

# 基于空间可达性分析的客家民系迁移路径模拟

何郑莹<sup>1,2</sup>, 徐建刚<sup>3</sup>

(1. 南京大学地理与海洋科学学院, 南京 210093; 2. 江苏经贸职业技术学院, 南京 210007;  
3. 南京大学建筑与城市规划学院, 南京 210093)

**摘要:** 以人地关系为视角, 引入空间可达性的概念, 探讨赣闽粤交界地区客家先民迁移路线的选择与所处的自然环境和社会历史背景之间的关系。利用 GIS 技术建立地形和古交通通道数据库, 分别构建栅格与矢量数据结构最优路径模型, 分析了客家民系迁移路径选择与空间可达性的关系。结果表明: 可达性分析结果与客家民系的空间分布拟合的较好, 受迁移时期的生产力水平限制, 高大山脉、隘口等地形因素对迁移路线影响巨大, 自然、社会、历史因素共同影响客家民系迁移及分布格局, 赣州、长汀、梅州等“客家首府”城市位于所模拟的最优迁移路径上。

**关键词:** 客家民系; 迁移; 人地关系; 空间可达性; 赣闽粤交界地区

文章编号: 1000-0585(2012)05-0863-10

## 1 引言

客家人是由于历史原因形成的汉民族的支系, 客家民系形成过程中, 迁移的地域范围之大, 人数之多, 历时之长, 在全球范围内罕见。客家先民只是众多北方移民中的一支, 由于战乱而迁移的中原徙民最终分别形成了湘赣系、越海系、闽海系、广府系和客家系等<sup>[1]</sup>。除客家系以外的其它南迁先民分别占据了地势相对平坦、资源相对丰富的鄱阳湖流域、江浙平原、闽东平原和珠江三角洲地区, 而客家民系的形成与发展则囿于武夷山脉和罗霄山之间的赣闽粤交界地区, 形成了“无山不成客, 无客不住山”的分布特征。

客家研究逐渐形成了一门学说(客家学), 国内的客家研究多见于社会学科, 如历史学、文化人类学、民族学、社会学等, 研究内容涵盖了客家移民的历史、客家民系的源流、客家文化的形成、客家文化景观等, 研究方法以对历史典籍、谱牒资料的考据和田野调查为主。我们已注意到, 多学科相融合, 定量分析手段在国内外的文化人类学、考古学、历史学问题研究中已经得到了应用, 复旦大学中国历史地理研究中心与哈佛大学东亚系、哈佛燕京学社合作开发了“中国历史地理信息系统”(Historical GIS); 以加州大学 Berkeley 分校为中心创立的“电子文化地图先导研究计划”(Electronic Cultural Atlas Initiative (ECAI)) 已经启动。

客家民系迁移时空跨度大, 其空间分布的地域特征明显, 客家先民对迁移路径的选择

收稿日期: 2011-06-28; 修订日期: 2011-10-03

基金项目: 国家自然科学基金项目(41001093)

作者简介: 何郑莹(1977-), 女, 河南郑州人, 博士生, 讲师, 主要从事城市规划信息系统研究。

E-mail: carol\_hnj@163.com

通讯作者: 徐建刚(1960-), 男, 江苏涟水人, 教授, 博士生导师。主要从事城市与区域规划、数字城市与规划研究。E-mail: xjg129@sina.com

较大程度的受到了环境的影响,所体现出的人地关系决定了现今客家民系分布的空间格局。客家先民在迁徙过程中充分体现了人类与自然环境的适应与协调,对现代城市发展建设具有一定的借鉴意义。研究将利用 GIS 技术对客家迁移与扩散过程进行时空模拟,尝试将自然科学的定量研究方法与田野调查、历史分析方法相结合,将时空模型模拟的结果与社会学科的考据结果相印证,为客家民系迁移扩散问题的研究提供新方法。

## 2 客家民系的形成及分布特征

### 2.1 赣闽粤交界地区是客家民系分布的核心区域

基于若干次重大历史事件引起的人口迁移,客家民系在江西、福建、广东、广西、四川、湖南、海南、贵州、台湾等地均有分布,并且扩散到了海外。赣南、闽西、粤东北地区(赣闽粤交界区)是客家民系分布的核心地区,也是本文研究的空间范围。自古以来,赣南、闽西、粤东北的行政与经济中心赣州、长汀、梅州也成为了“客家大本营”、“客家首府”。

