



空间综合人文学与 社会科学研究

Spatially Integrated Humanities and
Social Science



林 琿 赖进贵 周成虎 编



科学出版社

www.sciencep.com

空间综合人文学与社会科学研究

Spatially Integrated Humanities and Social Science

林 琿 赖进贵 周成虎 编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是第一届“空间综合人文学与社会科学论坛”的成果。作者讨论了人文学与社会科学研究对于空间综合方法的需求、空间综合模型与方法,以及这些方法在历史学、语言学、人类学、社会学、城市学、文化遗产与景观资源学等方面的应用。

本书可供地理学、地理信息科学以及相关人文学与社会科学等领域的科研人员与大专院校有关专业的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

空间综合人文学与社会科学研究/林琿,赖进贵,周成虎编. —北京:科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-026632-3

I. ①空… II. ①林…②赖…③周… III. ①人文科学-研究②社会科学-研究 IV. ①C

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 019458 号

责任编辑:关 焱 彭胜潮 / 责任校对:林青梅

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 2 月第一次印刷 印张:19 3/4 插页:4

印数:1—1 000 字数:452 000

定价:80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

“空间综合人文学与社会科学”是从事地理信息科学研究的学者近年来提出的概念，他们强调空间概念及其要素对于人文学与社会科学的重要意义，通过统一的空间坐标来整合多源的人文和社会科学信息，并以此作为基础来改进人文学与社会科学研究框架。这些学者利用已经在自然科学与工程研究中广泛使用的地理信息系统平台、空间统计方法以及空间模拟手段，建立具有空间特征的数据库，展示相关事物的空间联系，分析其空间变化规律，进而解释与揭示人文学与社会学现象之间的空间相互作用机理，表达事物的时空格局与预测其发展模式。从国内外发表的研究成果来看，空间综合人文学与社会科学研究已经引起国际学术界的积极关注。2009年3月，香港中文大学与北京大学以及台湾大学的学者共同主办了“空间综合人文学与社会科学论坛”，来自海峡两岸与海外的华裔学者汇聚香港中文大学，开展了内容丰富和深入的交流，并出版这本论文集。本文集不仅反映了中国学者对于这个研究方向的思考与行动，也体现出多学科交流以及文理学科大交叉所带来的某种创新文化氛围。

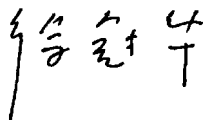
创新文化是国家创新体系中不可或缺的关键资源，也是国家竞争力的重要组成部分。构建一个良好的、有利于创新的文化环境，这已成为一个民族决胜创新时代的必由之路。全社会都应充分认识创新文化建设的紧迫性和重要性，积极参与创新文化的建设。为此，我国的创新文化需要一大批高层次和复合型的领军人才，而这样的人才需要通过学术开放与多学科交叉融合来培养。据报道，近百年来，获得诺贝尔自然科学奖的334项成果中，近半数的项目是多学科交叉融合取得的。当代新兴学科，如全球变化研究、纳米科学与技术、化学生物学、生物医学、地球信息科学等基本上都是多学科交叉融合的产物。

香港中文大学太空与地球信息科学研究所推动空间综合人文学与社会科学研究，体现了一种开放性的思维与推动学科交叉的努力。确实，我们不当把人文性与科学性分离甚至对立起来，而是应该造就更为开放的科学与人文研究环境。现代科学越来越趋向于复杂和综合，许多重大科学成就的取得，往往都是来自于交叉和边缘学科。同时，科学与技术的互动，自然科学与社会科学的相互渗透，国家之间的科技交流与合作，都已成为当今科技发

展的重要特征。因此，以合作与竞争互动为特征的科学家群体，已经成为当今科学研究的主导性力量。如大家熟知的美国桑塔费研究所，从事复杂科学研究的这一团队不仅包括著名的物理学家、数学家、生物学家、计算机专家，还包括一些经济学家、哲学家和文学家。哥本哈根学派、卡文迪许实验室、布尔巴基辩论会等也都体现了科学家集体的创造效应。多年以前，我曾经参观过美国麻省理工学院（MIT）的多媒体实验室，看到从事多媒体研究的人员来自各行各业，有哲学、心理学、宗教、儿童、艺术、生物、物理学方面的专家，搞计算机的并不占多数。他们举办的免费午餐会，往往出现激烈而友好的争论。我相信，这种大跨度、多学科的撞击一定会产生创新的火花。在当今大科学研究、交叉学科研究已成主导的情形下，在科学研究国际化的趋势下，开放是创新的灵魂和源泉，对此我们切不可忘记。

