

基于多目标优化的城市低效用地再开发规划研究

——以常州城市片区为例

文 / 虞 雯 常州市规划设计院

摘要：本文探讨了基于多目标优化的常州城市片区低效用地再开发规划。研究首先分析了城市土地资源紧缺与低效用地的挑战，随后介绍了多目标优化方法在城市规划中的应用，特别是经济、社会、环境目标的平衡。针对常州片区现状，本文提出了涵盖功能分区、基础设施建设、生态环境保护、社会服务设施等方面的再开发规划方案。通过构建多目标优化指标体系，采用合适的算法对方案进行求解和评估，最终为低效用地再开发提供了科学决策依据。

关键词：低效用地再开发；多目标优化；城市规划；常州城市片区

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.003

引言

本文通过常州城市片区的低效用地再开发为例，探讨了如何通过多目标优化方法实现土地利用效率的提升。随着城市化进程的加快，低效用地的再开发已经成为城市可持续发展的重要课题。通过理论分析和实地调研，本文提出了一系列科学合理的再开发规划策略，并通过多目标优化模型为其提供了理论支持和实操指导。

一、研究背景与问题陈述

(一) 研究背景

随着城市化进程的加快，土地资源日益紧缺，如何提高土地利用效率成为城市规划中亟须解决的问题^[1]。低效用地是指那些因各种原因未能发挥其应有效益的城市土地，往往被认为是城市发展的“沉重负担”。常州作为快速发展的城市之一，其城市片区内存在大量低效用地，这不仅阻碍了城市经济的进一步发展，也造成了土地资源的浪费。

(二) 研究问题

常州城市片区低效用地再开发规划中需解决的关键问题及其研究方向如表1所示。

表1 常州城市片区低效用地再开发规划核心问题与研究方向

核心问题	研究方向
常州城市片区内低效用地的现状及其主要成因是什么？	通过数据分析与实地调查，评估低效用地的空间分布、土地利用现状以及产生低效用地的主要原因，明确需要优先解决的问题。
如何通过科学合理的规划设计，实现低效用地的再开发？	结合经济、社会和环境效益三大目标，制定低效用地再开发的规划设计，平衡各方需求，实现土地利用效率的最大化。

基于多目标优化方法的低效用地再开发模型应如何构建？	构建多目标优化模型，结合不同目标的权重设置，通过算法求解，找到最优的再开发方案，以实现土地利用的综合效益最大化。
如何确保再开发规划的实施能够得到政策支持并达到预期效果？	研究适合的政策激励机制和实施路径，确保再开发规划在执行过程中能够获得足够的政策支持，同时制定可操作的实施计划，确保规划能够切实落地。
如何使研究成果对其他城市的低效用地再开发具有参考意义？	总结常州片区的成功经验，提炼出可推广的模型与策略，分析这些经验在其他城市的适用性，并为全国范围内的低效用地再开发提供理论支持和实践指导。

(三) 研究意义

研究常州城市片区低效用地再开发规划具有多方面的意义。具体内容如表2所示。

表2 研究常州城市片区低效用地再开发规划的意义

研究意义	具体内容
为常州市城市更新提供科学依据	本研究可以为常州市的城市更新提供科学的理论依据，帮助决策者制定更加合理的土地利用政策，提升城市土地利用效率。
促进经济效益、社会效益和环境效益的平衡	通过多目标优化方法的应用，本研究可以在经济效益、社会效益和环境效益之间找到最佳平衡点，促进土地资源的可持续利用，实现全面的效益提升。
为其他城市提供借鉴与参考	本研究的成果将为其他城市的低效用地再开发提供有价值的借鉴和参考，推动我国城市土地利用效率的整体提升，提高城市整体竞争力。

二、多目标优化方法的理论基础

图1展示了多目标优化方法在城市规划中的应用过程，特别是针对低效用地再开发的优化模型。

(一) 多目标优化的概念

多目标优化是指在存在多个互相冲突的目标时，通



图 1 多目标优化方法在城市规划中的应用流程图

过优化算法寻找使这些目标同时达到最优或接近最优解的过程。在城市规划领域，常常需要在多个目标之间进行权衡，如经济效益最大化、环境影响最小化、社会效益最大化等。多目标优化能够为决策者提供不同目标之间的折中方案，从而帮助决策者在复杂的规划问题中作出更加科学合理的选择^[2]。

(二) 在城市规划中的应用

在城市规划中，多目标优化方法已经成为一种重要的工具。通过将不同的规划目标转化为数学模型，并采用适当的优化算法，可以系统地解决城市发展过程中面临的复杂问题。例如在土地利用规划中，可以同时考虑经济收益、社会公平和环境保护等多方面的因素，通过多目标优化方法，得出满足各方需求的最优土地利用方案。

(三) 适用于低效用地再开发的优化模型

在低效用地再开发的规划中，优化模型的构建至关重要。适用于此类问题的优化模型需要综合考虑经济、社会、环境等多方面的目标，同时要适应城市片区的实际情况。模型应包括土地利用效率最大化、经济效益提升、环境影响最小化、以及社会公平性等目标。这些目标之间往往存在冲突，需要通过多目标优化方法来进行平衡。

