

基于可达性的交通与城市空间结构协调发展研究

陆荣杰 田锋

【摘要】在新一轮国家战略指导下，机场、铁路、港口等交通基建高度凝聚人流、物流和信息流，对城市发展的意义重大。但城市空间布局往往受制于交通配套的传统思维，对交通基建的引导城市发展作用认识不足。本文参考国内外相关研究分析了交通与城市空间关联的深层次原因，总结了城市重点发展地区与交通的可达性耦合规律，并以武汉为例，在多项重大基建建设的背景下，分析了城市空间的可达性分布情况，建立了基于区域可达性、城市圈可达性和城市可达性组合的城市空间分析方法。

【关键词】交通与土地利用；可达性；可达性组合；城市空间结构

1 引言

在国家实施“一带一路”、新型城镇化等战略背景下，随着铁路、公路、水路、机场等交通重大基础设施建设的稳步推进，相关地区高度凝聚的人流、物流和信息流深度改变城市空间组织关系，对城市空间布局的影响巨大。充分认识交通对城市空间布局分析的重要性，对于合理组织城市空间意义重大，也是新一轮时代背景下城市空间规划编制的重要议题。本次研究以武汉市正在开展城市总体规划、土地利用总体规划和综合交通体系规划“三规”同步修编为契机，不拘泥于总规，探索并实践了从交通和土地利用耦合的更高层次评估和反思城市空间布局的新路径。

2 可达性概念解析

交通改变的是用地的可达性。可达性（accessibility）是人文地理学、区域经济学和城市交通学等的重要概念。最早源于古典的区位论。可达性的提出者 Hansen 将其定义为交通网络中各节点相互作用的机会的大小。目前可达性研究已经延伸至城市规划、交通地理等多个领域。但至今，可达性没有公认的精确定义，一般可理解为个体在空间中移动的能力，可解释为，利用一种特定的交通方式从某一给定区位到达活动地点的便利程度。

