



北方民族大学文库

KONGJIAN ZHILI JICHU

空间治理基础

马海龙 著



黑龙江出版集团
宁夏人民出版社

KONGJIAN ZHILI JICHU

空间治理基础

马海龙 著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

空间治理基础 / 马海龙著. — 银川: 宁夏人民出版社, 2017.7

ISBN 978-7-227-06718-4

I. ①空… II. ①马… III. ①空间规划—研究 IV. ①TU984.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 203603 号

空间治理基础

马海龙 著

责任编辑 陈 晶

封面设计 木 叶

责任印制 肖 艳



黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民出版社

出 版 人 王杨宝

地 址 宁夏银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)

网 址 <http://www.nxpph.com> <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://shop126547358.taobao.com> <http://www.hh-book.com>

电子信箱 nxrmcbs@126.com renminshe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5019391 5052104

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏凤鸣彩印广告有限公司

印刷委托书号 (宁) 0006282

开本 880 mm × 1230 mm 1/16

印张 20 字数 400 千字

版次 2017 年 8 月第 1 版

印次 2017 年 8 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-227-06718-4

定价 52.00 元

版权所有 侵权必究

北方民族大学文库

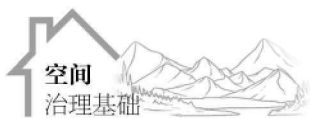
银川市软科学项目 2017 年资助（项目名称：银川市空间规划编制重大关键技术集成与创新研究）

北方民族大学校级重点科研项目资助（项目编号：2017MYA01；项目名称：我国省级民族自治空间规划编制的关键技术集成与创新研究——以宁夏回族自治区为例）

北方民族大学校级一般科研项目资助（项目编号：GLXY201606；项目名称：宁夏生态移民移出地区资源环境承载能力评价）

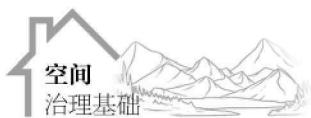


第一章 空间基础	1
一、地理空间分布概述	3
二、地理空间地带性解析	7
三、微观意义下的空间谱	9
四、地理空间拓扑分析	11
第二章 空间有序性	28
一、空间有序性概述	30
二、地理空间事件的叠合	38
三、地表形态有序性	40
四、地理空间熵	46
第三章 空间系统	53
一、系统的边界——地理面	56



二、系统的动力内因——地理梯度	68
三、地理过程与速率	74
四、空间系统的反馈	83
五、空间系统的解析	91
 第四章 空间过程	 96
一、自然节律性	96
二、节律与振荡	102
三、蒙特卡洛模拟	105
四、马尔科夫过程	113
五、突变论	120
 第五章 空间结构	 132
一、空间充填原理	134
二、中心空间论	137
三、空间分布的“等级—大小”原则	140
 第六章 空间效率	 146
一、区位理论与空间选择	149
二、地理经济学说	156
三、空间的竞争、妥协和平衡	165

第七章 空间人文—经济活动	172
一、人文—经济活动概述	172
二、人地关系基本假设	178
三、人类活动与地理环境	189
四、人文—经济活动的组织效应	193
五、威尔逊熵最大原理	201
六、Lowry 模型	213
七、人文地理模型设计	217
八、信息扩散过程	221
第八章 空间经济均衡	227
一、目标函数和经济效益	227
二、生产过程的模拟	232
三、位置、距离和可接近性	234
四、生产配置的方案对策	237
五、经济平衡模型	243
第九章 空间行为分析	249
一、空间行为概述	251
二、空间“搜寻”和“学习”	253
三、个体空间决策	264



四、空间选择行为的多属性分析	267
第十章 空间决策	273
一、区域开发与区域决策	274
二、一般空间决策原理	276
三、地理风险决策	280
四、索优分析	294
五、决策中的“等级优化”模式	304
六、旅游地的吸引性决策	307

第一章 空间基础

地理空间研究,一直处于十分独特和传统的地位,从而受到各类学者的重视。究其原因,就在于地球表面上的一切地理空间现象、地理空间事件、地理空间效应、地理空间过程,统统发生在以地理空间为背景的基础之上。抽去地理空间的系统研究,或者不探索地理空间的分布、形式、结构、规律等内涵,其余的有关地理空间的理论原则,无一例外地都会失去存在的意义。有鉴于此,从古代文明起,对于地理空间区域的划分,对于一切空间现象的分异、结构、排布,乃至其所产生的背景效应等,一直是空间研究的中心课题,以致在很长的时段,甚至把地理空间研究视为唯一的、压倒一切的研究对象。

