

市域空间发展类型区划分的方法探讨 ——以江苏省仪征市为例

陆玉麒¹, 林 康², 张 莉¹

(1. 南京师范大学地理科学学院, 南京 210097;

2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210008)

摘要: 市域空间发展类型区划分是新时期我国从空间管治角度落实科学发展观的重要举措。这一工作一方面是我国既有区划工作的延续, 另一方面又隐含着重大的方法论创新的内在需求, 即需要由原来的基于均质区域背景的区划论升格为基于均质区域与功能区域并重的新的区划论。为此, 我们专门开发了适合于空间发展类型区划分的信息系统 (SPIS), 以解决不同类型因子的空间赋值以及分值迭加问题, 尤其是侧重解决不同等级、不同形态的服务设施基于路网结构的不同类型、不同方式、不同半径的空间扩散的技术实现问题, 在此基础上首次提出了空间发展类型区划分的指标判别法和指标迭加法, 并以仪征为例进行了空间发展类型区划分的有效尝试。由于以自己开发的专用软件为定量分析工具, 故整个区划过程公开透明, 提供了从原始资料的收集、整理、分析、系统处理、多方案比较的动态分析过程, 从而为空间发展类型区划分的科学性、规范性, 以及有深度的定量分析提供了方法论角度的探索。

关键词: 空间发展类型区; 空间扩散; 指标判别法; 指标迭加法; 仪征市

近年来, 随着我国工业化、城市化的快速推进, 资源环境压力明显增大。为此, 综合考虑人口、资源、环境以及经济、社会的空间组合状况以进行空间发展类型区划分, 在此基础上依据空间发展类型的不同进行相应的产业、基础设施、公共产品和城镇空间布局, 就成为各地政府进行空间管治的主要依据。

在此背景下, 我国国内学术界对此进行了理论层面、方法论层面的有益探讨, 并有了初步的实证分析结果^[1-3]。但一方面, 国外在空间规划领域相对成熟的理论与方法虽然有一定的借鉴意义^[4-8], 不过由于规划体制、发展阶段不同, 故不能简单地套用于我国; 此外, 由于这是一个全新的事物, 因此无论是在区划理论上还是在划分方法上, 都还有较多的学术问题值得作进一步的探讨。更进一步, 在不同的区域空间尺度上 (如国家级、省级、县市级), 分区方法固然有其通用性, 但由于现实难题与发展目标各不相同, 故空间发展类型区的划分方法也有一定的差异。因此, 本文以江苏省仪征市为例, 试图从方法论角度, 较为深入地探讨 (县) 市域层面空间发展类型区的划分方法问题。

1 空间发展类型区划分需要区划方法论的创新

新时期空间发展类型区划分的方法论, 表面上看是原有基于均质区域背景的区划方法论的延续, 实际上却隐含着区划方法论的重大变革和创新。

收稿日期: 2006-08-31; 修订日期: 2007-01-22

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40371044; 70573053); 江苏省规划体制改革试点项目 (2005-2006) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.40371044; No.70573053; Project supported by Jiangsu Province (2005-2006)]

作者简介: 陆玉麒 (1963-), 男, 博士, 教授, 博士生导师。主要从事空间结构与区域发展研究。

E-mail: luyuqi@263.net; luyuqi@njnu.edu.cn

1.1 由基于均质区域背景的区划论向基于功能区域背景的方法论的转换

空间发展类型区的划分,从方法论角度看属于区划工作。因此,回顾一下区划发展史,对于今天的工作就很有助益。对于区划,中国有悠久的工作传统,也取得了辉煌的成就,可以说是地理学面向经济建设主战场的一个重要的研究领域。建国以后从自然区划到农业区划再到经济区划,构成了一个完整的系列,其中全国县级以上农业区划办常设机构的设立可谓是区划论走向应用的扛鼎之作^[9-11]。但现在看来,自然区划、农业区划是成功的,经济区划则基本不成功。即使到目前,也没有一个公认的全国综合经济区划方案出来。为什么?这要从区域的基本属性说起。

早在20世纪50年代,美国学者就对区域的属性进行了清晰的界定,指出区域可以分为两大类:一是均质区域:以某种数量指标进行的区域类型的划分,如高、中、低收入水平区,棉花区、水稻区等。二是功能区域:区域内存在城镇、交通等点线要素,它们通过不同的方式而组合一个有机联系的整体。这样的区域类型不能通过原来的数量指标而划分出来^[12]。

从这2种区域类型中可以看出,自然区划和农业区划之所以能够成功,就在于这2种类型的区划所对应的区域都属于均质区域,其区域差异都能按照一定的数量指标而划分出来。而综合经济区虽然带有均质区域的属性,但更主要显示的是功能区域的属性,因此,简单地套用自然区划和农业区划的方法,就注定了不可能获得成功。应该说,陈田、顾朝林等基于城镇之间的空间关联而进行的城市经济区的划分^[13,14],倒是基于功能区域属性而进行的城市经济区划的有益尝试,遗憾的是后来并没有升格至综合性经济区划层面。

事实上,不仅仅是区划过程,我国区域开发理论的变迁更是佐证了上述结论。回顾我国建国以后的区域开发的理论与实践可以发现:50年代我国划分沿海与内地,60年代至70年代中期划分一、二、三线,80年代划分东、中、西三大经济地带等等。从现象看,其基本特点仅是大块块的划分,由于每块的面积都很大,难以对建设布局起具体的指导作用,也不能阐明如何实现从不平衡到较为平衡的区域发展^[15]。而从其成因看,所有这些划分都属于对区域的均质属性的把握。而正是以区域的功能属性的把握为前提,所以陆大道先生才提出了点轴理论^[16,17]。

这样,从区划工作的简要回顾中我们可以得出2点结论:一是空间发展类型区的划分,区划论是基本的方法;二是空间发展类型区划分所面对的区域,是一个兼具均质属性与功能属性的综合性区域,并且是功能属性更为突出的综合性区域。因此,并不能简单地套用原来的基于均质属性区域的区划论方法,而是应当进行方法论的创新。

1.2 因子空间扩散的技术要求及其技术实现

事实上,从概念上来说,半个世纪前就有了功能区的认识,那么后来的综合性区划工作为什么就没有很好地将功能区的概念运用于区划工作中呢?原因在于:虽然功能区的理念有了,但将其转化为应用,却一直缺乏足够的技术支撑。从技术支撑角度看,要将功能区的理念转化为可操作的内容,需要在技术上实现服务设施的空间扩散问题。

