

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号
WO 2017/166370 A1

(43) 国际公布日
2017年10月5日 (05.10.2017)

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/30 (2006.01) G06T 11/60 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/081020
- (22) 国际申请日: 2016年5月4日 (04.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610188931.8 2016年3月29日 (29.03.2016) CN
- (71) 申请人: 东南大学 (SOUTHEAST UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省南京市玄武区四牌楼2号, Jiangsu 210096 (CN)。
- (72) 发明人: 杨俊宴 (YANG, Junyan); 中国江苏省南京市玄武区四牌楼2号, Jiangsu 210096 (CN)。 王玉琢 (WANG, Yuzhuo); 中国江苏省南京市玄武区四牌楼2号, Jiangsu 210096 (CN)。
- (74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路179号12楼B座, Jiangsu 210005 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD FOR DELINEATING METROPOLITAN AREA BASED ON REGIONAL INTER-CITY FLOW INTENSITY MEASURING MODEL

(54) 发明名称: 一种基于区域城际流强度测算模型的划定大都市圈的方法

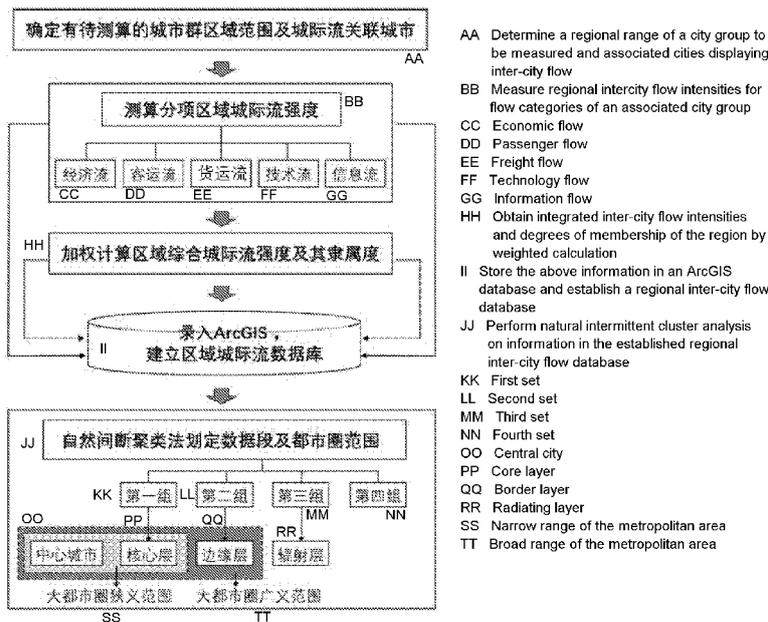


图1

(57) Abstract: A method for delineating a metropolitan area based on a regional inter-city flow intensity measuring model comprises steps of: 1) determining a regional range of a city group to be measured and associated cities displaying inter-city flow; 2) respectively measuring, according to the determined associated cities, regional inter-city flow intensities for flow categories of an associated city group, wherein the flow categories are economic flow, passenger flow, freight flow, technology flow and information flow; 3) obtaining integrated inter-city flow intensities and degrees of membership of a central city and other related cities by weighted calculation according to the five flow categories; 4) storing the above information in an ArcGIS database, and establishing, by association to spatial data and table data, a regional intercity flow database; 5) performing four sets of natural intermittent cluster analysis on information in the established regional intercity flow database, and defining a narrow range and a broad range for the metropolitan area. The method can perform definition, integration and measurement based on multiple factors of city linkage intensities and accordingly delineate

multiple circular ranges of a metropolitan area.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/166370 A1



一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，包括以下步骤：1、确定有待测算的城市群区域范围及城际流关联城市；2、根据确定的关联城市，分别测定各组关联城市的分项区域城际流强度，包括经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个分项；3、根据上述五个分项区域城际流强度值，通过加权计算出中心城市与其他关联城市的综合城际流强度及其隶属度；4、将上述数据都录入 ArcGIS 库，并通过空间数据与表格数据的关联，建立区域城际流数据库；5、对建立的区域城际流数据库中的数据作四组自然间断式聚类分析，并最终确定大都市圈的狭义与广义范围。该方法能够定量、综合、多要素的测算城市联动强度并由此划定大都市圈多圈层范围。

一种基于区域城际流强度测算模型的划定大都市圈的方法

技术领域

本发明属于城市规划中的区域分析领域，特别涉及一种城市规划区域分析中的城市间关系的定量分析测算以及大尺度的特定区域范围划定的方法。

背景技术

随着社会经济发展和全球化、信息化的推进，城市在区域发展中的地位和作用日益加强，区域内部城市之间的社会经济联系更加密切与复杂，大都市圈的内部联通性对大都市圈的各级圈层的范围划定起到了更大的影响作用。

至今，在城市规划领域，对大都市圈的划定多采用经济地理学模型，如：经济距离法、经济引力法以及经济场强法，简单通过城市个体的经济数据以及城市之间的距离数据计算中心城市对周边其他城市的经济影响，进而根据影响力的大小划定大都市圈范围。此类方法存在视角单一、要素单一的问题，未考虑到影响城市间关联程度的除直接经济影响外的其他社会性因子；另外，目前的划定方法多为采用感性及经验判断中心城市对其他城市经济影响力的区间值，进而判定大都市圈各圈层内的组成城市。总的来说，目前传统的大都市圈圈层划定方法尚存在较多问题，也尚不适用于大尺度区域城市分析工作。

发明内容

发明目的：为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供一种定量的、综合的、多要素的测算城市联动强度并由此划定大都市圈多圈层范围，确定大都市圈各圈层组成城市的方法。

技术方案：为实现上述目的，本发明提供一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，包括以下步骤：

步骤一：确定以大都市为中心的城市群区域范围作为待划定大都市圈的空间范围并明确该区域范围内有待测算的城市基本单元，进一步确定城际流的关联城市；

步骤二：根据步骤一中确定的关联城市，分别测定各组关联城市的分项区域城际流强度，包括经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个分项；

步骤三：根据步骤二中测算的经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个分项区域城际流强度值，通过加权计算出中心城市与其他关联城市的综合城际流强度及其隶属度；

步骤四：绘制区域内各省市的相关矢量 CAD 图并将数据录入 ArcGIS 库，将步骤二测算出的五个分项区域城际流强度值以及步骤三中测算出的中心城市与其他关联城市的综合城际流强度隶属度数据录入 ArcGIS 库，并通过空间数据与表格数据的关联，建立区域城际流数据库；

步骤五：对步骤四中建立的区域城际流数据库中的综合城际流强度隶属度 f_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类分析，根据由大到小的聚类数据段分别得到属于大都市圈核心层、边缘层以及辐射层的组成城市，最终确定大都市圈的狭义范围与广义范围。

其中，步骤一中确定有待测算的城市群区域范围及城际流关联城市的具体步骤如下：

步骤 1.1：选定大都市 A 为区域核心并作为大都市圈的中心城市；

步骤 1.2：划定与步骤 1.1 中选定的大都市 A 相接接壤的周边省、市，以及大都市 A 所处的省，作为有待测算的区域城际流的空间范围；

步骤 1.3：基于步骤 1.2 中划定有待测算的区域城际流的空间范围，选择该范围中地级及以上城市作为待测算的城市基本单位，确定与大都市 A 有城际联动作用的城市共 N 个，并编号为 $B_1、B_2 \dots B_i \dots B_N$ ；

