



国土空间规划中城区范围划定方法、条件及流程初探

——以江西省景德镇市为例

张 欢 赵志庆 陈玉珠

提 要 城区范围的确定是建设国土空间基础信息平台,实现城市各部门信息及数据共享,开展市县国土空间开发保护现状评估工作,实施国土空间规划动态监测评估预警及监管工作的重要基础。目前尚未形成完善的方法流程辅助开展全国性的城区划定工作,使得面向全国城市的横向发展比较研究难以深入。在明确城区特征基础上,提出了遥感影像识别技术和大数据分析技术支持下的城区多要素综合划定方法。以定性和定量相结合的方式依次提出城区用地建设、人口密度、基础设施三方面的划定条件和指标,以第三次全国国土调查成果和最新遥感影像为数据基础依次提取城区初始范围、城区实体地域范围和最终城区范围。并以景德镇市为案例,对上述方法和流程进行检验,划定城区面积136.65km²,基本符合景德镇市实际发展情况。研究表明,城区多要素综合划定方法可实施度和准确度较高,具有广泛推广的价值。

关键词 城区范围;多要素综合划定方法;国土空间规划;城区初始范围;实体地域范围;景德镇

中图分类号 TU984 文献标识码 A
DOI 10.16361/j.upf.202004006
文章编号 1000-3363(2020)04-0051-07

作者简介

张 欢,哈尔滨工业大学建筑学院,寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室,博士研究生, zhanghuan819@outlook.com

赵志庆,哈尔滨工业大学建筑学院,寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室,教授,博导,通讯作者, zhaozq88@126.com

陈玉珠,哈尔滨工业大学城市规划设计研究院,高级城市规划师

A Preliminary Study on the Method, Condition and Procedure of Urban Area Identification under the Background of Territorial Development Planning —— Taking Jingdezhen of Jiangxi Province as an Example

ZHANG Huan, ZHAO Zhiqing, CHEN Yuzhu

Abstract: The identification of the urban area is an important foundation for constructing the basic spatial information platform, a key to data sharing among all municipal departments. It also plays an important role in assessing development and protection status of urban spaces and dynamic monitoring and supervision of the early warning and system in the territorial development planning. However, there is neither single perfect method nor universal procedure to guide the identification of urban areas nationwide. It also makes it difficult to compare development conditions of cities across the country. On the basis of defining urban features, the paper proposes a multi-element comprehensive identification method supported by remote sensing image recognition technology and big data technology. A mix of qualitative and quantitative Indicators of urban land development, population density, and infrastructure are put forward. Based on the results of the Third Nationwide Land Survey and the latest remote sensing images, the boundaries of initial urban area, physical urban area, and final urban area can be successfully extracted. The paper takes Jingdezhen as a case to test the above methods and procedures. The final urban area is calculated to be 136.65km², which largely conforms to the actual development situation of Jingdezhen. The results show that the multi-element comprehensive identification method is feasible and accurate and may be applied in other cases.

Keywords: urban area; a multi-element comprehensive identification method; territorial spatial planning; the initial urban area; the physical urban area; Jingdezhen

2019年7月18日自然资源部办公厅印发的《关于开展国土空间规划“一张图”建设和现状评估工作的通知》明确要求各省、市、县应以第三次全国国土调查(以下简称“三调”)成果为基础,在建设完善基础信息平台的基础上,积极开展市县国土空间开发保护现状评估、定期体检和规划监督工作(自然资源部,2019)。获取真实反映城市用地建设、人口聚集、环境质量等现状发展特征的城区范围,是城市体检评估和规划监督工作的调研和校核底图,也是国土空间基础信息平台建设的基础(王新哲,2019)。然而目前中国并未有统一的城区概念及其划定方法,国家统计局、国务院和住

表1 4项涉及城区概念的国家文件
Tab.1 Four national documents dealing with the concept of urban area

