

国土空间规划区位综合分析评价模型的构建

文 / 张翔 大连市国土空间规划设计有限公司 辽宁大连 210203

【摘要】近年来，国家构建了新的国土空间规划体系，并鼓励采用大数据等手段改进规划方法、提高规划编制水平。本文从国土空间规划协调空间布局、统筹区域发展、营造和谐景观三方面要求出发，基于经典规划理论，结合 GIS 技术，探讨了城市空间发展与自然要素、社会要素和建设要素之间的互动关系，制定分析流程，预留模型的扩展接口，形成三个科学、准确、可扩展的基础分析模型，为模型的可靠性及适应性提供重要的技术支撑。并以实际案例为例，探索了发展要素评价、更新因素评价、景观视觉评价、景源综合评价和建设热度评价等五种规划应用场景。

【关键词】规划；分析；评价

【DOI】 10.12334/j.issn.1002-8536.2022.27.006

1、研究背景

2019 年《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》（中发[2019]18号）指出，运用大数据等手段，改进规划方法，提高规划编制水平。面对新要求，国内相关业界人士主动尝试经典理论与信息技术的创新融合，积极探索城乡空间系统性布局的科学方法。2019 年中国城市信息化年会在深圳召开，以“智慧规划、生态人居、品质空间”为议题，标志着规划与大数据接轨，全面进入数据信息化时代。

GIS 独有的区域空间分析、多要素综合分析和动态预测能力，能够对规划数据进行有效的分析，快速准确地提供科学决策依据。本文探索一种基于规划理论，使用 GIS 技术服务于国土空间规划用地评价分析及规划辅助决策的模型方法，解决传统规划分析手法的不足以及提高城市用地规划的合理性与科学性^[1]。

2、理论与技术支撑

2.1 规划理论

（1）区位理论

区位是指人类行为活动的空间。区位理论是关于人类活动的空间分布及其空间中的相互关系的学说^[2]。根据区位理论，研究具体用地的空间方位、范围、自然因素、社会因素和建设现状共同影响作用，通过分析协调空间布局。

（2）综合规划理论

综合规划通过对城市系统的各个组成要素及其结构的研究，综合规划的特征在于它的综合性、总体性和长期性^[3]。根据综合规划理论，城市复杂系统的各要素及其结构是规划决策的研究基础。全面分析城市问题、明确发展方向，根据规划需求提出发展对策。

（3）视觉分析

从视觉心理出发，对道路的空间线形及其与周围自然景观和沿线建筑的协调等进行研究分析，以保持视觉的连续性。根据视觉分析，城市空间形态规划应充分利用自然景观、人文景观。定性定量、动态与静态融合分析景观要素与城市空间的相互作用，实现城、景有机融合。

2.2 技术方法

栅格重分类、栅格加权叠加、德尔菲法、欧式距离法、视域分析和核密度分析法这六个方法是比较成熟的分析方法，并在国土空间规划中有着一定的研究和应用。本文以这六个方法作为核心分析方法，将为国土空间规划区位综合分析评价信息化模型的构建提供不可或缺的技术方法支撑^[4-5]。

3、三个区位综合分析评价模型的构建

从国土空间规划协调空间布局、统筹区域发展、营造和谐景观三方面要求出发，基于规划区位理论、综合规划理论以及视觉分析，结合 GIS 技术，探讨城市空间发展

与自然要素、社会要素和建设要素之间的互动关系，制定分析流程，预留模型的扩展接口，形成三个科学、准确、可扩展的基础分析模型，为模型的可靠性及适应性提供重要的技术支撑。

