1. **文中图形、结论文字描述均为ai写作，可自行将自己的结果发给ai，以便更好的降重，ai生成部分会进行绿色标注**

**必读！！！****为了防伪，做出以下防盗措施**

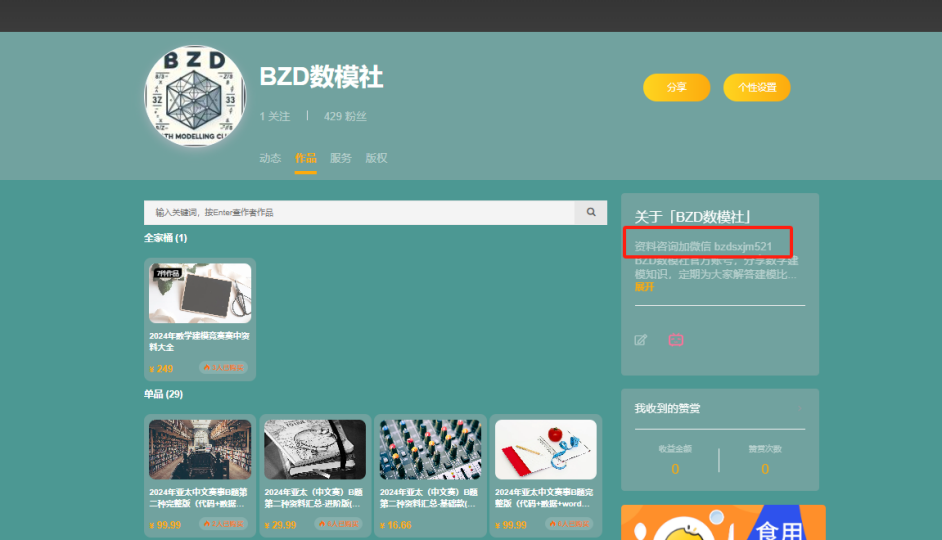
1. **目前论文中所有图片均有水印，结束前一天将公布无水印版本。**
2. **在写作过程中，本文求解过程存在明显的模型逻辑问题，该问题会在BZD官方认可的渠道面包多进行购买加入的售后群，会在售后群教大家如何修改明显的模型问题。如果不改会对论文整体质量有影响。**

**注：在其他渠道购买，写出论文存在漏洞扣分等问题，概不负责**

**BZD数模社官方认可链接：**

**<https://mbd.pub/o/author-bGWSnGprag==>**

**主页截图，如下所示**

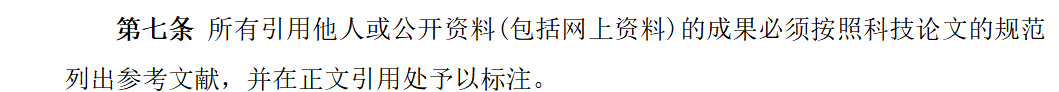


**使用须知：**该论文完全按照提交格式进行写作，很多人都会看到这一版本成品论文，直接提交一定会查重不过关。成品论文是按着之前的解题思路写出的，如果不对外展示，在普通建模竞赛是可以直接提交100%获奖的文章，保二冲一的水平。进行展示的目的，是为了辅助大家写论文。也让大家心里有个数大概获奖论文是个什么层次。【写的比好就是一、二等奖，比差就是三等奖、优秀奖】

组委会要求重要格式规范如下所示，大家可以根据要求，以及1资料中提供的优秀论文资料进行修改。以下是竞赛论文要求，请认真阅读！！

1. 第一页还有论文标题、摘要和关键词（无需译成英文），并从此页开始编写页码；页码必须位于每页页脚中部，用阿拉伯数字从“1 ”开始连续编号。
2. 论文从第二页开始是论文正文；正文之后是参考文献和论文附录（页数不限）。附录需要填写一个表格，交代程序代码名称等信息。
3. 引用别人的成果或其他公开的资料(包括网上查到的资料) 必须按照规定的参考文献的表述方式在正文引用处和参考文献中均明确列出。正文引用处用方括号标示参考文献的编号，如[1][3]等；引用书籍还必须指出页码。参考文献按正文中的引用次序列出。

使用、借鉴、抄写该论文是否违规：只要不超过查重率的20%，就不能算作违规。该论文属于公开发表的网上资料，进行借鉴、参考不能算作违规，切记不要抄的太过分，查重率一定要低于20%就可以。下图为最新的数模竞赛规定



本数模社提供资料，在制作初期均会特意为了防止盗卖制作多个致命漏洞。因倒卖获取该资料而导致结果问题、论文问题，本数模社概不负责。为了保证购买者的权益，相关问题仅在售后群进行答疑讲解【需订单号进群】

对咸鱼等平台贩卖人员，已经利用平台的倒卖机制，获取了各位贩卖人员的个人信息，已对严重倒卖人员已经在起诉阶段。请各位贩卖人员自重

**下面为成品论文 正文**

后续问题答疑、结果解释等问题关注公众号 ***BZD数模社*** 进行答疑

资料助攻购买链接+说明https://docs.qq.com/doc/p/88456ad269539fdd2e3da75b1e53defa66b5c3da

基于贪心算法的搬迁问题研究

摘要

随着城市化进程的加速，老城区的更新成为现代城市管理和规划中的重要议题。本文研究了如何利用平移置换策略优化老城区搬迁方案，以实现空间再利用和经济效益的最大化。

对于数据预处理，我们首先基于给出附件数据进行必要分描述性分析以便进行后续建模。对于提供图片文件，使用图像处理、光学字符识别（OCR）、用户交互坐标获取和坐标显示。获取各院落之间的相对位置以及距离数据。

对于问题一， 拆迁补偿建模。我们在基于题目给出面积、采光、修缮补偿外，还引入搬迁距离、邻里关系和社区因素、交通便利性。具体而言，我们使用修缮补偿最为最终补偿手段，单一居民最多给予20万修缮费。建立基于熵权法的理想解法，对不同居民的拆迁情况进行建模分析。基于给出数据，我们选出基于约束下，每个居民用户的所有拆迁可能性，一共113个居民，单人搬迁一共3623可能性。基于该数据建立评价模型对修缮费进行配分。最多的居民补偿20万，最低的居民无补偿费。

针对问题二极值的求解，目标是根据给定的搬迁条件和限制，通过优化方法为每个居民选择一个合适的目标地块。直接引入问题一计算出的全部可能性 进行遍历求解时间复杂度过高，因此本节引入了贪心算法来决策每个居民的搬迁目标，并尽量在满足居民需求的同时最大化开发商的利益，特别是在腾出完整院落方面。

对于问题三，性价增益的搬迁拐点计算。我们首先基于问题二的结果计算正常情况下的m值。得出具体数值后，我们分别从一个居民开始搬家增加到112个居民进行搬家，分析随着居民搬家个数增多m值的变化趋势。在此，利用问题二的实现代码，初步剔除每个居民信息，分析剔除单个居民后的m值的变化趋势，完成性价增益的搬迁拐点计算

对于问题四规划局希望将该案例推广至全国的老旧街区更新搬迁过程中。为了实现这一目标，我们设计一个智能决策软件，能够自动计算老城区的平移置换决策，并为每个搬迁方案计算出相应的性价比m，从而辅助规划和决策。

最后，模型不仅为老城区的平移置换提供了高效的计算支持，而且在搬迁补偿、毗邻效益等方面的创新考虑，为城市更新的决策提供了新的思路和方法。通过模型的推广，能够为各地城市的老城区更新提供具有普适性的方案和决策支持工具。

**关键词**：老城区更新、平移置换模型、性价比分析、贪心算法、决策支持系统

目录

[一、 问题重述 5](#_Toc15154)

[1.1 问题背景 5](#_Toc9556)

[1.2 问题回顾 6](#_Toc5581)

[1.3 研究现状 6](#_Toc29679)

[二、 问题分析 7](#_Toc22102)

[三、 模型假设 8](#_Toc22126)

[四、 符号说明 9](#_Toc18224)

[五、 模型的建立与求解 9](#_Toc11519)

[5.1 数据预处理 9](#_Toc29123)

[5.1.1描述性分析 10](#_Toc9618)

[5.1.2 基于图形的信息爬取 12](#_Toc5568)

[5.2 问题一：搬迁补偿建模 13](#_Toc11409)

[5.2.1 拆迁因素选择 13](#_Toc21377)

[5.2.3评价模型构建 17](#_Toc30777)

[5.3 问题二：优化模型 19](#_Toc27244)

[5.3.1 优化模型建立 19](#_Toc11245)

[5.3.2贪心算法求解 20](#_Toc13195)

[5.4 问题三：性价增益的搬迁拐点计算 26](#_Toc15102)

[5.4.2 增多分析 27](#_Toc431)

[5.4.3 递减分析 29](#_Toc11953)

[5.5 问题四：软件构建 31](#_Toc7126)

[六、 模型总结 34](#_Toc20887)

[6.1 模型优点 34](#_Toc27574)

[6.2 模型缺点 35](#_Toc4713)

[6.3 模型推广 35](#_Toc2448)

[七、 参考文献 36](#_Toc17161)

[八、 附录 36](#_Toc22465)

# 问题重述

## 问题背景

随着我国城镇化进程的加快，2020年我国的城镇化率达到了63.89%。这一数字的背后，标志着我国城市建设已经全面进入了提质增效的存量更新阶段。在这个背景下，城市更新成为了一个重要的议题，特别是在老旧小区、街区和城中村等城市空间的改造和更新工作中，如何有效推动历史文化保护、提升居民生活质量、优化城市面貌，成为了亟待解决的难题。

2025年1月3日，国务院召开了常务会议，专门研究并推进城市更新工作，提出了“城市更新关系城市面貌和居住品质的提升，是扩大内需的重要抓手”。会议强调，要加快推动城镇老旧小区、街区、厂区和城中村的改造，特别是在这些区域，要在保护和传承历史文化的同时，改善基础设施、提升居住环境。这一政策的出台，不仅是对我国城镇化进程中亟待解决的问题的回应，也是进一步推动社会经济发展的一个重要措施。