中华文明源远流长，文化的繁荣与起伏深刻影响着科技的发展，其中一些重大发现和发明深刻地影响了人类文明的进程，许多成就至今还令我们感慨和赞叹。特别是我们的先哲在认识自然现象中归纳整理出来的整体视角、辩证思维、因地制宜等认识方法，不仅为我国天文学、医学、农学、工学等的发展提供了思想和方法基础，而且在今天仍然表现出令人叹为观止的后现代性。从先秦诸子的“天人之辩”，到汉代董仲舒的“天人合一”，再到宋明理学家的“万物一体”论，整体、和谐、统一的思维方式始终贯穿于中国古代思想史的全过程。由此看来，采用空间综合人文学与社会科学研究方法来整理中华文明的时空框架还是大有可为的。

中国科学院院士



2009年6月4日

于香港中文大学

前言

近年来,地理信息、地理信息系统、空间分析以及空间模拟等空间综合方法正逐渐为人文学与社会科学学者所关注,人文活动与社会现象的空间特征以及众多事件的复杂空间关系也随着这些方法的引入得以清晰地展现。在应用社会科学研究(包括公共政策与规划)领域,利用空间综合方法已经成为许多学术会议与研究计划的热点。这些在自然科学与工程技术领域已经流行的方法逐步融入国际人文学与社会科学研究圈内,在学科交叉过程中扮演着重要角色。

哈佛大学在 2006 年成立了地理分析研究中心,其宗旨就是要推动空间分析和地理信息系统(GIS)在人文与社会科学研究中的应用,中国历史地理信息系统就是他们与中国学者合作的代表作。美国加州大学圣达巴巴分校的空间综合社会科学研究中心(CSISS)是在美国国家自然科学基金(NSF)资助下成立并发展起来的,为促进 GIS 技术在各种社会科学中的应用发挥了重要作用。英国伦敦大学学院(UCL)的高级空间分析中心(CASA)也集聚了 GIS、地理学、经济学、物理学、计算机科学等多学科的专家,集中研究社会经济系统在时空演变中的客观规律以及相应的政策与规划手段。近年来,虚拟环境技术也逐渐登堂入室,进入人文和社会科学研究领域,北京的“虚拟故宫”吸引人们进入“超越时空紫禁城”,领略古代皇室生活场景;日本学者的“虚拟京都”给予日本古代文化研究生动的展现。

多年来,台湾海峡两岸以及海外华人学者早有交流空间综合人文学与社会科学研究心得的愿望。2009 年 3 月,香港中文大学、北京大学、台湾大学的学者终于搭建好平台,在香港中文大学联合举办“空间综合人文学与社会科学论坛”的第一次会议,邀请各方同仁共聚一堂。会议还特别以远端视像方式连接港、台两地,在香港中文大学和台湾大学同时举行开幕典礼,由香港中文大学林珏教授、北京大学唐晓峰教授和台湾大学孙志鸿教授在香港中文大学祖尧堂,与身处台湾大学分会场的赖进贵教授共同主持,贯彻会议主题。

会议开幕式之后,来自美国路易斯安那州立大学的王法辉教授发表了题为“为什么人文学与社会科学亟需 GIS?”的主题报告。会议分为历史学、政治经济学、空间模拟模型与方法、社会学、文化遗产、城乡发展、旅游学与景观学七个专题。来自海峡两岸和海外的 100 多位学者与学生,在会议中重点交流利用地理信息系统、空间分析以及空间模拟等空间综合方法在上述专题的研究成果,并对热点问题展开热烈讨论。与会代表均认为,这次学科交叉型会议成功地推动了人文社会科学与理工科学者的交流,有助于拓展思路,促进相关学科的发展。代表们一致同意延续这个学术交流平台,并当场决定第二届和第三届的会议会场分别设立在南京师范大学(2010 年)和台湾大学(2011 年)。