我们知道,无论是呈点状的城镇,还是呈线状的交通设施以及区域基础设施,不仅其自身具有不同的质量(分值),更主要的是其对周边地区还产生程度不等的影响。亦即随着距离的增加,其作用分值会按一定规律衰减,这即距离衰减效应。更重要的是,从实际情况看,各类服务设施的距离衰减效应是通过路网结构而实现的。这即是基于路网的区域内不同地点的空间关联效应。

因此,根据空间发展类型区划分的总体目标要求,结合研究区域的实际情况,因子空间扩散所要解决的关键技术是:不同等级、不同形态的服务设施,基于路网结构的不同类型、不同方式、不同半径的空间扩散问题。其中所涉及的7个要素为:(1)不同等

级：依据规模指数的不同，能将服务设施分为若干个等级而不是仅限于 1 个等级；(2) 不同形态：依据形态的不同，服务设施可分为点状、线状和面状（不规则多边形状）；(3) 服务设施：可分为综合性的服务设施如城镇，以及单项性的服务设施，如港口、教育设施等；(4) 路网结构：按照技术标准对公路进行分级，并设定不同的平均时速，是各类服务设施空间扩散的通道。其中，又可分为封闭式（快速轨道交通和高速公路）和开放式（一般为二级及以下公路）；(5) 不同类型：分为阻隔型和非阻隔型 2 种类型进行空间扩散；(6) 不同方式：分为线性和指数 2 种类型进行空间扩散；(7) 不同半径：分为全域扩散和按照相应公式计算而得到的按固定半径而进行的空间扩散。

我们在完成仪征市域空间发展类型区划分的过程中，以 MAP X 为通用软件平台，通过空间规划信息系统 (SPIS) 专用软件的开发，有效地解决了扩散型因子的各类空间扩散问题，从而解决了空间发展类型区划分中最主要的技术难题。

1.3 空间发展类型区划分的技术路线

通过上述理论分析，尤其是在从技术上解决了各类因子空间扩散难题的基础上，我们即可给出空间发展类型区划分的技术路线（图 1）。

2 指标体系的构建原则与逻辑结构

2.1 空间发展类型区的基本含义

根据国家关于主体功能区的提法及目标要求，结合仪征这一县级地域单元的实际情 况，现对市域空间发展类型区作出如下定义：

(1) 优化调整区。主要是指发展基础、区位条件均最为优越，但由于发展过度或发展方式问题导致资源环境支撑条件相对不足的地区。未来发展的方向是转变经济增长方式、增强科技发展能力，调整空间布局，提高发展的质量与效率。特别应该指出，优化调整区并非所有县市都会出现，只有哪些工业化、城市化程度较高且资源环境压力较大的我国东部发达地区的部分县市级单元才有可能出现这种空间发展类型。

(2) 重点发展区。主要是指发展基础厚实、区位条件优越、资源环境支撑能力较强的地区，是研究区域未来工业化、城市化的最适宜扩展区和人口集聚区。未来主要以加快发展、壮大规模为主，并应合理布局产业，促进产业集聚。

(3) 适度发展区。主要是指发展基础中等，区位条件一般，资源环境支撑能力不足，工业化、城市化发展条件一般的地区；或者是虽然各方面发展条件较好，但由于受到土

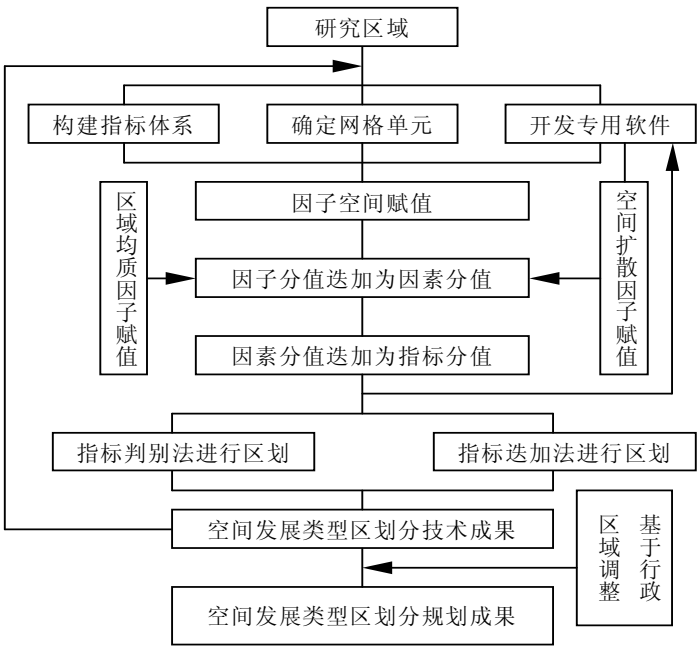


图 1 空间发展类型区划分的技术路线

Fig. 1 The technological trajectory of spatial development regionalization

地开发总量的限制或者由于出于景观生态角度的考虑而无法列入重点发展区的地区。显然,在以优化调整区和重点发展区作为研究区域主要工业化和城市化空间载体的情况下,虽然未来有可能成为重点发展区,但当前的功能定位则是研究区域内主要的农业区,工业发展受到较大的限制。

(4) 控制发展区。主要是指工业化、城市化的不适宜区,包括各类生态脆弱区,以及各方面发展潜力不够,工业化、城市化发展条件最差的地区。这类区域的主体功能是生态环境功能,是整个研究区域主要的生态屏障。其中,建基于生态保护价值基础的旅游资源开发,是该区的重要功能。

2.2 指标体系的构建原则

研究区域内任何一个地点,其工业化、城市化发展的条件都是不同的,甚至可能存在非常明显的差异。因此,在进行空间发展类型区划分指标体系的设计时,应能充分地将这种差异反映出来。为此,指标体系的构建原则为:

(1) 工业化、城市化导向原则。不同的区划目标会有完全不同的指标要求。空间发展类型区划分的基本目标,是以工业化、城市化为导向,对研究区域内各地工业化、城市化的适宜程度、效率高低的综合性评价。因此,空间发展类型区划分指标体系中各类因素因子的选择,取决于其对工业化、城市化的适宜程度。

(2) 优区位原则。空间资源是政府最主要的资源。空间发展类型区划分的根本目标是追求空间利用效率的最大化。对于任何一个区域,其内各地的价值高低是不同的,这种不同也称为区位值的不同。在我国未来很长一段时间内,不可能有足够充裕的资金用于所在区域的全面建设,而只能优中选优,依据效率的差异而在某些发展条件较好的地区率先发展、重点发展,这即优区位原则。