城镇老旧小区大多数指的是“老城存量平房街区”，这些区域在特大城市和大城市中尤为显著。经过多年的发展，这些区域的建筑空间在产权、结构、设施等方面存在着多样化的问题。许多老旧小区的建筑产权复杂多样，涉及的利益主体众多，既有个人的房产所有者，也有国家或集体的公共产权单位。这些老旧平房街区的改造涉及到一系列复杂的法律、经济和社会问题，特别是在这些区域的历史文化保护、建筑遗产传承以及居民社区治理等方面，常常面临许多挑战。

随着城市的快速发展，老城平房街区的空间已经逐渐无法满足现代城市居民的生活需求。特别是在基础设施建设、公共服务设施、交通便利性等方面，这些老旧小区的条件相对滞后，极大地影响了居民的生活质量。同时，由于这些区域通常存在较为严重的历史遗留问题，如土地使用权不清、产权纠纷、空间利用不合理等，导致其再开发、再利用的难度增大。

近年来，老城平房街区的更新实践采取了一种“渐进式”或“针灸式”的更新模式，即每次针对某一个问题进行局部性的改造。这种方式虽然能够在一定程度上改善某些问题，但由于其局部性和零散性，整体效果往往不尽如人意，无法彻底解决老旧小区面临的困境。此外，这种方式往往依赖于逐步的居民自治和政府介入，但由于居民的意见不统一，利益诉求不同，往往造成更新进程缓慢，甚至在某些情况下，更新工作进展停滞。

而且，随着城市的快速发展和人口的不断增加，老城平房街区的空间再利用问题也愈加突出。对于一些有历史文化价值的老旧街区，如何在现代化建设中保护和传承其历史文化，已经成为城市更新中的一大难题。许多历史遗存和文化景观在面临现代城市化进程中的“平移置换”时，可能会面临被破坏或忽视的风险，这对于城市的文化记忆和居民的精神家园建设都是一种极大的损失。

因此，在推进老旧小区和街区的改造时，除了关注基础设施的改善、住房条件的提升外，更应重视历史文化保护和社区治理。合理利用“平移置换”方式，在保持历史建筑和文化特色的基础上，合理规划现代城市空间，形成新旧融合的城市面貌，不仅能够为居民提供更加舒适的居住环境，还能够保持城市的历史韵味，促进社会的和谐发展。

总的来说，老城平房街区的更新面临着多方面的挑战，从产权问题到历史保护、从社区治理到空间再利用，都需要在政策上给予更多支持，提供更加系统和可操作的方案。通过有效的规划和创新的解决方案，才能真正实现城市更新的提质增效，提升居民的生活质量，推动城市的可持续发展。

## 问题回顾

随着城市化进程的不断推进，老旧街区的更新和搬迁问题已成为城市规划中的一个重要课题。在此背景下，如何设计合理的搬迁补偿方案，并进行科学的搬迁决策，已成为解决这一问题的关键。本文针对老城区的搬迁补偿、搬迁决策和投资回报率等问题，进行了详细的建模与分析，具体问题如下：

1、搬迁补偿建模

在设计搬迁补偿方案时，需要充分考虑住户房屋的多种因素，如房屋的朝向、面积、布局、心理价位、住宿舒适度等。此外，除了文中提及的这些因素外，还需分析其他可能影响住户是否同意搬迁的因素，如迁入地与迁出地的距离、周边房屋的密集程度等。作为规划局或开发商，在面对住户搬迁时，应如何平衡这些因素并设计合理的补偿方案，确保住户的合理诉求得到满足，是搬迁过程中需要解决的关键问题。

2、整院面积最大化搬迁决策设计

在根据搬迁补偿方案的结果，如何通过搬迁决策使得最终腾出的空地最大化，并尽量保持完整院落的连贯性，是本问题的核心。目标是在确保成本不超出预算范围的情况下，尽可能减少搬迁住户的数量，最终使得整院面积达到最大。与此同时，还需要考虑搬迁住户的具体位置变动，并计算搬迁过程中所需的总成本、最终的整院面积、收入及盈利情况。

3、性价增益的搬迁拐点计算

在考虑投资回报率时，开发商通常希望通过十年期的租金收益回报来衡量搬迁的性价比。搬迁的目标是使得搬迁十年后的租金收益相比于不搬迁的情况，增量能够达到或者超过实际搬迁投入的20%。在此过程中，是否存在一个搬迁的“拐点”——即在搬迁的某个阶段，性价比开始下降？如果存在这种拐点，我们将分析它出现的条件，具体搬迁哪些院子的居民，以及搬迁后的收入与盈利情况。同时，探讨当性价比下降至一定程度时，是否仍能存在这种拐点。

4、老城区平移置换决策软件设计

本问题的最后，规划局希望能够将这一案例的经验推广到全国范围内的老旧街区更新搬迁项目。因此，设计一个智能化的软件框架，用以自动计算搬迁补偿方案、搬迁决策及性价增益等问题，将极大地提升规划效率。该软件应能够根据用户输入的多个参数，如房屋面积、布局、周边环境、居民搬迁意愿等，自动计算出最佳的搬迁决策方案，并结合具体模型提供问题二和问题三的答案。此软件框架的设计，除了具备高效的数据计算能力外，还应支持灵活的输入和输出格式，以适应不同地区的具体情况。

## 研究现状

随着我国城镇化进程的不断推进，老城区的更新和搬迁问题日益成为城市规划和社会发展中的重要课题。特别是在老旧街区的搬迁、补偿和再利用过程中，如何在保障居民利益的同时，推动城市的现代化建设，成为了一个亟待解决的难题。近年来，许多学者和研究机构在该领域开展了大量的研究，主要集中在搬迁补偿模型、搬迁决策优化、投资回报率分析以及智能决策系统的设计等方面。

搬迁补偿问题一直是城市更新中的核心议题。现有研究大多基于经济学和社会学视角，分析住户的搬迁意愿和补偿需求。早期的研究主要集中在如何设计合理的经济补偿方案，考虑到房屋面积、朝向、布局、地理位置等传统因素。例如，许多学者采用了房屋价值评估模型和效用理论来分析居民对搬迁补偿的期望。近年来，随着研究的深入，学者们开始更多地考虑心理价位、住宿舒适度等主观因素，并提出了心理补偿与物质补偿相结合的综合模型。此外，近年来的研究还结合了行为经济学中的“失落厌恶”理论，认为居民对搬迁的情感成本（如迁移损失）同样需要在补偿方案中予以考虑。

搬迁决策问题的研究，主要围绕如何制定最优的搬迁方案，最大限度地减少社会成本和经济成本。相关研究采用了多目标优化、博弈论等方法来探讨在有限的资源约束下，如何选择合适的搬迁区域和搬迁住户，以实现整个搬迁过程的最优化。很多研究提出，通过数学建模和计算机算法（如线性规划、整数规划、启发式算法等）可以在满足搬迁补偿方案的基础上，优化搬迁住户的数量和搬迁后的空间利用。与此同时，研究还关注搬迁后地块的整合问题，如何最大化整院面积和地块利用效率，避免搬迁后出现资源浪费。

投资回报率（IRR）和性价比的研究，主要关注开发商在老旧街区搬迁中的投资决策。开发商往往希望在搬迁过程中最大化租金收益，并根据搬迁后的空间增值来回报其投入。现有研究提出了一些关于搬迁拐点的理论，认为在某些情况下，搬迁的性价比存在“拐点”现象，即随着搬迁的推进，后续搬迁的效益逐渐递减。因此，研究者采用动态规划、成本效益分析等方法，分析如何在不同的搬迁阶段和时间跨度内进行投资回报的最大化。

随着信息技术的发展，越来越多的研究开始关注智能决策系统在老城区更新中的应用。智能化系统能够基于大数据分析、机器学习和人工智能技术，自动计算搬迁补偿方案、优化搬迁决策，并实现更为精确的规划设计。这些系统通过集成居民需求、地理信息、城市规划数据等多种信息，可以进行全面的数据分析，帮助规划局和开发商制定最符合实际的搬迁决策。近年来，已有部分地方政府和企业在搬迁补偿方案设计中引入了智能决策系统，但在全国范围内尚未形成普及应用，技术的进一步发展和系统的优化仍是一个重要的研究方向。

总的来说，当前在老城区搬迁和补偿领域的研究主要集中在如何平衡经济效益与社会效益、如何通过优化决策减少搬迁的负面影响以及如何利用新兴技术提升决策效率等方面。尽管已有大量的理论与模型研究，但在实际操作中，如何更好地将这些研究成果转化为具体的政策和实践方案，仍然是未来研究的重要任务。

# 问题分析

对于数据预处理，我们首先基于给出附件数据进行必要分描述性分析以便进行后续建模。对于提供图片文件，使用图像处理、光学字符识别（OCR）、用户交互坐标获取和坐标显示。获取各院落之间的相对位置以及距离数据。

对于问题一， 拆迁补偿建模。我们在基于题目给出面积、采光、修缮补偿外，还引入搬迁距离、邻里关系和社区因素、交通便利性。具体而言，我们使用修缮补偿最为最终补偿手段，单一居民最多给予20万修缮费。建立基于熵权法的理想解法，对不同居民的拆迁情况进行建模分析。基于给出数据，我们选出基于约束下，每个居民用户的所有拆迁可能性，一共113个居民，单人搬迁一共3623可能性。基于该数据建立评价模型对修缮费进行配分。最多的居民补偿20万，最低的居民无补偿费。

针对问题二极值的求解，目标是根据给定的搬迁条件和限制，通过优化方法为每个居民选择一个合适的目标地块。直接引入问题一计算出的全部可能性 进行遍历求解时间复杂度过高，因此本节引入了贪心算法来决策每个居民的搬迁目标，并尽量在满足居民需求的同时最大化开发商的利益，特别是在腾出完整院落方面。

