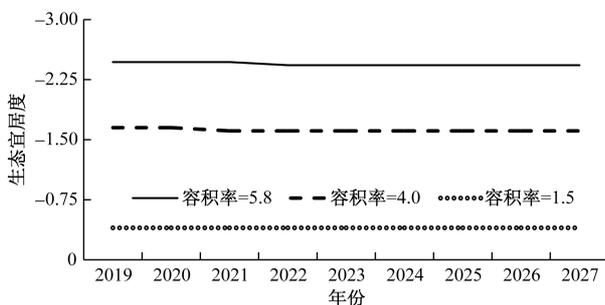


图8 2019—2027年容积率对生态宜居度的影响

3.2 经济效益的情景分析

城市更新改造的经济效益是激发经济社会发展新动能,对基础设施建设进行重点更新改造,以此推动城市工程类经济动能的稳步提升,通过更新改造居民日常生活设施建设助力城市经济动能的有效增长。对老旧片区的城市更新改造,完善其公共建筑与基础设施,不仅能够满足小区居民的安全需要和基本生活需求,也能够推动建筑、管路等行业的稳步增长^[10]。本文立足于成本收益法,来衡量城市更新改造的利益,选取投资回报率作为城市更新改造经济效益的控制变量。

投资回报率是一个动态反馈过程,其大小会随着房产建成到正常运营之间的年份的变化而变化。对投资回报率进行系统动力学仿真模拟,其中投资回报率受到利润、成本与开始改造到正常运营之间的年份的影响。本文通过改变开始改造到正常运营之间的年份变化,进而对投资回报率进行敏感度分析。仿真模拟中,开始改造到正常运营的时间为3年、5年、8年的模拟结果如图9所示。

由模拟结果可知,改造到正常运营年份的时间越短,其投资回报率越高,但在2019—2027年,其投资回报率的变化较小,基本呈直线变化趋势,其原因是在模型模拟预测的过程中,利润与成本是一种等比例变化,所以其随时间的变化较为平稳。

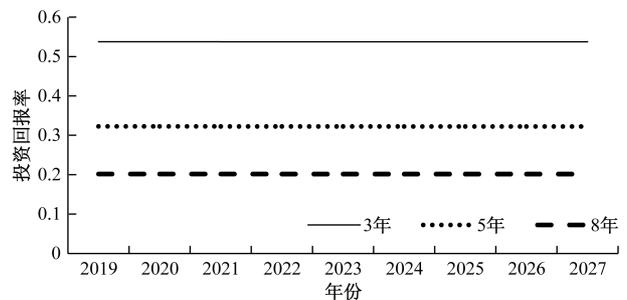


图9 2019—2027年开始改造到正常运营时间对投资回报率的影响

3.3 社会效益的情景分析

城市更新的社会效益包括民生效益与人文效益。民生效益主要是保障公众城市配套设施、生活品质 and 增加就业等;人文效益则包括历史文化、人文关怀等,其中历史文化的传承也是城市可持续发展的重要标志^[11]。因此,在社会效益评估时,选取历史文化传承、流动人口和社会福利改造3个指标,以此来进行情景模拟。

3.3.1 历史文化遗产

历史文化遗产一方面是对建筑风貌完整性的保护,即对历史片区和具有典型特征的建筑群的整体风貌形态进行保护控制,另一方面则是对历史的延续性,即是对历史建筑物等相关不同时期政治、经济、文化的产物的保护^[12]。历史文化的保护与传承不仅可以保留我国优秀的传统文化,也可以增强人们的归属感与认同感。将历史文化遗产作为控制变量,采用调查问卷的方式,对片区居民对城市更新改造过程中文化传承满意度进行打分,此情景模拟中,20分表示片区居民对城市更新改造文化传承现状较不满意,60分表示片区居民对城市更新改造文化传承现状较为满意,95分表示片区居民对城市更新改造文化传承现状很满意。其历史文化遗产的变化对其社会效益产生影响的模拟结果如图10所示,其中社会效益取值分别依据专家对计算就业机会、政府财政、交通通达度、流动人口、社会福利改造程度以及历史文化价值传承各指标所赋予相应的权重计算取得。

