

空间扩散分析方法探讨

Jean H. Pealinck, Peter Nijkamp

区域经济学指出:空间元素并不是以等
同的,均匀的形式向周围地区扩散。通过分
析区域内经济现象的空间扩散过程,我们可
以发现:这种扩散过程是以某种特定的形式,
而不是以随机的形式进行的,整个扩散过程
是通过区域内人流、物流、信息流以及资金
流来实现的。本文将通过经济元素的空间扩
散过程的分析,介绍分析空间扩散形式的一
种新的方法——空间倾向曲面。

某一区域范围内,总有一点收入水准比
周围地区高,并依次向周围地区递减。我们
可以通过空间相关系数来测定区域间的空间
影响,并绘制成图,我们称之为“倾向曲面”
它是由等值线组成,可以用来分析区域内增
长中心或极点对周围地区所造成的影响,也
可以用来分析某种商品消费的空间扩散过程。

由于围绕增长中心或极点经济要素向外
围扩散的过程受到自然环境的影响,也就是
说,倾向曲面并不是一条直线,而是一条曲
线。区域范围内,除了首要中心以外,还有
一个或数个次要中心同时存在,从而对经济
要素的空间扩散产生叠加的作用。虽然经济
元素的整个扩散过程受诸多因素的影响,但
仍有规律可循。一般地,我们可以用多元回
归方程来近似地表示空间扩散形式,而倾向
曲面就可以用来直观地表示某种经济元素的
空间分布。

多元回归方程式一般不超过三次。如果
用地理平面坐标来描述变量的空间分布,我
们可以用常见的方法来估算回归方程的参数,
通常倾向曲面的回归方程式可以表示为:

$$Z = f(x, y) + \Sigma$$

Z 是坐标为 x, y 的样点附近的经济元素
值, Σ 代表调整变量。函数 $f(x, y)$ 是一次、
二次或三次多元方程,其中:

$$Z = c + a_1 x + b_1 y + \Sigma$$

$$Z = c + a_1 x + a_2 x^2 + b_1 y + b_2 y^2 + d_1 xy + \Sigma$$

$$Z = c + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + b_1 y + b_2 y^2$$

$$+ b_3 y^3 + d_1 xy + d_2 xy^2 + d_3 x^2 y + \Sigma$$

式中 c 为常数项, a_i, b_i 和 d_i 为回归系数

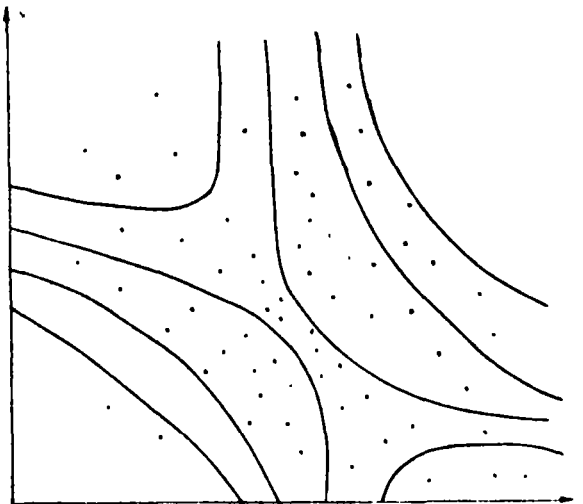


图1 倾向曲面

通过对倾向曲面方程的运算,得出一组

非官方组织及发挥影响的团体 社会组织、研究中心、环境主义者和其它非官方组织常
能提供有价值的看法,对工程的设计和实施都有改进作用,这在世界银行的其它政策中有详
细说明。为选择这些建议,世界银行鼓励项目工程处(包括筹备此规划的顾问)与特定的非
官方组织协商,特别是与地方的非官方组织协商。而且,世界银行鼓励工程实施机构与受工
程影响的人们(包括部落成员。世界银行,1982)协商,作为工程设计过程的组成部分。