文件名称	城区定义	划定指标类型
2006《关于统计上划分城乡的暂行规定》	城区包括： (一)街道办事处所辖的居民委员会地域；(二)城市公共设施、居住设施等连接到的其他居民委员会地域和村民委员会地域	行政管理 基础设施 实际建设
2008《统计上划分城乡的规定》	城区是指在市辖区和不设区的市、区、市政府驻地的实际建设连接到的居民委员会和其他区域	行政管理 实际建设
2014《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》	城区是指在市辖区和不设区的市、区、市政府驻地的实际建设连接到的居民委员会所辖区域和其他区域	行政管理 实际建设
2018《城市(县城)和村镇建设统计调查制度》	设市城市城区包括:市本级 (一)街道办事处所辖地域; (二)城市公共设施、居住设施和市政公用设施等连接到的其他镇(乡)地域; (三)常住人口在3000人以上独立的工矿区、开发区、科研单位、大专院校等特殊区域	行政管理 基础设施 人口规模 实际建设

资料来源：根据国家统计局，2006；国家统计局，2008；中华人民共和国国务院，2014；中华人民共和国住房和城乡建设部，2018自行整理。

建部分别于2006年、2008年、2014年和2018年相继颁布了《关于统计上划分城乡的暂行规定》、《统计上划分城乡的规定》、《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》、《城市(县城)和村镇建设统计调查制度》4项文件，从行政管理、设施建设和人口规模出发对城区概念进行了界定(表1)(国家统计局，2006；国家统计局，2008；中华人民共和国国务院，2014；中华人民共和国住房和城乡建设部，2018)。上述文件虽然一定程度上明确了城区应具有的特征，但在方法上仍是从定性认识的角度出发，缺乏便于地方实施的城区定量化判定指标。同时城市因用地城镇化超前于人口城镇化而引发的城市发展人地不对应问题日渐突出，现有城区划定条件无法对新城建设、城中村等人地发展存在较大矛盾的区域进行甄别，以实体地域遥感识别为主体的现有城区划定方法无法对城市边缘区域的村庄进行城市化程度评估。因此探索出真实反映城市发展普遍规律、可以量化、便于实施的城区划定方法是有效推动市县城市进行国土空间规划的关键。

自1990年代至今中国城区范围划定方法经历了从城区特征解析及相关指标条件组合到遥感影像识别提取技术的应用，再到大数据和人工智能技术的支撑三个阶段。结合中国城市发展特征，相关学者分别对人口规模、人口密度、城镇

人口比例、非农化水平、土地面积与建成面积比、建设用地占比、基础设施情况、地块连接情况等诸多指标进行选取和排列组合，作为划定城区范围的条件(冯健，周一星，李伯衡，等，2012；宋小冬，柳朴，周一星，2006；惠彦，金志丰，陈雯，2009)，该方法虽然可以较为准确地获取城区范围，但目前尚未有统一的指标体系，存在部分数据难获取的问题，探索准确度高且便于实施的指标体系成为重点和难点。遥感影像提取法自21世纪初被广泛应用，其中传统监督分类法、遥感指数分类法、多代理分割和分类算法、集成迭代提取法等技术的应用提高了城区划定的效率(王浩，刘娅菲，宁晓刚，等，2019；宁晓刚，王浩，林祥国，等，2018)，但由于中低分辨率影像所提取城区范围精度较低，高分辨率影像的城区提取算法难以应用于全国城市，遥感影像提取法的使用具有其局限性(宁晓刚，王浩，张翰超，等，2018)。近年来城市数据的开放和计算机技术的进步为大数据和人工智能在城区划定领域的应用奠定了基础，兴趣点、手机信令、夜间灯光、车辆轨迹等数据成为城区识别的重要参考指标(李哲睿，甄峰，黄刚，等，2019；方斌，张宪哲，杨柳，2017；许泽宁，高晓路，2016；王德，顾家焕，晏龙旭，2018；郑洪晗，桂志鹏，栗法，等，2019；王善辉，张和生，2019)。