对于问题三，性价增益的搬迁拐点计算。我们首先基于问题二的结果计算正常情况下的m值。得出具体数值后，我们分别从一个居民开始搬家增加到112个居民进行搬家，分析随着居民搬家个数增多m值的变化趋势。在此，利用问题二的实现代码，初步剔除每个居民信息，分析剔除单个居民后的m值的变化趋势，完成性价增益的搬迁拐点计算

对于问题四规划局希望将该案例推广至全国的老旧街区更新搬迁过程中。为了实现这一目标，我们设计一个智能决策软件，能够自动计算老城区的平移置换决策，并为每个搬迁方案计算出相应的性价比m，从而辅助规划和决策。

# 模型假设

为了方便模型的建立与模型的可行性，我们这里首先对模型提出一些假设，使得模型更加完备，预测的结果更加合理。

1. 居民搬迁后的目标地块面积不得小于其现有地块面积，最多可补偿原面积的30%。
2. 朝向影响地块的采光程度，模型假设各地块朝向的采光舒适度标准为正南=正北>东厢>西厢。
3. 搬迁补偿：搬迁补偿的最大值为每户20万元，最低无补偿费。
4. 租金收入计算基于10年时间跨度（3650天），假设在此期间租金和市场条件保持稳定，不考虑通货膨胀和市场波动。
5. 如果两个院落是相邻的，并且都为空地，则相邻院落将会带来额外的20%租金收益。毗邻效益仅适用于完全空置的院落，并且只考虑物理上相邻的院落。
6. 模型假设每个搬迁地块会有4个月的租金损失，这一假设基于搬迁的时间成本和空置期间的租金收入损失。所有地块的搬迁都伴随时间损失，无论居民是否搬迁至新地块。
7. 每个居民的迁入地块必须满足面积和采光要求：每个目标地块必须满足居民的面积要求，同时确保迁入地块的采光条件至少不低于现有住地的采光条件。若无法满足这些条件，居民将不会搬迁。
8. 模型忽略特殊政策和法律因素：在本模型中，我们假设没有复杂的政策或法律因素影响搬迁过程。即所有的搬迁补偿和政策执行都是统一的，没有地区差异和政策变化的影响。
9. 所有地块租金标准保持不变：虽然实际情况中可能存在市场波动，但为了简化计算，假设在整个搬迁过程中租金标准保持不变，并且租金收益完全取决于地块的朝向和面积。

# 符号说明

为了方便我们模型的建立与求解过程 ，我们这里对使用到的关键符号进行以下说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 符号 | 说明 |
|  | 目标地块 的面积（单位：平方米） |
|  | 目标地块的租金标准（单位：元／平方米／天），根据地块的朝向和类型确定 |
| 3650 | 10年内的总天数（10年 天） |
| Income | 目标地块 的租金收入（单位：元） |
| Benefit | 毗邻效益，表示目标地块 和相邻空地 带来的额外收益（单位：元） |
| Compensation | 每个居民的搬迁补偿金额（单位：元） |
|  | 搬迁的居民总数 |
| Time Loss Income | 因搬迁造成的时间损失的租金收入损失（单位：元） |
| Total Cost | 总搬迁成本，包括搬迁补偿，沟通成本和时间损失（单位：元） |
| Net Income | 搬迁后的净收入，扣除时间损失后的总租金收入（单位：元） |
| No Relocation Income | 不搬迁的总收入（单位：元），不搬迁时的租金收入 |

（注：这里只列出论文各部分通用符号，个别模型单独使用的符号在首次引用时会进行说明。）

# 模型的建立与求解

## 5.1 数据预处理

对于数据预处理，我们首先基于给出附件数据进行必要分描述性分析以便进行后续建模。对于提供图片文件，使用图像处理、光学字符识别（OCR）、用户交互坐标获取和坐标显示。获取各院落之间的相对位置以及距离数据。

### 5.1.1描述性分析

为了更好地进行后续分析，我们基于附件一：老城街区地块信息.xlsx进行必要分析，以便后续研究

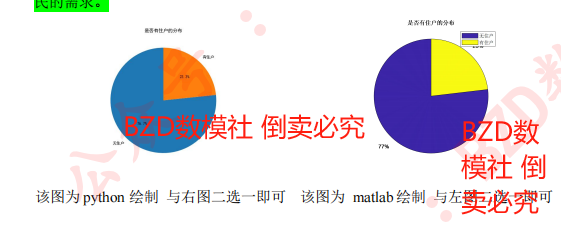
地块面积的描述性统计： 均值：52.77066115702479 标准差：42.12565113094228 最小值：7 最大值：237

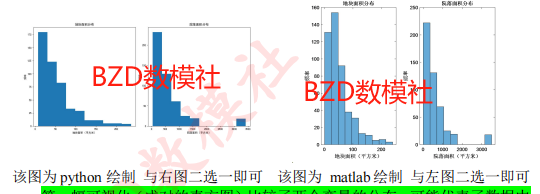
院落面积的描述性统计： 均值：599.448347107438 标准差：655.5250636914633 最小值：42 最大值：3417

对于地块面积，其均值为52.77，说明大部分地块的面积集中在这个数值附近。标准差为42.13，这意味着地块面积的分布比较广泛，存在较大的差异。最小值为7，说明有些地块非常小，面积仅为7单位，而最大值为237，说明也存在一些相对较大的地块。由此可见，地块面积的分布并非均匀，可能存在一些非常小的地块和一些较大的地块。

对于院落面积，均值为599.45，这表明大部分院落的面积集中在这个数值附近，类似于地块面积的均值。标准差为655.53，远大于均值，表明院落面积的分布非常广泛，存在较大的差异，部分院落可能非常大，而另一些则较小。最小值为42，最大值为3417，说明院落面积的差异较为显著，最大的院落面积远高于最小的院落面积，表明院落的规模差距很大。

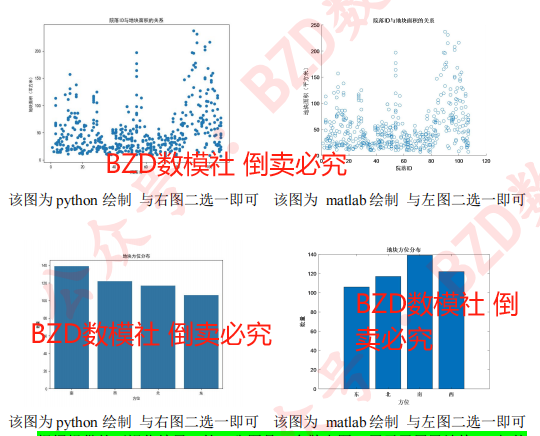
从整体来看，地块面积和院落面积都有较大的标准差，这意味着在这两个数据集中，面积的变化范围较广，呈现出高差异化的特征。尽管均值提供了一个大致的面积范围，但标准差提示了数据的多样性和不均匀性。因此，在进行城市规划、搬迁决策或开发利用时，需要考虑到地块和院落面积之间的巨大差异，以及如何合理规划这些不同规模的空间，以便最大限度地提高开发利用效率并满足居民的需求。





第一幅可视化（成对的直方图）比较了两个变量的分布，可能代表了数据中的不同类别或组别。左边的直方图似乎显示了较小值的高度集中，且在较低的数值区间有一个明显的峰值，随着数值增大，尾部逐渐延伸。右边的直方图则更关注不同的范围，较低的数值观察较少，而数据在较高值范围内分布较均匀。

第二幅可视化是一个饼图，展示了两个类别的比例：一个标记为“已有户”（已占用），另一个为“无户”（未占用）。图表清晰地显示，大多数（75.7%）是未占用的，而仅有23.3%的单位或空间是已占用的。这表明数据集中存在大量未被占用的单位或空间



根据提供的可视化结果，第一张图是一个散点图，展示了居民地块ID与某种量度（如建筑面积或租金等）之间的关系。散点图中的点分布较为分散，但在某些地块ID上，数据点呈现出明显的集中趋势

第二张图是一个条形图，显示了不同方向的居民地块数量。通过条形的高度，可以清晰地看出南方向的居民地块数量最高，其他方向（东、北、西）则相对较为平衡。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 该图为python绘制 与右图二选一即可 | 该图为 matlab绘制 与左图二选一即可 |

### 5.1.2 基于图形的信息爬取

为了获取各点之间的距离关系，我们使用图像处理、光学字符识别（OCR）、用户交互坐标获取和坐标显示。具体而言

首先，图像的二值化处理是通过对灰度图像中的每个像素值与设定的阈值进行比较来完成的。假设图像的像素值 处于 范围内，二值化的过程可以用如下公式表示：

其中，threshold 是选定的阈值，当像素值大于或等于阈值时，设置为前景  
（1），否则设置为背景（0）。该步骤将图像转换为黑白两种颜色的形式，简化图像信息，以便后续进行OCR处理。

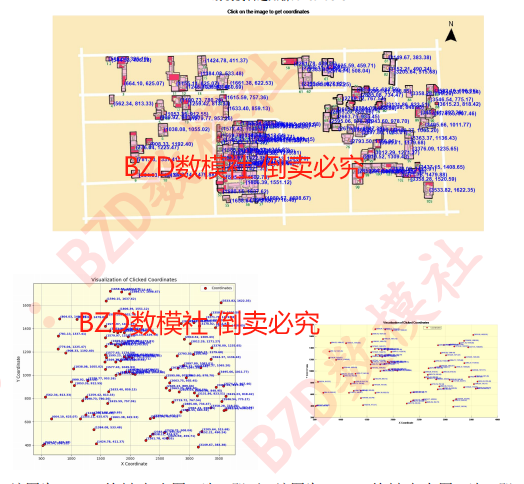
在对图像进行二值化处理后，我们可以使用OCR技术从中提取文本或数字。假设图像已转换为二值图像 ，OCR处理的目标是将图像中的文字转换为可读文本。OCR的输出文本可以表示为：