(3) 区域差异原则。包括2层含义:一是要素差异性;二是空间尺度性。要素差异性是指某些因素因子虽然可能对研究区域整体性的工业化、城市化有明显的推动作用,但如果没有区内差异,则不能列入指标体系中。空间尺度性是指虽然很多因素因子都有空间差异,但我们只选择针对研究区域(县级地域范围)这一空间尺度的具有差异性的因素因子。

(4) 定性与定量相结合原则。在空间发展类型区的划分过程中,首先应保证资料的可获得性;其次应尽可能将定性的、经验性的分析进行量化,以定量计算为主。必要时才对某些现阶段难以定量的社会、经济因素采用定性分析,以减少人为任意性,从而提高空间发展类型区划分的精确度和客观性。

2.3 空间发展类型区划分指标体系的确定

在确定了指标体系构建原则的基础上,我们对空间发展类型区划分的指标体系进行了充分的前期分析,在此基础上提出了初步的指标体系方案,然后邀请在宁著名的区域规划专家(见论文最后致谢说明)以及仪征市主要业务部门3轮征求意见反复修改而成,以保证指标体系足够的科学性和权威性,并充分考虑到了对仪征市域的适应性。

仪征市域空间发展类型区划分的指标体系,由3大指标、7大因素、23个因子组成(表1)。对于空间单元划分指标体系的构建,兹作如下详细说明。

3 因子分值空间扩散原理与赋值方法

3.1 区域均质类因子的赋值方法

在现确定的23个因子中,区域均质类因子10个,空间扩散类因子13个。其中在区域均质类因子中,按行政区赋值的因子有6个。自然单元赋值的有4个,即人均水资源量、地貌类型单元、地质类型单元、敏感性生态区。在按行政区赋值的因子中,以镇域

表 1 仪征市因素因子权重专家打分结果表

Tab. 1 Mark of factors and genes weight of Yizheng city based on experts			
目标层	指标权重	因素权重	因子权重
区域发展能力	发展基础 (32.42/617)	经济发展水平 (55.55/4.49)	人均地区生产总值 (27.46/7.63)
			居民 (农民) 人均收入 (21.25/5.64)
			人均固定资产投资额 (22.83/4.43)
			工业企业集聚度 ^a (28.46/6.76)
			教育设施水平 ^a (30.08/4.35)
	公用设施水平 (44.45/2.25)		卫生设施水平 ^a (25.00/3.57)
			自来水供应能力 ^a (23.21/4.43)
			污水处理能力 (21.71/5.71)
			周边中心城市影响度 ^a (22.42/7.67)
			城镇等级体系影响度 ^a (77.58/7.67)
	区位条件 (39.54/5.51)	城镇影响度 (43.66/2.13)	公用港口 ^a (24.79/6.69)
			高速公路道口 ^a (30.71/4.31)
			火车站 ^a (19.92/4.72)
			长途汽车站 ^a (18.75/5.77)
			内河航道 ^a (5.83/9.97)
	资源环境 (28.04/4.02)	自然资源丰度 (41.83/1.83)	长江岸线资源 (38.79/9.03)
			人均耕地面积 (33.96/6.92)
			人均水资源量 (27.25/5.93)
			地貌类型单元 (35.38/4.55)
			地质类型单元 (27.96/6.17)
	景观生态质量 (26.03/1.62)		敏感性生态区 (36.66/6.90)
			水环境承载力 (32.14/2.77)
			水环境质量 ^a (39.62/5.76)
			水环境容量 ^a (60.38/5.76)

注：表中括号内数字：前为权重均值；后为标准差。表中 23 个因子中，带“*”者为空间扩散赋值因子（13 个），不带“*”者为区域均质赋值因子（10 个）。

为单元赋值的有 3 个，即人均地区生产总值、人均固定资产投资额、长江岸线资源，以行政村赋值的有 2 个，即居民 (农民) 人均收入、人均耕地面积。而污水处理能力的空间尺度则更小，已涉及到真州镇内部的空间分异，但同时也涉及到部分新城镇的地域。

从因子赋值角度言，人均地区生产总值、人均固定资产投资额、居民 (农民) 人均收入、人均耕地面积 4 个因子，其值可由统计表中直接获取。人均水资源量、地貌类型单元、地质类型单元、敏感性生态区等按自然单元赋值的资源环境类因子与社会经济类因素因子不同，原始数据并不是量化数据，而是表现为等级的不同，需要将这种等级量化为分值。

3.2 空间扩散型因子的赋值方法

应该说，空间扩散类因子的赋值方法远较区域均质类因子复杂，原因是该类因子不仅自身有质量或有分值，更重要的是随距离的远近，还对周边地区产生程度不同的影响，而这正是影响研究区域内不同地点其价值高低的重要原因。基于现有经济地理学、区域经济学、城市地理学等学科对于因素空间扩散的讨论^[18-20]，结合空间发展类型区划分的目标要求，我们可以将空间扩散型因子的扩散方法表述如下：

(1) 扩散方式。扩散型因子作用分值随距离的变化，一般有指数扩散和线性扩散 2 种方式。其中，指数扩散是因子扩散的基本方式^[21, 22]。因此，本次空间发展类型区划分中，所有区位条件类因子，均采用指数扩散，资源环境类因子总体上采用线性扩散。

(3) 扩散路径。不同的因子，对周边地区扩散的路径有明显的不同。从仪征的实际情况看，大致可分为以下 2 类：一是沿路扩散。这是因子主要的扩散类型，即某类设施向外扩散时，沿着现有的道路 (公路) 而向外延伸。沿路扩散的核心是不同等级公路速度的设置，依据仪征的实际情况，不同类型公路的速度设置如下 (表 2)；二是均质扩散。这类

设施虽然也向外扩散，但其扩散的路径与道路无关，如自来水供应能力、水环境质量等因子。

3.3 因子分值网格单元的设置

不同因素因子的分值需要有一个固定的空间单元以统一进行分值的计算和迭加。归纳国内外有关此类空间单元确定的基本方法，一般有矢量叠加法和网格迭加法 2 种类型。综合考虑其优缺点以后，本文采用网格法作为因子赋值的基本方法。