本文集的文章主要选自于会议文集，经评审推荐后由作者修改再编辑出版。我们期望本文集能够为论坛的未来奠定一个基础，凝聚更多的共识，促进学术的交流与发展。在此，我们感谢赞助此次论坛会议的香港培华教育基金会、香港中文大学联合书院与社会科学院。感谢中国科学院地理科学与资源研究所资源与环境信息系统国家重点实验室赞助本文集的编辑与出版。感谢以陆大道院士为主席的学术委员会的指导和组织委员会全体同仁的全力支持，以及会议秘书张佩瑶小姐与叶慧仪女士为会议的成功召开付出的宝贵时间与精力。我们再次感谢全体与会代表与嘉宾，尤其是参与本文集撰写的每一位作者与论文评审者，这本文集凝聚了我们共同的记忆，并为空间综合人文学与社会科学的发展留下见证与契机。

在这次会议的筹办过程之中，论坛的两位顾问陈述彭院士与吴传钧院士相继仙逝。与会的全体人士在开幕式中肃立默哀，缅怀陈述彭院士和吴传钧院士。陈述彭先生和吴传钧先生不仅是国际著名的地理学家，也分别为地理信息科学和经济地理学界的学术泰斗，是我们尊崇与敬爱的前辈。他们曾经给予我们许多难忘的鼓励与支持，包括出任这次会议的顾问。本文集的出版融入了我们对于陈述彭先生与吴传钧先生的深切思念。愿他们为发展科学事业和振兴中华民族而奋斗一生的心得以安息，让他们爽朗的笑声与精彩的人生故事永远伴随我们。

林 琿 赖进贵 周成虎

2009年5月26日

谨以本文集纪念我们论坛的顾问
中国杰出的地理学家
中国科学院院士

陈述彭先生与吴传钧先生

目 录

序	徐冠华 (i)
前言	林 珏 赖进贵 周成虎 (iii)

社会科学研究与 GIS 综合方法

为什么人文学与社会科学亟需 GIS?	王法辉 (3)
再现、搭桥与诠释:论社会地理信息系统的实现	石计生 纪建良 黄映翎 (17)
GIS 与社会科学整合研究:空间计量经济的途径	邓志松 (33)

空间综合模型与方法

韦伯型设施区位运筹的地理计算方法	
..... 王 铮 周 嵬 廖悲雨 蔡 砥 隋文娟 萧小文 (59)	
健康风险地理探测器	
..... 王劲峰 李新虎 George Christakos 廖一兰 张 霆 顾 雪 郑晓瑛 (71)	
区域经济差异分析的空间聚类方法研究	周成虎 李 飞 欧 阳 赵思斯 (85)
中国 2000 年以来人口地理演变的 Agent 模拟分析	吴 静 王 铮 (93)

历史学研究

中国人口地理信息系统	侯杨方 (107)
华夏家谱 GIS 平台构建研究	阎国年 陈 旻 温永宁 胡 迪 杨 翼 (114)
中国历史地理数字化及应用	周文业 (128)
空间分析在民国北京医疗文化研究中的应用	
..... 张佩瑶 林 珏 苏基朗 刘 彪 (148)	
基于GIS 的壮语地名空间分布研究——以广西壮族自治区为例	
..... 王冠雄 王法辉 李小娟 连 健 蒋 娜 解 超 (159)	
清代河南赋税数据库建立与利用初步研究	王一帆 孔云峰 (174)

城乡发展与社会学研究

虚拟犯罪研究的理论模型与应用	柳林 John Eck 王凝华 汪旭光 (191)
毒品犯罪在城市建成区的空间分布研究	芦咏梅 (209)
台湾汐止市都市成长与环境冲击模拟之探讨	林峰田 曾琬瑜 (221)
台湾癌症治疗机构的地理可近性分析	温在弘 章殷超 赖美淑 (234)

“西瓜学校”研究——台北市额满中学的邻里效应之探讨·····	林伯勋 (243)
空间统计分析在乡域村庄体系规划中的应用 ·····	李永浮 党安荣 刘妮娜 (257)

文化遗产与景观资源研究

文化线路遗产原真性保护的 GIS 空间分析支持——以明长城为例 ·····	
·····	何 捷 邹经宇 (273)
基于空间信息技术的村落文化保护研究 ·····	党安荣 马琦伟 赵 静 (287)
线型旅游空间旅游资源的空间综合评价方法探讨——以江苏大运河遗产廊道为例	
·····	张宏磊 张 捷 林 琿 卢韶婧 (295)

彩图

社会科学研究与 GIS 综合方法

- 为什么人文学与社会科学亟需 GIS?
- 再现、搭桥与诠释：论社会地理信息系统的实现
- GIS 与社会科学整合研究：空间计量经济的途径

为什么人文学与社会科学亟需 GIS?

