

大方县乡镇等级体系划分及影响范围研究

陈笑筑 (贵州财经学院信息学院, 贵州贵阳 550002)

摘要 基于乡镇层面,结合 Voronoi 图和断裂点理论,划分贵州省大方县乡镇等级体系及其影响范围,探讨小尺度视角的等级体系。结果表明:大方县以大方镇为核心,北部大石镇、东部沙厂乡为辅助,三元乡、竹园乡、八堡乡、普底乡、理化乡、鼎新乡为协同,共同辐射带动大方县 36 个乡镇发展,能够基本反映大方县乡镇等级,符合发展现状,对小尺度区域的体系规划、经济区划具有一定参考价值,并可通过完善属性数据以及多种方法的修正,增加范围划分的准确性。

关键词 乡镇等级体系;影响范围;Voronoi 图;大方县
中图分类号 S181.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)07-02982-03

Study on County Classification System and Influence Regions of Dafang County
CHEN Xiao-zhu (School of Information, Guizhou College of Finance and Economics, Guiyang, Guizhou 550002)

Abstract The classification system of small scale was discussed through classifying Dafang's county classification system and influence regions based on county level and combined with voronoi and breaking point theory. The results showed that Dafang Town is core, Dashi Town and Shachang Village are supporting, Sanyuan Village, Zhuyuan Village and etc. are synergetic, they radiate Dafang County to promote development of thirty six town, the result can basically represent county level of Dafang County and have the guiding meaning to small scale planning, furthermore, it can improve veracity of range partitioning via perfecting data and correcting by other methods.

Key words County classification system; Influence regions; voronoi diagram; Dafang County

城镇化可以启动农村市场、扩大内需、拉动经济增长,打破城乡二元社会经济结构,缩小城乡差别,促进城镇化和工业化协调发展,是中国社会经济发展的必然趋势^[1]。正确划分城镇等级体系及其影响范围,有利于城镇化进程中资本、劳动力、土地等资源的布局,为国家(或地域)的经济战略部署提供科学依据^[2]。Voronoi 图作为经济客体的空间影响范围界定方法,是近年来划分城镇等级及其影响范围的热点,为开展区域影响范围研究提供了新的工作基础和技术支撑。但是现阶段学者的研究多基于市级以上尺度的分析^[3-5],缺乏乡镇尺度的分析。基于乡镇层面的等级体系划分更加贴近事实,特别是针对西部地区特殊的地理环境和社会条件,更有助于对现状和趋势的研究。该研究以现有城镇等级体系与空间影响研究为支撑,基于 Voronoi 图技术,结合城市地理学中的断裂点理论,分析贵州省大方县各乡镇影响范围,对其进行划分并确定相应的等级体系,探讨小尺度等级体系研究的方法与技术。

1 数据与方法

1.1 数据来源 研究采用的研究底图为贵州大学大方县规划项目提供的大方县行政区划图,人口数据来源于 2009 年大方县统计年鉴。

1.2 研究方法

1.2.1 Voronoi 图。Voronoi 图(图 1),又称为泰森多边形,是一种非常好的划定点状经济客体影响的方法,大量应用于定性分析、统计分析、邻近分析等,在气象、地质、测绘、考古、计算机科学等领域有着广泛的应用和深入研究。

Voronoi 图的定义 1^[6]:任意两点 p 和 q 之间的欧氏距

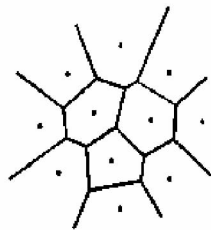


图 1 常规 Voronoi 图

离,记作 $dist(p, q)$,就平面而言,

$$dist(p, q) = \sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2} \quad (1)$$

Voronoi 图的定义 2:设 $p = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$ 为平面上任意 n 个互异的点,其中任意两个都不共位,且任意 4 点都不共圆,则任意点 p_i 的 Voronoi 图定义为:

$$T^i = \{x: dist(x, p^i) < dist(x, p^j) | p^i, p^j \in P, p^i \neq p^j\} \quad (2)$$

基于 Voronoi 图平面空间中的任何一个未知点的值都可以由距离它最近的已知点(采样点)的值来替代的重要特性^[7],结合行为地理学理论中,人类根据最近距离、最短时间或最低费用等不同偏好选择最终的空间行为目的地的原则,将各乡镇的中心点假定为社会经济客体中心点,形成的 Voronoi 凸多边形理解为该乡镇的空间影响范围。