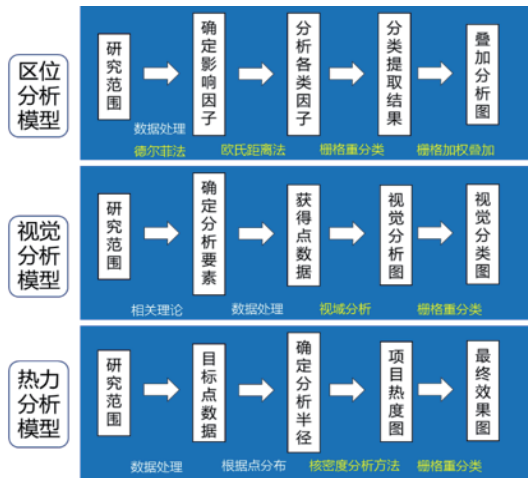


图 1 三个分析评价模型图

3.1 区位分析模型

区位分析模型，综合分析相关空间因素对规划用地布局的影响。

模型中包含六个方法中的德尔菲法、欧氏距离法、栅格重分类和栅格加权叠加。首先，需要根据实际规划项目确定研究范围，使用德尔菲法对各专家意见进行汇总分析，确定最终的影响因子及各项参数；然后，使用 GIS 中的欧氏距离法分析各类因子，利用栅格重分类对结果进行分类分析，获取分类结果以便于科学分析。最后，使用栅格加权叠加得到最终结果图。

3.2 视觉分析模型

视觉分析模型，解决规划对于景观可视范围进行确定的需求。

模型中包含六个方法中的视域分析和栅格重分类方

法。首先，需要根据实际规划项目确定研究范围，基于相关规划理论确定对应的分析要素。然后，使用 GIS 处理方法获取到目标要素的点数据，如海面点数据。通过视域分析方法分析源数据及目标数据，得到视觉分析图。最后，根据实际需要，经过专家分析论证取合适阈值作为参数，进行栅格重分类得到视觉分类图。

3.3 热力分析模型

热力分析模型，解决规划上对于建设热度进行评判的需求。

模型中包含六个方法中的核密度分析法和栅格重采样。首先，需要根据实际规划项目确定研究范围，依照项目实际情况确定并处理目标点数据。然后，专家通过目标点的分布情况进行分析判断，确定分析模型的分析半径参数，使用 GIS 中核密度分析方法制作项目热度图。最后，依照规划需要，使用栅格重采样进行效果处理得到最终分析图。

4、五种规划场景的应用初探

以三个模型作为技术基础，结合国土空间规划实际，研发设计了多个指导实际规划分析的具体应用。最终形成“六个方法、三个模型、多个应用”的体系。

其中，区位分析模型包含发展要素评价和更新要素评价应用；视距分析模型的主要应用为景观视觉评价应用；热力分析模型包含景观综合评价和建设热度评价应用。本文对每个应用进行了初步探索，下面就不同的应用在规划中的实践做以说明：

4.1 发展要素评价

发展要素评价应用于某近郊区产业用地布局的优化中。规划要求优化调整该近郊区的产业用地布局。运用区位分析模型中的发展要素评价应用，对现状产业布局及发展状态进行分析评价，得到产业集聚趋势，指导规划布局

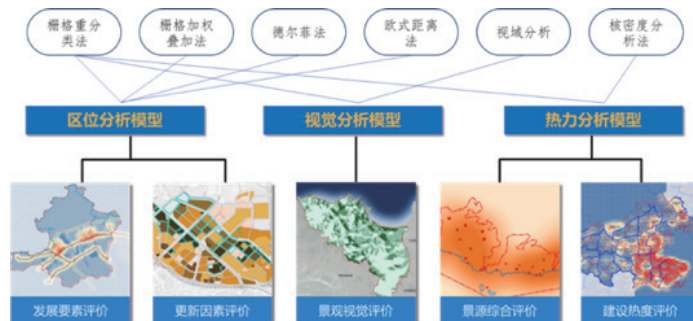


图 2 区位分析模型应用体系

优化，结合影响因子完成建设用地开发强度指引。

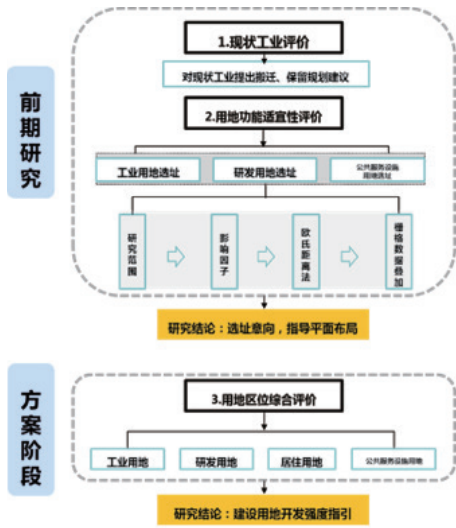


图3 发展要素评价应用案例分析流程

分别提取现状各类企业的空间分布数据，经预处理获得各企业搬迁、保留建议。根据数据的分布状况和空间关系，采用区位因素分析模型，对产业用地进行发展适宜性评价。经过栅格重采样技术和栅格叠加方法形成选址意向、指导平面布局。同时对用地区位进行综合评价获得开发强度指引图。规划结合以上结果完成了近郊区产业布局规划及建设强度指引。