其中， 是OCR函数，它将二值图像 转换为识别出的文本内容 。  
 用户在图像中通过点击选择特定区域，程序通过 ginput 函数获取这些点击的坐标位置。每次点击时，用户的点击位置将被记录为坐标对 ，其中 和 分别表示第 次点击的横纵坐标。假设用户点击了 次，所有坐标点可以表示为：

这些坐标将用于图像中的标记和显示。

所有获取到的坐标将通过 fprintf 函数打印在命令行或输出窗口，以便进一步查看和记录。每个点击的坐标 将以如下格式输出：

Output：Click i：  
其中， 是点击的序号， 是该点击对应的坐标。



## 5.2 问题一：搬迁补偿建模

对于问题一， 拆迁补偿建模。我们在基于题目给出面积、采光、修缮补偿外，还引入搬迁距离、邻里关系和社区因素、交通便利性。具体而言，我们使用修缮补偿最为最终补偿手段，单一居民最多给予20万修缮费。建立基于熵权法的理想解法，对不同居民的拆迁情况进行建模分析。基于给出数据，我们选出基于约束下，每个居民用户的所有拆迁可能性，一共113个居民，单人搬迁一共3623可能性。基于该数据建立评价模型对修缮费进行配分。最多的居民补偿20万，最低的居民无补偿费。

### 5.2.1 拆迁因素选择

**面积补偿**：每个居民现有居住地块面积 + 至多30%的补偿。

**采光补偿**：根据朝向计算，每个地块的采光等级（正南=正北>东厢>西厢），确保新居住地的采光不差于原居住地。

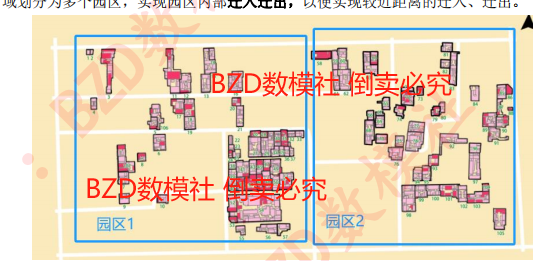
**修缮补偿**：根据现有地块的状况和修缮预算，决定是否为迁入的地块提供修缮，并根据修缮费用控制在20万元以内。

根据题目描述，该问题**面积补偿、采光补偿为**必须满足的刚需，在此基础上加入**修缮补偿。**

**因素1：迁入迁出地块的距离**

**影响：**居民通常希望能够搬到距离现居住地较近的地方，尤其是对于有老年人或儿童的家庭，他们更倾向于选择交通便利、距离原住址较近的地块。

**应对策略：**开发商可以考虑将同一街区内的迁入地块集中安排，并优先选择距离原住所较近的地块，尽量减少搬迁距离，以提高居民的搬迁意愿。尝试将区域划分为多个园区，实现园区内部**迁入迁出，**以便实现较近距离的迁入、迁出。

  
**迁入迁出地块的距离、邻里关系和社区因素、**交通便利性

**因素2：邻里关系和社区因素**

**影响**：部分居民对搬迁的最大顾虑是失去原有的邻里关系。尤其是一些生活较为稳定的居民，搬迁可能意味着他们失去了熟悉的邻居和社交圈。

**应对策略**：开发商可以通过居民的原有邻居关系，尽量安排住户迁入彼此邻近的地块，避免将家庭成员分开搬迁。

**因素3：交通便利性**

**影响**：交通便利性直接影响到居民的日常生活，特别是对于上班族、学校、老人等群体。交通不便的地方可能不被居民接受。

**应对策略**：规划时应选择交通便捷的地块，在附件1中加入新的一列，是否临街判定交通便利性。

其中邻接与沿街关系如下所示



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **补偿因素** | **补偿标准/应对策略** | **具体实施方案** |
| 面积补偿 | 每个居民现有居住地块面积 + 至多30%的补偿。例如：原面积60㎡，补偿面积60-78㎡。 | 提供不小于现居地块面积的补偿，最多增加30%（例如原面积60㎡，迁入面积60-78㎡）。 |
| 采光补偿 | 根据居民原居住地块的朝向，确保新地块的采光不差于原居住地。优先朝向：正南 > 正北 > 东厢 > 西厢。 | 为居民提供与原居住地相同或更好的采光条件，朝向优先级：正南 > 正北 > 东厢 > 西厢。 |
| 修缮补偿 | 每户最多20万元修缮补偿，用于房屋设施改造、装修升级等，改善居民的居住条件。 | 提供最多20万元的修缮补偿，用于房屋设施的更新和改善居住环境。 |
| 迁入迁出地块的距离 | 尽量将居民迁入距离原住所较近的地块，优先选择相同园区内的地块，以减少迁入距离。 | 根据规划，将整个区域划分为多个园区，确保园区内居民迁入距离较近。 |
| 邻里关系和社区因素 | 根据邻里关系优先考虑将相邻的住户安排到相邻地块，避免将家庭成员分开搬迁。 | 进行居民邻里关系调查，优先将有紧密关系的住户安排到相邻地块，保持社区关系。 |
| 交通便利性 | 优先选择交通便利的地块，如临街或靠近交通枢纽的地块。为交通不便的地块提供额外的交通补偿。 | 通过地块信息表格，标记交通便利性，优先安排临街或靠近交通枢纽的地块。 |

在拆迁补偿模型中，我们引入了多个关键因素，包括面积、采光、临街、邻里关系、社区因素和交通便利性。

1．目标地块面积约束：对于每个居民，其目标地块的面积必须满足以下条件：

其中， 是目标地块的面积， 是居民当前地块的面积。  
2．目标地块的采光条件：目标地块的朝向必须满足采光条件不低于现有地块。假设现有地块的采光评分为 ，目标地块的采光评分为 ，则目标地块应满足：

其中，采光评分是根据朝向决定的，正南和正北的采光评分为 1 ，东厢为 2 ，西厢为 3 。  
3．临街地块的考量：假设临街地块编号为

同理，目标地块是否临街的判断公式为：

4．邻里关系与社区因素：假设完成搬迁后附近是否存在原有邻居

5．交通便利性：假设交通便利性对目标地块的加权系数为

目标地块的总得分可以表示为加权和：  
Score IsStreetside   
其中， 是面积，采光，临街的权重系数， 和 分别是邻里关系和交通便利性对目标地块的影响权重。

6．补偿计算：最终，居民的补偿金额 将结合面积，采光，临街，邻里关系和交通便利性等因素计算得出。对于符合条件的目标地块，补偿金额可能包含修缮补偿，计算公式如下：

其中，修善补偿最多为20万元，修善补偿的决策取决于目标地块的最终得分

### 5.2.3评价模型构建

Score IsStreetside   
其中， 是面积，采光，临街的权重系数， 和 分别是邻里关系和交通便利性对目标地块的影响权重。

对于该部分的权重，我们采用熵权法来对不同的补偿因素进行权重分配，并通过理想解法进行最终补偿的计算。

熵权法用于确定各个补偿因素的权重。摘权法的核心思想是，信息熵越小的指标越重要，权重越大。因此，我们需要计算每个因素的熵值，并基于熵值确定每个补偿因素的权重。

1．标准化：对所有补偿因素进行标准化处理，保证不同量纲的数据能够进行比较。

其中， 表示第 个居民在第 个因素上的标准化值， 和 分别为第 个因素的最小值和最大值。

2．计算摘值：计算每个因素的熵值，熵值表示该因素的信息量。熵值越小，说明该因素对结果的影响越大。熵值的计算公式如下：

其中， 为居民的总数， 为第 个因素的熵值。  
3．计算权重：根据熵值计算每个因素的权重，权重的计算公式为

其中， 为第 个因素的权重， 为因素的总数。  
理想解法

理想解法是一种多目标决策方法，其目的是通过计算每个居民的理想补偿方案来确定最终补偿值。  
1．确定理想解：对于每个补偿因素，确定理想解（即最佳的补偿情况），通常可以取所有因素中的最大值或根据实际情况设定。

其中，为第 个因素的理想解。  
2．计算各个补偿方案与理想解的距离：每个居民的补偿方案与理想解之间的距离可以用欧氏距离来衡量，计算公式如下：

其中，为第 个居民的补偿方案与理想解的距离， 为第 个居民在第 个因素上的补偿值。  
3．计算相对接近度：通过计算每个居民的补偿方案与理想解的相对接近度，最终得到每个居民的综合补偿方案：

相对接近度   
其中，为第 个居民的补偿方案与负理想解（即最差补偿情况）的距离。

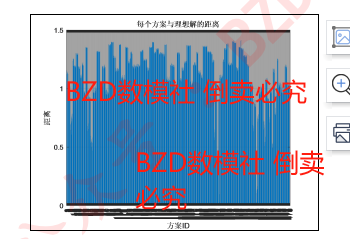
对于每个居民，我们需要考虑所有可能的拆迁补偿方案。共有 113 个居民，有 3623 种可能的拆迁方式，那么我们需要计算每种拆迁方式下的面积补偿、采光补偿、修缮补偿以及搬迁因素的影响，并根据熵权法和理想解法来确定每个居民最终的补偿金额。

计算每种可能性下的补偿方案：对每种拆迁可能性计算出面积、采光、修缮等多个因素的综合补偿。

根据熵权法确定权重：对于每个补偿因素，基于熵权法计算权重。

使用理想解法计算补偿值：根据理想解法为每个居民计算理想补偿，结合每个居民的具体情况，确定其最终的补偿方案。修缮补偿的最大值为 20 万元，最小值为 0。在计算过程中，修缮补偿将根据每个居民的相对接近度和其他补偿因素来分配，确保每个居民的补偿金额合理、公平。

最终结果如下所示



## 5.3 问题二：优化模型

针对问题二极值的求解，目标是根据给定的搬迁条件和限制，通过优化方法为每个居民选择一个合适的目标地块。直接引入问题一计算出的全部可能性 进行遍历求解时间复杂度过高，因此本节引入了贪心算法来决策每个居民的搬迁目标，并尽量在满足居民需求的同时最大化开发商的利益，特别是在腾出完整院落方面。