进入现代地理空间发展阶段之后,我们在继续强调地理空间分析和突出其背景效应的同时,更加积极地扶持地理空间作用基础上的地理空间过程研究,将空间与时间的独立研究,在更为本质的意义上综合在一起,从而认识更加深刻的地理空间规律。加强地理空间的深入探讨,将会更加深入地理解它给其他地理空间事件(尤其是地理空间过程)所带来的隐含效应、附加效应、烙印效应。当前风靡的过程—响应地理空间系统,正是把地理空间事物随时间的发展及其所处的空间结构,有机地耦合在一起并加以综合分析,这种分析已经取得了一些成效。至于地理空间所具有的天然不均衡特性、空间结构体系、空间经济活动、环境政策分析、空间行为科学、资源开发原理、国土空间治理与空间规划等理论问题和应用问题,无一可以游离于地理空间基础这一特定规律的制约之外。

在一般意义上,空间总是被理解为物质存在的广延性。而地理空间,正是在服从这个一般的、总体的概念之下,特指地理空间面中各种地理空间现象、事物、过程等发生、存在、变化的空域性质。此种空域,针对不同的研究对象,会有不同的表现形式,它们在很大程度上取决于考虑问题时的空间维数目,现以图 1-1 为例。

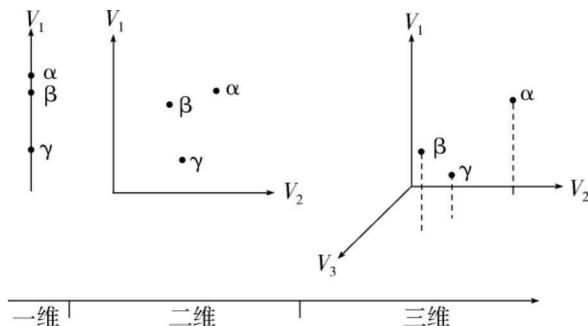


图 1-1 空间维

在一维空间内,简单到只能由一个单一的向量 V_1 表示, α 、 β 和 γ 三个点均投影于这一条具有方向的直线上,它们之间的差别仅仅表现为距离的不同。当这三个点进入二维空间(即平面)中时,就在原向量 V_1 的基础上增加了与它相垂直的另一向量 V_2 ,此种情形下三个点的差别不仅仅表现为具有投影距离的差异,还增添了彼此之间在位置分布上的意义。但应注意的是,此种位置分布被压缩于一个二维平面之内,这正如在一维条件下三个点被更严格压缩在一条线上。进一步分析, α 、 β 、 γ 三个点可以展现于三维空间当中,即在向量 V_1 、 V_2 和 V_3 所组成的立体空间内,三个点的位置确定性,又从二维条件下被“解放”出来,增加了在高度上的度量,使得对点在空间中的排布,有了更为深化的认识,从而更加接近现实地反映了地理空间事物的空间特性。循此思路作更深层次的推论,在一个 n 维空间内所分布的各点,其间的位置确定性和距离的判断,服从于欧氏平面内的距离求取,不过是加以广延而已,即:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (1-1)$$

通过点间距离的求算,使我们能够定量地认识地理空间事物在地理空间中的排布格局与排布规则,并为其数量分类的进行,提供一定程度的可能性。在此基础上,聚类分析、趋势面分析、近邻分析等,才具备广阔的发展前景。

但是我们也十分清楚,地理空间分析的基本内容,并不仅限于对空间分布的一般认识,还必须进一步考虑到地理空间效应、地理空间行为、地理空间决策等问题。这样一来,地理空间分析的本质,就成为研究的核心之一。

一、地理空间分布概述

就地理空间分布规律而言,在地理空间的研究领域内,一般可分成两个互为联系的尺度,以进行不同层次的分析。

其一,宏观意义下的地理空间分布。所着眼的尺度范围为全球规模,至少也是在大洋、大洲、国家等这一级的层次上。由此角度出发,探索地理空间现象、地理空间过程所服从的空间分异规律,就属于宏观意义下的空间分布研究。其中地理空间地带性规律为所要讨论的基本课题。在这个层次上,地理空间地带性规律的产生、表现以及对它们在统一基础上的总体认识,并不是一件十分容易的事情。而且在这一层次上,所讨论的基本内容多以自然现象为主,相对而言,人文现象(经济现象和社会现象)则居于比较次要的地位。这当然不是说经济现象和社会现象没有或不受地带性规律的制约,而是说明在宏观的讨论范畴中,地理空间分布的表现常超出经济活动、社会活动所要进行的区域范围,而且这是一种不大可能改变或控制的自然规律。鉴于此,人文现象相对就显得不大突出了。

