

探讨城市交通规划中交通可达性模型的应用

张需鹏

吉林省交通规划设计院, 吉林 长春 130021

[摘要] 文章以可达性模型为主要研究对象, 结合城市交通特征, 在对可达性模型加以建立的基础上, 围绕如何将该模型融入交通规划展开了讨论, 内容以机动性和可达性的关联、城市群交通的科学规划为主, 希望能给相关人员提供帮助, 为日后此类工作的有序推进助力。

[关键词] 可达性模型; 城市群交通; 城市交通规划

DOI: 10.33142/sca.v4i5.4917

中图分类号: U491.12

文献标识码: A

Discussion on the Application of Traffic Accessibility Model in Urban Traffic Planning

ZHANG Xupeng

Jilin Traffic Planning and Design Institute, Changchun, Jilin, 130021, China

Abstract: This paper takes the accessibility model as the main research object, combined with the characteristics of urban traffic, based on the establishment of the accessibility model, discusses how to integrate the model into traffic planning, focusing on the relationship between mobility and accessibility and the scientific planning of urban agglomeration traffic, hoping to provide help to relevant personnel, which will help to promote such work in an orderly manner in the future.

Keywords: accessibility model; urban agglomeration transportation; urban traffic planning

引言

无论是持续发展的经济, 还是不断更新的技术, 均给规划城市群交通的相关工作提出了更加严格的要求, 常规的四阶段模型逐渐被淘汰, 基于可达性指标对城市空间关联程度进行评价成为大势所趋。事实证明, 这样做可使交通规划所涉及信息得到有效整合, 在此基础上, 借助可达性模型对交通规划内容加以调整, 通常可取得十分理想的效果, 有关人员应对此引起重视。

1 可达性模型的建立

1.1 效用

该模型的理论基础为离散选择模型, 研究人员应做出以下假设: 出行终点可给个体带来相对效用, 在对终点进行选择时, 个体会将最大额终点作为首选^[1]。在此前提下, 可达性便可期望效用的最大值加以表示, 其模型如下:

$$A_i = \ln \sum_{j \in C} \exp(V_{ij}) \quad (1)$$

在该模型中, V_{ij} 指代小区 i 内部个体对小区 j 效用的选择。C 指代选择集合。事实证明, 对该模型加以应用的优点, 主要是对理论进行全方位拓展的难度较小, 但通常要提前对海量数据进行储备, 存在计算步骤复杂的不足。

1.2 空间阻隔

该模型所强调重点是将可达性视为对空间阻碍加以克服的难易度, 将相临节点对应空间阻隔视为表示可达性的数据, 越小的数据对应越高的可达性。要想对 i 区所具有可达性加以表示, 通常可采取以下模型:

$$A_i = \frac{1}{J} \sum_{j \in J-i} t_{ij} \quad (2)$$

在该模型中, t_{ij} 指代从小区 i 出发到达小区 j 需要花费的时间。J 代表小区数量总值。该模型的特点是应用难度低, 可对内涵进行直接展示。由于该模型将交通网络作为讨论主体, 通常无法被用来对交通需求、土地利用和其他相关信息进行展示, 对其进行革新是大势所趋。

1.3 时空约束

强调以个体角度为切入点, 结合时空制约相关规定, 根据个体可达时空区域, 对可达性水平进行准确度量, 除特殊情况外, 均可借助时空棱柱展现可达性水平。结合实际应用所取得效果可知, 要想使可达性模型发挥出应有作用,

深入了解时空约束相关内容很有必要，其模型如下：

$$A = \sum_i W_i I(i) \quad (3)$$

该模型对应情况有两种，分别是模型取值为 0，模型取值为 1 且 $1 \in FOS$ 。在上述模型中， W_i 指代小区 i 所具有机会。 FOS 指代小区 i 所具有可行机会的全部集合。该模型所展现内容，主要是个人出行所具有应用、实践空间，通常要提前累积大量信息，操作难度较其他模型更大^[2]。

1.4 累积机会

该模型对可达性的定义如下：以个体为切入点，在对所应用交通形式加以确定的基础上，对应出行范围内所存在工作机会的具体数量。该模型为：

$$A_i = \sum_j O_j f. \quad (4)$$

其中， f 指代时间阈值，通常需要提前确定。 $O_j f$ 指代小区 j 所具有机会。有关人员应明确一点，该模型默认小区 i 前往小区 j 所花费时间，较 f 对应小区更小。对该模型加以应用的难度较小，由于确定 f 往往要考虑诸多因素，因此，要想使该模型发挥出应有作用，关键是要保证工作人员有丰富经验作为支撑。