### 5.3.1 优化模型建立

1．数据加载与预处理  
首先，代码加载了两个主要的数据表：  
－relocation＿data 表格包含了每个居民的搬迁信息，包括居民地块ID，目标地块ID，居民地块面积，目标地块面积，朝向，是否临街，所属院落ID等信息。  
－plot＿info 表格包含了地块的详细信息，如地块ID，院落ID，面积，是否有居民等。  
通过将这些数据读取进来，程序能够访问到每个地块的详细信息，以及哪些地块已经被居民占用。  
2．邻接矩阵的构建  
邻接矩阵用于表示院落之间的毗邻关系。通过分析院落之间的空间布局，程序为 107 个院落构建了一个大小为 的邻接矩阵，表示哪些院落是相邻的。该矩阵是对搬迁决策中的邻里关系的一种建模工具，邻接矩阵中的值为 1 表示两个院落相邻，值为 0 表示不相邻。

通过这些毗邻关系，程序能够在后续步骤中考虑相邻院落腾空后的效益，例如，某个院落的腾空可能会对其相邻的院落产生正向影响。

在该模型中，我们考虑了几个关键因素来决定每个居民的搬迁目标地块。以下是相关公式和计算方法的陈述：  
1．目标地块面积约束：

其中， 是目标地块的面积， 是居民当前地块的面积。  
2．相邻院落效益：对于目标地块的搬迁效益，我们考虑邻接矩阵中的相邻关系。假设 表示院落 和院落 相邻，则相邻院落腾空的效益可以表示为：

其中， 是与目标地块相邻的院落，且每个相邻院落腾空都贡献 1 单位效益。  
3．完整院落腾空效益：如果目标地块腾空后能够腾出一个完整的院落，效益会增加。完整院落的判断条件是该院落内所有地块都已腾空。假设院落 内的所有地块ID为 ，则完整院落的效益为：

4．最终效益计算：每个目标地块的最终效益计算结合了相邻院落腾空效益，完整院落腾空效益和地块面积：

其中， 是一个权重，表示腾出完整院落的影晌更大。  
5．最终选择的目标地块：每个居民的目标地块通过比较效益选择，选择最大效益的目标地块：

6．搬迁后的地块更新：一旦选择了目标地块，更新目标地块的占用状态：

并将居民原地块的占用状态更新为 0 ：

1. 最终腾出的完整院落数量：计算最终腾出的完整院落数量：

5.3.2贪心算法求解

接下来，通过贪心算法为每个居民选择最合适的目标地块。每个居民的可选目标地块从  
＊＊relocation＿data＊＊中获取。对于每个居民，算法会计算所有符合条件的目标地块，并根据以下标准选择最优目标地块：

目标地块的面积：目标地块的面积必须大于当前地块面积且不超过当前地块面积的 1.3 倍。

有效性检查：确保目标地块为空地且尚末被占用。

搬迁效益：计算目标地块的搬迁效益，包括邻近性，能腾出的完整院落数量和目标地块的面积。

邻近性：相邻的院落腾空会带来一定的效益，邻接矩阵中的数据决定了哪些院落是相邻的。

完整院落腾空：如果目标地块腾空后，能够腾出一个完整的院落，则该地块的效益增加。一个完整院落是指该院落内所有地块都腾空。  
－面积：目标地块的面积也是一个重要的考量因素，面积越大的地块可能带来更高的补偿效益。

设当前居民的地块面积为 ，目标地块的面积为 ，目标地块的采光评分为 ，当前居民

Benefit full courtyard，目标地块的面积为 。  
目标地块的效益值可以通过以下公式计算：

－邻接效益（Benefit ）：如果目标地块的院落与当前院落的邻接关系较好（即目标地块所在院落与其他院落相邻），则目标地块的效益增加。邻接效益可以由邻接矩阵表示，若目标地块的院落与其他院落相邻，则邻接效益加1。  
－完整院落腾空效益（Benefit full courtyard）：如果目标地块腾空后，能够腾出一个完整院落（即该院落内所有地块都没有居民），则目标地块的效益增加10。该效益是对腾空完整院落带来的潜在开发收益的加权。  
－面积 ：目标地块的面积是考虑的一个重要因素，面积越大的目标地块通常能够带来更高的租赁收入，因此其效益较高。

3．选择最优目标地块  
对于每个居民，贪心算法通过计算所有可行目标地块的效益值，选择效益值最大的目标地块作为该居民的搬迁日标

|  |
| --- |
| **1. 读取搬迁数据 relocation\_data 和地块信息 plot\_info** |
| 2. 构建邻接矩阵 adjacency\_matrix，表示院落间的毗邻关系 |
| 3. 初始化以下数据： |
| - n\_residents = 112 // 113个居民 |
| - resident\_plots = 获取所有居民的 ResidentPlotID（113个居民） |
| - target\_plots = 初始化一个数组用于存储每个居民的目标地块 |
| - occupied\_plots = 初始化一个数组记录每个地块是否已占用 |
| - courtyard\_plots = 初始化一个数组存储每个院落的地块ID |
|  |
| 4. 为每个居民执行以下步骤： |
| 1. 获取当前居民的可选目标地块列表 possible\_targets |
| 2. 初始化变量： |
| - best\_target = -1 // 最优目标地块ID |
| - max\_benefit = -Inf // 最大效益值 |
| - max\_full\_courtyards = -Inf // 最大完整院落腾空数量 |
| - best\_area = 0 // 目标地块面积 |
|  |
| 3. 对每个可选目标地块执行以下步骤： |
| 1. 获取目标地块ID target\_plot\_id |
| 2. 跳过 NaN 的目标地块 |
| 3. 跳过无效目标地块（例如，ID超出范围） |
| 4. 跳过已占用的目标地块 |
| 5. 计算该目标地块的效益值： |
| - 计算邻接效益 Benefit\_adjacent |
| - 计算完整院落腾空效益 Benefit\_full\_courtyard |
| - 获取目标地块的面积 A\_target |
| - 计算该目标地块的总效益 Total Benefit\_target: |
| Total Benefit\_target = Benefit\_adjacent + (Benefit\_full\_courtyard \* 10) + A\_target |
| 6. 如果当前目标地块的效益大于最大效益值 max\_benefit，则更新最优目标： |
| - best\_target = target\_plot\_id |
| - max\_benefit = Total Benefit\_target |
| - max\_full\_courtyards = full\_courtyards |
| - best\_area = A\_target |
|  |
| 4. 将当前居民的目标地块设置为最优目标： |
| - target\_plots[resident] = best\_target |
| - 标记该目标地块为已占用：occupied\_plots[best\_target] = 1 |
| - 更新原地块的占用状态：occupied\_plots[resident\_plot] = 0 |
| - 更新搬迁后的 `HasResident` 状态 |
|  |
| 5. 计算最终腾出的完整院落数量 total\_full\_courtyards： |
| - 对于每个院落： |
| - 如果该院落内所有地块都腾空，则计数该院落为完整腾空的院落 |
| - 计算 total\_full\_courtyards |
|  |
| 6. 输出每个居民的搬迁结果： |
| - 显示居民地块ID 和 目标地块ID |
|  |
| 7. 输出最终腾出的完整院落数量： |
| - 显示 total\_full\_courtyards |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 网图 | 网图 |