4.2 更新要素评价

应用 1：高密度老区的更新

编制高密度老区详细规划的重点、难点在于合理地确定城市更新范围。应用 1 的老城区详细规划单元位于某市核心地带，运用区位分析模型中的更新因素评价应用，得到公共服务设施密度分布，以此对规划用地土地价值进行预判。规划依据分析结果结合相关因素，建立基准开发强度，指引老区更新。

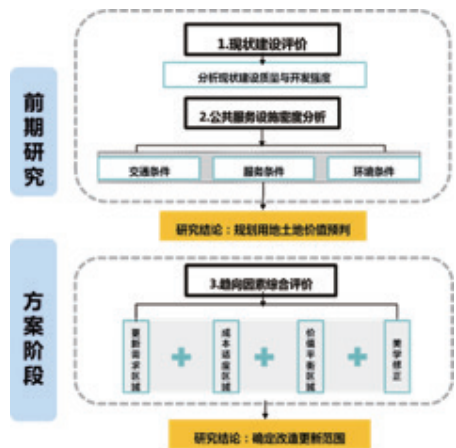


图4 更新要素评价应用案例 1 分析流程

对服务条件、交通条件、环境条件三个方面 15 类影响因子的空间影响范围和影响权重运用 GIS 技术建立分析应用，进行栅格数据叠加，得出土地价值分析结果。规划依据土地价值分析结果，运用“木桶原理”考虑更新成本、价值平衡，并引入城市美学修正，形成最终改造范围和建设容量方案。

应用 2：老区公共服务设施的布局

应用 2 的详细规划单元地处老城区西部。在老城区布局公共服务设施，需要分析地块的交通可达性及吸引力。运用区位分析模型中的更新因素评价应用，分析公共交通、服务设施密度，以此对用地的经济活力分布进行预判。规划依据分析结果对该区域公共服务设施的布局进行了优化。

4.3 景观视觉评价

景观视觉评价应用于滨海景观地区的规划中。规划要求充分利用其得天独厚的海景资源，从景观利用率出发，规划空间结构和功能布局。运用视觉分析模型中的景观视觉评价应用，对用地观海效果进行分级分析评价。规划依据视觉评价结果结合相关因素，指引功能布局。

基于区域丰富的海景资源，分析观海视域范围，以近景及中景海域作为分析对象。美国林务部在 1995 年提出的三级视距：近景 0-550m，中景 550-4200m，远景大于 4200m。实际生活中，远景区域中的物体几乎很难被看清^[6]。

基于三级视距理论确定分析范围之后，对地形、海岸线、海面等分析对象进行数据处理，获取到地面高程数据和海面点数据，使用视域分析及栅格重分类等技术得到视觉评价结果。

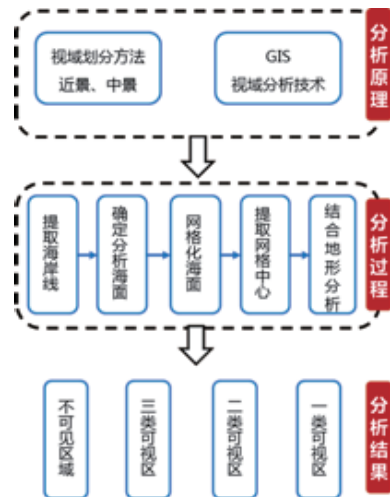


图5 景观视觉评价应用案例分析流程

规划结合景观分析的结果，优先将开放空间、公共设

施布局在一类二类景观良好区域，保证景观共享、地尽其景的实施规划布局。

4.4 景源综合评价

由于城市建设发展，某景区范围已经不符合实际状况，规划要求优化景区界限。运用热力分析模型中的景源综合评价应用，对景源及负面影响因素进行分析评价、加权评估。规划依据分析评价结果结合相关因素，指引景区界限的优化。