王法辉

(路易斯安那州立大学地理与人类学系、中国文化与商业中心, 美国路易斯安那州巴腾鲁日市 70803)

摘要:近年来, 社会科学研究(包括应用研究, 特别是公共政策和规划)的一项重要进展, 就是地理信息系统(GIS)方法在研究复杂的人类社会系统中的应用, 因为 GIS 在整合、分析各种数据尤其是空间数据方面有独特优势。本文举例演示 GIS 在相关领域(如经济学、历史文化、社会学, 特别是犯罪学、公共卫生和规划)的广泛应用。选取的案例来源于笔者多年研究的经验, 包括美国国家司法研究所(NIJ)、美国国家癌症研究所(NCI)、美国卫生部(DHHS)、美国住房与城市发展部(HUD)、美国国家自然科学基金委(NSF)资助的多项研究成果, 旨在说明 GIS 在人文学与社会科学的应用价值。

关键词: GIS 空间分析方法 人文学 社会科学

一、引言

近年来, 社会科学研究, 尤其是应用社会科学研究(包括公共政策与规划)的一项重要进展, 就是定量或计算方法在研究复杂的人类社会系统中的应用。美国许多大学都设有相关的计量社会科学研究中心。其中, 芝加哥大学、华盛顿大学、加州大学洛杉矶分校、乔治·梅森大学近年来兴办的这类中心, 在推动社会科学与自然科学交叉(“大交叉”)以及社会科学内部各学科间的交叉(“小交叉”)领域研究方面的贡献尤为突出。围绕这一主题的相关学术会议层出不穷, 相关专著也越来越多(Goodchild *et al.*, 2004; Okabe, 2005)。地理信息系统(Geographic Information System, GIS)在此过程中扮演了重要角色, 因为 GIS 在整合、分析各种数据尤其是空间数据方面有独特优势。基于 GIS 平台的公共政策与规划措施, 操作上为“好钢用在刀刃上”创造了条件, 执行时具有“因地制宜”的优点。正如英国皇家科学院院士迈克·巴迪(Michael Batty, 2006)所言:“要搞好政策性较强的社会科学研究, 数量方法是必不可少的, 而这些方法及背后的理论一定要空间化”。空间化的社会科学就离不开 GIS。

美国加州大学圣达巴巴拉分校的空间综合社会科学研究中心(Center for Spatially Integrated Social Sciences, CSISS)就是在美国国家自然科学基金(NSF)资助下成立并发展起来的, 为促进 GIS 技术在各种社会科学中的应用发挥了重要作用。英国伦敦大学学院(University College London)的高级空间分析中心(Centre for Advanced Spatial Analysis, CASA)集聚了 GIS、地理学、经济学、物理学、计算机科学等多学

科的专家,集中研究社会经济系统在时空演变中的客观规律以及相应的政策与规划手段。哈佛大学最近新成立了一个地理分析研究中心(Center for Geographic Analysis),宗旨就是要推动空间分析和GIS在人文与社会科学研究中的应用,中国历史地理信息系统(CHGIS)就是他们与中国学者合作的代表作。另外,属于长青藤联盟的布朗大学,近年来也在空间社会科学结构(Spatial Structures in Social Sciences, S4)的旗帜下着力于GIS与社会科学的整合。

总结空间综合社会科学的成长和壮大,与几个大的潮流是密切相关的。第一,是社会科学的“科学化”,强调借用科学分析方法和研究手段,包括计量、模型和可复制性。第二,是社会科学的“空间化”,社会科学的发展遇到更多的空间问题,这些问题的复杂性需要系统的科学方法来解决,例如,全球化带来的区域间空间相互作用、环境变化中自然与人文因素的地域性。第三,是社会科学的“应用化”,由于各类研究基金的引导作用,越来越多的社会科学研究侧重于政策性规划性强的实用课题,许多要求落实到空间上具体的区位。最后,GIS技术的功能强化和通俗化有助于相关手段的普及和扩散。