步骤 1.4：基于步骤 1.3 中确定的城市 B_i ，得到待测定的区域城际流的关联城市，组合为 $A_{B_1}、A_{B_2} \dots A_{B_i} \dots A_{B_N}$ 。

其中，步骤二中测算包括经济流、客运流、货运流、技术流和信息流五个分项区域城际流强度的具体步骤如下：

步骤 2.1：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{B_i} 的城际经济流；通过各省市的城市统计年鉴及相关城市数据资料获取各城市的非农业人口数 $U_A、U_{B_i}$ 、各城市的 GDP $G_A、G_{B_i}$ ；

以及中心城市 A 与其他各城市 B_i 之间的空间直线距离 D_{AB_i} ，计算关联城市的城际经济联

系数 E_{AB_i} 以及对应的城际经济流强度 $E_{f_{AB_i}}$ ：

$$E_{AB_i} = \frac{\left(\sqrt{U_A G_A} \times \sqrt{U_{B_i} G_{B_i}}\right)}{D_{AB_i}^2}; \quad E f_{AB_i} = \frac{E_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N E_{AB_n}};$$

步骤 2.2: 测定步骤 1.4 中确定的关联城市 $A_{-}B_i$ 的城际客运流; 通过获取中心城市 A 与其他各城市 B_i 之间的每日公路长途客运班次 PC_{AB_i} 以及铁路每日经停班次 PR_{AB_i} ; 根据长途客车与铁路的日均发车频率及单位运量差异确定长途客车的日均运量系数 α 为 0.1, 铁路的日均运量系数 β 为 0.9; 计算各组关联城市的城际客运联系量占区域内客运联系总量的比值, 得到区域内各组关联城市的城际客运流强度 Pf_{AB_i} :

$$Pf_{AB_i} = \frac{PC_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N PC_{AB_n}} \times \alpha + \frac{PR_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N PR_{AB_n}} \times \beta;$$

步骤 2.3: 测定步骤 1.4 中确定的关联城市 $A_{-}B_i$ 的城际货运流; 通过获取各城市内部的公路里程数: M_A 、 M_{B_i} 、各城市的公路货运周转总量 R_A 、 R_{B_i} , 以及中心城市 A 与其他各城市 B_i 之间的空间直线距离 D_{AB_i} ; 计算各组关联城市的城际货运联系量 F_{AB_i} 与城际货运流强度 Ff_{AB_i} :

$$F_{AB_i} = \frac{\left(\sqrt{M_A R_A} \times \sqrt{M_{B_i} R_{B_i}}\right)}{D_{AB_i}^2}; \quad Ff_{AB_i} = \frac{F_{AB_i}}{\sum_{i=1}^N F_{AB_i}};$$

步骤 2.4: 测定步骤 1.4 中确定的关联城市 $A_{-}B_i$ 的城际技术流。获取来自中心城市 A 与其他各城市 B_i 的高校、科研机构合作完成的论文篇数 C_{AB_i} , 计算各组关联城市的创新技术合作频数占区域内创新技术合作总量的比值, 得到区域内各组关联城市的城际技术流强度 Cf_{AB_i} :

$$Cf_{AB_i} = \frac{C_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N C_{AB_n}};$$

步骤 2.5: 测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{E_i} 的城际信息流。获取中心城市 A 与其他各城市 E_i 网络互相搜索频次 I_{AB_i} ，计算各组关联城市的网络信息联系量占区域内网络

信息联系总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际信息流强度 If_{AB_i} ：

$$If_{AB_i} = \frac{I_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N I_{AB_n}}。$$

其中，步骤三中根据步骤二中测算的经济流、客运流、货运流、技术流和信息流五个分项区域城际流强度值，通过加权计算出中心城市与其他关联城市的综合城际流强度及其隶属度的具体步骤如下：

步骤 3.1: 确定经济流、客运流、货运流、技术流和信息流五个分项区域城际流的相对重要性，并以 δ_k 表示每项区域城际流的权重系数，且 $\sum_{k=1}^5 \delta_k = 1$ ；并基于五项区域城际流相近的重要性，采取平均加权的方式，即五项分项区域城际流的权重系数均为 0.25；

步骤 3.2: 根据步骤二中测算的中心城市 A 与其他各城市 E_i 的城际经济流强度 Ef_{AB_i} 、城际客运流强度 Pf_{AB_i} 、城际货运流强度 Ff_{AB_i} 、城际技术流强度 Cf_{AB_i} 、城际信息流强度 If_{AB_i} ，通过以下平均加权公式，计算中心城市 A 与其他各城市 E_i 的综合城际流强度 f_{AB_i} ：

$$f_{AB_i} = Ef_{AB_i} \times \delta_1 + Pf_{AB_i} \times \delta_2 + Ff_{AB_i} \times \delta_3 + Cf_{AB_i} \times \delta_4 + If_{AB_i} \times \delta_5;$$

步骤 3.3: 根据步骤 3.2 中测算的中心城市 A 与其他各城市 E_i 的综合城际流强度 f_{AB_i} ，通过归一标准化得到中心城市 A 与其他各城市 E_i 的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} ：

$$f_{AB_i} = \frac{f_{AB_i}}{\sum_{i=1}^n f_{AB_i}} \times 100\%。$$

其中，步骤四中将区域内各省市的相关矢量 CAD 数据以及步骤二与步骤三中测算出的分项与综合城际流强度数据录入 ArcGIS，建立区域城际流数据库的具体步骤如下：

步骤 4.1：将步骤一中划定的城市群区域范围内各省市的矢量边界线 CAD 数据图层，中心城市及其他各城市的行政中心所处空间位置的矢量点 CAD 数据图层导入 ArcGIS 数据库；

步骤 4.2：在 AutoCAD 中绘制中心城市 A 与其他各市 B_i 联系网络线，并编号为 $A_{-}B_i$ ，并将关联城市间的矢量联系线 CAD 图层导入至 ArcGIS 数据库；

步骤 4.3：将步骤二中测算得到的中心城市 A 与其他各城市 B_i 的五个分项区域城际流强度值：经济流强度 $E f_{AB_i}$ 、客运流强度 $P f_{AB_i}$ 、货运流强度 $F f_{AB_i}$ 、技术流强度 $C f_{AB_i}$ 、信息流强度 $I f_{AB_i}$ 以及综合城际流强度隶属度 f_{AB_i} 由 EXCEL 文件格式转译录入 ArcGIS 数据库；

步骤 4.4：将步骤 4.1、步骤 4.2 及步骤 4.3 中的各层数据进行矢量图层的空间关联与测算数据的表格关联，建立区域城际流数据库；

步骤 4.5：分别按照五项区域城际流强度值的大小自动显示“ $A_{-}B_i$ 城市联系线”的线型粗细，由 ArcGIS 输出五张分项区域城际流强度示意图；按照综合城际流强度隶属度 f_{AB_i} 值的大小自动显示“ $A_{-}B_i$ 城市联系线”的线型粗细，输出综合城际流强度示意图。