可以认为，从交通的角度，可达性是影响用地差异的根本原因。在 Hansen 著作《可达性如何塑造用地形态》中也有可达性影响交通与土地利用分析的准确描述。

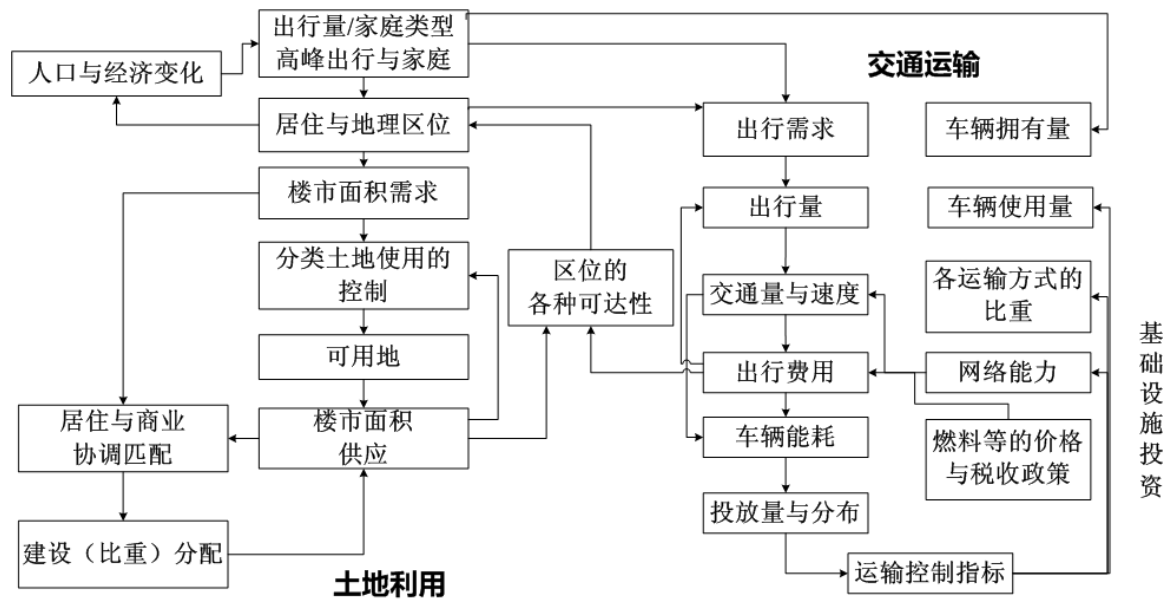


图 1 可达性影响交通与土地协调示意

3 多维可达性分析模型

可达性内涵非常丰富。从国内外文献来看，既有研究大量聚焦于交通基建对土地利用的单一维度可达性影响分析。如按覆盖范围，分为区域可达性、城市圈可达性和城市内部可达性；按类型，分为客运可达性和货运可达性；按方式，分为公交可达性、机动车可达性、步行和自行车可达性等。

从交通对城市空间影响分析的角度，城市用地可达性主要表现为空间属性，即不同范围地区或城市对该用地的影响程度。且呈现多维度的特点。即在不同空间尺度，可达性的表征各不相同。如在区域尺度，用地可达性较强，可以便捷通达区域城市，但在城市内部可达性不一定强。为此，以武汉为例，建立面向区域、城市圈和城市三个维度的可达性分析模型多维度可达性分析模型。

为了客观表征交通对城市空间的影响，可达性测度尽量选取既有客观成熟的标定方法。从国内外常用的可达性评估方法来看，区域和城市圈可达性分析采用潜能模型，可以理解为与不同范围城市联系的紧密程度，与经济成正比，时空距离成反比。城市可达性采用机会模型，可理解为可接近性，单位时间到达该地越方便，认为可达性越高，用单位时间覆盖人口岗位表示。考虑到产业布局与区域和城市圈货运可达性密切相关，在区域和城市圈进一步区分客运和货运。

表 1 国内外常用可达性评估方法一览

方法	定义	优点	缺点
1、进入经济中心的时间	某节点与经济中心之间的交通成本/时间	便于计算和解释	仅考虑了节点与经济中心之间的一种关系，对于多中心区域无法应用
2、交通成本的平均值	某节点与网络中所有经济中心之间的交通成本/时间平均值	考虑了节点与所有经济中心之间的关系，便于计算和解释	由于不考虑经济中心质量，没有考虑不同关系重要性不同
3、交通成本加权平均值	某节点与网络中所有经济中心之间的平均交通成本/时间，以所有中心的就业或人口为权重	基于终点经济中心的质量（就业或人口）考虑了节点与所有经济中心之间的关系	没有距离衰减，距离长短对可达性计算贡献不大
4、机会可达性	经济中心在特定交通成本/时间内（例如 20 分钟）的活动或人口	明确表示了节点能够直接到达区域内就业人口数量，多用于城市内部可达性评价	在所确定的时间半径内没有距离衰减，没有考虑节点与所有经济中心之间的关系，不能反应时间半径以外的可达性变化
5、经济或人口、就业潜能	某节点与网络中所有经济中心之间的空间相互作用	以终点经济中心的吸引力为基础（考虑距离和质量变量）考虑了节点与所有经济中心之间的关系	经济中心内部的可达性（自身潜能）对可达性计算有影响