本文举例演示GIS在相关领域(如经济学、历史文化、社会学,特别是犯罪学、公共卫生和规划)的广泛应用,旨在说明GIS在人文学与社会科学的应用价值。选取的案例来源于笔者多年研究的经验,包括美国国家司法研究所(NIJ)、美国国家癌症研究所(NCI)、美国卫生部(DHHS)、美国住房与城市发展部(HUD)、美国国家自然科学基金委(NSF)资助的多项研究成果。为简便起见,本文此后提到的“社会科学”是广义的,包括传统的人文学(Humanities)与社会科学(Social Sciences)。这些学科的应用研究,由于笔者背景的局限性,本文侧重与公共政策与规划关系密切的相关议题的讨论,覆盖面也只限于笔者熟悉的西方文献。

二、经济学的应用案例

经济学在社会科学中的地位,相当于数学在自然科学中的地位,有人称数学是自然科学的母亲。经济学对其他社会科学影响大,是因为它输出的养料多。笔者的一个研究生,10年前在北伊利诺伊大学地理系毕业后,就职于芝加哥大学的经济系。该系是全世界公认的最好的经济系,因为它出的诺贝尔奖最多,许多得奖者或是从那里毕业的学生,或是那里的教授。他就业的这个岗位,就是该系的教授(包括几个得诺贝尔奖获得者)共同出资创立的,招他去帮助解决大家研究和教学中有关GIS的工作。笔者现在就职的路易斯安那州立大学的经济系,也有教授出资设有相应的GIS中心。

2008年诺贝尔经济学奖的得主是Paul Krugman。瑞典皇家科学院在宣布得奖者的申明中,明确指出是因为他在国际贸易和经济地理两方面的杰出贡献。这两个领域都是研究经济活动在空间分布的变化和相互作用的规律,特别是应用方面的研究,自然得益于GIS和空间分析的帮助。

本文要讨论的应用案例,来源于经济学的一个分支——城市经济学。选用城市经济学,一方面是因为其中的空间问题多一些,另一方面也是因为笔者知识背景的局限性。

第一个应用案例是有关城市内部用地结构的。20世纪50年代,人们首先发现城市

内部的人口密度由市中心往外递减,而且很有规律,可用负指数方程来刻画(Clark, 1951)。这一规律性的发现吸引了许多经济学家的注意力,他们的目标是这一现象的经济学解释。相关工作也推动了城市经济学这门学科的诞生和发展,其中贡献最大的是 Muth (1969) 和 Mills (1971)。Muth-Mills 模型假设城市为单中心结构:城市只有一个中心 CBD,就业都集中在那里。直观地看,如果大家都到这个中心上班,远离 CBD 的住户在通勤上的花费更多,得到的补偿就是可以住较大的房子,相应房子的单位面积房价也便宜些。结果是,从市中心向外,人口密度逐渐降低。

笔者在 20 世纪 90 年代早期接触这一模型时,就被经济学模型的严谨和精妙所折服。但是,经济学模型“是对复杂现实的简化和抽象,往往不能很好地解释和模拟现实世界”(Casetti, 1993)。对上述经济学模型的主要批评是,城市单中心和住房市场价格弹性系数为 1 的两大假设在经验研究中并不成立。作者早年也围绕这一问题做过一些理论和模型方面的研究(Wang *et al.*, 1996; Wang, 1998),但都不尽如人意,主要还是离现实远了,不能抓住城市的复杂性和多样性。

以下介绍近期笔者与意大利的一个城市研究团队合作的一些初期成果(Porta *et al.*, 2009),说明 GIS 的介入是如何丰富这方面研究的。这类研究的中心论点是,城市用地的强度(如商业和服务业网点的密度)是与路网息息相关的。路网的分布和结构决定了城市内部各点(比如其路网上的节点)的区位特征,从而决定了用地强度。区位特征可以用多个指标来刻画,统称为中心度(centrality)。比如有三个中心度指标,其一是“邻近性”(closeness),就是某一点到城市内各点经过路网的最短路径的方便程度;其二是“中介性”(betweenness),记录的是城市中任何两点相互联络的最短路径中,必须穿行该点的累计次数;其三是“直达性”(straightness),刻画的是所有点到该点的实际路网距离与假设的直线距离之间的接近程度。可想而知,这些中心度指标的计算需要在 GIS 环境下实现。