其中，步骤五中对区域城际流数据库中的综合城际流强度隶属度 f_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类分析，根据由大到小的聚类数据段分别得到属于大都市圈核心层、边缘层以及辐射层的组成城市，最终划定出大都市圈的狭义范围与广义范围的具体步骤如下：

步骤 5.1：利用 ArcGIS 软件“聚类分析”模块中的自然间断聚类法对步骤 4.4) 中的各“城市联系线”的综合城际流强度隶属度 f_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类，对聚类后的

四组数据段由大到小进行排序为：第一组、第二组、第三组、第四组；

步骤 5.2：第一组、第二组、第三组数据段中“城市联系线”分别对应的与中心城市 A 关联的其他城市为大都市圈核心层、边缘层、辐射层的组成城市；第四组数据段中“城市联系线”应其他城市不纳入都市圈范围；

步骤 5.3：基于步骤 5.2 得到以城市 A 为区域中心的大都市圈的狭义范围与广义范围；其中，大都市圈的狭义范围由中心城市及核心层城市组成；大都市圈的广义范围由中心城市、核心层城市、边缘层城市及辐射层城市组成。

有益效果：本发明与现有技术相比具有以下优点：

(1) 创新的关系视角：本方法从“流”的视角关注区域范围内城市间的联动关系及相互作用关系，以此测算划定大都市圈圈层范围，弥补了传统方法中过于关注城市个体的本身特征而忽略了城市间的社会经济联系的不足。

(2) 客观理性的定量测算：本方法通过获取多样的社会经济数据，通过相关公式计算以测算城际联动关系强度，定量的测算方法更为客观理性，使划定出的大都市圈圈层范围更加科学合理。

(3) 多要素的综合全面性：本方法从经济联系、客运交通、货运交通、创新技术以及网络信息五个方面来对区域城际流作分项的测算，由分项测算再归纳综合；多要素的测算内容较为全面地涵盖了城际联动中所关系的社会经济的各个方面，使本方法有好的综合性。

附图说明

图 1 是本发明的流程图；

图 2 案例区域城际流关联城市示意图；

图 3 案例区域城际经济流强度示意图；

图 4 案例区域城际客运流强度示意图；

图 5 案例区域城际货运流强度示意图；

图 6 案例区域城际技术流强度示意图；

图 7 案例区域城际信息流强度示意图；

图 8 案例区域综合城际流强度示意图；

图 9 案例区区域大都市圈划分示意图。

具体实施方式

以下将结合基于区域城际流划定上海大都市圈（以上海为区域中心城市）的方法案例和附图来详细地说明本发明的技术方案，如：

步骤一：确定以上海为中心的城市群区域范围作为待划定大都市圈的空间范围并明

确该区域范围内有待测算的城市基本单元为地级以上城市，进一步确定城际流的关联城市。

步骤 1.1：选定大都市上海（城市代号：A）为区域核心作为大都市圈的中心城市。

步骤 1.2：划定与上海相接邻（接壤）的江苏省、浙江省，加之中心城市上海，划定出有待测算的区域城际流的空间范围。

步骤 1.3：基于步骤 1.2 中划定的有待测算的区域城际流的空间范围，选择该范围中地级及以上城市作为待测算的城市基本单位，其中江苏省 13 个地级及以上城市（依次编号为 $E_1 \sim E_{13}$ 、浙江省 11 个地级及以上城市（依次编号为 $E_{14} \sim E_{24}$ ），确定与上海 A 有城际联动作用的城市共 24 个，城市代号为 E_i ($i=1 \sim 24$)。

步骤 1.4：基于步骤 1.3 进一步确定有待测定的区域城际流的关联城市，组合为 A_{E_1} 、 $A_{E_2} \cdots A_{E_i} \cdots A_{E_{24}}$ 。

步骤二：根据步骤一中确定的关联城市，分别测定各组关联城市的分项区域城际流，包括经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个分项。

步骤 2.1：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{E_i} 的城际经济流。由上海市、江苏省、浙江省的城市统计年鉴及相关城市数据资料获取各城市的非农业人口数： U_A 、 U_{E_i} ，各城市的 GDP（国内生产总值）： G_A 、 G_{E_i} ；通过电子地图测量得到上海与其他各城市 E_i 之间的空间直线距离 D_{AE_i} ；由以下公式计算得到区域内各关联城市的城际经济联系量 E_{AE_i}

以及对应的城际经济流强度 $E_{AE_i}^f$ ：

$$E_{AE_i} = \frac{(\sqrt{U_A G_A} \times \sqrt{U_{E_i} G_{E_i}})}{D_{AE_i}^2} ; \quad E_{AE_i}^f = \frac{E_{AE_i}}{\sum_{k=1}^{24} E_{AE_k}}$$

步骤 2.2：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{E_i} 的城际客运流。获取上海 A 与其他各城市 E_i 之间的每日公路长途客运班次 PC_{AE_i} 以及铁路每日经停班次 PR_{AE_i} ；根据长途客

车与铁路的日均发车频率及单位运量差异确定长途客车的日均运量系数 α 为 0.1，铁路的日均运量系数 β 为 0.9；计算各组关联城市的城际客运联系量占区域内客运联系总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际客运流强度 Pf_{AB_i} ：

$$Pf_{AB_i} = \frac{PC_{AB_i}}{\sum_{n=1}^{24} PC_{AB_n}} \times \alpha + \frac{PR_{AB_i}}{\sum_{n=1}^{24} PR_{AB_n}} \times \beta$$

步骤 2.3：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{E_i} 的城际货运流。获取各城市内部的公路里程数： M_A 、 M_{E_i} 、各城市的公路货运周转总量 R_A 、 R_{E_i} ，通过电子地图测量得到上海 A 与其他各城市 E_i 之间的空间直线距离 D_{AB_i} ；计算各组关联城市的城际货运联系量 F_{AB_i} 与城际货运流强度 Ff_{AB_i} ：

$$F_{AB_i} = \frac{(\sqrt{M_A R_A} \times \sqrt{M_{E_i} R_{E_i}})}{D_{AB_i}^2} ; Ff_{AB_i} = \frac{F_{AB_i}}{\sum_{i=1}^{24} F_{AB_i}}$$

步骤 2.4：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{E_i} 的城际技术流。利用“中国知网”文献数据库中“作者单位”项的地理检索工具，统计出来自上海 A 与其他各城市 E_i 的高校、科研机构合作完成的论文篇数 C_{AB_i} ，计算各组关联城市的创新技术合作频数占区域内创新技术合作总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际技术流强度 Cf_{AB_i} ：

$$Cf_{AB_i} = \frac{C_{AB_i}}{\sum_{n=1}^{24} C_{AB_n}}$$

步骤 2.5：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{E_i} 的城际信息流。利用“百度指数”中的网络用户搜索关注度数据统计出上海 A 与其他各城市 E_i 网络互相搜索频次 I_{AB_i} ，以用户间的网络关注度代表城市间的网络联系量。通过以下公式计算各组关联城市的网络

信息联系量占区域内网络信息联系总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际信息流强度 $I f_{AB_i}$ ：

$$I f_{AB_i} = \frac{I_{AB_i}}{\sum_{n=1}^{24} I_{AB_n}}$$

步骤三：根据步骤二中测算的经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个区域城际流分项，通过加权计算出中心城市与其他各城市的综合城际流强度及其隶属度。