杨燕风译自《International Journal of Water Resources Development》, Vol. 6, No. 4, 1990,

变量Z的值。这样,就可以绘出一组等值线来表示某经济元素的空间分布。图1是由一组等值线组成的二次倾向曲面图。图中的点则表示样点,通过这些样点的坐标值就可以测算出回归方程式中未知参数 c, a_1, a_2, b_1, b_2 和 d_i 的值。例中的Z值可代表任何经济元素。如人口密度、人均收入等。

如果再考虑到时间因素,把考虑时间加以延长,通过分析经济变量的空间扩散过程,就可得到更为精确的区域动态倾向曲面图。下面我们将探讨空间系统中新技术的扩散过程。

上面我们曾提到倾向曲面是分析和研究经济元素的空间扩散的一种新方法。但由于经济元素的空间扩散并不是静态的,而是随时间不断变化的(例如,电视机的扩散,区域内人均收入的变化以及人口的增长速度等),也就是说扩散过程伴随有时空的变化,因此,时间和空间两要素在扩散过程分析中占有很重要的地位,虽然两者不是等同的概念。研究表明,如果我们同时考虑时间和空间因素,那么,就可以很好地解释某种经济元素的地理扩散过程。国外从事这方面研究,并卓有成效的包括加斯蒂(Casetti, 1969),哈格斯特朗(Hägerstrand, 1967),哈德森(Hadson, 1969),莫里和皮茨(Morrill和Pitts, 1967),帕林克和帕德森(Paelinck和Pedersen, 1970)等。

有关扩散分析的基础理论指出:空间系统中各分系统存在高度的相互依赖性(如,信息流,吸引和排斥力的作用等等),这种相互依赖性导致了经济元素的空间扩散,同时又受到时间和空间的制约。比如,新技术的空间分散过程表现为:首先在中心点附近形成并聚集,然后根据距离衰减函数由中心向外围呈波状扩散。其变化曲线呈“S”形,如图2所示。图中纵轴x表示某一时间范围内经济元素的值。如果这种经济元素代表一种新的商品(例如电视机、冰箱等),x则代表这种新商品被大众所接受的程度,虚线则表示

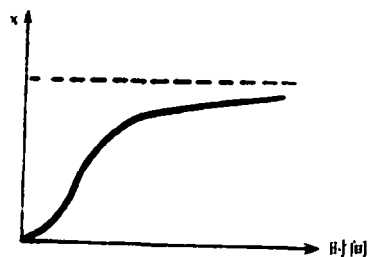


图2 逻辑曲线

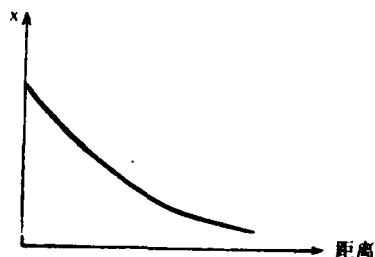


图3 距离衰减函数

示该产品的最终饱和水平。如果经济元素为经济变量(如收入水平),x则代表每段时间内该变量的人均数,虚线则表示长期平均值。此外,也可以用图形表示出由中心向外周的空间扩散过程(图3),通过距离衰减函数用纵轴表示距原点或中心某处经济元素的值。必须指出:距离衰减函数是随着时间不断变化的。逻辑曲线的数学表达式和距离衰减函数分别表示为:

$$x = \frac{c}{1 + ae^{-bt}}$$

这里t是时间,c是饱和值,a和b是常数,并且:

$$x = \alpha e^{-\beta d}$$

其中d代表距离, β 是距离摩擦系数, α 是常数。需要说明的是,除了幂指数距离衰减函数以外,还可应用以下替代函数,如帕拉图(Pareto)函数,即:

$$x = \alpha d^{-\beta}$$

或者帕拉图幂指数函数

$$x = \alpha d^{-\beta} e^{-\gamma d}$$

系数 α 和 β 根据不同情况取不同的值。

最后,如果我们在三维坐标中,把图2和图3予以综合,那么x则代表在不同的时

第七届国际历史地理学者会议(ICHG),

以色列, 1989年 7月23—31日

最近, 一位评论家在介绍当今的以色列时写道:

在这里, 旅游和广泛传播的政治观念被矫揉造作地胶合在一起。这种做作的艺术大都基于对其所代表事物的迅捷而方便的认定。旁观者被唤起的情感与原事物并无多少关联。这种艺术的目的就是通过简单而熟悉的刺激, 激起观众对原事物的强烈的情绪。在这方面以色列是一个理想的社会舞台。所有东西都是简洁的。在世界其他地方找不到这样集中的舞台布置, 有这样清楚而实用的象征物。

间内以及距离原点不同的距离时经济元素的值, 图4。从图中我们可以看出这种经济元素的分布呈时空波状, 而且这种波状分布具有多种形式。常见的形状如新技术的扩散过程就是泊松分布函数, 即:

$$x = \frac{ae^{-\lambda t} dt}{t!}$$

时间和空间的综合不仅可以分析和研究经济元素的空间扩散过程, 而且可以通过城市或区域的动态模型, 把各种经济变量综合在一起, 分析对比研究, 使其结论更为准确。

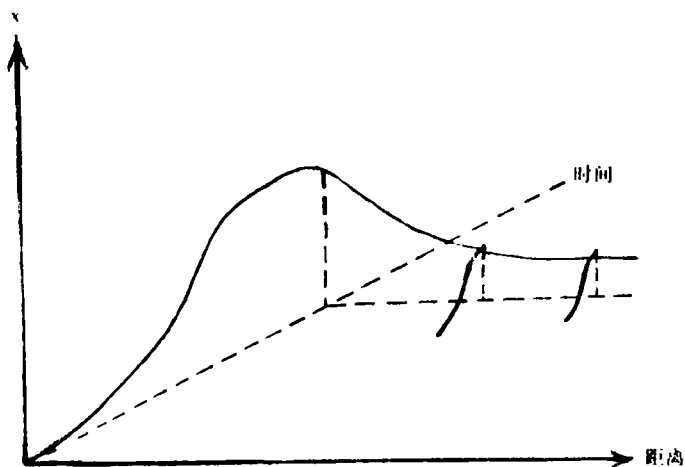


图4 时-空波状分布

这种情况是确实的。第七届国际历史地理学者会议的主题就是“意识和景观的历史透视”。那种认为所有景观都含有意识形态因素的观念是可以探讨的, 但很清楚, 某些景观比其他景观有更多的意识成分。所有与会者都认识到这个问题, 因为这是大会的主题, 因为是在以色列, 因为是在1989年。

在考察以色列的政治性主导的景观时, 大会考虑了所有与主题有关的内容: 地图、艺术、文学、规划政策、人类反应和行为。由于给定的大会主题和特殊的开会地点、野外考察、定点参观、组织旅行都是大会当然的

最后, 需要指出的是在空间扩散分析中, 其扩散方程是通过大量的模拟过程, 以空间扩散现象为基础, 测算人流、物流、信息流、资金流的强度而得到的。反之, 一旦找出某区域内的扩散方程, 人们又可以用它对空间系统中的“流”进行模拟, 从而算出结果。在这方面, 引用最多的是信息场。虽然它在很大的程度上取决于人们对空间系统中统计资料的收集, 但仍不失为一种行之有效的办法。目前, 该种分析方法已在国外大量运用于区域和城市的系统分析, 并取得良好的效果。

在我国, 这方面的研究工作做得还不够。随着我国城市经济实力的不断增长, 对外作用范围的不断扩大, 城市与外围区域间人流、物流、信息流、资金流的加强, 人们将会越来越重视两者之间的相互作用、相互影响, 这对制订区域规划, 地区经济发展战略大有帮助。

潘金根摘译自《Operational Theory and Method in Regional Economics》, SAXON, HOUSE, LONDON, 1975。