1.2.2 断裂点理论。断裂点理论是城市地理学的重要理论之一,已经被广泛用来确定城市吸引范围和城市经济区的划分。该理论将相邻两个城市间的吸引力达到平衡的点定义为断裂点,并给出了计算公式^[8]:

$$d_A = D_{AB} / (1 + \sqrt{P_B / P_A}) \quad (3)$$

$$d_B = D_{AB} / (1 + \sqrt{P_A / P_B}) \quad (4)$$

式中, d_A 、 d_B 分别为断裂点到 A 、 B 两城的距离, D_{AB} 为两城的直线距离, P_A 、 P_B 分别为两城的人口。

理论表明,一个城镇对周围地区的影响力与该城镇的规模成正比^[9],而城镇的规模大小一般以人口规模为基准。基

基金项目 大方县土地利用总体规划修编项目(贵大[2009]HT1226);大方县图形库建设[2011]1201。
作者简介 陈笑筑(1958-),女,江西余干人,教授,从事计算机应用,土地利用与管理方面的研究,E-mail:chwbox@163.com。
收稿日期 2013-02-16

于此,该研究通过定义人口数大于或等于 Voronoi 多边形相邻区域的乡镇为局部中心点,按照梯级向上分析类推,采用第 $(k-1)$ 级局部中心的 Voronoi 图来定义第 k 级局部中心^[10],划分大方县乡镇等级体系,确定各乡镇影响范围。

2 乡镇等级体系划分及其影响范围确定

基于 ARCGIS 9.3 软件平台,以大方县行政区划图为底图,大方县 36 个乡镇为 Voronoi 处理中的最低级局部中心点,进行 Voronoi 化处理,得到大方县的一次 Voronoi 化效果图(图 2)。图 2 得到的泰森多边形为各乡镇空间影响范围,通过参考大方县各乡镇人口数量,比较 36 个乡镇与其空间相邻乡镇人口数量的大小。人口数量较大的乡镇,根据断裂点理论,其乡镇对周围地区的影响力较大,将其作为较高级别的中心点,即新一级别的生长核,由此选出大方镇、长石镇、沙厂乡、三元乡、竹园乡、八堡乡、普底乡、理化乡、鼎新乡共 9 个二级局部中心乡镇,在此基础上再进行 Voronoi 化处理,得到大方县乡镇二次 Voronoi 化效果图(图 3)。通过对比 9 个乡镇的人口规模,确定大方镇、长石镇、沙厂乡为三级局部中心,以此再进行 Voronoi 处理和推算比较,确定大方县最高级中心乡镇为大方镇。

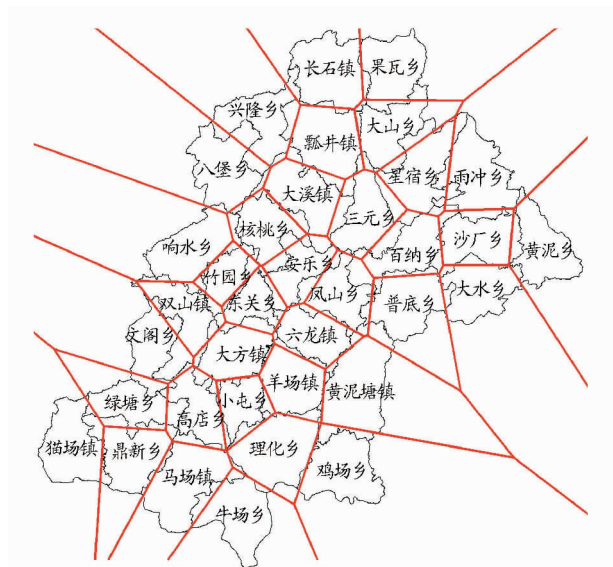


图 2 大方县一次 Voronoi 化效果

按照所分 4 个等级,绘制大方县乡镇空间等级体系图(图 4),可以看出大方县乡镇空间等级及其影响范围是以大方镇为核心,北部大石镇、东部沙厂乡为辅助,三元乡、竹园乡、八堡乡、普底乡、理化乡、鼎新乡为协同,共同辐射带动大方县 36 个乡镇快速、稳定地发展。分析成果基本反映大方县乡镇分布的空间等级体系,符合大方县土地利用总体规划。可见,基于 Voronoi 图,结合断裂点理论初步划分乡镇等级体系确定其影响范围的方法可行。