罗香林按照各县居民是否全部为客,或若干为客,将各省属县分为纯客住县和非纯客住县,并对我国有客家民系分布的省份所辖纯客住县、非纯客住县进行了界定<sup>[1]</sup>,该区域界定的主要标准为是否使用客家方言,本研究在罗香林对赣闽粤客住县界定基础上进行一定修正<sup>[2,3]</sup>,利用空间插值方法生成赣闽粤交界区客住县分布图(图1)。结果显示在研究区域范围内,纯客住县分布非常集中,呈现明显的核心区,非纯客住县环绕在纯客住县外围,基本上呈圈层分布,空间上存在核心、次级核心、边缘区的渐进发展规律,客家民系的空间分布具有形式文化区(formal culture region)的特征。

### 2.2 各历史时期迁徙的空间分布

罗香林将客家先民的迁徙划分为五次移民潮(五波论)<sup>[1]</sup>,前三次大规模移民:魏晋南北朝时期、唐末、两宋移民潮的形成受战乱影响,移民迁移的目的将维护生命权视为首要。“移湖广填四川”运动以及向海外扩散的第四、第五次大规模迁移则主要受资源承载

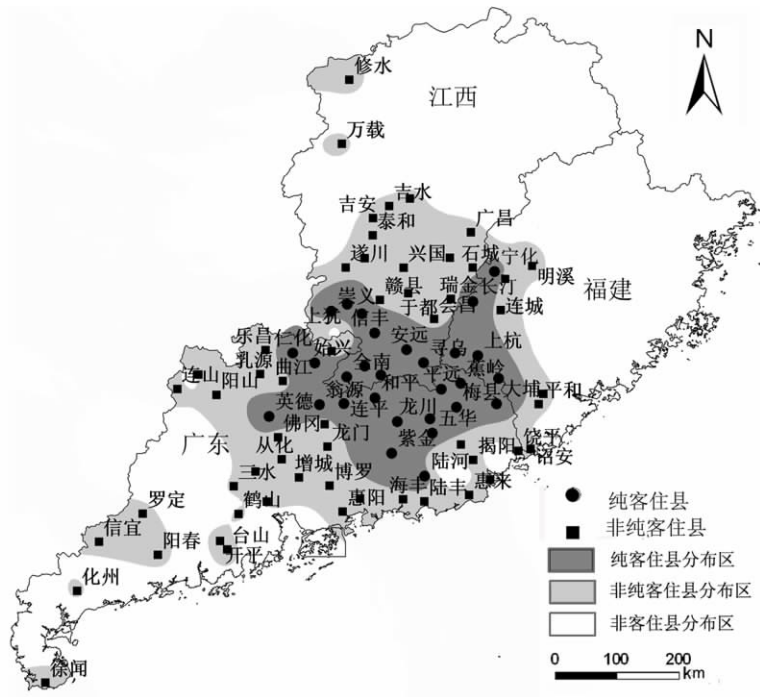


图1 赣闽粤交界地区客家民系分布图

Fig. 1 Distribution of Hakka settlements in the boundary areas shared by three provinces

力因素驱动。与“五波论”相对应的，客家先民迁徙的目的地也具有阶段性。五次大规模的人口迁移随着时间的演进，空间上一步步的向南推进（图2）。

魏晋南北朝时期由于战乱引起第一次迁徙，“八王之乱”、“五胡乱华”的叛军在北方，江淮地区地势平坦、水土条件优越，成为了迁移的理想目的地。

第二次大规模迁徙中，黄巢部队大举南压，江淮地区直接受到威胁，严酷的战乱使得徙民再度南迁，翻越武夷山脉，进入重山之中的赣南和闽西地区。

及至南宋，蒙古大军的铁蹄甚至踏入了福建山区，加之赣南、闽西人口承载力有限，汉人成规模的南迁范围到达两广地区，客家移民聚落的中心地区基本形成，即赣南、闽西、粤东北地区，几乎所有的纯客住县都分布于此范围内。

随后由于资源承载力有限，由政府组织或自发进行的第四、第五次迁移，应称为客家民系的拓展阶段。这两次迁移中形成的客住地区多为非纯客住县，不同族群由于资源承载力有限不时发生争斗，明清史上著名的“土客械斗”即发生于这类客家人与非客家人混住地区。