以美国为代表的城区划定国际经验在体现“实体地域”概念的基础上，结合人口密度核心指标，充分考虑城市发展过程中出现的诸如飞地、大都市连绵区、非居住功能城市地区等特殊地域的处理方式，逐步走向指标量化和精细化，在指标选取和方法应用上具有较高的借鉴价值(衣霄翔，董慰，张欢，2020)。

综合考虑城区划定方法在准确度、可实施度和数据可获取程度等方面的要求，本文提出遥感影像识别技术和大数据分析技术辅助下的城区多要素综合判定方法。以有效反映城市发展特征的多类别影像数据、矢量数据和统计数据为基础，借助地理信息系统(GIS)分析工具，通过多项指标条件的筛选，依次获得城区初始范围、城区实体地域范围和最终城区范围。

1 城区范围划定方法和条件

1.1 基于指标条件限定的多要素综合判定法

从改革开放以来全国城市在城镇化过程中的变化规律来看，用地建设、人口聚集、基础设施始终是反映城市发展程度和质量的核心要素，是区分城区和外围广袤乡村地域的重要依据。因此基于城市发展特征的综合性 and 复杂性，本文提出以用地建设程度、人口聚集程度和基础设施质量为主要判定条件的城区多要素综合判定方法，提取真实反映城市人地关系和基础设施景观特征的城区范围。从三项条件在城镇化过程中的作用来看：人口是初始城镇化阶段最活跃的因素，人口政策和户籍改革不仅提高了人口自然增长率，同时削弱了城乡之间人口流动的阻碍，“流动城镇化”引发的人口过度聚集直接推动了城市用地的急剧扩张(蒋宇超，金晓斌，覃丽君，等，2019)；用地扩张则是快速城镇化阶段的主要特征，土地批租政策、开发区政策、财政分税制、暂住证制度等一系列土地开发相关政策的施行使城市“土地城镇化”速度远远超过“人口城镇化”速度，城市发展人地不对应的问题日渐突出；基础设施建设完善程度

则是新型城镇化阶段衡量城区发展质量的重要指标（乔艺波，2020；郭磊贤，吴唯佳，2019）。

1.2 定性与定量结合确定各项城区划定条件

1.2.1 用地建设条件的确定

用地的建设和蔓延是城区发展的基本特征，也是进行后续人口聚集条件和基础设施条件核查的底图和依据，因此分别从“扩展”和“筛选”两个步骤确定城区划定中的用地建设条件。一方面，以城区初始范围为基础，设置缓冲距离条件、功能条件、连接条件向外对符合要求的图斑进行扩展，纳入城区实体地域范围；另一方面，在对纳入最终城区范围的最小统计单元进行筛选时，设置实体地物图斑占比条件进行遴选。其中在城区实体地域“扩展”过程选取100m、150m或200m作为缓冲区距离参数纳入图斑；根据土地的真实功能类别将具有与城市发展密切相关功能的实体地物图斑认定为符合功能条件；以人的可通过程度作为地块连接条件的判断标准，将符合要求的图斑纳入。在最终城区“筛选”过程将50%设置为图斑占比条件参数，将实体地域图斑面积占最小统计单元面积比不小于50%的最小统计单元认定为符合图斑占比条件，纳入最终的城区范围。

1.2.2 人口密度条件的确定

人口的增加是城区发展的根本动力，也是城市核心程度和对外吸引力的重要体现。为真实反映城市人口在空间上的聚集程度，采用2500人/km²的人口密度数值作为人口聚集条件的量化指标参数。在数值选取过程中，首先参照1999年国家统计局发布的《关于统计上划分城乡的规定（试行）》和2018年住建部发布的《城乡用地分类与规划建设用地标准（征求意见稿）》，选取1500人/km²和5000人/km²作为基准数值，利用乡镇行政边界数据和第六次人口普查数据进行数值合理性检验。结果表明，城市核心区基本满足5000人/km²的人口密度指标，仅在城市边缘区出现人口密度位于1500人/km²和5000人/km²之间的情况。