采用几何网格，网格的大小直接影响到空间发展类型区划分中的因素、因子的分值计算精度，从而最终影响到空间单元图斑的边界范围和面积数据的精度。网格尺寸越小，分值计算的精度和空间单元的精度越高，但分值计算就呈指数增加，对计算机的硬件条件要求就越高，因此，确定适宜的网格尺寸是采用几何网格法必须解决的技术问题^[23, 24]。

我们所开发的 SPIS 信息系统可提供 2 m×2 m 至 2000 m×2000 m 之间任何的网格单元背景下的因子图像显现。不同的网格单元有不同的图像效果，也需要不同的计算机运行速度。从图 2 中可以看出，100 m×100 m 以下的图像效果总体均可，100 m×100 m~1000 m×1000 m 之间图像开始模糊，1000 m×1000 m 以上则已呈现明显的栅格化特征。据此，基于仪征的实际情况，并综合考虑到图像的清晰度和计算机的运行速度，我们最终采用了 30 m×30 m 的网格单元。

3.4 因子作用分值的空间赋值

在确定了各因子的分值赋值方法的基础上，以 30 m×30 m 网格为背景，可以给出影响仪征市域空间发展类型区划分的 23 个因子的作用分值 (图 3。限于篇幅，本文在这里没有给出各因子赋值的详细说明而仅提供最终的空间分异结果)。

应该说，图 3 中所包含的 13 个扩散型因子的赋值，事实上已完整地解决了本文前面所列出的各类服务设施不同方式的空间扩散的技术难题。以城镇等级体系影响度为例，城镇形状为不规则多边形，分为 3 个等级，基于路网结构扩散，且为指数扩散。又如工业企业集聚度，呈现为点状，分为 4 个等级，同样为基于路网结构的指数扩散，等等。

4 因子分值的迭加方法

空间网格单元作用分值的迭加，除依据特尔菲法由专家打分决定因素因子之间的权重以外，还需要相应的计算公式。目前常用的模型有加权求和模型、连乘积模型和加权求和模型等。为了使空间单元总作用分值既能反映出区域发展能力的总体特征，又能突

表 2 仪征市不同类型道路的平均时速
Tab. 2 The average velocity of different types of roads of Yizheng city

乡村地区		真州镇区	
技术等级	速度 (km/h)	道路类型	速度 (km/h)
一	80	过境快速公路	80
二	60	主干道	60
三	40	次干道	40
其余地区	15	其余地区	15

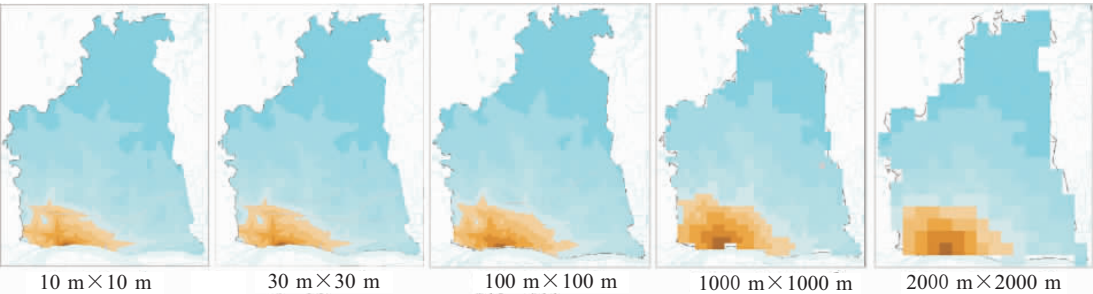


图 2 以公用港口为例的不同网格单元的图像效果
Fig. 2 Picture of different types of grid cell for public ports