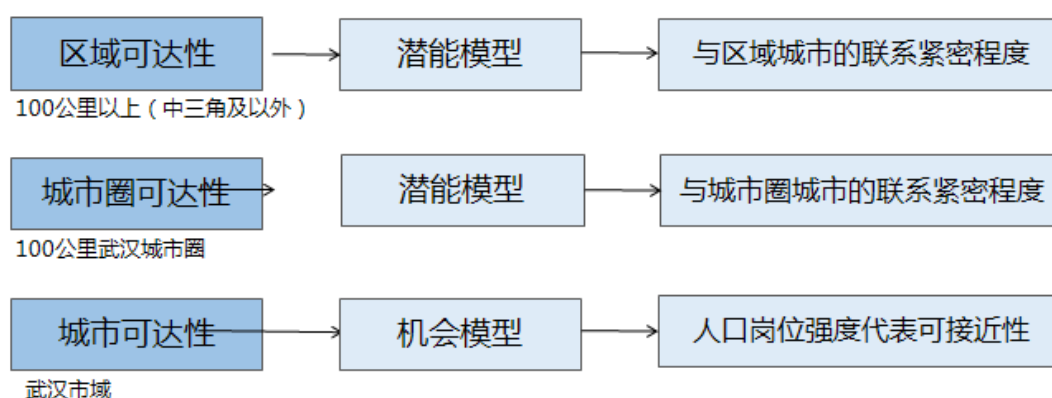


图 2 多维度可达性分析模型

4 多层次可达性分析

片区划分需要考虑片区的合适大小。不能太小，要在区域、城市圈和城市可达性不同尺度下有一定区分度，也不能太大，难以辨识各用地的可达性影响，同时需要有全面的基础数据。为此，选取武汉市既有 90 个交通区为片区分析基础。评估过程采用的经济、人口和岗位数据主要来源于各地国民经济和社会发展规划。交通基础设施数据来源于较为明确的区域

重大设施规划（机场、铁路、高速公路、港口等重大设施规划）以及城市重大设施规划（武汉市快速路、轨道线网方案等）。

区域可达分析选取城市为长江中游城市群及以上范围（距武汉 100 公里以上）的长三角城市群、珠三角城市群、京津冀城市群、成渝城市群等 59 个城市。区域客运方式主要通过航空和高铁。货运方式不设定货类，假定货运附加值较低，长距离以铁路和水运为主。通过潜能模型数据迭代，归一化后可得到区域客运和货运可达性分析结果。根据区域可达性分析，区域枢纽和区域中心城市加权距离比较近的地区成为可达性较高地区，如江夏纸坊地区。

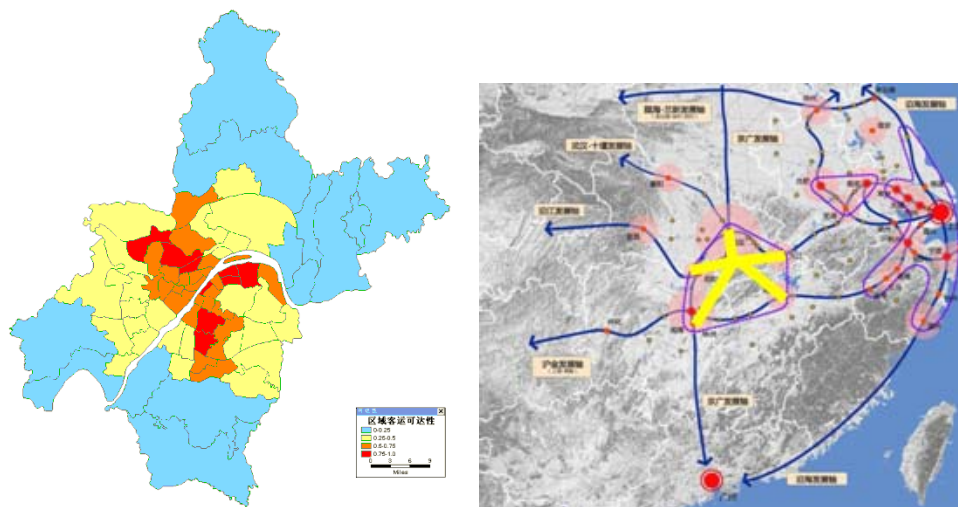


图 3 区域客运可达性分析图与江夏纸坊在长江中游城市群中心位置示意

城市圈可达分析选取城市为武汉城市圈（距武汉 100 公里以内）的 8 个城市。城市圈客运方式主要通过高速公路和城际铁路，货运方式以高速公路为主，部分通过水运方式。同样潜能模型数据迭代，归一化后得到分析结果。根据城市圈可达性分析，城市圈枢纽，如流芳站，以及面向城市圈加权距离比较近的地区成为城市圈可达性较高地区，如鄂黄黄发展轴。