3 结论

基于小尺度视角,集合 Voronoi 图与断裂点理论,初步划分乡镇等级体系及其影响范围的方法可行。研究结果表明:大方县以大方镇为核心,北部长石镇、东部沙厂乡为辅助,三元乡、竹园乡、八堡乡、普底乡、理化乡、鼎新乡为协同,共同

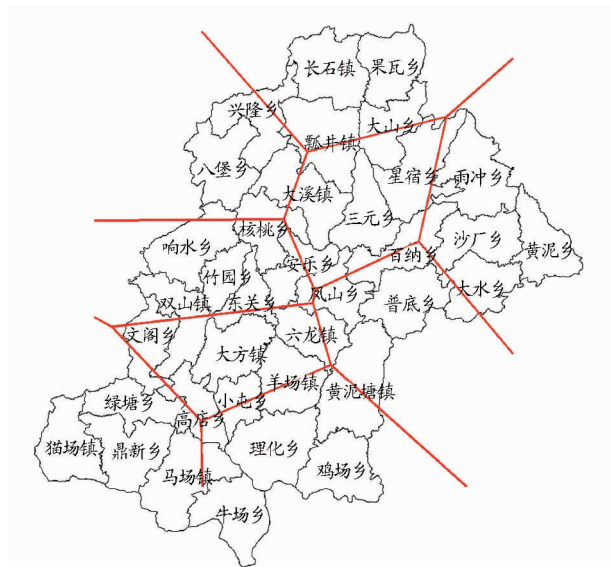


图 3 大方县乡镇点二次 Voronoi 化效果

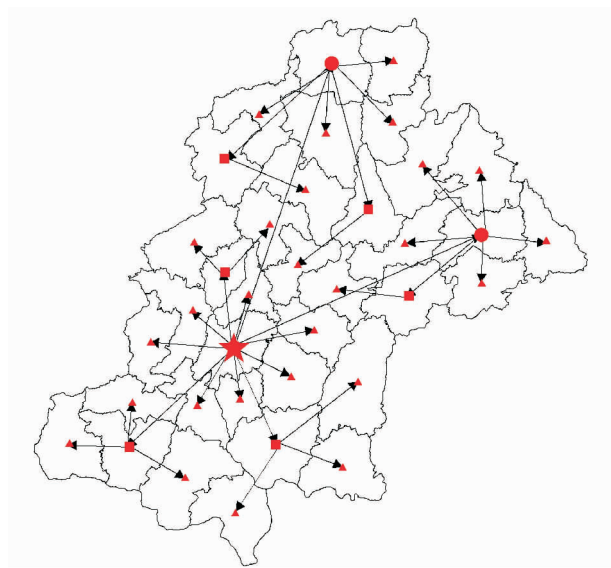


图 4 大方县乡镇等级体系

辐射带动大方县 36 个乡镇发展,能够基本反映大方县乡镇等级,符合发展现状,对小尺度区域的体系规划、经济区划具有一定的参考价值。

可以通过完善属性数据并结合多种方法提高范围划分的准确性。我国幅员辽阔、地形复杂,乡镇的影响范围既受自然条件限制,也与社会环境相关,空间结构非常复杂。完善空间数据,全面考虑乡镇影响因素并通过场强分析法、最短距离法等其他空间分析方法进行进一步的修正,有助于提高乡镇等级体系及其影响范围划分的科学性与准确性。

参考文献

- [1] 辜胜阻,成德宁.农村城镇化的战略意义与战略选择[J].中国人口科学,1999(3):32-37.
- [2] 顾朝林.中国城镇体系——历史·现状·展望[M].北京:商务印书馆,1996.
- [3] 王新生,郭庆胜,姜友华.一种用于界定经济客体空间影响范围的方法——Voronoi 图[J].地理研究,2000,19(3):311-315.
- [4] 吴国玺,阎卫阳.基于加权 Voronoi 图的河南省城市影响区研究[J].城市与区域,2009,16(1):55-59.
- [5] 赵春燕,蒋琼星,周建平.基于加权 Voronoi 图的湖南省城市影响范围

分析[J]. 测绘通报, 2010(6): 59-61.