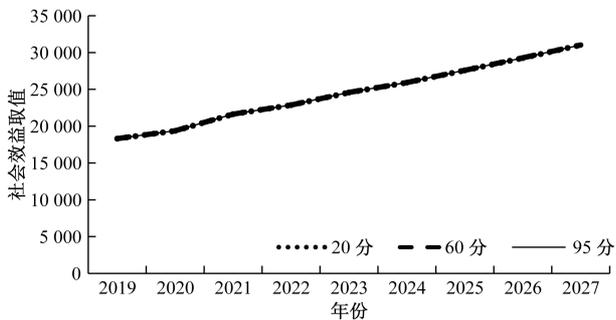


图10 2019—2027年历史文化遗产变化对社会效益的影响

历史文化遗产作为变量,在其他变量不变的情况下,其变化对城市更新改造的社会效益会带来相应的变化,但其变化幅度相对而言较为平稳。因此,可以看出,历史文化遗产是社会效益的重要因素,但不是关键因素。

3.3.2 流动人口

流动人口数量很大程度上取决于当地的就业情况与道路交通情况,本文所关注的目标是流动人口在此地的居留意愿,通常是指“已在某流入地居住一个月及以上,且在未来一段时间内,流动人口在流入城市中有长期居住生活的意愿”^[13]。流动人口的居住通常都会跟随就业地迁移,因此就业机会的空间分布对外来人口的居住区位决策和空间分布格局起到决定性作用。片区经济结构转型和产业升级的推动造成流动人口频繁地就业变动,石溪

村城市更新项目,不仅会增加第三产业的就业机会,带动当地短暂性的人口流动,也会促进当地第三产业服务业的发展。商业用地的增加也会吸引更多企业入驻,进而会吸引更多的就业者,即更多的工作人员在此片区居住的意愿也会更强烈。本文对城市更新改造后所带来的就业机会数量,以及对片区工作人员进行问卷调查,发现有较多工作人员表示愿意在此片区附近长期居住,以此来对流动人口进行评估。通过对其流动人口数量的模拟,来评估流动人口因素对城市更新社会效益的影响程度。流动人口为5 000、10 000、15 000人的模拟结果如图11所示。

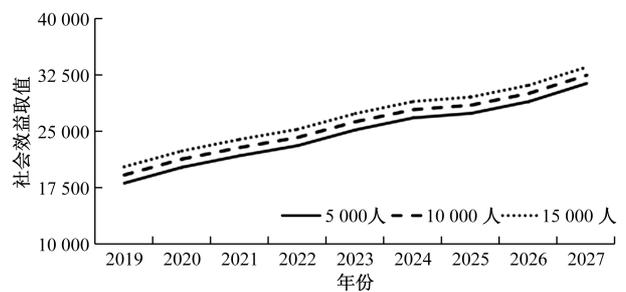


图11 2019—2027年流动人口数量对社会效益的影响

依据模拟结果可以看出,流动人口的变化对城市更新的社会效益产生的影响较大,随着流动人口的增多,其社会效益呈明显的增大趋势。

3.3.3 社会福利改造

社会福利是保障与改善国民生活质量的重要社会制度安排。在约定俗成的中国社会保障政策话语体系中,社会福利通常与社会保险、社会救助并列,是中国社会保障体系的重要组成部分。实践中的社会福利主要包括老年人福利、儿童福利、残疾人福利与妇女福利等类别及其他一切以社会化方式提供给国民的现金津贴及相关服务,是一个项目众多、内容广泛的保障系统,也是满足老年人、儿童、残疾人、妇女等特定群体需要并实现其分享国家发展成果的重要途径,其功能不仅在于化解国民物质生活方面的后顾之忧,而且要特别考虑到精神慰藉与情感保障^[14]。此文中的社会福利改造包括居民的就业率、医疗保险率与养老保险率。随着土地性质的改变,原居民户口的变化,以及商业用地的增加和第三产业的发展,一定程度上提升了当地原居民的就业率,增加了相关的就业机会。石溪村城市更新的项目属于将集体土地变为国有土地,城乡的社会福利存在一定的差距。对改造后的原始居民进行社会福利改造评分