最终结果

搬迁结果：

居民地块ID 目标地块ID

居民 1 的地块ID: 3 -> 目标地块ID: 174

居民 2 的地块ID: 5 -> 目标地块ID: 129

居民 3 的地块ID: 7 -> 目标地块ID: 123

居民 4 的地块ID: 9 -> 目标地块ID: 117

居民 5 的地块ID: 14 -> 目标地块ID: 208

居民 6 的地块ID: 18 -> 目标地块ID: 173

居民 7 的地块ID: 29 -> 目标地块ID: 184

居民 8 的地块ID: 30 -> 目标地块ID: 170

居民 9 的地块ID: 31 -> 目标地块ID: 118

居民 10 的地块ID: 34 -> 目标地块ID: 130

居民 11 的地块ID: 38 -> 目标地块ID: 383

居民 12 的地块ID: 39 -> 目标地块ID: 119

居民 13 的地块ID: 40 -> 目标地块ID: 112

居民 14 的地块ID: 41 -> 目标地块ID: 212

居民 15 的地块ID: 49 -> 目标地块ID: 441

居民 16 的地块ID: 50 -> 目标地块ID: 394

居民 17 的地块ID: 74 -> 目标地块ID: 116

居民 18 的地块ID: 75 -> 目标地块ID: 176

居民 19 的地块ID: 76 -> 目标地块ID: 124

居民 20 的地块ID: 77 -> 目标地块ID: 175

居民 21 的地块ID: 80 -> 目标地块ID: 378

居民 22 的地块ID: 81 -> 目标地块ID: 79

居民 23 的地块ID: 91 -> 目标地块ID: 128

居民 24 的地块ID: 92 -> 目标地块ID: 131

居民 25 的地块ID: 93 -> 目标地块ID: 143

居民 26 的地块ID: 106 -> 目标地块ID: 209

居民 27 的地块ID: 107 -> 目标地块ID: 137

居民 28 的地块ID: 110 -> 目标地块ID: 127

居民 29 的地块ID: 111 -> 目标地块ID: 214

居民 30 的地块ID: 120 -> 目标地块ID: 223

居民 31 的地块ID: 121 -> 目标地块ID: 273

居民 32 的地块ID: 132 -> 目标地块ID: 183

居民 33 的地块ID: 138 -> 目标地块ID: 136

居民 34 的地块ID: 139 -> 目标地块ID: 201

居民 35 的地块ID: 140 -> 目标地块ID: 149

居民 36 的地块ID: 141 -> 目标地块ID: 218

居民 37 的地块ID: 142 -> 目标地块ID: 134

居民 38 的地块ID: 171 -> 目标地块ID: 227

居民 39 的地块ID: 172 -> 目标地块ID: 126

居民 40 的地块ID: 179 -> 目标地块ID: 162

居民 41 的地块ID: 180 -> 目标地块ID: 145

居民 42 的地块ID: 181 -> 目标地块ID: 233

居民 43 的地块ID: 182 -> 目标地块ID: 456

居民 44 的地块ID: 191 -> 目标地块ID: 457

居民 45 的地块ID: 192 -> 目标地块ID: 151

居民 46 的地块ID: 193 -> 目标地块ID: 115

居民 47 的地块ID: 194 -> 目标地块ID: 426

居民 48 的地块ID: 195 -> 目标地块ID: 144

居民 49 的地块ID: 196 -> 目标地块ID: 396

居民 50 的地块ID: 197 -> 目标地块ID: 386

居民 51 的地块ID: 198 -> 目标地块ID: 431

居民 52 的地块ID: 200 -> 目标地块ID: 410

居民 53 的地块ID: 203 -> 目标地块ID: 308

居民 54 的地块ID: 204 -> 目标地块ID: 226

居民 55 的地块ID: 206 -> 目标地块ID: 221

居民 56 的地块ID: 207 -> 目标地块ID: 412

居民 57 的地块ID: 210 -> 目标地块ID: 309

居民 58 的地块ID: 211 -> 目标地块ID: 314

居民 59 的地块ID: 215 -> 目标地块ID: 222

居民 60 的地块ID: 220 -> 目标地块ID: 413

居民 61 的地块ID: 224 -> 目标地块ID: 161

居民 62 的地块ID: 225 -> 目标地块ID: 234

居民 63 的地块ID: 235 -> 目标地块ID: 429

居民 64 的地块ID: 238 -> 目标地块ID: 177

居民 65 的地块ID: 239 -> 目标地块ID: 443

居民 66 的地块ID: 240 -> 目标地块ID: 122

居民 67 的地块ID: 241 -> 目标地块ID: 434

居民 68 的地块ID: 242 -> 目标地块ID: 113

居民 69 的地块ID: 243 -> 目标地块ID: 114

居民 70 的地块ID: 244 -> 目标地块ID: 399

居民 71 的地块ID: 245 -> 目标地块ID: 165

居民 72 的地块ID: 266 -> 目标地块ID: 135

居民 73 的地块ID: 267 -> 目标地块ID: 133

居民 74 的地块ID: 268 -> 目标地块ID: 232

居民 75 的地块ID: 296 -> 目标地块ID: 166

居民 76 的地块ID: 297 -> 目标地块ID: 178

居民 77 的地块ID: 317 -> 目标地块ID: 152

居民 78 的地块ID: 318 -> 目标地块ID: 202

居民 79 的地块ID: 319 -> 目标地块ID: 217

居民 80 的地块ID: 320 -> 目标地块ID: 169

居民 81 的地块ID: 321 -> 目标地块ID: 440

居民 82 的地块ID: 327 -> 目标地块ID: 150

居民 83 的地块ID: 349 -> 目标地块ID: 228

居民 84 的地块ID: 350 -> 目标地块ID: 168

居民 85 的地块ID: 351 -> 目标地块ID: 345

居民 86 的地块ID: 352 -> 目标地块ID: 231

居民 87 的地块ID: 376 -> 目标地块ID: 199

居民 88 的地块ID: 380 -> 目标地块ID: 411

居民 89 的地块ID: 381 -> 目标地块ID: 446

居民 90 的地块ID: 384 -> 目标地块ID: 125

居民 91 的地块ID: 385 -> 目标地块ID: 438

居民 92 的地块ID: 390 -> 目标地块ID: 400

居民 93 的地块ID: 393 -> 目标地块ID: 422

居民 94 的地块ID: 401 -> 目标地块ID: 388

居民 95 的地块ID: 403 -> 目标地块ID: 219

居民 96 的地块ID: 409 -> 目标地块ID: 78

居民 97 的地块ID: 424 -> 目标地块ID: 391

居民 98 的地块ID: 433 -> 目标地块ID: 387

居民 99 的地块ID: 451 -> 目标地块ID: 427

居民 100 的地块ID: 452 -> 目标地块ID: 213

居民 101 的地块ID: 453 -> 目标地块ID: 425

居民 102 的地块ID: 454 -> 目标地块ID: 428

居民 103 的地块ID: 455 -> 目标地块ID: 251

居民 104 的地块ID: 459 -> 目标地块ID: 307

居民 105 的地块ID: 461 -> 目标地块ID: 432

居民 106 的地块ID: 462 -> 目标地块ID: 265

居民 107 的地块ID: 468 -> 目标地块ID: 216

居民 108 的地块ID: 469 -> 目标地块ID: 484

居民 109 的地块ID: 475 -> 目标地块ID: 370

居民 110 的地块ID: 476 -> 目标地块ID: NaN

居民 111 的地块ID: 477 -> 目标地块ID: 306

居民 112 的地块ID: 478 -> 目标地块ID: 439

最终腾出的完整院落数量: 67

腾出的完整院落ID:

列 1 至 17

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18

列 18 至 34

19 20 21 22 23 24 25 26 28 33 35 36 38 43 46 52 53

列 35 至 51

55 56 58 59 61 62 63 64 65 66 67 69 71 72 73 74 75

列 52 至 67

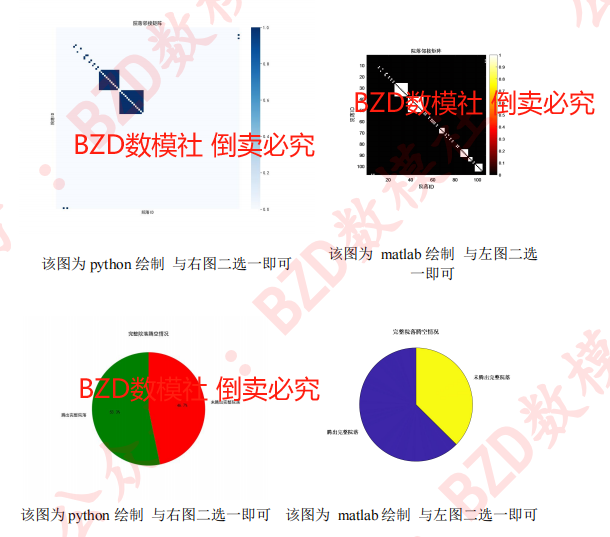
76 77 79 80 81 82 84 86 87 93 94 96 102 104 105 106

总时间损失收入：42847704

总投资成本（搬迁补偿 + 沟通成本）：13725267.5596

总收入：4506529160

总盈利：4492803892.4404



## 5.4 问题三：性价增益的搬迁拐点计算

对于问题三，性价增益的搬迁拐点计算。我们首先基于问题二的结果计算正常情况下的m值。得出具体数值后，我们分别从一个居民开始搬家增加到112个居民进行搬家，分析随着居民搬家个数增多m值的变化趋势。在此，利用问题二的实现代码，初步剔除每个居民信息，分析剔除单个居民后的m值的变化趋势，完成性价增益的搬迁拐点计算

5.4.1 数据分析

1．不拆迁的总收益计算：  
－地块租金计算：根据每个地块的朝向，面积以及居民是否居住，计算地块在未来 10 年的租金收益。租金标准如下：

对于没有居民的地块（空地），租金为 30 元／平方米／天。

对于有居民的地块，东，西厢房的租金为 8 元／平方米／天，南北厢房的租金为 15 元／平方米／天。如果是完整的院落，则租金为 30 元／平方米／天。

年数和天数：计算未来 10 年内的总天数，即 3650 天。

收益累加：根据地块面积和租金标准，对所有地块进行循环计算，累加租金收益。

2．毗邻效益的计算：  
－如果某个院落为空院落（所有地块都没有居民），并且该院落与其他空院落相邻，则该院落的收益增加 。毗邻效益的目的是通过空院落之间的相邻关系来增加开发收益。  
－邻接矩阵的应用：通过邻接矩阵，判断每个空院落是否与其他空院落相邻，并计算毗邻效益。毗邻效益是通过将空院落的面积乘以 的增益来计算的。

3．计算搬迁后的性价比 ：  
－假设搬迁后的总收入（migrated＿income）已经给定，且搬迁的实际成本（total＿cost）也已给定。搬迁后的性价比 可以通过以下公式计算：

其中，total＿income＿no＿migration 为不进行搬迁时的总收益，total＿cost 为搬迁的实际成本。  
4．输出结果：

不拆迁的收益：输出不进行搬迁时，所有地块在未来 10 年内的总收益。

性价比：输出搬迁后的性价比 ，用于评估搬迁决策的经济效益。

不拆迁的十年总收益：3643889900

搬迁后总盈利比于不搬迁的增量 / 实际搬迁投入的性价比 m：37.9595

### 5.4.2 增多分析

1．读取数据：  
－plot＿info 包含了老城街区的地块信息，包括每个地块的ID，院落ID，面积，院落面积，朝向以及是否有居民等。  
－relocation＿data 包含了每个居民的搬迁信息，包括居民的地块ID，目标地块ID，面积，朝向，是否临街，所属院落ID等。

2．邻接矩阵的构建：  
－邻接矩阵用于表示院落之间的毗邻关系。每个院落与相邻院落的连接关系通过矩阵中的值表示为 1 ，表示它们是相邻的。

3．计算不拆迁的总收益：  
－代码首先计算如果不进行搬迁，老城街区在未来10年的总租金收入。这个计算考虑了不同地块的朝向，面积以及是否有人居住，进而确定不同地块的租金收入。  
－对于没有居民的空地，租金为 30 元／平方米／天；对于东西厢房的租金是 8 元／平方米／天，南北厢房的租金是 15 元／平方米／天，而完整院落的租金是 30 元／平方米／天。