以意大利的博洛尼亚(Bologna)为例。彩图 1(a)显示了该市商店的分布情况,沿着路网密密麻麻;彩图 1(c)显示的是基于路网计算的中介性中心度的值。运用 GIS 中常见的核密度估计法(KDE)分别计算两者的分布密度值:彩图 1(b)是商店的密度值,彩图 1(d)是中介性中心度的密度值。直观地看,两者的空间分布趋势很相似。有趣的是,与商店和服务业分布相关性最高的不是大家想象的邻近性中心度,而是中介性中心度,相关系数高达 0.73。这说明,城市内部区位优势,最主要的不是传统区位论强调的邻近各种机会(包括消费者、经济活动网点等),是这些机会相互联系需要穿行的“过路点”。这些发现,不借用 GIS 支撑下的空间分析手段是不可能实现的。笔者最近运用同类方法分析巴腾鲁日(Baton Rouge),发现基于路网的中心度对人口和就业密度分布的解释也远优于经济学模型。

第二个案例是关于著名的“浪费性通勤”问题,是城市经济学家 Hamilton (1982)提出来的。假定一个城市内所有居民的住地和工作地是已知的,而居民之间可以自由地调换住所,那么,规划的问题就是:怎样通过调换居民的住所而达到城市总的通勤时间最少?Hamilton 是经济学家,那时候当然不知道 GIS 技术的存在,他选用负指数模型来描述居住地和工作地的密度分布,两者都是由市中心向边缘递减。由于就业的分布总

是比居民人口的分布更朝市中心集中,数学上表现为就业密度分布函数的递减梯度要比居民人口密度更陡一些,因此,人们上班时的最优通勤方向总是往 CBD 的方向。他通过微分方法计算居民点和就业点离市中心的平均距离,然后再取两距离之差为最少(优)通勤距离,最后与实际通勤距离比较,衡量浪费性通勤的比重。总之,计算过程需要许多假设条件,而每一个假设条件又离现实相差甚远。他的结论是,在他所取的 14 个城市中,平均高达 87% 的通勤纯属浪费!由于这一结论与传统城市经济学的假设大相径庭,因此引来广泛争论。

后来,White (1988) 发现,测算最优通勤(距离或时间),可以用很简捷的线性规划方法来实现。其目标值是总通勤距离或时间最小,约束条件为起点区和终点区的通勤总人数分别小于该区的总居住和总就业的上班族人数。唯一的难点是计算每一居民点和每一就业点两两之间的通勤距离或时间。这一点就必须借用 GIS 技术的交通网络分析模块。笔者以美国俄亥俄州哥伦布市为例,计算的浪费性通勤时间达 81%,稍低于 Hamilton 的 87% (王法辉,2009)。

三、历史文化的应用实例

GIS 技术在历史、语言和文化研究中的应用非常广,起步也不晚,但总的印象是,这方面大部分工作集中在数据收集和管理上,而后期的空间分析和运用数学统计模型较少。

以下一组 GIS 技术结合空间分析手段,应用在这方面的案例,都是笔者参与的一个研究团队的集体成果。研究的主要目的是,探求分布在中国南方和东南亚地区台语民族的历史起源。台语(Tai)语系是侗台语族(Kam-Tai)的一支,包括中国境内的壮语、布依语、傣语、临高话(海南岛)和国外的泰语、老挝语、掸语、黑泰语、白泰语、坎梯语、石家语、土语、农语、岱语和已经基本消亡的阿含语等。台语各民族大多种植水稻,常称“水稻文化”。

首先是关于台语民族的起源地(Luo *et al.*, 2000)。语言学上有一个理论,一个民族最原始的语言在边缘地区保留得比较好,因为那里用该语言与外界交流的机会少,变化可能性小,语言代代相传,从词汇到发音,得以良好的保存,而真正的发源地反而变化程度高。基于这一理论,语言学家通过调研,走访了中国南方(云南、贵州、广西)和越南、老挝北部台语各民族集聚地,收集当地人对水稻文化中常用的 21 个词的不同发音,然后分析判断这些发音与原始台语发音的变化程度。如果最接近原始发音,计分为 1;如果最接近现代发音(与原始发音差别最大),计分为 3;介于其间的计分为 2。最后,将各地 21 个词汇的平均分落实到 GIS 图层上,成为一个点图层。