出限制性因素的作用，应兼顾加权求和模型和连乘积模型各自优点，即可通过动态加权

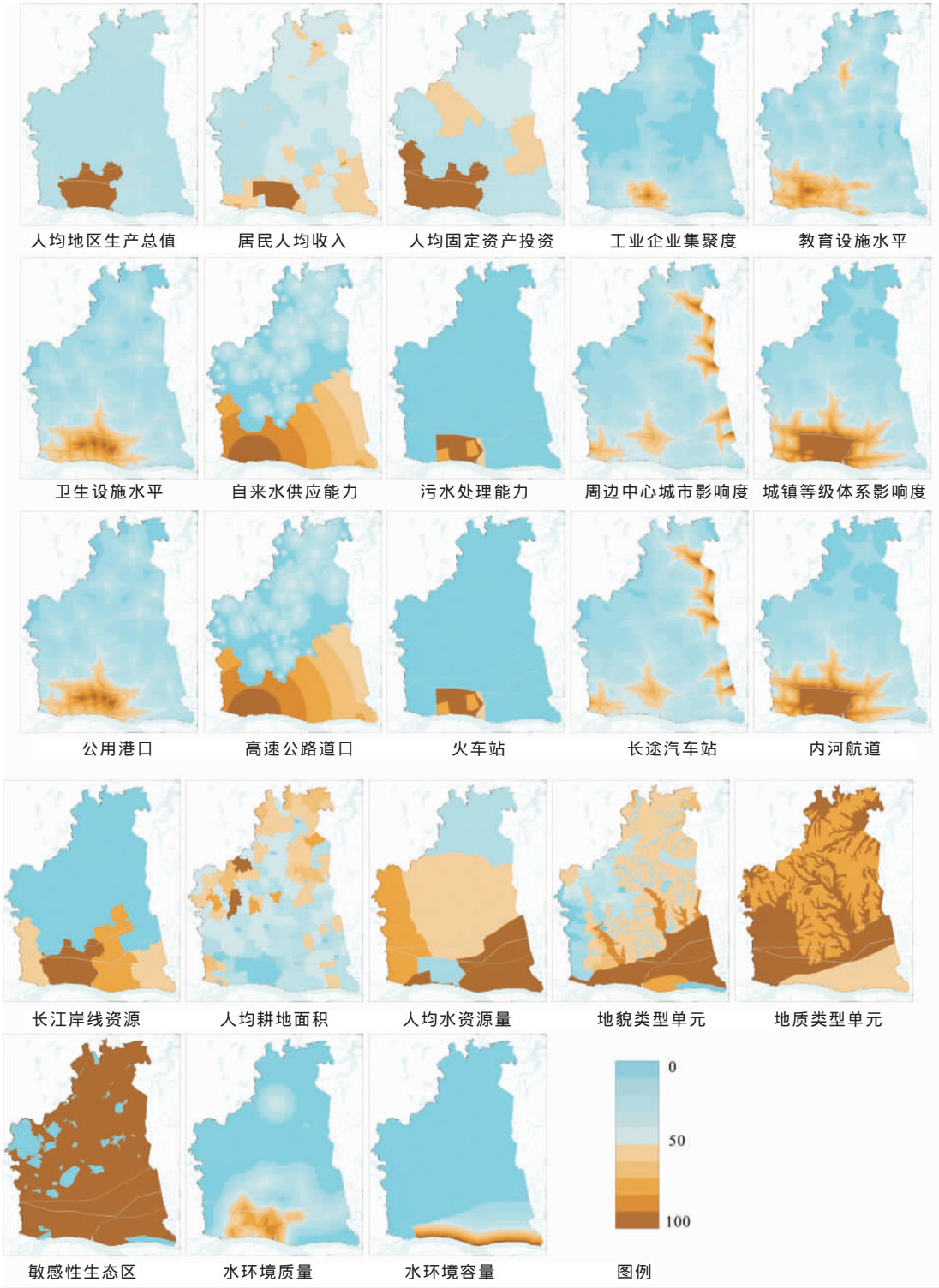


图 3 仪征市域空间发展类型区划分各因子的作用分值

Fig. 3 Value of each gene of spatial development regionalization in Yizheng city

求和模型的构建来进行空间单元总分值的计算。

$$G = \prod_{j=1}^L f_j(x_j) \sum_{i=1}^n w_i d_i$$

式中： G 为空间单元总作用分值； L 为限制因素数； n 为空间单元划分影响因素数； $f_j(x_j)$ 为 j 限制因素的限制系数， $0 \leq f_j(x_j) \leq 1$ ， $f_j(x_j)$ 的值越大，限制性越弱，当 $f_j(x_j) = 1$ 时，为无限制；反之亦然； w_i 为 i 因素权重； d_i 为 i 因素作用分值^[25, 26]。

本次空间发展类型区划分过程中因素因子分值的迭加，采用的是动态加权求和模型。通过对仪征市各类因素因子的综合分析，发现空间单元划分中具有强限制作用的因素因子有地貌类型单元、低山丘陵、湿地、水源保护区、水土保持区、湖泊、风景旅游区等因素因子。依据其对区域空间单元划分的综合影响程度，可确定上述各因子的限制系数（表3）。

表 3 仪征市域限制性因素因子的限制系数
Tab. 3 Coefficients of restrictive genes of Yizheng city

因子	地貌		低山	湿地	水源	水土	湖泊（水库）		风景
	< 100 m	> 100 m	丘陵		保护区	保持区	中型	小一型	旅游区
限制系数	1	0.5	0.75	0.75	0.5	0.75	0.5	0.75	0.75

4.4 因子分值的迭加结果

依据表 1 所确定的空间发展类型区划分的指标体系、各因素因子之间的权重关系以及上述分值迭加方法，我们可以将 23 个因子迭加成经济发展水平、公用设施水平、城镇影响度、交通可达性、自然资源丰度、景观生态质量和水环境承载力 7 个因素，在此基础上再将 7 个因素进一步迭加为发展基础、区位条件和资源环境 3 个指标（图 4）。

5 空间发展类型区的划分方法与划分结果

在获得发展基础、区位条件、资源环境三大指标作用分值的基础上，可按以下几种

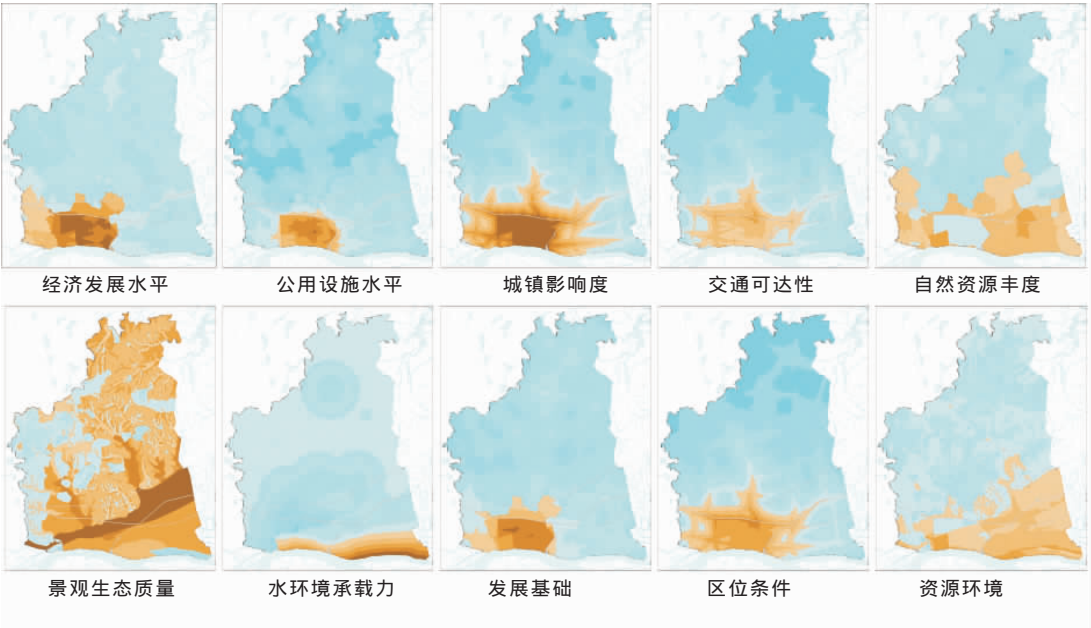


图 4 仪征市域七大因素和三大指标的作用分值

Fig. 4 Value of seven factors and three indices of Yizheng city

方法综合进行空间发展类型区的划分。

5.1 指标判别法

将发展基础、区位条件、资源环境 3 个指标的分值进行等级分类，然后根据相应指标进行判别。方法和步骤如下：

第一、根据 SPIS 信息系统中三大指标的累计频率直方图，定出三大指标的高、中、低标准值。以发展基础为例，如根据 1/3 标准法，即可根据 33.33% 的累计频率，从 SPIS 信息系统中的累计频率直方图中找出对应分值 24 分。余此类推。第二、确定三大指标的不同组合所对应的空间发展类型。发展基础、区位条件、资源环境 3 个指标，加上高中低 3 种类型，两者组合共有 27 种可能性。基于不同组合所体现出的不同含义，结合仪征的实际情况，在征求了江苏省发改委、仪征市发改委以及在宁区域规划领域专家意见的基础上，划分标准见表 4。第三、根据指标分值对仪征市进行空间发展类型区划分（图 5）。