从流域上分析，汉人南迁足迹从黄河流域推进到淮河、长江、珠江、闽江、晋江、九龙江、韩江等江河流域，客家民系的核心分布区位于赣江、以及韩江支流汀江、梅江流域，即所谓的三江流域。

### 2.3 问题的提出

如前所述，客家文化的发生、发展是人与自然、社会、历史环境共同作用的结果，所体现出的人地关系直接影响到了现今客家民系分布的空间格局。这里基于人地关系的角度提出两个问题：

（1）客家先民迁移过程分别受到了自然环境、人文环境的影响。客家先民迁徙路径的选择同自然环境的关系是怎样的？客家民系在迁徙路径选择上是否符合图论中的“最短路径”或者“最优路径”？

（2）赣南的赣州、闽西的长汀、粤东北的梅州都享有“客家首府”、“客家大本营”的美誉，上述三地为何成为客家民系迁移过程中重要的中转站，并最终成为客家聚居地的中心？

## 3 基于空间可达性分析的客家民系迁移路径模拟

### 3.1 可达性概念的引入——客家民系迁移通行成本的建模

在赣闽粤交界带迁徙具体路径的选择首先考虑的是通行成本。大规模徙民经过的路

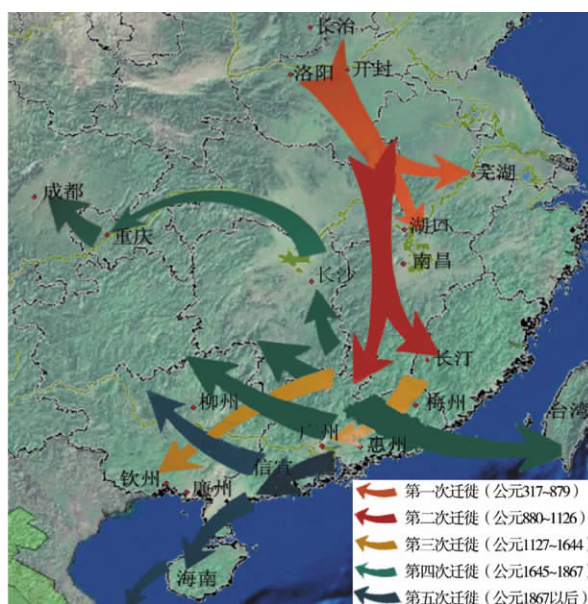


图2 客家先民五次迁移

Fig. 2 Five phases of migration of Hakka

资料来源：长汀县博物馆

线,应当符合障碍较少,经济上的耗费最少,沿途社会环境相对平和的原则,由此引入了可达性(Accessibility)的概念,从通行成本的角度探讨客家迁移路径选择与地理环境的关系。

可达性(也称为通达度)被用来解释社会现象的空间变化,能够表示某地域内不同地点之间的联系,并可衡量把某一活动放在不同地点的相对优势。正如 Karlqvist 所说的那样:“通过最小的活动量,获得最大的接触机会,是人类活动的基本规律,而可达性是刻画这一基本规律的关键概念”。可达性研究的覆盖面可包括交通基础设施,土地利用模式、社会服务设施以及社会空间研究等方面<sup>[4~8]</sup>。时间地理学(Time-Geographic)为可达性研究提供了新视角,其研究中心内容是时空约束和时空棱柱,时空约束是个人活动的时间和空间特性所引起的对空间选择的限制,时空棱柱则是某一个体在特定时空约束下可能选择的空间<sup>[9]</sup>。客家先民在迁移过程中基于通行成本对空间的选择应属于时空棱柱的问题。

### 3.2 空间可达性算法比较与技术路线

引入空间可达性概念的数据建模,其目的是计算客家先民迁徙过程中由通行成本(cost)所限制,对空间进行的最优化选择。由于客家迁移路径选择已经超出了单纯意义上的距离最短,因此通过定量模型所求得实际上是“最优路径”。

**3.2.1 栅格数据结构的最短路径算法** 空间可达性的计算应用较为广泛的是基于矢量数据结构的网络最短路径算法,而客家民系的迁徙问题由于在覆盖范围较广的空间范围内进行,则适宜用栅格数据结构的最优路径算法来实现。栅格数据是一种空间全覆盖的矩阵形式数据,适合在大范围内的连续空间进行分析,将各种影响因素(如距离、费用、时间等)计算为影响因子,然后根据其最小累加值来获得最优路径<sup>[10~12]</sup>。采用这种方法可从整体上把握客家民系迁移和扩散的规律,具有较强的实际意义和可操作性。