三、常州市片区低效用地再开发规划

(一) 片区现状分析

常州市片区的低效用地现状是规划再开发的基础。通过对现有土地使用情况、经济发展水平、人口分

布、基础设施建设等多方面的数据进行详细分析，可以明确片区内低效用地的空间分布和类型。表3总结了常州市片区低效用地的现状及其分析要点。

表 3 常州市片区低效用地的现状及其分析要点

分析维度	内容描述
土地使用情况	分析现有土地的使用现状，识别低效用地的主要区域，明确这些区域的土地利用现状，包括土地用途、开发程度等。
经济发展水平	评估片区内的经济发展水平，包括产业结构、经济增长速度、土地利用对经济的贡献度，识别出低效用地对片区经济发展的制约因素。
人口分布	调查片区内的人口分布情况，分析低效用地与人口密度之间的关系，了解低效用地是否位于人口密集区或人口流失区，评估其对居民生活质量的影响。
基础设施建设	检查片区内的基础设施现状，包括交通设施、公共服务设施、供水供电等，分析基础设施建设的不足之处，以及这些不足如何导致了土地的低效利用。
低效用地形成原因	归纳低效用地的主要成因，如规划滞后、土地利用率低、基础设施不完善等，明确这些因素如何阻碍了土地的经济和社会效益的充分发挥。
再开发的策略基础	在现状分析的基础上，提出有针对性的再开发策略，确保根据不同类型低效用地的特点，制定出提升土地利用效率的可行方案，为后续规划提供切实可行的基础。

(二) 再开发目标与策略

再开发的目标设定是规划的核心内容。根据常州市片区的具体情况，再开发的主要目标包括提高土地利用效率、优化土地功能布局、促进经济发展、改善社会福利等^[3]。为实现这些目标，需要制定一系列的再开发策略。例如通过土地用途的调整，将低效用地转变为商业、住宅或公共服务设施用地；通过引入高效产业，提

升片区的经济活力；通过改善基础设施和公共服务，提高片区的宜居性和居民生活质量。

（三）规划方案制定

在明确再开发目标和策略的基础上，规划方案的制定是实现这些目标的具体步骤。需要根据现状分析的结果，对片区内的低效用地进行合理的功能分区，明确各地块的开发方向。在规划方案中，应详细设计基础设施的建设方案，包括交通、供水、供电等方面，以支撑片区的再开发。

（四）政策支持与实施路径

再开发规划的顺利实施离不开政策支持和明确的实施路径。在政策层面，政府应出台相关激励政策，如税收减免、土地出让金优惠、基础设施建设补贴等，以吸引企业和社会资本参与低效用地的再开发。政府还应加强规划的监管力度，确保再开发工作符合规划目标。在实施路径方面，应明确再开发的时间表和阶段性目标，合理安排开发顺序，确保各项工作有序推进。

四、再开发规划的多目标优化分析

（一）多目标优化的指标体系

构建合理的多目标优化指标体系，是实现低效用地再开发规划目标的关键。该体系应包括经济效益、社会效益、环境效益等多个维度的指标。例如经济效益指标可以包括土地增值率、投资回报率等；社会效益指标可以涵盖就业机会增加、居民生活质量提升等；环境效益指标则可能涉及绿化率提升、污染物减排等。

（二）优化模型的应用与求解

在构建多目标优化模型后，需要对其进行具体应用与求解。依据常州城市片区的实际数据，输入模型中包含的各类指标，以确保模型的科学与可操作性^[4]。通过采用合适的优化算法，如遗传算法、粒子群算法等，对模型进行求解，得出满足各目标平衡的优化解。还应对求解结果进行敏感性分析，验证模型的鲁棒性，确保得出的优化方案在不同情境下均具有较高的可行性。

（三）规划方案的评估与反馈

在多目标优化求解完成后，需对优化结果进行评估与反馈，以确保规划方案的实际可行性^[5]。评估工作应基于前文构建的指标体系，综合考量各项指标的的实现程度，对优化方案进行全面的分析和评价。反馈过程应充分考虑评估结果中的不足之处，并进行相应的调整和优化，确保最终的规划方案能够切实可行，达到预期的再开发效果。

总结

本文系统地探讨了常州城市片区低效用地再开发的规划问题，并通过多目标优化方法为其提供了科学的解决方案。本文的研究不仅有助于提高常州片区的土地利用效率，也为其他城市的低效用地再开发提供了宝贵的参考。通过构建科学的优化模型，本文为实现经济效益、社会效益和环境效益的全面提升提供了有力支持。

参考文献

- [1] 张传芳. 基于情景规划的城市低效工业用地再开发潜力评价研究[D]. 中国矿业大学, 2023.
- [2] 缪蕊. 基于城市品质提升的低效用地再开发规划策略研究[D]. 河北建筑工程学院, 2023.
- [3] 韦晓玲. 国土空间自上而下规划背景下城镇低效居住用地的识别及再开发研究[D]. 昆明理工大学, 2023.
- [4] 李子超, 廖筱萱. 存量规划背景下城市中心区低效用地再开发困境及对策[C]//北京力学学会. 北京力学学会第二十七届学术年会论文集. 中国矿业大学(北京), 2021: 3.
- [5] Bai Y, Zhou W, Guan Y, et al. Evolution of Policy Concerning the Readjustment of Inefficient Urban Land Use in China Based on a Content Analysis Method[J]. Sustainability, 2020, 12(3): 797.

作者简介：虞雯，1989年5月11日，女，汉族，江苏省常州市，硕士研究生，中级，常州市规划设计院，研究方向：城乡规划。