的调查,其中评分分别为30分、60分、95分的模拟结果如图12所示。

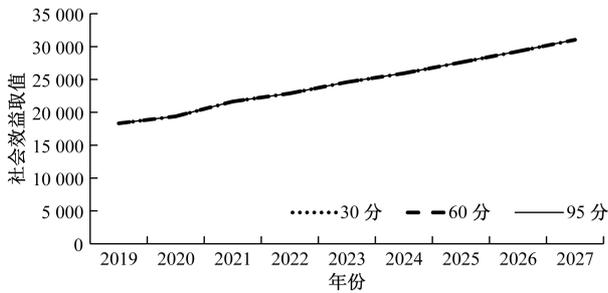


图12 2019—2027年社会福利改造对社会效益引起的数值变化

随着时间的变化,社会效益值呈明显上升趋势,社会福利改造变化对社会效益会产生相应的影响,但其对社会效益变化产生影响较小,仅在2019—2021年产生了较大的影响变化。由此可以得出,社会福利的变化对社会效益的变化并不是关键因素。

4 讨论与建议

4.1 经济效益

城市更新推动了当地片区的经济发展,为当地的经济增长创造了适宜的空间结构,商业用地的增多,带动了当地第三产业的发展,促进当地消费,进而带动了当地经济的发展。由图13可知,石溪村城市更新的经济效益呈不断增长趋势,本文经济效益的取值为经济利润的36%,其经济效益的变化一定程度上反映出经济利润的变化。经济利润主要是受到成本和收益的相关影响,其单位价格的变化主要与广州市GDP的变化成一定比例。城市更新项目的建成,其成本主要是集中在前期建造阶段,在建造完成之后,其物业收益与房租收益是长时间持续不间断的过程,因此,城市更新项目的经济利润始终是呈上升趋势。由此可知,利润是城市更新中经济效益增长的重要因素。

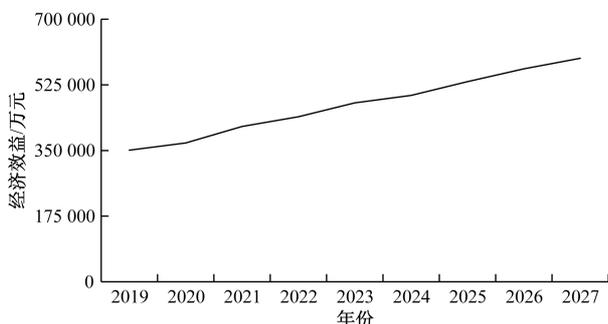


图13 2019—2027年城市更新改造经济效益

4.2 社会效益

在社会效益的影响因素中,对各影响因素赋予的比例是不同的。社会效益取值=社会福利改造程度 $\times 0.3$ +流动人口 $\times 0.03$ +历史文化遗产 $\times 0.2$ +交通通达度 $\times 0.1$ +政府财政 $\times 0.1$ +就业机会 $\times 0.25$ 。尽管对社会福利改造程度所赋予的比例最大,但根据社会效益相关的情景分析可以得出,社会福利改造程度和历史文化遗产的传承对其影响较小,但历史文化价值传承因素变化对社会效益的影响大于社会福利改造程度对社会效益的影响,流动人口的变化会对其产生较大影响。随着时间的变化,石溪村城市更新的社会效益呈明显的上升趋势,主要是受到就业机会、交通通达度和政府财政相关因素的影响。随着时间的变化,相关因素主要是受到广州市GDP的影响,其变化随着广州市GDP的增长而增加。由此可以看出,经济增长对城市更新改造项目产生一定的影响,经济的发展仍然是其他相关效益发展的重要因素。城市更新改造社会效益如图14所示。