**3.2.2 基于矢量数据结构的算法** 本研究将网络分析的方法作为补充分析手段,因为栅格数据的算法在高精度空间分析上有一定的局限。如果将客家民系的各个聚落看作节点,聚落间的通道视为边,则客家民系聚落就构成了网络,在客家先民迁徙过程中,崇山之间的隘口发挥了重要的作用,从通达性的角度分析,隘口能使通行成本大大降低,一些重要隘口(如站岭隘)甚至被客家人所神话,由于受数据精度的限制,隘口这类微地形要素的影响在栅格图中几乎无法体现,采用基于矢量数据的网络分析方法研究最短路径,可通过权重参数赋值的方法,将所掌握的关于微地形要素的影响作用添加进来,探求隘口对客家迁移方向的影响,此外,通过判断赣州、长汀、梅州节点间最短路径的关系,可以辅助分析上述重要的节点地区在客家迁移过程中的作用,解释其“客家首府”地位的成因。

基于栅格与矢量数据结构的两种算法实质上都是以图论思想为基础,栅格数据结构的最优路径计算与矢量网络分析存在着联系,即面状的栅格区域可视为无数条线状实体的积分,目前,以 ArcGIS 为代表的 GIS 应用软件所提供的分析功能对栅格和矢量数据结构的 shortest path 算法均可以实现。

**3.2.3 客家迁移最优路径分析的技术路线** 客家迁移过程分别受到了自然环境、人文环境的影响。社会环境是客家迁移的驱动力,而自然环境和交通环境则影响到其路线的选择。自然环境以地形为主要影响因素,如山脉、盆地、河谷等。人工环境对迁移路径的影响则体现在古交通通道上。既有的一定规模的古道路系统在中原人大规模南迁中发挥了重要的作用。为深入研究迁移过程中的人地关系,应在定量分析路径选择与地理环境的关系同时,综合人工环境的影响,并采用历史分析的方法将分析结果置于社会大环境下研究,





点, 获得赣州到各地的距离成本栅格图, 通过 ArcGIS 的空间分析工具, 计算赣州到空间上其它各点的累计成本, 得到赣州到其它各客住地的可达性分析结果, 并与闽赣粤湘客住区分布图进行叠加, 如图 4 所示。

结果显示:

(1) 空间可达性分析结果与客家民系聚落分布有较好的拟合

图中反映的是以地形和官道等因素为交通成本, 赣州为中心到图上各栅格的通行成本。灰度值越小表示通行成本越高。反映在现实实体中, 通行成本较高地带为体量较大的山系阻隔, 而可达性较好的地带除了具有高程较小的特征, 往往沿河流流向方向扩散。

可达性的高低与客住区分布之间存在着相关性。从客家民系空间分布看, 其迁移扩散趋势呈北东—南西向。这种分布特征与空间可达性分析结果拟合的较好。

(2) 移民迁移扩散方向受空间可达性约束

由于山脉等地形因素的影响, 某方向的空间可达性受到限制, 从而客家民系的扩散沿可达性较容易的方向, 使得客家民系空间分布上呈现出大体量山脉包围下的集聚状态。东西侧均存在可达性较差的区域, 该区域东北部通行成本最高区域对应的是鹜峰山、戴云山、博平岭几座南北走向的山脉, 向西至湘赣边界, 也有一片通行成本很高的区域, 也就是赣湘交界处的罗霄山。两片通行成本很高的区域之间形成了类似山谷效应的狭长形区域, 该范围内可达性较好, 而客住区正好叠加在该区域内, 客住区分布同可达性容易的区域重合在了一起。长汀、宁化一带位于武夷山脉以南的余脉上, 山脉从高度到体量均远小于北段, 且存在着数个重要隘口, 成为了客家徙民由赣南进入闽西的入口。这说明, 高大山脉天堑不仅是赣州对外交通可达性的障碍, 也成为了客家民系同其他民系的天然分隔, 保持了语言上的纯洁性, 独立于福佬民系等其它文化区。而客家人则突破了省级行政区划上的界限, 在可达性较好的区域内集中分布。武夷山脉以东分布着福建的福州人、福佬人, 罗霄山以西则为湘赣系, 从文化到物质生活习惯都和客家人差异巨大。