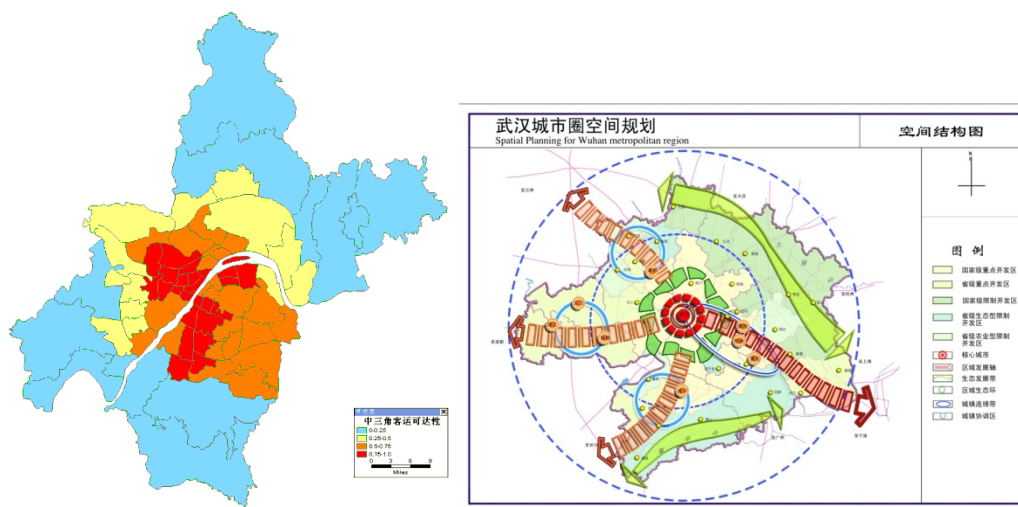


图 4 城市圈客运可达性分析图与鄂黄黄发展轴在武汉城市圈位置示意

城市可达性不再区分客货运。由于片区 30 分钟时空范围人口岗位差异较大，重点比较 30 分钟覆盖人口岗位，归一化处理作为城市内部可达性值。从城市可达性分布来看，城市可达性最高区域均位于主城区，呈现主城区至外围逐步递减趋势，与武汉市目前侧重于主城区的发展现状吻合。