其二,微观意义下的地理空间分布。这里所谓的微观,当然与物理学中所指的微观含义不能完全等同,凡是涉及区域的、地方的,直至更小范围的地理空间,由于其受到宏观地理空间分布规律的统一制约,在自然条件上表现为相对差异不大,处于同一或近似的环境之中,因此更加注重对较细微、较精密的空间结构、空间排布等规律进行探讨。其以点在二维(平面)或三维(立体)空间中的分布原则或排布格局的理论研究为主要目标,企图发现更加抽象的、在均衡状态下的空间分布的本质。而对此类规律的理解和对其本质的认识,在很大程度

上,直接关系到人类的经济活动与社会活动。诸如空间经济学、区位结构理论等,都是在微观意义上对空间分布的研究。这种尺度的研究内容,与宏观尺度相比较,自然地理空间的影响相对居于次要的地位,而人文地理空间显得更加重要一些。

在地理空间分析中,首先应当明确几个必要的基本概念,现分述如下。

(一)“点”的认识

在地理空间中,点的分布是一种十分常见的存在,其可以代表一个地理空间系统中的任何组分,只要该组分在此空间内处于一种非连续的变化即可。在地理空间学中,以点表示居民点(聚落)并且分析其在空间内的分布格局,这类研究具有悠久的历史。但是,尽管类似上述的格局研究,在定性方面已经取得了一定成绩,但人们一直在追求更深刻的进展,应用数学原理和统计方法,多方面地进行点分布格局的定量尝试。到目前为止,可以这样认为:使用定量技术分析点的空间排布性质,已经有了长足的进步,并且正在更为深刻地揭示着地理空间中点与点之间的各类关系。托玛斯曾经强调指出:在一个地理空间系统中,点空间分布格局的依存性或独立性,是一个十分重要的结构特征。这已经在一些地理空间学论著中被论述过,例如样方分析、近邻分析、相接分析等。

有关点的空间排布格局,可以从两个方面认识:它既可作为纯数学的解析对象,又可作为认识地理空间本质的研究客体。一般来说,格局只是一种点的几何排布,不应当受到空间面积大小的影响。所谓在空间内点的密度,则应该认为是对应于空间面积大小,在其上的点所发生的频率。

(二)“表面”的认识

关于“表面”的含义,对大多数地理空间学家而言,是一类很容易理解并且十分熟悉的地理空间事件。作为一种基本的空间系统成分,地理空间表面对于创造驱动系统过程的势能,是至为重要的。众所周知,陆地表面任何高出基准面的高度,都具有相应的势能。陆地表面两个相邻点之间在高度上的差异,就使得沉积物和水在该表面上的移动成为可能。一旦这些固态物质或液态物质处于运动的状态,那么势能中的某一部分就会转变成动能。一般而言,物质运动的速

率,总是比例于负的势能梯度。倘若陆地表面两点间的高度为 h ,其水平距离为 x ,则其上的地理空间梯度即为 $\Delta h/\Delta x$,那么运动速度 V 就与这个梯度之间呈现以下关系:

$$V \propto -\frac{\Delta h}{\Delta x} \quad (1-2)$$

此种关系可标志在图 1-2 上。

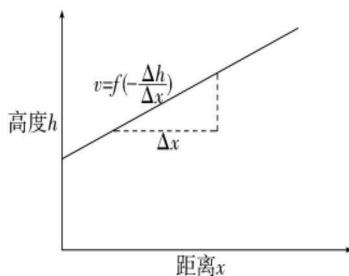


图 1-2 势能梯度与物质运动速度的关系

(三)“形状”的认识

只有通过地理空间内形状的测量和比较,才可能实现对于地理空间区域的比较。它们一般总是通过一组参数的测量,如对于一个地理空间的面积、周长、最长轴长度、最大外接圆半径、最小内切圆半径等要素的测量,设计出不同形式的定量指标,以便进行不同地理空间形状的精确比较。

以下介绍 4 类形状指标,其所使用的符号意义是(注意:在此处理解为真实形状的投影):

A 为地理空间的面积; P 为地理空间的周长(边界); L 为地理空间的最长轴长度; R_0 为最大外接圆的半径; R_i 为最小内切圆的半径。 S 为形状指标。