### 3.4 基于网络分析方法的客家迁移最优路径模拟

3.4.1 客家聚落分布构成了具有拓扑关系的网络 客家先民迁移定居过程中, 存在着一些县市具有如下特点: (1) 有较高比率的客家人定居; (2) 资源相对充足, 迁移途中能提供补给; (3) 与外界存在一定程度的交通联系; (4) 在客家迁移史上得到广泛认同。将客家民系分布的客住县、市视为节点, 各节点的连接路径视为边, 组成一个复杂网络, 可以通过连接矩阵来表达。点和边要素之间根据可达性存在着量的差异, 即不同要素具有不同的权重, 于是客家聚落形成的网络有了有向图的特征。

3.4.2 重要隘口 在研究客家迁移路径问题时, 隘口是必要的考虑因素。这些隘口在客家迁移中是重要的通道, 成为了自古福建与江西、广东、浙江陆路的天然通道和军事要冲, 对迁移路径选择起到了重要的作用, 如长汀县古城隘、石城至宁化界的站岭隘、闽浙交界的仙霞关、武夷山市分水关、光泽县杉关、邵武市黄土隘、建宁县的甘家隘等<sup>[13]</sup>。

### 3.4.3 客家迁移路线网络分析

(1) 客家迁移网络数据的建立

根据客家分布所组成的几何网络, 基于 ArcGIS 平台建立网络要素数据集。对于网络要素特征的设定, 所有的边可运行性均设定为 1, 即可运行。网络边要素可以包含若干权重参数 (weights), 如道路长度, 运力等, 网络权重因子的确立是最优路径分析的关键, 在客家迁移路径分析中, 网络权重是衡量路径通行成本的参数。

## (2) 权重参数的确定

在网络追踪分析中, 首先在网络中的各条边属性中以通行成本作为权重参数。影响每条边通行成本的因子主要是高程, 可通过由 DEM 的成本栅格图获得。在实际计算中, 将 DEM 中的高程值划分为 5 个等级, 判断两个节点之间的通道在 DEM 上属于哪个等级, 将该等级值赋值给所属边的权重。边所在的区域如果有隘口存在, 在确立边的权重时应考虑隘口对通行成本的降低作用, 以最低一级的通行成本给予赋值。划分方法见表 1。

## (3) 赣南至粤东北最优路径计算结果

利用基于网络分析的最优路径算法, 将赣州列为起点, 梅州设为终点, 以通行成本值为权重, 分析这两个客家大本营之间的最优路径 (图 5), 赣州到梅州的最优路径为赣州、于都、瑞金、长汀、上杭、永定、大埔、梅州。运算结果表明, 当客家先民由赣南进入闽西后, 继续向南迁移扩散的路径经过了有“客家首府”之称的长汀县, 并沟通至粤东北的梅州, 与历史上客家民系形成演进的次序相吻合。赣州、长汀、梅州三个有“客家大本营”之称的地区成为了迁移网络最优路径上的节点。

**3.4.4 最优路径同古官道系统的比较与拟合** 据《福建省交通志》载, 秦汉时期就存在连接闽西和赣南虔化 (今宁都) 的交通通道, 可从宁化经由江西石城至宁都, 或者从长汀经由江西瑞金至宁都。这条通道对于客家迁移具有极其重要的意义: 在长汀的调研中, 多数客家人自称从该路线由赣入闽; 诸多客家研究文献中对此条路线均有提及, 这条路线乃是客家先民由赣入闽的重要通道。而且这条通道在秦朝已经开辟, 说明该路线在闽赣交界地带最适宜通行。福建省内两个重要的隘口: 宁化与石城之间的站岭隘和长汀通往瑞金的大隘口均处于这条通道上。

此外, 从唐代起, 为收集边情, 迎送官员, 运输货物, 在全国主要道路上设置驿站, 形成了驿道 (见图 6)。既有驿道系统中, 存在着一条与客家民系密切相关的官道<sup>[14~15]</sup>, 即从福州出发, 经宁化、长汀、