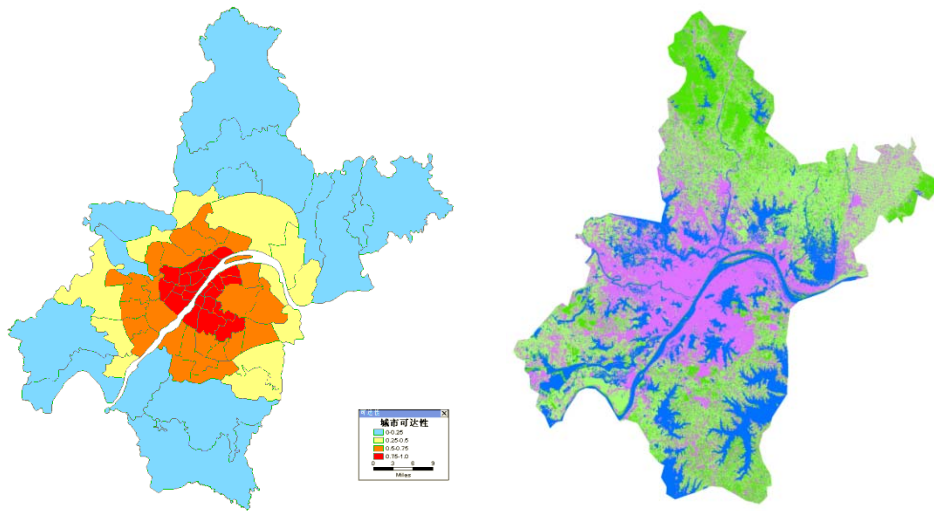


图 5 城市可达性分析图与武汉市现状建成区分布

5 基于可达性组合的交通与土地利用分析

通过国内外城市空间布局的案例分析，可达性组合与城市空间结构高度关联。城市的重点发展地区汇聚城市大量人口岗位，轨道、道路等交通设施在该地区聚焦，城市可达性较强，即单位时间覆盖的人口岗位较高。区域的重点发展地区汇聚区域的人流、物流、信息流，城际轨道、高速公路等交通设施在此聚焦，一般区域可达性较强，即该地区接受区域城市的辐射能力较强，且区域重点发展地区往往也是城市的重点地区，城市可达性也较高。为此，可以建立可达性组合与城市重点发展地区的对应关系，即区域可达性高的地区一般对应于区域重点发展地区和区域枢纽（机场、铁路）等。城市圈可达性高的地区一般对应于城市圈重点发展地区和城市圈枢纽。

为此，建立基于可达性组合的交通与土地利用分析方法，即以可达性为基准，考量城市规划 and 交通规划的合理性。评估组合分为两类：一类是合理的，如区域可达性高、城市圈可达性高和城市可达性高的地区，正好对应了区域重点发展地区；一类是不合理的，如区域可达性高、城市圈可达性低而城市可达性高的地区，若正好对应交通枢纽，则认为不合理，区域可达性高的地区，城市圈可达性也应较高，以满足区域枢纽一定的腹地支撑要求，可识别为潜力区域重点发展地区，并建议调整相关规划。可达性组合一共包括了 8 种组合关系，分别对应了不同的城市定位。

表 2 可达性组合与城市规划和交通规划的关系

可达性组合	初步判断	城市规划建议	交通规划建议
高、高、高	合理	区域重点发展地区	
高、低、高	不合理		加强城市圈可达性
高、高、低	合理	区域交通枢纽	
高、低、低	不合理		加强城市圈可达性
低、高、高	合理	城市圈重点发展地区	
低、高、低	不合理		加强城市可达性
低、高、低	合理	城市圈交通枢纽	
低、低、高	合理	城市重点发展地区或枢纽	

结合前述的分层次客运可达性分析，形成组合分析一张图，与既有中心体系逐项比较。根据可达性组合分析和城市圈层化发展规律双约束，从交通的角度，提出了武汉市形成“1+3+4”城市中心体系。以江南江北中心为传统核心，以光谷、临空为 2 个既有副城中心，重点发展江夏纸坊副中心，以东西湖、中法生态城、沌口-常福、阳逻为 4 个边缘新城的，并重点发展西北向孝感区域、东向黄石、黄冈、鄂州区域和南向咸宁区域 3 向关联区域。