- [6] 庞宇, 吕曹芳, 罗永龙. 基于加权 Voronoi 图的安徽省城市影响范围及经济区划分[J]. 安徽师范大学学报: 自然科学版, 2007(9): 593-594.
- [7] 李智广. 基于 GIS 的土壤侵蚀数字图接边方法研究[J]. 水土保持通报, 2001(4): 41-43.

[8] 周一星, 陈彦光. 城市与城市地理[M]. 北京: 人民教育出版社. 2003.

- [9] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 北京: 高等教育出版社. 1998.
- [10] 闫卫阳, 郭庆胜, 李圣权. 基于加权 Voronoi 图的城市经济区划分方法探讨[J]. 华中师范大学学报: 自然科学版, 2003, 37(4): 567-571.

(上接第 2977 页)

3 结论与讨论

(1) 抗菌肽是一类具有广谱高效杀菌活性的碱性多肽类物质。许兵红等^[8]将 3 日龄家蝇幼虫经 100 W 超声波处理 5 min 后, 在 24、48、72 h 分别统计幼虫存活率和测定抗菌肽抑菌环直径, 结果表明, 经超声波处理可诱导家蝇幼虫产生抗菌物质, 诱导 48 h 时收集血淋巴液最适宜且产生的抗菌肽含量最高。该试验用不同浓度 (0.75×10^7 、 1.50×10^7 、 3.00×10^7 cfu/ml) 的大肠杆菌混合麸皮饲喂 3 日龄蝇蛆, 于 10、24、48 h 分别收集活蝇蛆, 粗提取抗菌肽并测定其浓度, 结果显示, 3 种浓度的大肠杆菌菌液刺激蝇蛆 24 h 的抗菌肽浓度均极显著高于对照组, 即菌液浓度对蝇蛆抗菌肽表达量影响较大; 相同浓度 (1.50×10^7 cfu/ml) 的大肠杆菌刺激蝇蛆 10、24、48 h 时, 发现于 24 h 时粗提取的蝇蛆抗菌肽浓度极显著高于 10、48 h 时, 即菌液刺激时间对蝇蛆抗菌肽表达量影响也较大, 浓度为 1.50×10^7 cfu/ml 的大肠杆菌刺激 48 h 时蝇蛆产生的抗菌肽浓度低于对照组, 这可能是由于蝇蛆生活周期短, 在其生活末期抵抗能力下降所致。因此, 菌液的刺激浓度和刺激时间对抗菌肽表达量均有较大影响, 其中菌液浓度为 3.00×10^7 cfu/ml 的大肠杆菌刺激 24 h 时, 蝇蛆抗菌肽表达量最高。

(2) 赵瑞君等^[9]用多种病原体及药物诱导家蝇产生抗菌肽, 结果表明不同的诱导源可产生的抗菌肽中含有不同的抗菌成分。翟培等^[10]运用志贺氏菌 51302、鼠伤寒沙门氏菌 50013、金黄色葡萄球菌 6538 分别针刺感染诱导家蝇幼虫表达抗菌肽, 发现不同微生物诱导产生的家蝇抗菌肽具有广谱抑菌性, 但不同微生物诱导产生的家蝇抗菌肽对不同病原菌的抑菌活性有差异。该试验中, 浓度为 0.75×10^7 、 1.50×10^7 、 3.00×10^7 cfu/ml 的大肠杆菌菌液分别刺激 3 日龄蝇蛆 10、24、48 h 时, 刺激蝇蛆 24 h 时所产生的抗菌肽对大肠杆菌的抑菌活性差异显著, 均高于对照组, 即菌液浓度对蝇蛆抗菌肽活性有较大影响; 相同浓度的大肠杆菌菌液分别刺激蝇蛆 10、24、48 h 时产生的抗菌肽对大肠杆菌的抑菌活性差异不大, 即菌液刺激时间对蝇蛆抗菌肽活性影响不大; 对照组抗菌肽对 3 种菌株的抑菌试验结果显示, 蝇蛆自然状态下所产生的抗菌肽对大肠杆菌作用最弱, 该结果与屈军梅等^[11]研究结论“家蝇抗菌肽对革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌都有一定的抑杀作用, 对大肠杆菌具有很强的杀灭作用”不一致, 这可能是由于蝇蛆品种、养殖环境、养殖条件等因素不同造