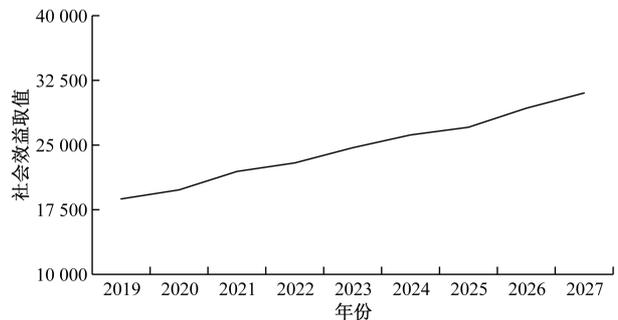


图14 2019—2027年城市更新改造社会效益

4.3 环境效益

选取环境效益的影响因素主要是立足于建筑全生命周期的碳排放以及城市更新改造后的小区生态宜居度两方面。根据相关专家的意见,环境效益取值=生态宜居度 $\times 0.4$ +建筑全生命周期碳排放 $\times 0.6$ 。生态宜居程度对居民的影响较为有限^[15],在影响生态宜居程度的相关因素中,如有指标与数值相对较差的因素,在政府部门或者相关机构的监督管理下,社会可以对其进行更改与改造,但针对建筑全生命周期碳排放因素,其过度的碳排放不仅会对当地的空气质量产生较大影响,甚至对全球变暖、气候变化与自然灾害的频发都会产生相应的影响,因此,碳排放的比例占比较大。

依据环境效益的开展情景分析如图15所示。可以看出,环境效益呈不断增长的趋势,其变化趋

势主要是受到建筑全生命周期碳排放的影响,尽管生态宜居对环境效益也会产生影响,但碳排放的影响贯穿建筑始终。因此碳排放因素是环境效益的重要影响因素。

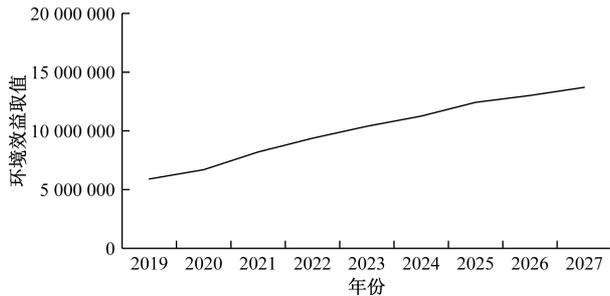


图 15 2019—2027 年城市更新改造的环境效益

5 结论与建议

5.1 结论

目前社会各界并未形成统一的城市更新效益影响因素评价体系,导致在城市更新后不同的利益相关者难以有效地评价更新绩效,产生了相应的利益冲突。本文结合城市更新改造的经济、社会和环境效益提出了城市更新效益指标体系,通过系统动力学方法进行模拟预测,并对广州市石溪村项目进行模拟。结果表明该模型可以较好地对城市更新的影响因素进行评估,能够反映城市更新的综合效益,所构建的预测模型可以被相关政府部门所借鉴,也能为之后的城市更新项目提供参考。

(1)城市更新改造经济效益的主要影响因素是改造过程中的成本与改造结束后运营阶段的经济收入。在改造过程中,政府要加大城市更新项目的融资,积极提高房地产商的积极性,加大房地产商的投资力度,减少政府的资金压力,促进商品房经济发展。城市更新推进了片区经济转型升级,促进第三产业的发展。商业用地、写字楼的出现承接了广州市一定的产业转移。

(2)城市更新在完善基础设施、公共服务设施的基础上,改善了社区的交通条件,对片区的交通进行综合治理,完善交通路网、改善交通秩序、促进城市交通可持续发展。在改造过程中与文化遗产相结合,保护了传统文化的传承,提升了城市文化底蕴,妥善处理了历史建筑保护与民生的关系。

(3)生态环境是影响人们宜居程度的主要因素,环境的好坏不仅会影响居民的身体健康,也会对当地的经济发展产生一定影响。城市更新对片区的绿化情况、卫生情况、生活环境等方面的变化

进行了优化,提升了片区的绿地率,对片区的容积率进行一定的提高,对违章乱建的建筑进行拆除,改善了城市环境质量。

5.2 建议

根据模型预测结果,对城市更新综合效益的影响因素进行识别,基于以上模型研究分析,对未来中国城市更新提出以下建议。

(1)促进当地的经济消费。城市更新改造的经济效益主要是受到经济利润的影响,因此,在城市更新改造过程中,要注重对成本的预算,注重城市更新改造后所能创造的经济价值,合理开发商品房与商业用地,积极促进相关房租与消费经济,进而带动当地第三产业发展。

(2)提升城市的基础设施完善度。积极完善当地的基础设施,提高片区的交通通达度,不仅可以改善人们的生活质量,缓解交通压力,提升市民的满意度和忠诚度,也可以促进当地人口流动,不断吸引高质量人口流入,为城市积蓄活力,实现可持续发展。