表 4 仪征市不同类型空间单元的划分标准

Tab. 4 Different transition points of index discriminance of spatial development regionalization in Yizheng city

空间单元类型	三大指标组合状态
重点发展区 (6 种组合)	发展基础好、区位条件好、资源环境好；发展基础好、区位条件中、资源环境好
	发展基础好、区位条件差、资源环境好；发展基础中、区位条件好、资源环境好
	发展基础中、区位条件中、资源环境好；发展基础差、区位条件好、资源环境好
优化调整区 (4 种组合)	发展基础好、区位条件好、资源环境中；发展基础好、区位条件好、资源环境差
	发展基础中、区位条件好、资源环境中；发展基础中、区位条件好、资源环境差
适度发展区 (16 种组合)	发展基础好、区位条件中、资源环境中；发展基础好、区位条件中、资源环境差
	发展基础好、区位条件差、资源环境中；发展基础好、区位条件差、资源环境差
	发展基础中、区位条件中、资源环境中；发展基础中、区位条件中、资源环境差
	发展基础中、区位条件差、资源环境中；发展基础中、区位条件差、资源环境差
	发展基础中、区位条件差、资源环境好；发展基础中、区位条件差、资源环境中
	发展基础中、区位条件差、资源环境差；发展基础差、区位条件好、资源环境中
	发展基础差、区位条件好、资源环境差；发展基础差、区位条件中、资源环境好
	发展基础差、区位条件中、资源环境差；发展基础差、区位条件中、资源环境中
	发展基础差、区位条件差、资源环境好；发展基础差、区位条件差、资源环境中
	发展基础差、区位条件差、资源环境差
控制发展区 (1 种组合)	发展基础差、区位条件差、资源环境差

指标判别法可以成为空间发展类型区划分的一种基本方法。从仪征空间发展类型区的划分结果看，控制发展区、适度发展区范围的确定比较合理，优化调整区和重点发展区也大致合理，基本能体现出仪征市域空间分异的总体状况。尤其是对以敏感生态区为代表的控制发展区的识别性非常好。另外，区划结果的类型多样，利于对空间发展类型区的细化分析。事实上，这种分类方法除可以分出 4 个大类的分区结果外，还可以进一步分出 27 个小类的分类结果。显然，多样性的分类结果是深化分析的基础。

但指标判别法的缺陷也是比较明显的。就仪征的实际情况而言，该方法的缺陷是划分出的重点发展区和优化调整区的范围过大。原因在于，当发展基础、区位条件以及环境支撑程度的高分值在空间上吻合时（仪征即是这种情况），就必然导致所划分的重点区的范围过大。

5.2 指标迭加法

指标判别法的上述缺陷可以通过指标迭加法得到完全的修正。所谓指标迭加法，就是根据特尔菲法赋以发展基础、区位条件、环境资源赋以不同的权重，然后进行总分

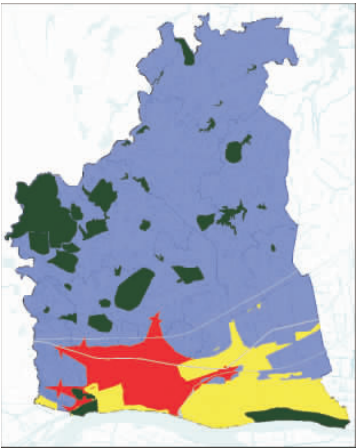


图 5 指标判别法划分结果
Fig. 5 The result based on index discriminance

值的迭加,最后依据总分值进行功能空间区的划分。划分方法与步骤:

第一、根据发展基础、区位条件、资源环境 3 个指标依据其权重进行迭加,得出区域发展能力总分值(图 8)。第二、以 SPIS 信息系统中的总分值频率直方图确定空间发展类型区划分的临界值指标,在此基础上综合考虑仪征市未来一段时间的发展态势和发展潜力,并在征求仪征相关部门意见的基础上确定 70 分、50 分、21 分 3 个临界分值作为确定空间功能区划分的临界指标。第三、根据临界分值指标划出基于指标迭加法的四大空间发展类型单元(图 6)。

从仪征的实际效果看,指标迭加法与指标判别法的作用效果恰恰相反:从其优点看,指标迭加法能有效地判别出优化调整区和重点发展区,适度发展区的范围也大致合适,这就很好地弥补了指标判别法的缺陷;从其缺点看,指标迭加法对控制发展区的划分则很不理想。原因在于,作为敏感型生态区的因子,由于分值累加的缘故,当其位于高分值区时,即使敏感型因子赋值为零,但总分值并不低。因此,该方法对判断以敏感型生态区为代表的控制发展区的作用不灵敏。

5.3 指标判别法和指标迭加法的综合判别结果

从上述分析可看出,指标判别法和指标迭加法各有优缺点,正确的划分方法应是 2 种方法的综合。据此,基于前面的分析结论,指标判别法采用效果图;指标迭加法取 21 分、50 分、70 分 3 个临界分值,采用等值线图,由此即可得到两者的合成效果图,在此基础上我们即可进一步得到仪征市域空间发展类型区的技术划分结果(图 7)。

5.4 空间发展类型单元划分的规划结果

前面从技术角度给出了仪征市各空间发展类型区的大致划分结果。从可操作性角度,上述结果还有必要作进一步的调整,即需要由主要基于科学性的技术成果转化具可操作性的规划成果,其总体思路是与行政区划相对应并兼顾仪征市各行业的发展规划(图 8、表 5)。