4．随机选择搬迁目标：  
－代码在计算过程中，从第 40 个居民开始，逐步选择不同数量的居民进行搬迁。对于每个居民，随机选择一个目标地块进行搬迁，以模拟不同的搬迁方案。

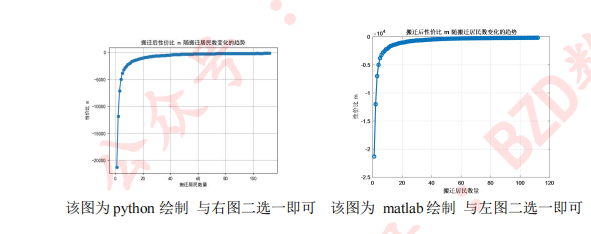
5．计算搬迁后的收入：  
－对每个居民，计算搬迁后的目标地块的租金收入。租金收入是根据地块的朝向和面积来计算的，采用相同的租金标准。  
－如果搬迁的目标地块是空院落并与其他空院落毗邻，计算毗邻效益，即相邻的空院落会使得租金收益增加20\％。

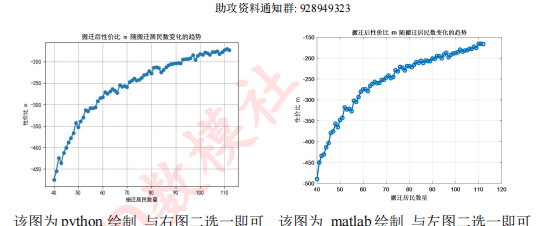
6．计算时间损失的租金：  
－由于搬迁需要一定的时间损失（例如，搬迁后的 4 个月内无法出租或使用），因此代码会计算每个居民的搬迁带来的时间损失。时间损失是以地块的面积和租金为基础，假设搬迁时间为四个月来计算租金损失。

7．计算搬迁的总成本：  
－总成本包括：搬迁补偿，沟通成本（每个居民需要 30000 元的沟通费用），以及因䒃迁导致的时间损失所带来的租金损失。

8．性价比 的计算：  
－性价比 的公式为：

其中，搬迁后总收入包括租金收入和毗邻效益，而不拆迁的总收入则是未进行搬迁时的总收益。





图表1：搬迁性价比随搬迁居民数变化的趋势

从图表1可以看到，搬迁性价比

m 随着搬迁居民数的增加呈现出迅速上升的趋势，初始阶段性价比较低，并且随着搬迁居民数的增加，性价比逐渐变得稳定。具体分析如下：

初期阶段：图中的前几个数据点（居民数在0到20之间）性价比表现出较大幅度的下降，呈现负值。这表明在搬迁初期，可能由于成本较高（如搬迁补偿、沟通费用等）导致搬迁的经济效益未能迅速体现，导致性价比较低。

中期变化：随着搬迁居民数的增加，性价比开始逐渐上升，并趋向稳定。这表明，随着更多居民的搬迁，搬迁后的总收入逐渐增加，尤其是空地腾出后所带来的高租金收入以及毗邻效益逐渐显现出来，成本增加的幅度开始变得相对较小，性价比开始回升。

后期平稳：当搬迁居民数大于20后，性价比趋于稳定，曲线逐渐趋平。此时，搬迁后的经济效益和成本基本达到平衡，性价比已经处于较高的水平，并且趋向稳定。

图表2：搬迁性价比随搬迁居民数变化的详细趋势（放大版）

图表2提供了一个更精细的观察，具体展示了从第40个居民开始，性价比随着搬迁居民数的增加的变化趋势。

逐步上升：随着搬迁居民数的不断增加，性价比呈现稳步上升的趋势。初期增加较为缓慢，但在50到80之间，性价比的提升变得更为明显，这表明随着更多居民搬迁，整体搬迁效益逐渐显现。

接近稳定：在接近100个居民时，性价比的增加幅度逐渐减缓，最终趋于稳定，这可能意味着在达到一定的搬迁居民数后，所有有利条件（如毗邻效益、腾空院落的收益等）已经被充分利用，进一步增加居民搬迁的经济效益变得有限。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 该图为python绘制 与右图二选一即可 | 该图为 matlab绘制 与左图二选一即可 |

### 5.4.3 递减分析

1．数据读取与初始化：代码首先读取两个主要数据集：relocation＿data（包含居民的搬迁信息，如居民地块ID，目标地块ID，面积，朝向等）和 plot＿info（包含地块的详细信息，如地块ID，院落ID，面积，朝向等）。然后根据给定的居民ID列表，逐个删除指定居民的搬迁记录。

2．邻接矩阵的构建：邻接矩阵用于表示院落间的毗邻关系。如果两个院落相邻，则在邻接矩阵中对应位置的值设为 1 。邻接矩阵的构建基于题目中给出的毗邻规则，每对相邻院落的矩阵位置被标记为 1 。

3．删除特定居民的搬迁记录：对于每个需要删除的居民ID，代码从 relocation＿data 中删除该居民的搬迁记录。删除操作是基于 ResidentPlotID 进行的，确保删除的是指定的居民记录。

4．搬迁后性价比 的计算：  
－目标地块选择：对于每个搬迁居民，首先根据新的搬迁记录获取目标地块，并计算该地块的租金收益。  
－租金收入：根据地块的朝向和面积，计算搬迁后的目标地块租金收入。具体来说，东，西厢房的租金为 8 元／平方米／天，南北厢房为 15 元／平方米／天，完整院落为 30 元／平方米／天。租金收入基于 10年（即 3650 天）计算。

对于目标地块的租金收入，公式为：

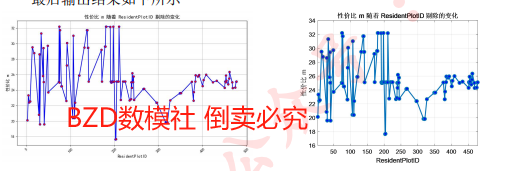
其中， 为地块的面积（平方米）， 为每平方米的日租金， 3650 为 10 年的总天数。  
－毗邻效益：如果某个目标地块与其他空院落相邻，则额外增加 的租金收益，称为毗邻效益。毗邻效益计算公式为：

其中， 为地块面积， 为租金， 0.2 为毗邻效益的增益系数， 3650 为 10 年的总天数。  
－时间损失：搬迁过程中会发生一定的时间损失（例如，搬迁后的四个月内无法出租），因此代码计算了搬迁造成的时间损失。对于每个地块，计算因搬迁而造成的租金损失。四个月的租金损失计算公式为：

其中， 为地块面积， 为租金， 120 为四个月的天数。  
－搬迁成本：搬迁的成本由搬迁补偿，沟通成本和时间损失组成。搬迁补偿是每个居民的补偿金额，沟通成本是每个居民 30000 元。总搬迁成本计算公式为：

其中， 是搬迁的居民数量。

最后输出结果如下所示



主要特点：

性价比波动较大：图中的性价比

m 随着每个居民地块ID的变化呈现出较大的波动。这表明不同居民的搬迁对整体项目的经济效益产生了显著不同的影响，搬迁后的效益并非均匀分布，某些居民的搬迁会带来较高的经济效益，而其他居民的搬迁则可能带来较低的效益

极大波动：在某些 ResidentPlotID 下，性价比

m 出现了较为极端的变化，特别是在 20 到 40 之间。这表明在这一区域，搬迁的效益差异非常大，可能是由于搬迁成本、搬迁补偿和其他因素的变化导致的。

平稳区间：图的后半部分（大约 ResidentPlotID 在 50 到 100 之间）性价比

m 相对较为平稳，波动幅度减小。这表明当更多的居民搬迁后，性价比趋于稳定，可能是因为所有搬迁的经济效益和成本基本平衡，或剩余的搬迁效果已经不再对总收益产生太大影响

标记的红点：图中的红色点表示 每个居民对应的性价比值，这进一步强调了每个居民搬迁对项目收益的影响，并且通过连接线（蓝色线条）可以清晰地看到每个居民性价比变化的趋势。

## 5.5 问题四：软件构建

对于问题四规划局希望将该案例推广至全国的老旧街区更新搬迁过程中。为了实现这一目标，我们设计一个智能决策软件，能够自动计算老城区的平移置换决策，并为每个搬迁方案计算出相应的性价比m，从而辅助规划和决策。

以下是该软件框架的详细设计及计算步骤：

1．软件框架设计  
该软件的核心功能是根据不同的搬迁方案，通过设定一系列的输入参数，智能计算出每个搬迁方案对应的性价比 ，并自动评估搬迁的经济效益和成本。软件的主要模块包括：

数据输入模块：用户输入相关的地块信息，搬迁方案和成本数据。

计算模块：基于用户输入的搬迁方案，自动执行问题二和问题三的求解，计算出每个搬迁方案的性价比 。  
－结果输出模块：根据计算结果输出性价比 及其随搬迁居民数变化的趋势图，并生成相关的报告或决策建议。

2．人工输入的参数  
为了支持智能计算，软件需要以下人工输入参数：  
1．地块信息：

地块ID：每个地块的唯一标识。

院落ID：地块所在的院落编号。

地块面积：每个地块的面积（平方米）。

地块朝向：地块的朝向（东，西，南，北等）。

是否有居民：标识每个地块是否有人居住。

2．搬迁方案：

居民ID：每个居民的唯一标识。

居民原地块ID：每个居民当前居住的地块ID。

目标地块ID：居民搬迁到的新地块ID。

补偿金额：每个居民搬迁的补偿金额。

3．成本数据：

沟通成本：每个居民的沟通协调成本（单位：元）。

搬迁补偿：每个居民的搬迁补偿费用（单位：元）。

时间损失：每个居民搬迁过程中因无法出租或使用所损失的租金（单位：元）。

4．邻接矩阵：院落间的毗邻关系，用于计算毗邻效益。  
5．收入数据：  
－租金标准：根据地块的朝向和类型，设定不同的租金标准（如东，西厢房，南北厢房和完整院落的租金标准）。  
－毗邻效益系数：如空院落相邻时的额外收益（通常为20\％）。