基于这个点图层,研究人员用趋势面的空间插值法,画出一个类似于等高线的图。如图 1 所示,它反映了台语变化程度的空间演变。图中高峰值在广西—贵州交接带(另一高峰值在云南边境地带,但附近观察值较少,可靠性差一些),很可能是台语民族的起源地。这一结论,不同于某些文献中猜测的起源地,一说为云南,另一说为长江中游,而泰国学者则坚持在泰国境内。这个例子,展示了借用 GIS 和空间分析方法,研究人员对这一问题指出了新思路。

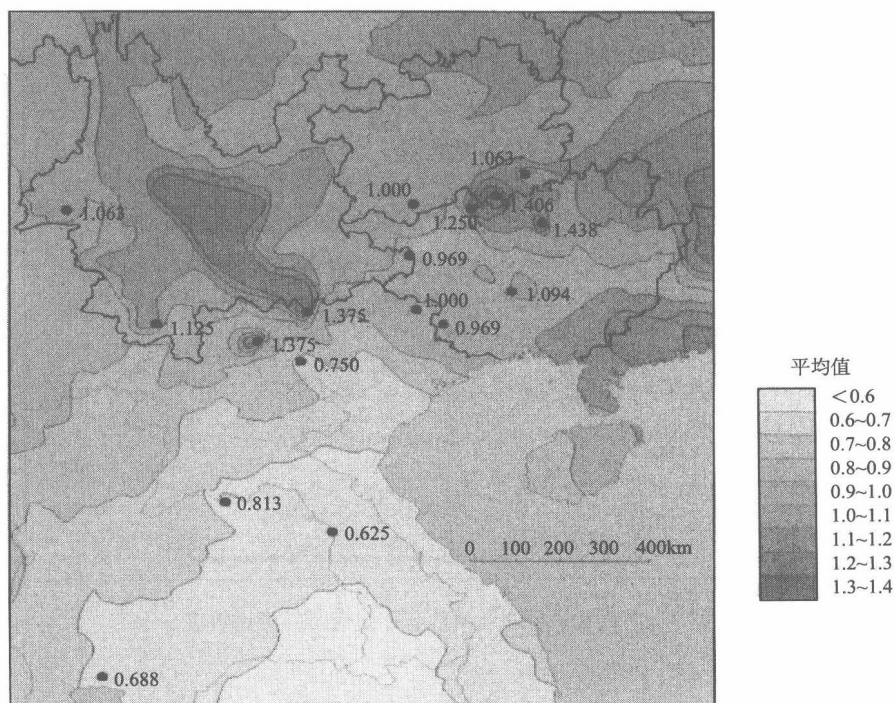


图1 台语发音现代化程度的分布和趋势面

其次是从台语地名入手。台语民族所到之处，常常以地理或自然界的事物而命名，如“稻田”、“乡村”、“河口”、“山峰”等。他们历史上虽然迁徙各地，但停留的痕迹可以在地名上反映出来。其中一些台语地名则在汉化过程中逐渐湮没或改变。本研究项目（资助来源于 NSF）主要是为了重构早期的台语民族的分布，同时，探索他们在历史上的迁徙过程。本研究工作还在进行中，这里展示一些初期成果，简略说明 GIS 在这方面研究的贡献。

以选取壮族较为集聚的广西为例，根据地名词典记载和相关文献，笔者和研究人员将壮语与非壮语（主要是汉语）地名 0-1 数值化，运用统计分析发现，壮语地名分布地海拔较高，离铁路、公路较远，离水系较近。这一结果在一定程度上揭示了历史上壮族人口聚居区受汉人南下开辟和屯兵入主的影响，以及在迁徙过程中与自然环境和交通状况之间的关系。将不同朝代壮汉两类地名落实到 GIS 图层上，分别计算各自的几何中心（图 2）则可以看出两类地名历史上的变化轨迹。如果数据的来源可靠、历史年代在地名词典中的记载又准确齐全，那么，壮语与非壮语地名的分布相互呼应：壮语地名的集中偏西南方向，宋代后明显往东北向迁移，明代后又往西南回返，西行的趋势一直延续到清代、民国，但略朝北移；非壮语地名的集中相对偏东北方向，总的趋势是往西进，但元明期间东退的轨道与壮语地名东进的过程是一致的。我们期待历史学家和从事民族研究的学者补正、解释。