表 1 通行成本等级划分

Tah 1 Classification of cost distance

| 高程 (米)    | 等级 |
|-----------|----|
| 200 以下或隘口 | 1  |
| 200~500   | 2  |
| 500~1000  | 3  |
| 1000~1500 | 4  |
| 1500~2000 | 5  |

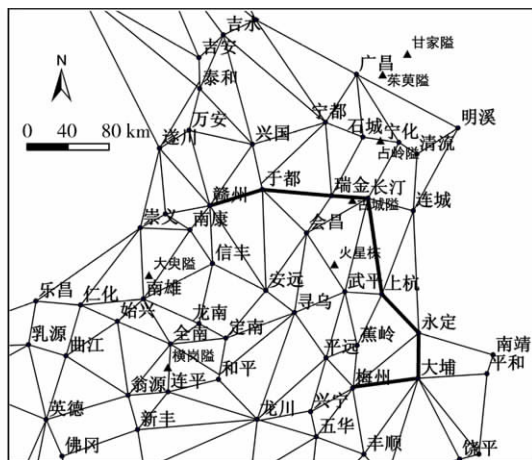


图 5 网络分析最优路径计算结果

Fig 5 The shortest paths based on network analysis

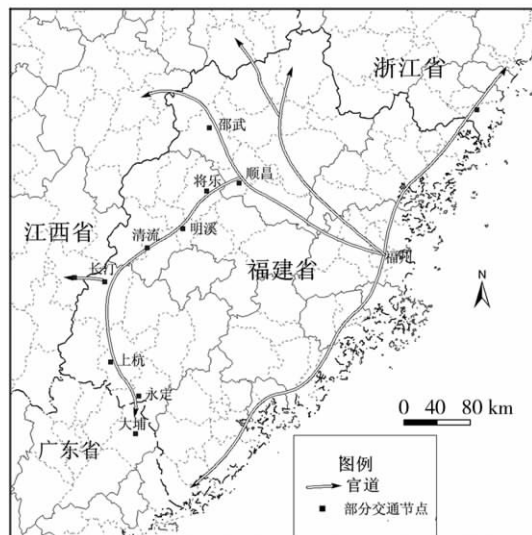


图 6 福建省清代以前对外交通、驿道示意图

Fig 6 The main roads of Fujian province before Qing Dynasty

上杭、永定直至广东大浦全程约 600 多公里的路线。这是诸条官道中唯一经过客住地区的道路,加之,在被武夷山所阻隔的闽赣交界区,宁化和长汀分别扼守着赣闽交通的重要隘口:通往石城的站岭隘和通往瑞金的古城隘。因此,这条交通线实际上可称为沟通闽、赣、粤三省客住地区的交通动脉。由江西经瑞金、石城进入闽西的移民,沿该条路线南下,即可进入粤东北地区,徙民在沿途中转甚至定居,以至于形成了沿途上杭、永定等一系列客住地区,这样,由长汀至广东大浦一线的重要性就愈发突出。

需要说明的是,官道上的结节点是由多个集镇组成的,由于各个集镇历史沿革资料不易获得,目前所得到的官道图以县城为节点,将最优路径与古官道系统进行叠合,得到图 7。模拟结果显示,由赣州继续迁移的客家先民经过闽西向粤东北进发,主流路线与古代闽西至粤东北地区官道空间范围一致。需要强调的是,石城至宁化以及瑞金至长汀一线,实际是闽西与赣南县与县之间沟通的重要通道。由于官道驿路体现的是中央集权政府传达命令,巩固其统治的作用,闽西与赣南客家腹地之间的交通区位重要程度不及福州所在的闽东地区,但是石城至宁化以及瑞金至长汀这些重要的通道对于客家先民的迁移却是至关重要。也正是如此,客家先民选择了站岭隘和古城隘等隘口深入闽西,随着客家人口的膨胀,继续南下进入粤东北地区。