成的; 同一试验组所提抗菌肽对大肠杆菌的抑菌力强于其他 2 种细菌, 该结果与侯丽霞等^[12]的研究结论“不同细菌诱导表达样品对相应的诱导菌均表现很高的抗菌活性”一致。因此, 蝇蛆抗菌肽活性主要受菌液刺激浓度的影响, 其中在菌液浓度为 3.00×10^7 cfu/ml 的大肠杆菌刺激 24 h 的条件下, 蝇蛆抗菌肽对大肠杆菌的抑菌活性最强且大肠杆菌高度敏感, 故可应用于生产实践中对大肠杆菌病进行治疗。

(3) 为确定蝇蛆抗菌肽作为绿色抗生素饲喂禽畜的安全性, 用 CFU 计数法测定细菌培养的家蝇幼虫的细菌含量的计数结果显示, 各试验组蝇蛆体内细菌总数为平均值约为 1.60×10^5 cfu/g, 低于国家规定标准饲料中细菌总数最低值 (2.00×10^6 cfu/g)。因此, 该研究确定大肠杆菌菌液刺激蝇蛆时间为 24 h、刺激浓度为 3.00×10^7 cfu/ml 时可产生浓度高、活性强且安全的抗菌肽, 为进一步利用动物死尸、畜禽粪便生物转化蝇蛆产生大量安全、浓度高且活性强的蝇蛆抗菌肽作为绿色抗生素运用于禽类养殖业奠定了基础。

参考文献

- [1] 占爱, 思彭彬, 张小平, 等. 抗菌肽在畜牧生产上的应用前景[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2012, 28(7): 198.
- [2] 岳昌武, 莫宁萍, 刘坤祥, 等. 抗菌肽的结构特点. 作用机理及其应用前景[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(5): 1736-1739.
- [3] ANDERSEN J H, JENSSEN H, GUTTERBERG T J. Lactoferrin and lactoferricin inhibit herpes simplex 1 and 2 infection and exhibit synergy when combined with acyclovir[J]. Antiviral Res, 2003, 58: 209-215.
- [4] 郭玉梅, 戴祝英, 胡云龙. 家蚕抗菌肽的一些性质及抗肿瘤活性[J]. 南京师大学报: 自然科学版, 1995, 18(1): 62-67.
- [5] 申红, 王俊刚, 秦文彬, 等. 饲喂蝇蛆抗菌肽对白痢鸡血液生化指标的影响[J]. 石河子大学学报: 自然科学版, 2011, 29(5): 566-569.
- [6] AN C, LI D, DU R. Analysis of antibacterial-related proteins and peptides in housefly larvae[J]. Journal of Hygiene Research, 2004, 33(1): 86-88.
- [7] 常楚瑞, 吴建伟, 国果, 等. 不同诱导方法诱导家蝇幼虫血淋巴中抗菌肽差异性的 SDS-PAGE 检测[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(3): 535-536.
- [8] 许兵红, 曾莉萍, 孙斐, 等. 家蝇抗菌物质超声波诱导效果的动态观察[J]. 中国病原生物学杂志, 2006, 1(5): 372-376.
- [9] 赵瑞君, 刘成芳, 董建臻, 等. 家蝇抗菌肽的诱导提取及筛选[J]. 热带医学杂志, 2005, 5(2): 193-194.
- [10] 翟培, 侯丽霞, 乐国伟, 等. 不同微生物诱导家蝇幼虫表达抗菌肽的特性[J]. 食品与生物技术学报, 2006, 25(5): 41-45.
- [11] 屈军梅, 陈平洁, 李文平, 等. 莫家蝇抗菌肽提取及对鸡大肠杆菌病药效试验[J]. 中国畜牧兽医, 2006, 33(3): 56-58.
- [12] 侯丽霞, 翟培, 施用晖, 等. 不同细菌对家蝇幼虫抗菌蛋白/肽的诱导效应[J]. 昆虫知识, 2006, 43(6): 827-830.
- [13] 费媛媛, 宫晓炜, 周继章. 抗菌肽生物学功能及其应用的研究进展[J]. 湖南农业科学, 2012(8): 29-30, 33.
- [14] 范译文, 李吉平, 柴倩璞, 等. 抗菌肽的研究进展[J]. 畜牧与饲料科学, 2012, 33(3): 29-31.