步骤 3.1：基于五项区域城际流相近的重要性，采取平均加权的方式，即五项分项区域城际流的权重系数均为 0.25。

步骤 3.2：根据步骤二中测算的中心城市 A 与其他各城市 B_i 的城际经济流强度 $E f_{AB_i}$ 、城际客运流强度 $P f_{AB_i}$ 、城际货运流强度 $F f_{AB_i}$ 、城际技术流强度 $C f_{AB_i}$ 、城际信息流强度 $I f_{AB_i}$ ，通过以下平均加权公式，计算是 A 与其他各城市 B_i 的综合城际流强度 f_{AB_i} ：

$$f_{AB_i} = E f_{AB_i} \times \delta_1 + P f_{AB_i} \times \delta_2 + F f_{AB_i} \times \delta_3 + C f_{AB_i} \times \delta_4 + I f_{AB_i} \times \delta_5$$

步骤 3.3：根据步骤 3.2 中测算的是 A 与其他各城市 B_i 的综合城际流强度 f_{AB_i} ，通过归一标准化得到是 A 与其他各城市 B_i 的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} ：

$$\bar{f}_{AB_i} = \frac{f_{AB_i}}{\sum_{n=1}^{24} f_{AB_n}} \times 100\%$$

步骤四：绘制区域内各省市的相关矢量 CAD 数据并录入 ArcGIS 库，将步骤二测算出的五个分项区域城际流强度值以及步骤三中测算出的上海与其他各城市的综合城际流强度隶属度数据录入 ArcGIS 库，并通过空间数据与表格数据的关联，建立区域城际流数据库。

步骤 4.1：将步骤一中划定上海市、江苏省、浙江省的省、市矢量边界线 CAD 数据图层，上海及其他各城市的行政中心所处空间位置的矢量点 CAD 数据图层导入 ArcGIS

软件，输出名为“城市边界”的面状图层以及名为“城市点”的点状图层。

步骤 4.2：以步骤 4.1 中确定的各城市的市级行政中心为连线端点，在 AutoCAD 中绘制上海 A 与其他各市 B_i 的联系网络线，并编号各条联系网络线为 $A-B_i$ ，得到关联城市间的矢量联系线 CAD 图层，并将该 CAD 数据图层导入 ArcGIS 软件，输出名为“城市联系线”的线状图层。

步骤 4.3：将步骤二中测算得到的上海 A 与其他各城市 B_i 的五个分项区域城际流强度值：经济流强度 Ef_{AB_i} ，客运流强度 Pf_{AB_i} ，货运流强度 Ff_{AB_i} ，技术流强度 Cf_{AB_i} ，信息流强度 If_{AB_i} 以及综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 录入 ArcGIS 数据库，并将测算出的以上数据与步骤 4.2) 中的“ $A-B_i$ 城市联系线”进行一一对应的数据关联。

步骤 4.4：将步骤 4.1、步骤 4.2 及步骤 4.3 中录入 ArcGIS 的各层数据进行矢量图层的空间关联与测算数据的表格关联，建立区域城际流数据库。

步骤 4.5：分别按照五项区域城际流强度值 Ef_{AB_i} ， Pf_{AB_i} ， Ff_{AB_i} ， Cf_{AB_i} ， If_{AB_i} 的大小自动显示“ $A-B_i$ 城市联系线”的线型粗细，由 ArcGIS 输出五张分项区域城际流强度示意图；按照综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 值的大小自动显示“ $A-B_i$ 城市联系线”的线型粗细，进而由 ArcGIS 输出综合城际流强度示意图。

步骤五：对步骤四中建立的区域城际流数据库中的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类分析，根据由大到小的聚类数据段分别得到属于大都市圈核心层、边缘层以及辐射层的组成城市，最终划定出大都市圈的狭义范围与广义范围。

步骤 5.1：利用 ArcGIS 软件“聚类分析”模块，通过自然间断聚类法对步骤 4.4) 中的各“城市联系线”的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类，使得组间综合城际流强度隶属度差异最大，组内综合城际流强度隶属度差异最小。对聚类后

的四组数据段由大到小进行排序为：第一组、第二组、第三组、第四组。

步骤 5.2：第一组数据段中“城市联系线”对应的与上海 A 关联的其他城市为大都市圈核心层的组成城市 B_{11} ，包括：江苏省南通市、无锡市、苏州市以及浙江省嘉兴市；第二组数据段中“城市联系线”对应的与中心城市 A 关联的其他城市为大都市圈边缘层的组成城市 B_{12} ，包括：江苏省扬州市、南京市、常州市以及浙江省湖州市、杭州市、绍兴市、宁波市、舟山市；第三组数据段中“城市联系线”对应的与中心城市 A 关联的其他城市为大都市圈辐射层的组成城市 B_{13} ，包括：江苏省盐城市、泰州市、镇江市以及浙江省台州市；第四组数据段中“城市联系线”对应的与中心城市 A 关联的其他城市不划入以城市 A 为中心的大都市圈范围内，包括：江苏省连云港市、徐州市、宿迁市、淮安市以及浙江省衢州市、金华市、丽水市、温州市。

步骤 5.3：基于步骤 5.2 得到以城市 A 为区域中心的大都市圈的狭义范围与广义范围；其中，大都市圈的狭义范围由中心城市 A 及核心层城市 B_{11} 组成，包括：上海市、南通市、无锡市、苏州市、嘉兴市；大都市圈的广义范围由中心城市 A、核心层城市 B_{11} 、边缘层城市 B_{12} 及辐射层城市 B_{13} 组成，包括：上海市、南通市、无锡市、苏州市、嘉兴市、扬州市、南京市、常州市、湖州市、杭州市、绍兴市、宁波市、舟山市、盐城市、泰州市、镇江市、台州市。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，其特征在于：包括以下步骤：

步骤一：确定以大都市为中心的城市群区域范围作为待划定大都市圈的空间范围并明确该区域范围内有待测算的城市基本单元，进一步确定城际流的关联城市；

步骤二：根据步骤一中确定的关联城市，分别测定各组关联城市的分项区域城际流强度，包括经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个分项；

步骤三：根据步骤二中测算的经济流、客运流、货运流、技术流、信息流五个分项区域城际流强度值，通过加权计算出中心城市与其他关联城市的综合城际流强度及其隶属度；

步骤四：绘制区域内各省市的相关矢量 CAD 图并将数据录入 ArcGIS 库，将步骤二测算出的五个分项区域城际流强度值以及步骤三中测算出的中心城市与其他关联城市的综合城际流强度隶属度数据录入 ArcGIS 库，并通过空间数据与表格数据的关联，建立区域城际流数据库；

步骤五：对步骤四中建立的区域城际流数据库中的综合城际流强度隶属度 f_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类分析，根据由大到小的聚类数据段分别得到属于大都市圈核心层、边缘层以及辐射层的组成城市，最终确定大都市圈的狭义范围与广义范围。

2、根据权利要求 1 所述的一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，其特征在于：所述步骤一中确定有待测算的城市群区域范围及城际流关联城市的具体步骤如下：