3．计算步骤  
软件根据以下步骤进行计算，并融合模型设计来自动生成每个搬迁方案的性价比 。  
步骤 1：计算搬迁后的总收入  
对于每个居民的搬迁方案，计算目标地块的租金收入及毗邻效益。  
1．租金收入计算：根据目标地块的面积和朝向，计算租金收入。公式为：

其中， 是目标地块的面积（平方米）， 是租金标准（单位：元／平方米／天）， 3650 是 10 年的总天数。

2．毗邻效益计算：如果目标地块与其他空院落相邻，则增加 的租金收益。毗邻效益的计算公式为：

其中， 0.2 为毗邻效益的增益系数，表示相邻空院落带来的额外收益。  
步骤 2：计算搬迁的总成本  
根据居民的搬迁方案，计算搬迁的总成本，包括搬迁补偿，沟通成本和时间损失。  
1．搬迁补偿：根据每个居民的搬迁补偿金额进行累加。

2．沟通成本：根据般迁居民数计算总沟通成本，假设每个居民的沟通成本为 30000 元。

3．时间损失：计算因搬迁造成的时间损失。假设搬迁期间，居民所占用地块的租金损失为四个月的租金。

其中， 120 为四个月的天数。  
步骤 3：计算性价比   
性价比 计算公式如下：

其中：

搬迁后总收入：包含租金收入和毗邻效益。

不搬迁的总收入：不进行搬迁时的总租金收入（可以从原始数据计算得到）。

搬迁总成本：包括搬迁补偿，沟通成本和时间损失。

步骤 4：自动生成性价比分析报告  
根据每个搬迁方案的性价比 ，自动生成性价比分析报告。报告应展示每个搬迁方案的性价比以及搬迁居民数与性价比之间的变化趋势。

1. 决策支持功能  
    软件不仅能够计算每个搬迁方案的性价比 ，还可以通过以下功能提供决策支持：

1．敏感性分析：对关键参数（如搬迁补偿，租金标准，时间损失等）进行敏感性分析，了解哪些因素对性价比 影响最大，从而帮助决策者优化搬迁方案。

2．最佳搬迁方案推荐：根据性价比的结果，自动推荐最佳的搬迁方案，即选择性价比最高的方案。

3．图表展示：自动生成性价比与搬迁居民数变化的趋势图，帮助决策者直观地了解搬迁的经济效益。

4．风险评估：通过设置风险评估模型，分析搬迁方案的潜在风险，并提供相应的应对策略。

+-------------------------------------------------------+

| 数据输入模块 |

| 1. 地块信息 |

| 2. 搬迁方案 |

| 3. 邻接矩阵 |

| 4. 成本数据 |

| 5. 收入数据 |

+-------------------------------------------------------+

|

v

+-------------------------------------------------------+

| 计算模块 |

| 1. 计算搬迁后总收入 |

| 2. 计算毗邻效益 |

| 3. 计算搬迁的总成本 |

| 4. 计算性价比 m |

+-------------------------------------------------------+

|

v

+-------------------------------------------------------+

| 结果输出模块 |

| 1. 输出每个搬迁方案的性价比 m |

| 2. 绘制性价比与搬迁居民数变化的趋势图 |

| 3. 输出决策报告 |

+-------------------------------------------------------+

|

v

+-------------------------------------------------------+

| 决策支持模块 |

| 1. 推荐最佳搬迁方案 |

| 2. 敏感性分析 |

| 3. 风险评估 |

+-------------------------------------------------------+

# 模型总结

## 6.1 模型优点

1、综合考虑多因素：

模型综合考虑了多种因素（如地块面积、朝向、补偿金额、毗邻效益等），并通过计算搬迁后的租金收入、毗邻效益和时间损失来评估搬迁方案的经济效益，保证了决策的全面性。

2、考虑毗邻效益和时间损失：

模型特别考虑了毗邻效益（空院落毗邻带来的额外收益）和搬迁过程中可能的时间损失（因搬迁造成的租金损失）。这为搬迁决策提供了更精细的分析视角，避免忽视这些关键因素。

3、自动计算性价比 m：

模型能够自动计算每个搬迁方案的性价比 m，使得规划者能够快速评估不同方案的经济效益，从而做出科学决策。

4、支持灵活的决策优化：

通过敏感性分析和风险评估，模型帮助决策者优化搬迁方案，找到最佳的性价比，并为决策者提供决策依据，减少风险。

5、适应性强：

该模型能够根据不同城市或区域的需求灵活调整参数（如补偿标准、租金标准等），具有较强的通用性和扩展性，适用于全国范围内的老城区改造和搬迁项目。

6、动态模拟与结果输出：

通过图表和报告，模型能够展示不同搬迁方案的效果和性价比随居民数量变化的趋势，帮助决策者对比不同方案，直观地了解方案的变化效果。

## 6.2 模型缺点

1、假设的局限性：

模型基于一些假设（如空院落租金、毗邻效益系数等），这些假设在实际应用中可能有所偏差，若实际情况与假设不符，模型的准确性会受到影响。

2、计算复杂度高：

模型涉及多个步骤和复杂的计算，尤其在处理大量居民和地块信息时，可能导致计算时间较长，并需要高效的数据处理能力和计算资源。

3、依赖于准确的输入数据：

模型的有效性高度依赖于输入数据的准确性和完整性。例如，居民搬迁补偿、租金标准和地块信息等数据如果存在误差，可能导致最终性价比计算结果不准确。

4、未考虑社会因素和居民偏好：

模型主要关注经济效益，较少考虑居民的社会因素和心理偏好（如搬迁后的社区环境、居民对补偿金额的感知等），这可能影响搬迁的顺利性和居民的满意度。

5、不包含政策因素：

模型没有明确考虑政策变动和政府干预等外部因素，如法律法规的改变、政策补贴等。这些因素可能在实际搬迁决策中产生重大影响。

6、搬迁方案推荐局限：

虽然模型可以计算出不同搬迁方案的性价比，但在某些复杂场景下，模型可能无法全面考虑到所有的社会和环境因素，无法为决策者提供最终的“最佳”方案，而是更多地依赖于输入参数和经济计算。

7、区域特性差异：

不同地区的经济条件、市场需求以及居民的生活习惯差异较大，模型如果没有做足够的区域化调整，可能会导致一些地方适用性不足。

## 6.3 模型推广

该模型在老城区平移置换决策中的应用，具有较强的实用性和推广价值，能够为不同地区的城市更新提供决策支持。通过综合考虑居民搬迁的经济效益、时间损失、毗邻效益以及搬迁补偿等因素，模型能够为城市规划和开发商提供科学的搬迁方案优化建议。在研究过程中，模型的核心优势在于它能够自动计算每个搬迁方案的性价比 mmm，并通过敏感性分析和风险评估，进一步帮助决策者优化搬迁策略，减少风险，从而提高搬迁决策的精准性。

模型的推广不仅限于本项目所在的区域，还可以适用于其他城市或地区的老城区更新与改造。通过调整输入参数如租金标准、补偿政策、搬迁居民数量等，模型能够灵活地适应不同城市的需求。例如，在一些高密度城市或经济发展较快的区域，租金和补偿标准可能较高，模型可以通过这些变化调整其计算，以适应不同市场环境。

此外，随着大数据和人工智能技术的发展，模型可以进一步集成更多的社会、环境和政策因素，以增强其决策支持能力。例如，结合居民心理偏好、社会接受度、公共服务设施分布等因素，能够为城市规划提供更加全面和可持续的方案，促进居民的迁入意愿和城市环境的优化。模型的推广还可以借助智能化平台进行集成和实时数据更新，使得它在实际应用中更加高效、便捷。

最终，通过在全国范围内推广该模型，能够帮助各地城市规划部门和开发商更好地理解并利用平移置换策略，提升老旧街区更新的效率和质量，为城市的可持续发展提供有力支持。

# 参考文献

1. 张一林，郁芸君，陈珠明.人工智能、中小企业融资与银行数字化转型[J].中国工业经济，2021（12）：69-87.DOI：10.19581/j.cnki.ciejournal.2021.12.003.
2. 杨寅,刘勤,吕晓雷.中国企业智能财务应用现状及发展趋势分析——基于2021年调查问卷数据的例证[J].会计之友,2022(20):111-117.
3. 刘薇,宁晓红.护士安宁疗护知信行及培训需求调查问卷的编制及信效度检验[J].实用老年医学,2022,36(11):1170-1173+1184.
4. 史枚翎.移动APP对图书馆社会化阅读推广服务的影响因素研究——基于调查问卷的实证分析[J].图书馆研究与工作,2022(06):16-20.
5. 贺宇,赵建航,孔朝阳.中国产品在东盟市场的印象研究——基于印尼、泰国、老挝三国调查问卷的分析[J].科学决策,2022(10):125-137.
6. 吕承超,崔悦.乡村振兴发展:指标评价体系、地区差距与空间极化[J].农业经济问题,2021(05):20-32.DOI:10.13246/j.cnki.iae.2021.05.004.
7. 裴征，朱晓伟，龚超.基于层次分析法和熵值法组合的DRG指标评价体系权重赋值研究[J].中国医院管理，2020，40（11）：69-72+83.
8. 崔明明,聂常虹.基于指标评价体系的我国粮食安全演变研究[J].中国科学院院刊,2019,34(08):910-919.DOI:10.16418/j.issn.1000-3045.2019.08.009.
9. 张宝友,杨玉香,孟丽君.物流服务质量评价模型与方法研究综述[J].中国流通经济,2021,35(02):49-60.DOI:10.14089/j.cnki.cn11-3664/f.2021.02.005.
10. 谢幼如,常亚洁.绩效导向的教育信息化评价模型的构建[J].中国电化教育,2015(01):56-61+92.
11. 刘晋,程彦斌,齐东川等.基于支持向量机的化工工艺安全评价模型构建及优化研究[J].中国安全生产科学技术,2022,18(12):154-161.

# 附录