### 3.5 客家民系的形成是多要素的统一

历史上迁移路径的相近,加之赣闽粤自然环境的相似才孕育了客家与客家文化<sup>[16]</sup>。客家聚落作为迁移路线网络节点,其分布与规模是诸多要素综合作用的结果。以闽西重要客家中转地长汀、上杭为例,这两个客家中心城市处于客家迁移的主流路线上,地形、水系、资源承载力等条件为容纳客家移民提供了物质基础,汀江水系在徙民中转上发挥了重要作用,河谷在崇山中为徙民迁移提供了顺畅的通道,沿汀江南下近可达永定,远至广东汇入韩江,到达大浦、梅县等地。在资源承载力方面,长汀县明代耕地面积 39.22 万亩(2.6 万  $\text{hm}^2$ ),明嘉靖年间有 38366 人口<sup>[17]</sup>,人均耕地面积为 10.22 亩。上杭县在汀属八县中县域总面积仅次于长汀,根据耕地适宜性分析估算上杭可耕地面积比重与长汀相当。此外,县一级政权在上述两县较周边地区更早的建立<sup>[18]</sup>,客家先民入迁后人口迅速增长<sup>[17,19]</sup>,长汀和上杭成为了著名的“客家大本营”和客属华人姓氏寻根祖地。

从文化生态学的角度分析,客家民系的迁徙与发展受到地形复杂度、水系、资源承载力等诸多自然环境因素的影响;历史环境、原住民的生存状态等社会因素也是客家文化形成发展的促成因素,客家民系的形成是历史环境、自然环境、社会环境以及客家先民自身等多因素共同决定的。

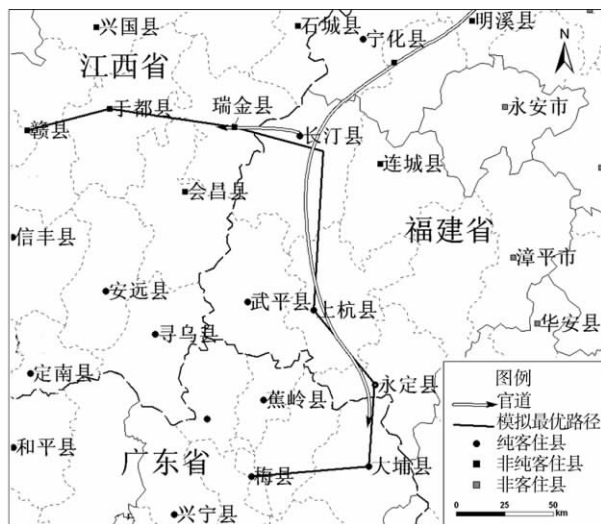


图 7 模拟最短路径与古官道叠合图

Fig 7 Overlay map of the shortest paths and ancient main roads



## 4 结论与讨论

本研究基于人地关系的角度对客家先民迁徙过程中的自然环境因素进行讨论,客家民系的空间分布同迁移路线空间可达性之间较好的拟合,说明了在客家先民迁移路径选择过程中,自然环境的影响是重要因素。在没有现代化交通工具,甚至连车马都不具备的筚路蓝缕的迁移过程中,选择可达性较好的方向是客家先民对路线的主要选择。客家先民对于路径的选择充分考虑到地形、沿途补给、中转地区的人口容纳能力等因素,最大限度的利用了隘口、河谷等自然地形,以及古官道为代表的人工环境。赣州、长汀、梅州位于赣南、闽西、粤东北联系的最优路径上,“客家首府”地位与其区位优势、资源承载力有着必然的联系。

赣闽粤交界地区成为了客家民系形成的腹地,客家先民在此特定的地理单元中创造了独特的文化景观,并被社会广泛认同成为了新的民系。客家先民的迁徙过程既存在着地理环境对徙民的制约,也体现出人类适应环境过程中的能动性。在客家文化的物质与非物质形态中充分表现出尊重自然、人与自然相协调的观念,这种人地协调的环境观对于现代城市建设具有借鉴意义。

客家先民在相对封闭的地理环境中,将中原地区所携带文化和生产方式与原住民文化发生整合,形成了具有独特稳定的客家语言、文化、民俗和感情心态的客家民系。客家民系迁移与形成过程中所体现的人地关系是一个复杂的系统,研究中所涉及到的是系统中的部分主要因子,限于篇幅原因,政治、经济要素以及客家先民与原住民之间的文化融合等未及充分讨论,有待进一步深入研究探讨。