步骤 1.1：选定大都市 A 为区域核心并作为大都市圈的中心城市；

步骤 1.2：划定与步骤 1.1 中选定的大都市 A 相接接壤的周边省、市，以及大都市 A 所处的省，作为有待测算的区域城际流的空间范围；

步骤 1.3：基于步骤 1.2 中划定有待测算的区域城际流的空间范围，选择该范围中地级及以上城市作为待测算的城市基本单元，确定与大都市 A 有城际联动作用的城市共 N 个，并编号为 B_1 、 B_2 ... B_i ... B_N ；

步骤 1.4：基于步骤 1.3 中确定的城市 B_i ，得到待测定的区域城际流的关联城市，组合为 A_{B_1} 、 A_{B_2} ... A_{B_i} ... A_{B_N} 。

3、根据权利要求1所述的一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，其特征在于：所述步骤二中测算包括经济流、客运流、货运流、技术流和信息流五个分项区域城际流强度的具体步骤如下：

步骤 2.1：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 $A_{-}B_i$ 的城际经济流；通过各省市的城市统计年鉴及相关城市数据资料获取各城市的非农业人口数 U_A 、 U_{B_i} 、各城市的 GDP G_A 、 G_{B_i} ；以及中心城市 A 与其他各城市 B_i 之间的空间直线距离 D_{AB_i} ，计算关联城市的城际经济联系量 E_{AB_i} 以及对应的城际经济流强度 Ef_{AB_i} ：

$$E_{AB_i} = \frac{(\sqrt{U_A G_A} \times \sqrt{U_{B_i} G_{B_i}})}{D_{AB_i}^2} ; \quad Ef_{AB_i} = \frac{E_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N E_{AB_n}} ;$$

步骤 2.2：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 $A_{-}B_i$ 的城际客运流；通过获取中心城市 A 与其他各城市 B_i 之间的每日公路长途客运班次 PC_{AB_i} 以及铁路每日经停班次 PR_{AB_i} ；根据长途客车与铁路的日均发车频率及单位运量差异确定长途客车的日均运量系数 α 为 0.1，铁路的日均运量系数 β 为 0.9；计算各组关联城市的城际客运联系量占区域内客运联系总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际客运流强度 Pf_{AB_i} ：

$$Pf_{AB_i} = \frac{PC_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N PC_{AB_n}} \times \alpha + \frac{PR_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N PR_{AB_n}} \times \beta ;$$

步骤 2.3：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 $A_{-}B_i$ 的城际货运流；通过获取各城市内部的公路里程数： M_A 、 M_{B_i} 、各城市的公路货运周转总量 R_A 、 R_{B_i} ，以及中心城市 A 与其他

各城市 B_i 之间的空间直线距离 D_{AB_i} ；计算各组关联城市的城际货运联系量 F_{AB_i} 与城际货运流强度 Ff_{AB_i} ：

$$F_{AB_i} = \frac{(\sqrt{M_{AB_i}} \times \sqrt{M_{B_i B_i}})}{D_{AB_i}^2}; \quad Ff_{AB_i} = \frac{F_{AB_i}}{\sum_{i=1}^N F_{AB_i}};$$

步骤 2.4：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{B_i} 的城际技术流。获取来自中心城市 A 与其他各城市 B_i 的高校、科研机构合作完成的论文篇数 C_{AB_i} ，计算各组关联城市的创新技术合作频数占区域内创新技术合作总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际技术流强度 Cf_{AB_i} ：

$$Cf_{AB_i} = \frac{C_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N C_{AB_n}};$$

步骤 2.5：测定步骤 1.4 中确定的关联城市 A_{B_i} 的城际信息流。获取中心城市 A 与其他各城市 B_i 网络互相搜索频次 I_{AB_i} ，计算各组关联城市的网络信息联系量占区域内网络信息联系总量的比值，得到区域内各组关联城市的城际信息流强度 If_{AB_i} ：

$$If_{AB_i} = \frac{I_{AB_i}}{\sum_{n=1}^N I_{AB_n}}.$$

4、根据权利要求 1 至 3 之一所述的一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，其特征在于：所述步骤三中根据步骤二中测算的经济流、客运流、货运流、技术流和信息流五个分项区域城际流强度值，通过加权计算出中心城市与其他关联城市的综合城际流强度及其隶属度的具体步骤如下：

步骤 3.1：确定经济流、客运流、货运流、技术流和信息流五个分项区域城际流的

相对重要性，并以 δ_x 表示每项区域城际流的权重系数，且 $\sum_{x=1}^5 \delta_x = 1$ ；并基于五项区域城际流相近的重要性，采取平均加权的方式，即五项分项区域城际流的权重系数均为0.25；

步骤3.2: 根据步骤二中测算的中心城市A与其他各城市 B_i 的城际经济流强度 $E f_{AB_i}$ 、城际客运流强度 $P f_{AB_i}$ 、城际货运流强度 $F f_{AB_i}$ 、城际技术流强度 $C f_{AB_i}$ 、城际信息流强度 $I f_{AB_i}$ ，通过以下平均加权公式，计算中心城市A与其他各城市 B_i 的综合城际流强度 f_{AB_i} ：

$$f_{AB_i} = E f_{AB_i} \times \delta_1 + P f_{AB_i} \times \delta_2 + F f_{AB_i} \times \delta_3 + C f_{AB_i} \times \delta_4 + I f_{AB_i} \times \delta_5;$$

步骤3.3: 根据步骤3.2中测算的中心城市A与其他各城市 B_i 的综合城际流强度 f_{AB_i} ，通过归一标准化得到中心城市A与其他各城市 B_i 的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} ：

$$\bar{f}_{AB_i} = \frac{f_{AB_i}}{\sum_{x=1}^N f_{AB_x}} \times 100\%。$$

5、根据权利要求1所述的一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，其特征在于：步骤四中将区域内各省市的相关矢量CAD数据以及步骤二与步骤三中测算出的分项与综合城际流强度数据录入ArcGIS，建立区域城际流数据库的具体步骤如下：

步骤4.1: 将步骤一中划定的城市群区域范围内各省市的矢量边界线CAD数据图层，中心城市及其他各城市的行政中心所处空间位置的矢量点CAD数据图层导入ArcGIS数据库；

步骤4.2: 在AutoCAD中绘制中心城市A与其他各市 B_i 联系网络线，并编号为 $A-B_i$ ，并将关联城市间的矢量联系线CAD图层导入至ArcGIS数据库；

步骤4.3: 将步骤二中测算得到的中心城市A与其他各城市 B_i 的五个分项区域城际

流强度值：经济流强度 $E f_{AB_i}$ 、客运流强度 $P f_{AB_i}$ 、货运流强度 $F f_{AB_i}$ 、技术流强度 $C f_{AB_i}$ 、

信息流强度 $I f_{AB_i}$ 以及综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 由 EXCEL 文件格式转译录入 ArcGIS 数据库；

步骤 4.4：将步骤 4.1、步骤 4.2 及步骤 4.3 中的各层数据进行矢量图层的空间关联与测算数据的表格关联，建立区域城际流数据库；

步骤 4.5：分别按照五项区域城际流强度值的大小自动显示“ A_B_i 城市联系线”的线型粗细，由 ArcGIS 输出五张分项区域城际流强度示意图；按照综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 值的大小自动显示“ A_B_i 城市联系线”的线型粗细，输出综合城际流强度示意图。