1. 表示面积与周长关系的形状指标

$$S_1 = A [0.282P] \quad (1-3)$$

2. 表示面积与最长轴长度关系的形状指标

$$S_2 = A [0.866L]^{-1} \quad (1-4)$$

3. 表示最大外接圆与最小内切圆半径之间关系的形状指标

$$S_3 = R_i (R_0)^{-1} \quad (1-5)$$

4. 表示实际面积与相应长轴为直径的圆面积之间关系的形状指标

$$S_4 = A [(0.5L)^{2\pi}]^{-1} \quad (1-6)$$

在实际比较中,选取一个标准圆作为对比时的参考。实际形状与该标准圆相比,二者越接近,比率越接近于 1.0,否则就要偏离 1.0(<1.0),形状偏离标准圆越远,比率越接近于 0,由此定量比较地理空间中各种不同的形状。

(四)空间的相似与差异

在地理空间面中,作为区域的地理空间,按其等级排序向上具有无限的包容性,向下具有无限的可分性。所讨论的具体空间,总是处于这种连续、统一的等级序列之中。我们对于空间的相似和差异,有如下的基本认识。

1. 在空间内,无限的差异性(可分性)和无限的相似性(包容性)组成互为对立的一组事件

在某种等级或范围之中,不可能有完全相似(其极限为等同)的现象,也不可能完全有完全差异的现象,相似和差异都是相对的。事实上,在相似中孕育着差异,在差异中亦包含着相似。以数量表达而言,如果设定两种事物完全相似(相等)的概率为 1,则二者绝对差异的概率为 0,而地理空间面中各种地域空间在相似性的比较上,其概率总是介于 0~1 之间。相似性的数值越高,差异性的数值就越小,反之亦然,二者之和恒等于 1。这种互补的、对立的、彼此消长的事件,构成一切空间划分与类型划分的基础。区划则要求所划定的空间区域内部具有最大的相似性和最小的差异性,而要求区域之间应具有最大的差异性和最小的相似性。

2. 空间的区域划分,基本上均呈现过渡的和模糊的特点

界线只是对于相似性与相异性多次比较后的妥协。因此,空间界限也总是处于一种重叠的和不分明的位置,这给空界边界的划定带来了困难,也给空间分布研究提出了新的研究任务。

3. 地理空间作为一个整体属性而言,具有综合性、非纯性和不重复性

区域的相似性,不能单以某个要素和某种特定的类型作为判定的标准,而必须以全部自然现象所表现出的集体效应,作为判定的标准,这样势必具有综合性和不纯粹性的特点。另外,区域空间是独立存在的,它不同于类型的概念,

在空间上不可能产生分隔和重复的现象。

二、地理空间地带性解析

地理空间地带性是宏观意义上空间分布规律的基本表达。对于它的认识,经历了大约三个阶段。

其一,纯经验阶段。一些学者在野外考察和世界探险中,逐渐感觉到地理空间要素(主要是气候、植被、土壤等)从赤道到极地,即水平方向上,具有逐步变化的现象,它们的改变具有一定的规律性。此外,在一座高山的垂直方向上,气温、植被和土壤等要素也有随高度变化的规律性。例如俄国人在西伯利亚大平原上有关水平地带性的报导、洪堡在美洲考察时对于山地垂直地带性的报导,都属于纯经验描述。他们当时尚无法对此做出根本性的解释,也无法将这种水平方向上和垂直方向上的变化现象加以比较并得出内在的联系,因此其认识水平只能算是初级的。这一阶段的价值并不因为处于研究的初级阶段而被掩盖,他们所报道的内容和累积的资料,为以后地理空间地带性的理论发展,做了必要的准备。

其二,半理论阶段。在前期纯经验的认识水平上,逐步转而探求地理空间地带性的空间分布规律及成因,并制定了一些指标以规范这种空间分布的属性。此类接近于研究地理空间地带性内在本质的尝试延续了相当长的时间,并成为地理空间学家长期不懈的追求目标之一。在这方面,苏联地理空间学家格利高里也夫院士和布迪科通讯院士,曾经获得了很有价值的研究成果。他们在1961年联合发表的论文中,曾明确宣称:地球表面的热量水分平衡,作为一个规律,是确定气候、水文、土壤、生物以及发生在地球表面其他形式之间物质能量交换的分带性的主要机制。它对改造自然的理论与实践意义极大。正是在这种思想指导下,他们创立了地带分布的水热周期律,成为地理空间学理论中很重要的组成部分。