6 空间发展类型区划分的若干体会

空间发展类型区划分是新时期我国实施科学发展观的重要的空间举措,是政府走向综合性空间管治的关键一环,这对中国人文地理学来说则是一个

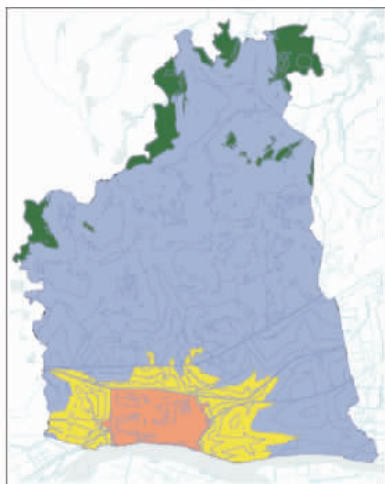


图 6 迭加法划分结果
Fig. 6 The result based on index superposition

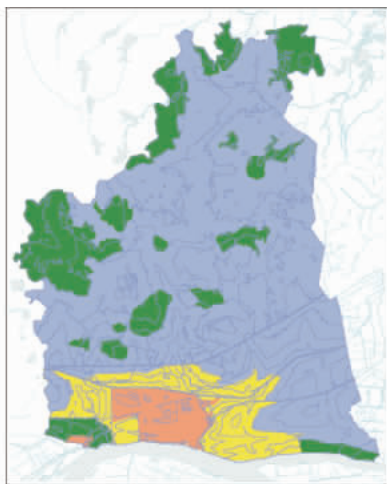


图 7 空间发展类型区技术划分结果
Fig. 7 The technological result of spatial development regionalization

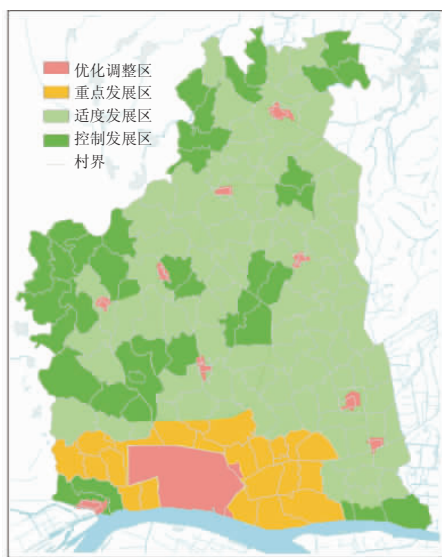


图 8 空间发展类型区的最终划分结果
Fig. 8 The ultimate result of spatial development regionalization

表 5 仪征市功能空间单元分乡镇分布情况 (单位: km²; %)

Tab. 5 The distribution of spatial development regionalization in Yizheng city (unit: km²; %)

城镇	优化调整区		重点发展区		适度发展区		控制发展区		合计
	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	
真州	39.19	50.95	32.53	42.29	5.20	6.76	0	0	76.92
青山	1.81	3.44	14.12	26.84	10.48	19.92	26.19	49.79	52.60
朴席	1.19	2.12	0	0	42.18	75.27	12.67	22.61	56.04
新集	1.73	2.73	0	0	61.75	97.27	0	0	63.48
新城	0	0	60.86	60.35	39.98	39.65	0	0	100.84
马集	1.25	1.13	1.72	1.56	53.52	48.46	53.95	48.85	110.44
刘集	0.93	1.03	0	0	73.81	81.90	15.38	17.07	90.12
大仪	1.82	1.69	0	0	68.69	63.87	37.03	34.43	107.54
陈集	1.02	1.27	0	0	62.69	77.94	16.72	20.79	80.43
谢集	1.04	1.56	0	0	49.94	74.79	15.79	23.65	66.77
月塘	0.92	1.18	0	0	18.34	23.57	58.56	75.25	77.82
合计	50.90	5.76	109.23	12.37	486.58	55.11	236.29	26.76	883.00

难得的应用性发展机遇。因此，如何充分发挥地理学的学科优势，在我国空间发展类型区划分过程中形成规范性的研究成果，是当前我国人文地理学的一个重大的应用性课题。基于仪征市域空间发展类型区划分的实践，我们试提出以下体会以及相应的有待深入研究的课题：

第一、科学性和规范性。区划是对研究区域内部各类影响因素分布规律的客观分析，因此，区划是一项科学性非常强的工作。显然，对于任何一个研究区域，只有对其各类因素进行深入的分析，才能得出科学的区划结论。另一方面，区划过程的公开性、透明性也是体现区划科学性的必不可少的内容，这即是区划的规范性要求。在以往的研究中，更多的是仅仅列出了区划的最终结果，而对其区划过程则语义不详。虽然限于篇幅，本文还有很多内容没有予以充分的介绍，但尽可能将区划的过程与考虑的过程较为详细地列出。我们认为，“区划的过程比区划的结果更重要”应当是当前空间发展类型区划工作中必须遵循的基本理念。从未来看，在地理学深入参与空间发展类型区划工作的基础上，应当能编制出相应的技术规范来。

第二、一般性和特殊性。本文所设计的空间发展类型区划的指标体系，一方面尽可能考虑其普适性，另一方面则兼顾仪征市域的适应性。在完成仪征市域空间发展类型区划分的基础上，我们的体会是，三大指标、七大因素应该可以有较大的稳定性，基本能适应于不同类型区域的空间发展类型区的划分，而 23 个因子则有可能有一定的变动。例如，对于不靠长江的其他县市而言，长江岸线资源因子显然是一个应当被替代的因子，而对拥有较为丰富的矿产资源的县市而言，那么有必要将矿产资源作为重要的影响因子予以纳入。

第三、层次性和等级性。从空间尺度上看，本文所设计的空间发展类型区划的指标体系，是否仅仅适合于县市级，即大约 1000 平方公里的空间尺度，还是可以对省域级、国家级也能有相应的启示意义？对于县市层面的空间发展类型区划，我们采用的是空间全覆盖的方式，省域级、国家级是否也是空间全覆盖还是只能有限覆盖（如仅控制发展区才有明确的空间边界）？等等。凡此种种，都有待我们在今后的研究中作进一步的深入思考。

总之，区划虽然在我国有久远的研究史，有厚实的工作基础和应用经验，但空间发展类型区划由于涉及到新的技术方法，且新时期有不同的目标要求，因此，还存在着大量的理论和应用问题需要进一步的深入研究。作为以区域为研究对象的地理学，新时期的空间发展类型区划分的应用性需求一方面为本学科的发展提供了难得的发展机遇；另一方面，我们也相信，地理学能为我国的空间发展类型区划分提供最有效的学科支撑。

致谢：在仪征市域空间发展类型区划指标体系设计及专家打分过程中，得到了中国科学院南京地理与湖泊研究所虞孝感、杨桂山、陈雯研究员，南京大学崔功豪、顾朝林、李满春、刘志彪教授，南京农业大学曲福田教授，南京师范大学闫国年教授等专家的大力支持，谨此表示衷心的感谢。

参考文献 (References)