6、根据权利要求 1 所述的一种基于区域城际流强度测算模型划定大都市圈的方法，其特征在于：所述步骤五中对区域城际流数据库中的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类分析，根据由大到小的聚类数据段分别得到属于大都市圈核心层、边缘层以及辐射层的组成城市，最终划定出大都市圈的狭义范围与广义范围的具体步骤如下：

步骤 5.1：利用 ArcGIS 软件“聚类分析”模块中的自然间断聚类法对步骤 4.4) 中的各“城市联系线”的综合城际流强度隶属度 \bar{f}_{AB_i} 数据作四组自然间断式聚类，对聚类后的四组数据段由大到小进行排序为：第一组、第二组、第三组、第四组；

步骤 5.2：第一组、第二组、第三组数据段中“城市联系线”分别对应的与中心城市 A 关联的其他城市为大都市圈核心层、边缘层、辐射层的组成城市；第四组数据段中“城市联系线”应其他城市不纳入都市圈范围；

步骤 5.3：基于步骤 5.2 得到以城市 A 为区域中心的大都市圈的狭义范围与广义范围；其中，大都市圈的狭义范围由中心城市及核心层城市组成；大都市圈的广义范围由中心城市、核心层城市、边缘层城市及辐射层城市组成。

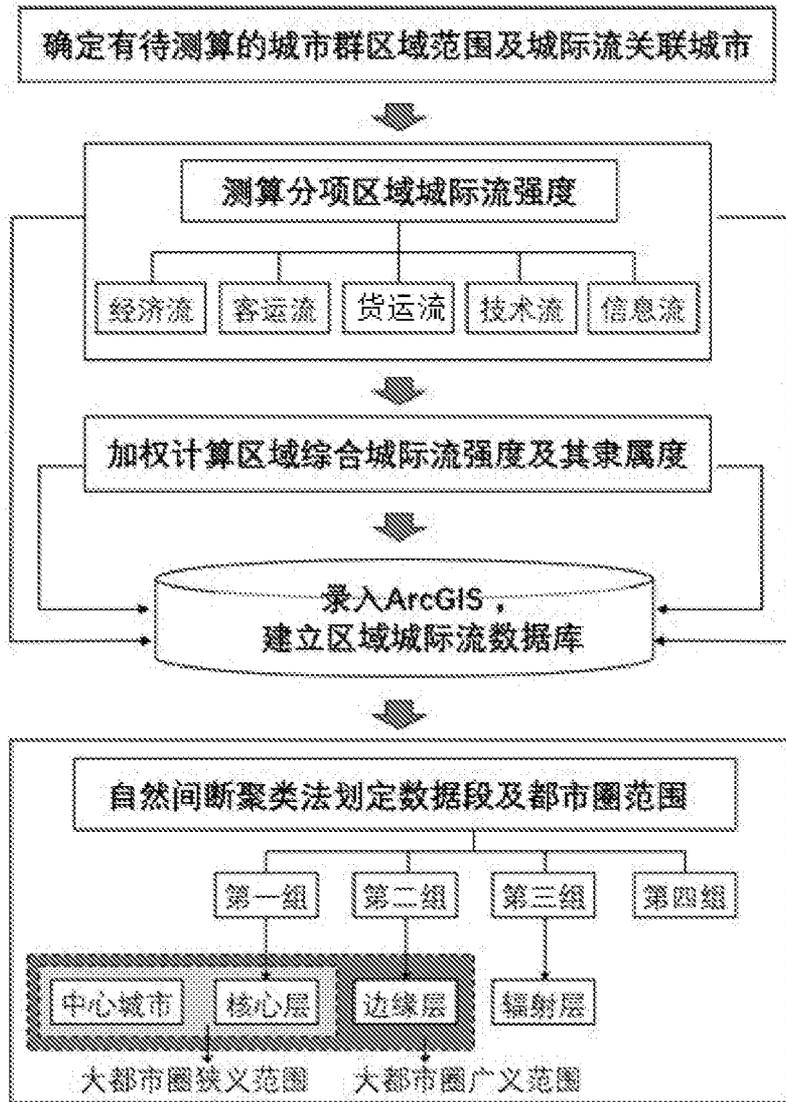


图 1

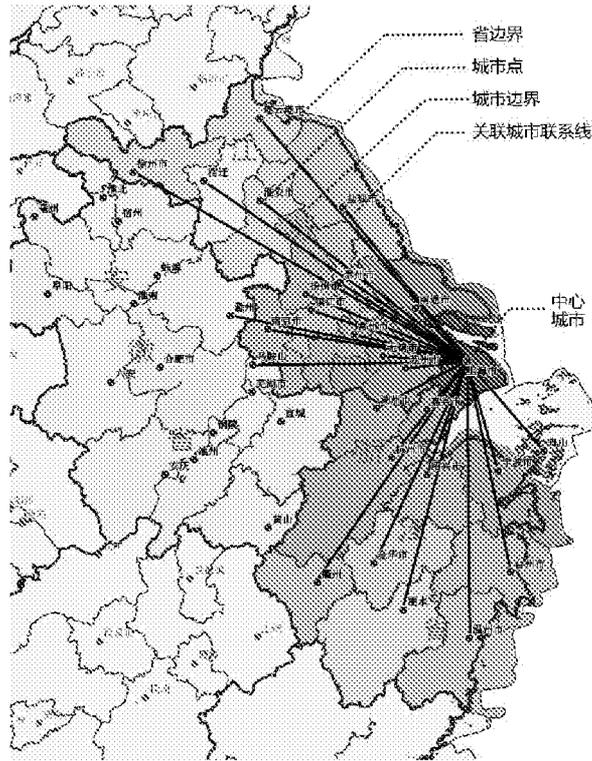


图 2

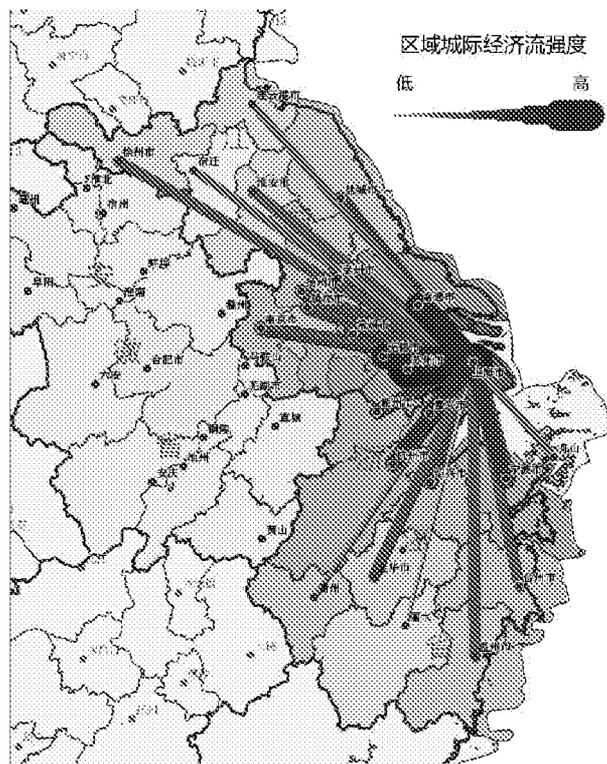


图 3

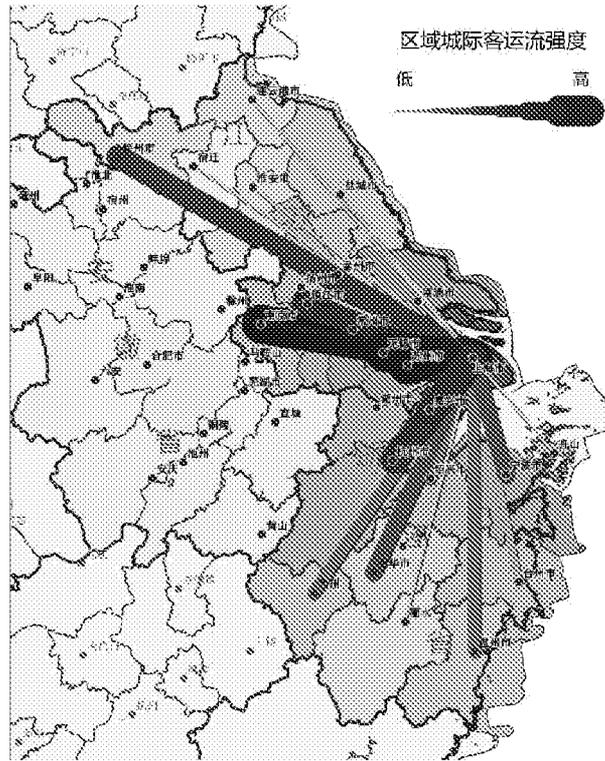


图 4

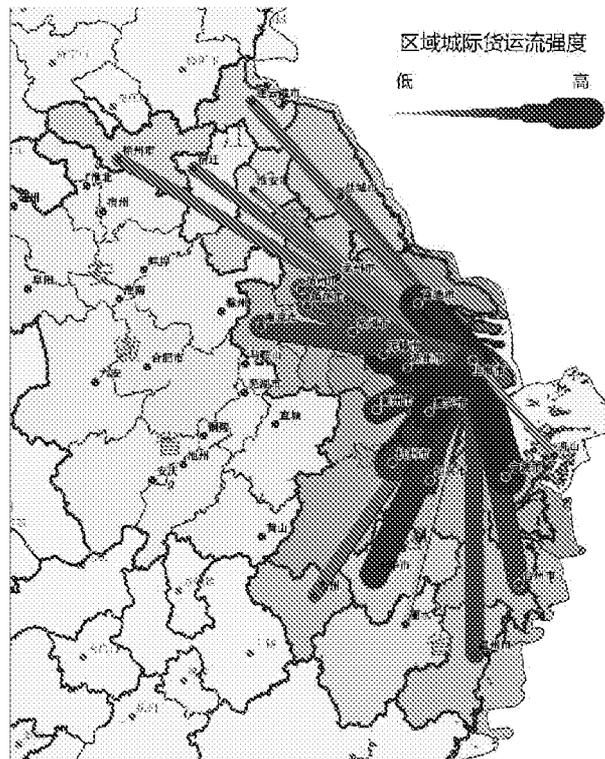


图 5

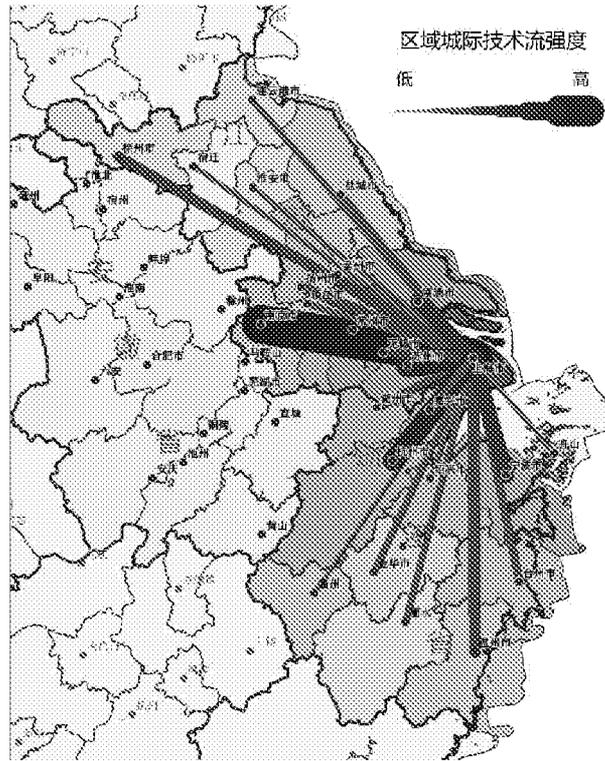


图 6

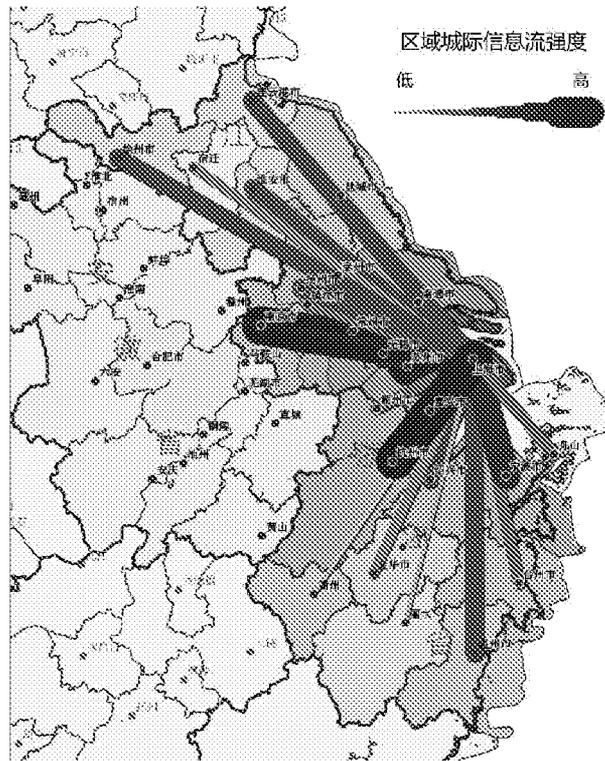


图 7

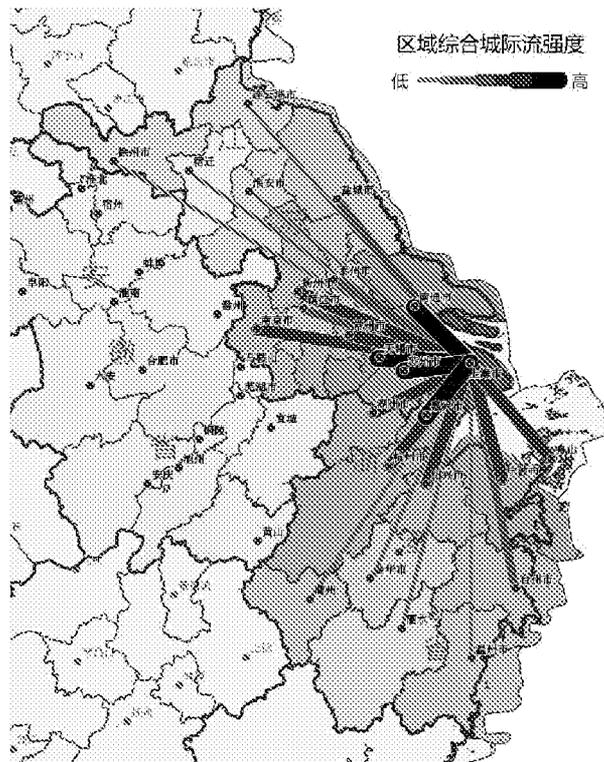


图 8

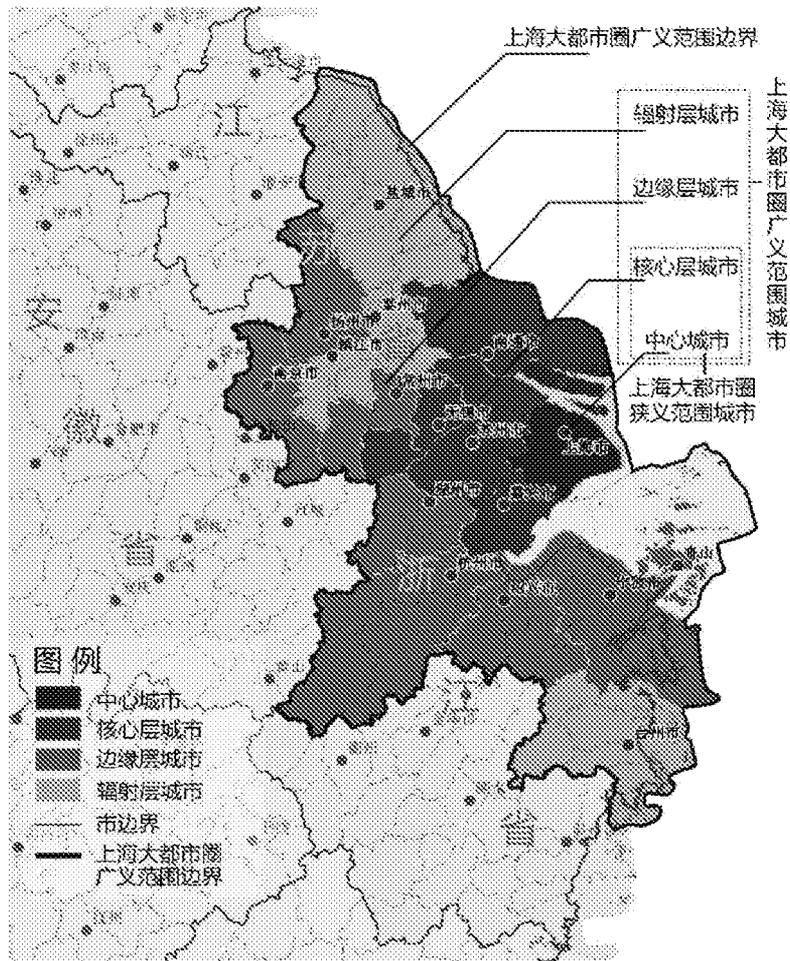


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/081020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/30 (2006.01) i; G06T 11/60 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; G06T;

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: Southeast University, city, circle, passenger traffic, freight, strength, subjection, cluster, metropolitan, region?, flow, inter lw city, urban, economic, passenger, cargo, technical, information, arcgis

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102024206 A (JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 20 April 2011 (20.04.2011) the whole document	1-6
A	CN 103106630 A (LI, Hongbin) 15 May 2013 (15.05.2013) the whole document	1-6
A	US 2013211963 A1 (WILLIAMS, JOSEPH et al.) 15 August 2013 (15.08.2013) the whole document	1-6