### 参考文献:

- [1] 罗香林. 客家源流导论. 上海:上海文艺出版社,1992. 37~98.
- [2] 钟毅峰. 从罗香林客家学研究再出发. 客家研究辑刊,2007,(2): 176~178.
- [3] 陈支平. 客家源流新论. 南宁:广西教育出版社,1997. 131.
- [4] Guagliardo Mark F. Spatial accessibility of primary care: Concepts, methods and challenges. International Journal of Health Geographics,2004,(3):3.
- [5] Liu S, Zhu X. Accessibility analyst: An integrated GIS tool for accessibility analysis in urban transportation planning. Environment and Planning B: Planning and Design, 2004, (1):105~124.
- [6] Shen Qing. Spatial technologies, accessibility, and the social construction of urban space. Computer, Environment and Urban Systems, 1998,(5):447~464.
- [7] 林康,陆玉麒,刘俊,等. 基于可达性角度的公共产品空间公平性的定量评价方法:以江苏省仪征市为例. 地理研究,2009,28(1):215~224.
- [8] 刘贤腾. 空间可达性研究综述. 城市交通,2007,5(6):36~43.
- [9] Dijkstra M, Kwan M P. Accessibility and quality of life: Time-geographic perspectives. In: Kieran Donaghy, Stefan Poppelreuter, Georg Rudinge Social Dimensions of Sustainable Transport: Transatlantic Perspectives. Burlington: Ashgate Publishing Company, 2005. 109~126.
- [10] 高伟,张剑波. 基于栅格数据模型的最优路径分析算法及实现. 黑龙江工程学院学报:自然科学版,2004,18(1):22~24.
- [11] 沈正军. 基于栅格数据的最优路径算法分析与设计. 测绘与空间地理信息,2007,30(2):37~40.
- [12] 鲁敏,张金芳. 栅格地形的最优路径分析. 武汉大学学报:信息科学版,2010,35(1):59~64.
- [13] 谢重光. 客家源流新探. 福州:福建教育出版社,1995. 84~102.
- [14] 福建省地方志编纂委员会. 福建省志交通志. 北京:方志出版社,1998. 7~18.

- [15] 江西省地方志编纂委员会. 江西省交通志. 北京:人民交通出版社,1994. 3~12.
- [16] 谭元亨. 梅州:世界客都论. 广州:华南理工大学出版社,2005. 16.
- [17] 长汀县地方志编纂委员会. 长汀县志. 北京:生活、读书、新知三联书店,1993. 96~100.
- [18] 谭其骧. 中国历史地图集(五~七册). 北京:中国地图出版社,1987.
- [19] 上杭县地方志编纂委员会. 上杭县志. 福州:福建人民出版社,1993. 96~100.

## Simulation of the migration routes of Hakka based on spatial accessibility

HE Zheng-ying<sup>1, 2</sup>, XU Jian-gang<sup>3</sup>

(1. School of Geography and Oceanography Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. Jiangsu Institute of Economical and Trade Technology, Nanjing 210007, China;

3. School of Architecture and Urban Planning, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

**Abstract:** The Hakka people's migration and the formation of their unique culture cover a large extent of space and time. The temporal, physical and social background had great impact on the migration routes and the distribution of the Hakka settlements, representing the unique man-land relationship.

From the perspectives of human geography and anthropogeography, the paper introduces quantitative methods and a GIS platform into the Hakka migration research, which was usually analyzed qualitatively by social scientists. The focus is the accessibility of the major Hakka settlement area—the overlapped region of Jiangxi (Gan), Fujian (Min), and Guangdong (Yue or Canton) provinces, where three cities (Ganzhou, Changting and Meizhou) are considered as the "Capita" of the Hakka people. A GIS database of Hakka migration has been established with landforms and ancient road information. Subsequently, the optimal migration route was analyzed and modeled based on both raster and vector data. The accessibility analysis result corresponds with the actual distribution of Hakka settlements. It is indicated that the landforms including high mountains and narrow paths greatly affected the migration route selection and the final spatial settlements of the Hakka ancestors in the social and cultural settings in an agricultural society with relatively low technological level. The analysis result also explains why the three cities are located on the optimal path of the migration as a good example of the unique man-land relationship mentioned above. In the enclosed mountainous areas, the Han Culture brought by the Hakka ancestors was integrated with the native culture and formed a unique system of Hakka language, culture, customs, and mentality. The formation of this man-land relationship was a long-term and complicated process involved with political and economic factors as well as ethnic fusion, which needs to be further analyzed in the future research.

**Key words:** Hakka; migration; man-land relationship; spatial accessibility; overlapped region of Jiangxi, Fujian and Guangdong provinces