图6 景观视觉评价应用案例分析流程

对正向的景源数据、负向的建设因素数据分别进行矢量化，根据实际影响能力、空间位置信息和技术要求确定分析参数，通过核密度分析法分别得出景源及负向核密度分析图。对正向及负向结果的最低、最高值进行分析，分别确定其权重值，通过栅格叠加技术生成最终综合分析结果，即核密度叠加图。经规划充分分析论证，提取结果图中的某阈值等值线以及需调出范围，指导景区调整界线的优化。

4.5 建设热度评价

建设热度评价应用于辅助详细规划编制计划，制定详细规划覆盖工作计划应与用地建设需求的空间分布情况结合有序开展。规划要求结合建设发展急缓程度，完成详细规划单元编制计划。运用热力分析模型中建设热度评价应用，分析建设需求热度的空间聚集趋势，再结合管理要求完成计划。

分别提取土地收储和规划条件下发等拟建设项目的空间分布数据，经处理得到项目点数据，根据点数据的分布状况和空间关系，采用密度分析方法，获得项目热度图，经过栅格重采样技术和矢栅叠加方法形成最终分析图。即单位用地面积上拟建设项目的密度变化。

结语：

本文阐释了在经典规划理论基础上，结合栅格重分类、

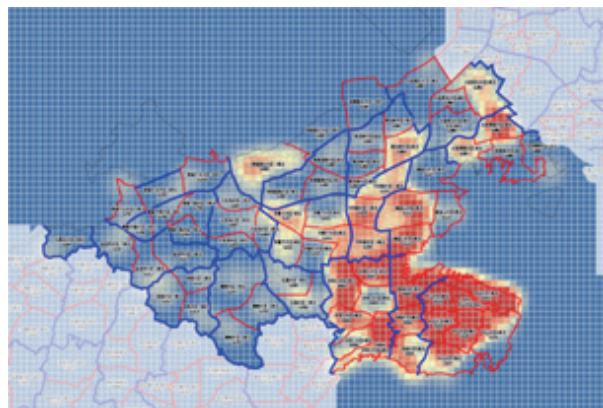


图7 建设热度评价应用案例区域热度图

欧式距离法、视域分析等技术方法，从科学、准确、可扩展的角度思维出发，构建了区位分析模型、视觉分析模型和热力分析模型，以增强国土空间规划的合理性与科学性。并以实际案例为例，探索了发展要素评价、更新因素评价、景观视觉评价、景源综合评价和建设热度评价等五种规划应用场景。笔者的以上探索尚处于基础阶段，理论有待完善，技术尚需验证。本文实为抛砖引玉，希望能为增强国土空间规划的科学性、系统性提供一种实现途径。

参考文献：

- [1] 徐建刚. 智慧城市规划方法 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2016.
- [2] 徐阳, 苏兵. 区位理论的发展沿袭与应用 [J]. 商业时代, 2012(33):138-139.
- [3] 尼格尔·泰勒. 1945年后西方城市规划理论的流变 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.
- [4] Mitchell A. ESRI Guide to GIS Analysis Volume 1: Geographic patterns and relationships [M]. Redlands: ESRI PR, 1999.
- [5] Smith M J, Goodchild M F, Longley P A. 地理空间分析——原理、技术与软件工具 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2009.
- [6] 王欣, 薛丽华. 基于混合审视方法论的规划空间分析体系与技术应对方案 [J]. 规划师, 2017(5):88-94.
- [7] 金贤锋, 张泽烈, 王博祺, 朱晓清. 大数据时代规划信息化建设思考 [J]. 规划师, 2015(03):135-139.
- [8] 龙瀛, 沈尧. 数据增强设计——新数据环境下的规划设计回应与改变 [J]. 上海城市规划, 2015(02):81-87.
- [9] 翟健, 金晓春. GIS 辅助空间分析在宏观尺度城市规划中的实践 [J]. 地理空间信息, 2014, 12(02):83-86+9.