A	US 2013046586 A1 (WALK SCORE MANAGEMENT LLC.) 21 February 2013 (21.02.2013) the whole document	1-6
A	LUO, Chengshu "Research on the Formation and Development of Hangzhou Metropolitan Area" Master's Theses of ZheJiang University, 31 December 2010 (31.12.2010), text, pages 19-29	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
14 November 2016

Date of mailing of the international search report
27 December 2016

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

SONG, Li
Telephone No. (86-10) 62413266

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081020

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102024206 A	20 April 2011	None	
CN 103106630 A	15 May 2013	None	
US 2013211963 A1	15 August 2013	US 2011125393 A1	26 May 2011
		US 8510031 B2	13 August 2013
		US 2013339150 A1	19 December 2013
US 2013046586 A1	21 February 2013	US 9195953 B2	24 November 2015
		US 2013046795 A1	21 February 2013
		US 2016216122 A1	28 July 2016

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 17/30(2006.01)i; G06T 11/60(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F;; G06T</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: 东南大学, 区域, 城际, 城市, 都市, 圈, 经济, 客运, 货运, 技术, 信息, 强度, 隶属, 聚类, metropolitan, region?, flow, inter l w city, urban, economic, passenger, cargo, technical, information, aregis</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 102024206 A (江苏省交通科学研究院股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103106630 A (李红彬) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013211963 A1 (WILLIAMS, JOSEPH 等) 2013年 8月 15日 (2013 - 08 - 15) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013046586 A1 (WALK SCORE MANAGEMENT LLC.) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>罗成书. “杭州都市圈形成与发展研究” 浙江大学硕士学位论文, 2010年 12月 31日 (2010 - 12 - 31), 正文第19-29页</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102024206 A (江苏省交通科学研究院股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 全文	1-6	A	CN 103106630 A (李红彬) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-6	A	US 2013211963 A1 (WILLIAMS, JOSEPH 等) 2013年 8月 15日 (2013 - 08 - 15) 全文	1-6	A	US 2013046586 A1 (WALK SCORE MANAGEMENT LLC.) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-6	A	罗成书. “杭州都市圈形成与发展研究” 浙江大学硕士学位论文, 2010年 12月 31日 (2010 - 12 - 31), 正文第19-29页	1-6
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 102024206 A (江苏省交通科学研究院股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 全文	1-6																		
A	CN 103106630 A (李红彬) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-6																		
A	US 2013211963 A1 (WILLIAMS, JOSEPH 等) 2013年 8月 15日 (2013 - 08 - 15) 全文	1-6																		
A	US 2013046586 A1 (WALK SCORE MANAGEMENT LLC.) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-6																		
A	罗成书. “杭州都市圈形成与发展研究” 浙江大学硕士学位论文, 2010年 12月 31日 (2010 - 12 - 31), 正文第19-29页	1-6																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 11月 24日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 12月 27日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>宋丽</p> <p>电话号码 (86-10)62413266</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/081020

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102024206	A	2011年 4月 20日	无			
CN	103106630	A	2013年 5月 15日	无			
US	2013211963	A1	2013年 8月 15日	US	2011125393	A1	2011年 5月 26日
				US	8510031	B2	2013年 8月 13日
				US	2013339150	A1	2013年 12月 19日
US	2013046586	A1	2013年 2月 21日	US	9195953	B2	2015年 11月 24日
				US	2013046795	A1	2013年 2月 21日
				US	2016216122	A1	2016年 7月 28日