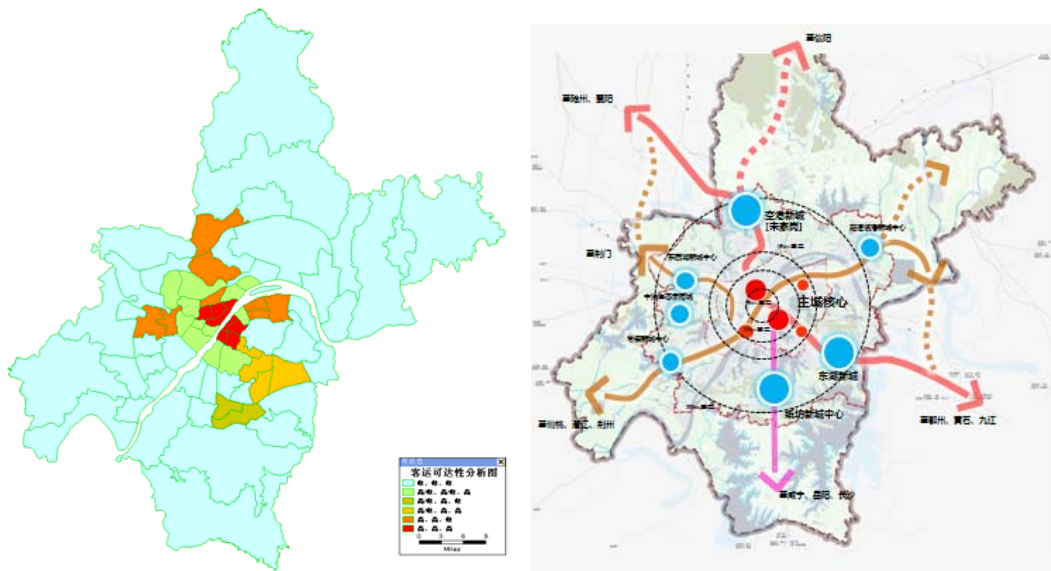


图 6 客运可达性组合分析图与武汉市“1+3+4”城市中心体系示意

结合分层次货运可达性分析，与产业重点发展地区逐项比较。建议在既有的临港、光谷、车城和临空四大板块外，重点发展纸坊山坡地区，结合光谷高新技术产业定位，发展物流配送以及高端制造等相关产业。

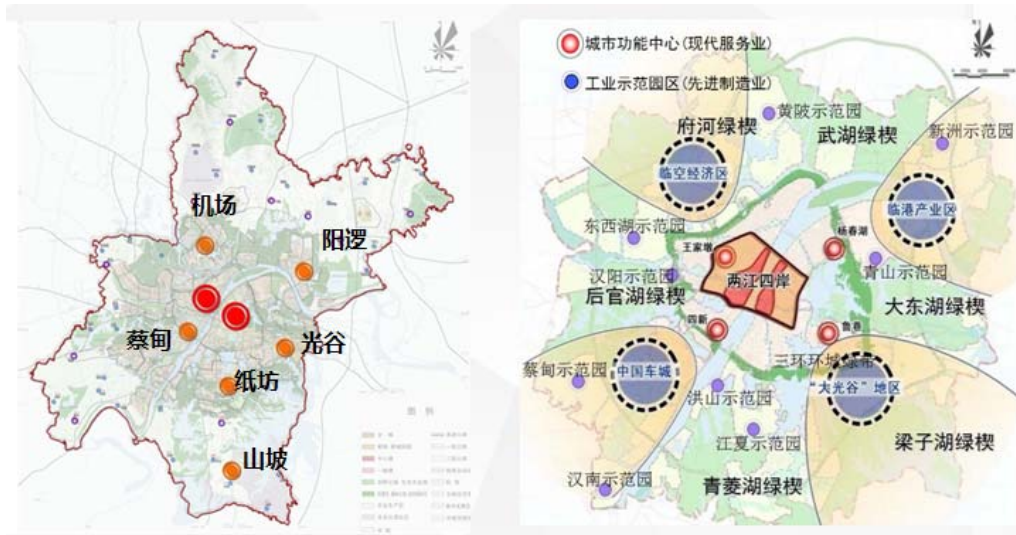


图 7 货运可达性组合分析图与武汉市产业布局示意

6 结语

基于可达性的城市空间结构评估分析可行客观需要相对详实的数据以及较为明确的基建前景。武汉市城市总体规划、土地利用总体规划和综合交通体系规划“三规”同步修编也为研究提供了较好的契机。必须指出，城市空间布局受制于自然条件、产业经济、社会文化和政策制度等多种因素影响，交通仅是其中的一个方面。以可达性为核心，从交通和土地利用耦合的更高层面评估和反思城市空间布局，为城市空间规划提供了交通角度的视角，对于总规和综合交通规划的编制和评估具有一定借鉴意义。

【参考文献】

- [1] 田锋, 陆荣杰. 武汉市综合交通体系修编 (2014-2030 年) -- 交通与土地利用协调发展研究[R]. 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司, 2015.
- [2] 刘贤腾. 空间可达性研究综述[J]. 城市交通, 2007, (6): 36-43.
- [3] 邓羽, 蔡建明, 杨振山, 王昊. 北京城区交通时间可达性测度及其空间特征分析[J]. 地理学报, 2012, (2): 169-178.

【作者简介】

陆荣杰, 男, 硕士, 深圳市城市交通规划设计研究中心, 高级工程师, 主任工程师。电子信箱: lrj@sutpc.com

田锋, 男, 博士, 深圳市城市交通规划设计研究中心, 所长, 高级工程师。电子信箱: tf@sutpc.com