考虑到城区范围划定的重点和难点正是人口密度值相对较低的城市边缘区，因此对该区域人口密度数据的构成和形成原因进行了深入探究。在人口密度数值位于1500人/km²和5000人/km²之间的街道中，有83%的街道数值处于2000人/km²和3000人/km²之间，呈现围绕两数值波动变化的规律。除受湖泊、山体、耕地等自然因素影响外，城中村改造、新区开发、土地利用集约度低是导致边缘区人口密度降低的主要人为因素。因此，2500人/km²的指标基本可以正确反映城区应有的人口聚集程度，与城区现状发展情况契合度较高，可以作为城区判定的量化指标之一。

1.2.3 基础设施条件的确定

城区作为城镇化过程中人口高度聚集的区域，应当具备居民日常生活所必需的基础设施。通过对《城市规划基本术语标准》（1999）、《中华人民共和国城乡规划法》（2007）、《城市规划编制办法》（2006）、《城市规划强制性内容暂行规定》（2002）、《城乡用地分类与规划建设用地标准（征求意见稿）》（2018）等法规条例中基础设施概念和布局要求相关内容的深度分析，结合全国市县城基础设施布局的地区差异，将“能享

用到工程性基础设施和社会性基础设施所发挥的功能”这一项作为城区划定的核心条件之一。前者包含能源供应、给水排水、交通运输、邮电通信、环境保护、防灾减灾六大类功能需求，后者包含文化教育、医疗卫生两大类功能需求。鉴于基础设施种类和等级的复杂性，建议在判断过程中由地方部门结合核查区内的基础设施布局现状、项目批准文件等依据给出基础设施的评估报告，从定性角度判断待核查最小统计单元是否应划入城区（表2）。

2 城区范围划定流程

2.1 基础数据类型

城区范围划定过程使用到的数据可分为影像数据、矢量数据和统计数据三类。影像数据指城市行政区内优于16m和2m分辨率的最新遥感影像。矢量数据应具备覆盖市域范围的三调成果数据，包括地类图斑图层（DLTB图层）、城镇村用地图层（CZCDYD图层）、行政区图层（XZQ图层），市级和区级行政区划矢量边界数据，最小统计单元（居民委员会和村民委员会辖区）行政区划矢量边界数据。统计数据包括最小

表2 参考性基础设施项目类别
Tab.2 Reference category of infrastructure projects

设施大类	设施中类	设施小类	参考性设施项目
工程性基础设施	能源供应	电力	电力管线、变电所、开闭所、高压走廊、电厂、大型变电站
		燃气	输气管廊、加气母站、液化石油气储配站、气瓶站、分输站、门站、燃气储气罐站
		供热	输热管廊、集中供热锅炉房、热力站、换热站
	给水排水	给水	给水主管网、自来水厂、加压泵站、高位水池、城市水源地、城市取水设施、再生水厂
		排水	雨水处理厂、雨水泵站、污水处理厂、污水泵站、污泥处理厂、排水主管网、排水河渠
	交通运输	道路设施	城市干道系统网络、城市轨道交通网络、大型停车场
		交通设施	交通枢纽布局、公交站点、货运交通设施、地铁站点
	邮电通信	/	邮政支局、邮件处理中心、电信局、邮政中心局、移动基站、微波站
	环境保护	/	粪便处理厂、生活垃圾处理站、危险废物处理站、垃圾转运站、公共厕所
	防灾减灾	消防	消防站、消防通信中心、消防指挥训练中心
		防洪	防洪枢纽、防洪堤、排洪沟渠
		人防	避难场所、具有人防功能的各类地面空间及地下设施
社会性基础设施	文化教育	文化设施	文化站、文化馆、综合文化活动中心、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心、图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、城市展览馆、档案馆、会展中心
		教育设施	幼儿园、小学、初中、高中
	医疗卫生	/	社区卫生服务中心、卫生院、护理院、专科医院、综合医院