(3)要减少建筑全生命周期的碳排放。随着“双碳”政策的推出,碳排放与人们的生活息息相关,在城市更新过程中,不仅要尽量减少建筑物拆除与建造过程中的碳排放,对建筑物运行过程中的碳排放也要进行相应的控制。提高居民的减碳意识与参与度,引导居民绿色生活。

参考文献

- [1] 李锴,张溱,金山. 德国框架性更新规划对上海城市更新的启示[J]. 上海城市规划, 2022(3): 129-137.
- [2] 柯心怡,李景刚,李灿,等. 广东省城市更新绩效的时空变化特征及其影响因素分析[J]. 中国土地科学, 2022, 36(6): 44-55.
- [3] 祝贺,林颖,闫博. 城市更新背景下的空间开发权探讨[J]. 城市发展研究, 2022, 29(3): 1-7.
- [4] 王京京,卫佳佳. 时间序列下北京市建筑运行碳排放变化特征与情景模拟[J]. 北京工业大学学报, 2022, 48(3): 220-229.
- [5] 高桂林,窦一博. 碳汇、碳排放权交易局限性与碳税制度效用[J]. 企业经济, 2022, 41(6): 25-33.
- [6] 杜聪,刘修岩,胡泽敏. 中国城市容积率规制强度估计及其影响因素研究[J]. 城市问题, 2022(5): 60-68.
- [7] 李桃. 我国碳税政策设计与实施的国际经验借鉴[J]. 税务研究, 2022(5): 86-90.
- [8] 王火根,肖丽香,廖冰. 基于系统动力学的中国碳减排路径模拟[J]. 自然资源学报, 2022, 37(5): 1352-1369.
- [9] 程国宇,邓浩坤,张隆龙,等. 城市更新中的绿地感知与社区治理:以广钢新城为例[J]. 世界地理研究, 2022, 31

- (3): 572-581.
- [10] CAO Y, TANG X. Evaluating the effectiveness of community public open space renewal: a case study of the Ruijin Community, Shanghai [J]. *Land*, 2022, 11: 11040476.
- [11] LAI Y, JIANG L, XU X. Exploring spatio-temporal patterns of urban village redevelopment: the case of Shenzhen, China[J]. *Land*, 2021, 10: 10090976.
- [12] 唐源琦, 周建威, 赵红红. 广州旧城微改造全要素评价分析及更新策略研究: 以恩宁路(永庆坊)微改造为例[J]. *西部人居环境学刊*, 2021, 36(1): 74-83.
- [13] 党云晓, 湛东升, 谌丽, 等. 城市更新过程中流动人口居住-就业变动的协同机制研究: 以北京为例[J]. *地理研究*, 2021, 40(2): 513-527.
- [14] WANG Y, LI J, ZHANG G, et al. Fuzzy evaluation of comprehensive benefit in urban renewal based on the perspective of core stakeholders[J]. *Habitat International*, 2017, 66: 163-170.
- [15] QIAO Z, LIU L, QIN Y, et al. The impact of urban renewal on land surface temperature changes: a case study in the main city of Guangzhou, China[J]. *Remote Sensing*, 2020, 12(5): 794.

Research on Comprehensive Benefits of Urban Renewal and Reconstruction Based on System Dynamics

WANG Yu¹, WANG Xuotong²

(1. School of Management, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China;
2. School of Continuing Education, Guangzhou University, Guangzhou 510405, China)

Abstract: With the continuous advancement of urbanization in China, the research on the benefit evaluation of urban renewal has become particularly important. Based on the practice of urban renewal in Shixi Village, Guangzhou City, relevant influencing factors is selected to construct a comprehensive benefit evaluation model of urban renewal. Based on system dynamics, the comprehensive benefit of Shixi Village urban renewal project is predicted, which includes three subsystems: economy, society and environment. The results show that profit is the main factor affecting economic benefits, population mobility and traffic accessibility are the main factors affecting social benefits, and the carbon emission of buildings throughout their life cycle is the main factor affecting environmental benefits of urban renewal. According to the research results, some suggestions are put forward to promote the sustainable development of urban renewal and urban development.

Keywords: urban renewal; comprehensive benefit; sustainable; system dynamics