1.5 相互作用

对该模型而言，可达性所指代内容，主要是相互作用所具有潜力，这也表明可达性的关联对象为两点对应空间阻隔，活动规模、起点和终点位置等因素，同样会给她带来一定的影响。对实践发展工作而言，使用频率较高的模型如下：

$$A_i = \sum_j \frac{D_j}{t_{ij}^T} \quad (5)$$

该模型的 T 指代阻抗影响系数，除特殊情况外，影响程度取值均为 2。 D_j 指代小区 j 所具有机会。 t_{ij} 指代出行时间。该模型的优点和不足同样十分明显，其优点主要是应用准确且具有理想的操作性，但考虑到出行时间通常作为分母而存在，对小区 i 所具有潜力进行计算的难度相对较大。

2 可达性模型的应用

2.1 机动性和可达性的关联

通过研究可知，可达性所传递信息主要是出行便利度，而非传统观念认为的机动性。交通机动性所强调重点，主要是出行人员在交通系统帮助下表现出的移动能力，在交通系统确定的前提下，出行人员可借助现有机动化方式，对出行与否、出行时间进行自由选择，以轿车为代表的交通工具、以快速路为代表的现代交通设备的出现，使出行人员自由移动成为可能。基于社会学视角展开分析可知，出行自由度往往会随着机动性的增加而增加，一方面可为人们追求自由权利助力，另一方面可赋予城市勃勃生机，为可观财富的创造奠定基础。在日常生活中，多数人都将轿车与机动性画上等号，过于重视轿车的使用，致使轿车保有量大幅增加，由此而带来的问题主要是交通堵塞，既无法保证出行舒适度及自由度，还会给城市发展、社会公平产生不利影响。

机动性和可达性的区别，主要体现在以下方面：一是机动性可以理解为移动自由度，重点强调移动过程。可达性更关注移动目标，即人们希望能够通过出行所达成的目的。二是机动性所反映内容，主要是出行人员、出行方式。可达性既反映了出行人员、出行方式，还将出行内容、期望达成的目的涵盖在内，其概念更为宽泛。三是机动性的优点，通常要在交通畅通的情况下才能得到应有展现，如果存在机动化发展速度过快等问题，极易出现交通拥挤的情况，进而导致机动性作用无法得到充分发挥，甚至会给系统运行产生影响^[3]。可达性则可有效规避以上问题，这是因为具有良好可达性的城市布局及交通网络，通常能够承担起为人们出行提供引导的职责。

2.2 基于可达性规划城市群交通

2.2.1 结合四阶段模型

对城市群交通进行规划时，采用四阶段模型所面临问题，主要是难以做到对城市在不同时空下所具有可达性进行准确判定。研究表明，城市发展是影响人们出行状况的主要因素，仅凭借经济指标对交通需求未来增长趋势进行预测，极易出现预测结果和实际情况存在偏差的问题，进而给交通分布及分配、交通方式划分相关工作造成巨大影响，甚至会增加决策失败的概率。由此可见，将四阶段模型与可达性结合很有必要，这样做能够有效降低工作人员对不同时空下，各城市间所存在交通联系进行判断的难度，判断结果也更加准确且具有时效性。

2.2.2 确定影响因素

作为构成相对复杂的一种城市系统，对城市群可达性进行度量，通常要对诸多因素加以考虑。在轨道交通和城市铁路快速发展的当下，将空间距离视为核心变量的传统方法与可达性的契合度较低，要想使可达性得到准确度量，关键是要明确不同交通工具和城市群可达性所具有内在联系，可给城市群可达性产生影响的交通因素见表 1。

表 1 影响可达性的因素

影响因素	相关说明	筛选条件
交通结构	轿车，轻轨/地铁，公共汽车	汽车保有量
出行特点	出行时间，距离，舒适度，耗油量	出行时间，距离，成本
个体特征	出行习惯，收入水平	不同时空对应出行人数
土地开发程度	经济产值，人口占比，就业情况	城乡人口比值，三产比值
基础设施种类	轨道，机场，国家公路，高速公路	路网密度，客运周转量

3 结束语

随着社会的发展，基于传统可达性度量法对城市交通进行规划，通常无法取得理想效果。研究人员综合考虑多方因素，最终提出以充分整合对城市群交通进行规划所需信息为前提，利用适合节点对可达性指标进行调节，在此基础上，通过对运输工具和设备加以分析的方式，确定可使城市群交通更加紧密的规划，为社会持续发展助力。

[参考文献]

- [1] 吴韬, 严建伟. 城市轨道交通站点可达性度量及评价——以天津市为例[J]. 地理与地理信息科学, 2020, 36(1): 80-86.
- [2] 张纯, 夏海山, 于晓萍. 轨道交通与城市空间发展协同的时空响应研究——以北京为例[J]. 城市规划, 2020, 44(5): 111-117.
- [3] 吕彪, 高自强, 管心等. 基于日变交通配流的城市道路网络韧性评估[J]. 西南交通大学学报, 2020, 256(6): 53-62.

作者简介：张需鹏（1984.4-）男，吉林省长春市人，汉族，硕士学历，吉林省交通规划设计院——高级工程师，从事交通规划工作。