- [1] Ma Kai. Compiling the 11th Five-Year Plan based on the new perspectives of development. Chinese Economic Tribune, 2003-10-21. [马凯. 用新的发展观编制“十一五”规划. 中国经济导报, 2003-10-21.]
- [2] Liu Weidong, Lu Dadao. Methodological basis for making regional spatial planning in China in the new era: A preliminary study based on planning of key economic regions in developing western China. Acta Geographica Sinica, 2005, 60(6): 894-902. [刘卫东, 陆大道. 新时期我国区域空间规划的方法论探讨: 以“西部开发重点区域规划前期研究”为例, 地理学报, 2005, 60(6): 894-902.]
- [3] Chen Wen. The methods of spatial development function regionalization. Acta Geographica Sinica, 2004, 59(suppl.): 53-58. [陈雯. 空间开发功能区划的方法, 地理学报, 2004, 59(增刊): 53-58.]
- [4] Federal Office for Building and Regional Planning. Spatial development and spatial planning in Germany, Bonn, March 2001.
- [5] Isaaks E H, Srivastava R M. An Introduction to Applied Geostatistics. New York: Oxford University Press, 1989.
- [6] Ding Y, Fotheringham A S. The integration of spatial analysis and GIS computers. The Environment and Urban System, 1992, 16: 3-9.
- [7] Clarke K C, Hoppen S, Gaydos L. A self-modifying cellular automation model of historical urbanization in the San Francisco Bay area. Environment and Planning B: Planning and Design, 1997, 24: 247-261.
- [8] Couclelis H. From cellular automata to urban models: New principles for model development and implementation. Environment and Planning B: Planning and Design, 1997, 24: 165-174.
- [9] Hu Xuwei. Evolution and prospect of China's regional planning. Acta Geographica Sinica, 2006, 61(6): 585-592. [胡序威. 中国区域规划的演变与展望. 地理学报, 2006, 61(6): 585-592.]
- [10] Ren Mei'e. Natural Regional Development and Renovation in China. Beijing: Science Press, 1992. 70-82. [任美铎. 中国自然区域及开发整治. 北京: 科学出版社, 1992. 70-82.]
- [11] Zhou Lisan. The Theory and Practice of China Agricultural Regionalization. Beijing: China Science and Technology Press, 1993. 244-284. [周立三. 中国农业区划的理论与实践. 北京: 中国科学技术出版社, 1993. 244-284.]
- [12] James P E. Ideological History of Geography. Beijing: The Commercial Press, 1982. 421-471. [詹姆斯. 地理学思想史. 北京: 商务印书馆, 1982. 421-471.]
- [13] Chen Tian. A preliminary analysis on the system of influence regions of China's urban economy. Acta Geographica Sinica, 1987, 42(4): 93-104. [陈田. 我国城市经济影响区域系统的初步分析. 地理学报, 1987, 42(4): 93-104.]
- [14] Gu Chaolin. A preliminary study on the division of urban economic regions in China. Acta Geographica Sinica, 1991, 46(2): 129-141. [顾朝林. 中国城市经济区划分的初步研究. 地理学报, 1991, 46(2): 129-141.]
- [15] Lu Dadao. An analysis of spatial structure and optimal regional development. Acta Geographica Sinica, 2001, 56(2): 127-135. [陆大道. 论区域的最佳结构与最佳发展. 地理学报, 2001, 56(2): 127-135.]
- [16] Lu Dadao. Theories and Practice of Regional Development in China. Beijing: Science Press, 2003. 11-13. [陆大道. 中国区域发展的理论与实践. 北京: 科学出版社, 2003. 11-13.]
- [17] Lu Dadao. Regional Development and Its Spatial Structure. Beijing: Science Press, 1995. 137-138. [陆大道. 区域发展及其空间结构. 北京: 科学出版社, 1995. 137-138.]
- [18] Friedman J, Lackington T. Hyper urbanization and national development in Chile: Some hypothesis. Urban Development Programme. (CIDU) The Catholie University of Chile. Santiago. Nov (mimeog, 38pp), 1966.
- [19] Friedman J, Alonso W (eds.) Regional Development and Planning. Cambridge: Mass MIT Press, 1964.
- [20] Friedman J. A theory urbanization. Rejoinder to Richard Morse. Inmiller J, Gakenheimer R (eds.). Latin American Urban Policies and the Social Sciences. Boverly Hills: Sage, 1971.
- [21] Clark C. Urban population densities. J. R. Statist. Soc., 1951, 114(4): 90-496.
- [22] Newton P W. Re-shaping cities for a more susainble future: Exploring the link between uralb form, air quality, energy and greenhouse gas emissions. Melbourne, Australia: Australian Housing and Urban Rresearch Institute, 1997.
- [23] Anthony, Man Hong Chow. An integrated GIS and location-allocation approach to public facilities planning: An example of open space planning. Computer, Environment and Urban System, 1996, 20: 339-350.
- [24] Bastin O. Landscape classification in Saxony (Germany): A tool for holistic regional planning. Landscape and Urban Planning, 2000, 50: 145-255.
- [25] Geoghegan J, Wainger L A, Bockstael N E. Spatial landscape indices in a hedonic framework: An ecological

economics analysis using GIS. *Ecological Economics*, 1997, 23(3): 251-264.

[26] Handy S L, Niemeier D A. Measuring accessibility: An exploration of issues and alternatives. *Environment and Planning A*, 1997, 29: 1175-1194.

The Methods of Spatial Development Regionalization: A Case Study of Yizheng City

LU Yuqi¹, LIN Kang², ZHANG Li¹

(1. *College of Geographical Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China;*
2. *Nanjing Institute of Geography and Limnology, CAS, Nanjing 210008, China*)

Abstract: Spatial Development Regionalization is a great act to fulfil scientific viewpoint of development from the aspect of space control. This job is an extension of traditional regionalization, and it demands methodology innovation to upgrade the traditional regionalization theory based on equal region to a new one paying equal attention to equal region and functional region. Therefore, we design the spatial planning information system (SPIS) to solve the problem about the different types of gene evaluation and mark superposition, especially to achieve the spatial diffusion of different types and patterns and radius of public service with different scales and forms based on road network. On this basis, we put forward the index discriminance and index superposition, and make a case study of Yizheng city. Using the special procedure designed ourselves, the whole process is open and transparent. It is a dynamic process which can present the original data collection, disposal, analysis and comparison between different plans, thus it gives a sample of scientific, standard and profound method for spatial development regionalization.

Key words: spatial development regionalization; spatial diffusion; index discriminance; index superposition; Yizheng city