以年周期而论,地球表面的热量平衡方程和水量平衡方程写为:

$$\frac{R}{Lr} = \frac{E}{r} + \frac{A}{Lr} \quad (1-7)$$

$$1 = \frac{E}{r} + \frac{f}{r} \quad (1-8)$$

其中,热量平衡方程,等号前后各项均被 Lr 相除;而水量平衡方程,其等号前后各项均被 r 相除。 R 为太阳净辐射值; E 为蒸发; A 为乱流热通量; r 为降水量; L 为蒸发潜热; f 为地面径流量。应用上述关系,联立热量平衡方程和水量平衡方程,可以导出二者的联系方程:

$$\frac{E}{r} = f' \left(\frac{R}{Lr} \right) \quad (1-9)$$

式中 f' 为某一种函数形式。考虑到这个联系方程的特点,应当承认无论选择 R/Lr 还是选择 A/Lr ,都是较好的湿润指标。但由于乱流热交换 A 的确定,有较大的困难,且精确程度远低于太阳净辐射(R)的确定,因此采用 R/Lr 较为合适,该指标即为辐射干燥指数。而地带分布的水热周期律,正是格利高里也夫和布迪科分析地带性规律时应用 R/Lr 指标的结果。

在以半理论方式研究地理空间分异的早期,柯本曾企图从气候学的角度出发,总结有关的空间分布问题,并竭尽全力了解水、二氧化碳、热量、动量等进行交换时将会产生什么样的空间分布图式,或在大气—陆地、大气—海洋的交界面上,将会发生怎样的空间变化。

此种企图,由美国地理空间学家米勒做了有益的总结。他虽然在原则上并未超出布迪科研究内容的轨道,但在研究方式和研究重点上,具有明显的特点。不可否认,格利高里也夫和布迪科的基本观点,使欧美地理空间学家们集中讨论了辐射干燥指数 R/Lr 的意义。其中威斯康星大学地理空间系教授列图在引入“包文比”之后,对布氏的 R/Lr 指数做了有意义的改进。他规定:

$$C = \text{径流率} = N^*/P^* \quad (1-10)$$

其中 N^* 为年径流量; P^* 为年降水量。

$$F = \text{蒸发率} = E^*/P^* \quad (1-11)$$

E^* 为年蒸发量。

$$D' = \text{辐射干燥指数} = R^*/LP^* \quad (1-12)$$

R^* 为年太阳净辐射值。

倘若不考虑土壤水分贮存的变化,则可很方便地推导出:

$$1-C=F=f(D') \quad (1-13)$$

三、微观意义下的空间谱

微观意义下的空间分布研究, 是进行受宏观地理空间地带性约束的较小区域内的空间分析, 它的理论价值和应用前景是很吸引人的。我们将其总括于空间谱的概念之中, 并由此去认识微观范畴内的空间分布规律以及空间系统的本质。

为了解释在微观范畴内的地理空间体系, 通常应用两种基本的理论: 其一, 基于二维平面中的空间充填概念, 并且拟从静态分析进入到动态论证, 并总结出具有等级观念的空间充填体系, 尤其是在人文地理空间学中所形成的基本理论, 以克瑞斯泰勒的中心地理空间论为核心, 进行更深层次的讨论, 以便从中领略该理论的真谛及其应用范围。其二, 对空间分布中地理空间事实的行为特点及其所服从的基本规律, 应用更为复杂的随机分布模型加以表达。这些随机分布模型对于二维空间的几何学来说, 或多或少地添加了丰富的内容。通过一些特定的随机过程分析, 解释某些复杂的空间分布格局。例如随机步行的空间图式; 把点在二维空间内的排布形式及其行为特征, 作为一种随机分布规律, 企图从中总结出如空间谱这样的理论体系。

我们应该清楚地认识到, 一切事件或对象, 在地理空间中总是可以被转化成相应的具有特定数量意义的点, 把这些点在一个二维空间中排列出来, 并由此去研究排布格局的基本规律, 这已经成为空间研究的基本步骤。为了简化起见, 拟采用一些适当的例子, 说明此种范畴中空间分布的原理。首先, 可以应用图说明美国威斯康星州一个成片林地的空间分布状况。1830 年一片均匀分布的森林, 经过 1882 年、1902 年直到 1950 年大约 120 年的演变, 原先连片、均匀的分布, 逐渐被破坏, 形成了一个个被分割的岛状非连续分布。这种岛当然可看作是某种地理空间事件的代表, 其分布当然也是随机的, 但却要求面对这种随机的空间分布, 判断或追索这片林地随着时间的变化格局, 从而揭示出现状分布状态的动态原则, 并在评价的基础上总结空间分布中所应遵循的基本原则, 进而推断区域空间的过程和发展的趋势。