资料来源：根据《城市规划基本术语标准》（1999）、《中华人民共和国城乡规划法》（2007）、《城市规划编制办法》（2006）、《城市规划强制性内容暂行规定》（2002）、《城乡用地分类与规划建设用地标准（征求意见稿）》（2018）、《村庄和集镇规划建设管理条例》（1993）、《县域村镇体系规划编制暂行办法》（2006）、《村镇规划编制办法（试行）》（2000）等文件自行整理。

统计单元辖区面积数据、常住总人口数据、常住人口密度数据、基础设施配置数据。

2.2 具体划定流程

城区范围的划定分为城区初始范围提取、城区实体地域范围核准和最终城区范围划定三个关键核心步骤(图1)。首先,城区初始范围的提取途径主要有两种方式:其一,三调数据整合法,即以三调数据的地类图斑为底图,加载城镇村等用地图层数据(CZCDYD图层),调取、合并图层中城市(201)和城市独立工业用地(201A)作为城区初始范围;其二,卫星遥感影像数据识别法,即以卫星遥感影像为底图,结合区域土地利用结构、自然地理、地形地貌、植被类型等特征,人工选取16m分辨率卫星遥感影像上区、市政府实际建设连接到的居民委员会所辖区域,建立城区初始范围样本库,利用机器学习提取样本特征并建立提取模型,自动拾取城区初始范围,随后叠加2m分辨率卫星遥感影像,采用人机交互方式进行目视解译,剔除不符合城区特征的地物,将修正后的图斑集合作为城区初始范围。两种提取途径的选择,可遵循“优先适用”的原则,结合城镇实际数据情况以及发展状况,因地制宜地选择最为适宜

的方式进行城区初始范围的判定。

其次,核准城区实体地域范围的主要方法是缓冲区迭代。在核准过程中,考虑到初始边界临近区域仍可能存在大量建成用地,因此,以城区初始范围为底图,分别以100m、150m、200m为半径向外进行缓冲区迭代,选取与城市发展现状吻合度较高的指标,纳入与初始范围紧密相连的现状建成图斑,并对位于缓冲区内的图斑依次进行功能条件判断和连接条件判断,将符合要求的图斑纳入城区实体地域范围。由于三调数据中的图斑分类具有“所见即所得”的误差特征,导致在对缓冲区内图斑进行功能条件判断时,仅从图斑分类的角度难以判断其与城市发展之间的关联程度。例如,部分承担城市休闲娱乐功能的城市公园被划入林地一类,该类型图斑的城市属性则被掩盖,无法直观判定其与城市发展之间的确切关系。因此,该类型图斑用地则被认定为具有“模糊属性”,需要对其进行二次校核,将明确发挥城市功能的商业服务业用地、工业用地、城镇住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地纳入实体地域,并对承担城市生态涵养、日常休闲游憩、生产防护隔离、自然和历史文化保护等城市必要功能的其它特殊图斑进行人工选取,纳入实体地域范围。此

后,还需要对纳入的用地图斑进行连接条件判断,如果图斑与初始范围之间存在河流、山体、铁路和高速公路等阻隔要素,且不存在涵洞、桥梁、轮渡等补充通过条件,则认定其不符合连接条件,需剔除出实体地域范围。

最后,在确定最终城区范围的过程中,将图斑涉及区域划分为居委会和村委会辖区组成的最小统计单元,充分考虑城市边缘区发展的不完善和不均衡,将符合图斑占比条件、人口密度条件或基础设施条件的最小统计单元,纳入到最终城区范围中。在核准城区实体地域范围的基础上,将地域范围边缘处、地物图斑面积占比不足100%的最小统计单元筛选出来,作为重点核查对象,比值不小于50%的,直接纳入最终城区范围;比值小于50%的,需要进行人口密度条件核查,人口密度超过2500人/km²的最小统计单元则符合纳入最终城区范围的条件,而人口密度条件不足的,则需具备城市发展必需的工程性和社会性基础设施,才能够纳入最终的城区范围。

3 景德镇市城区范围划定实践

3.1 城市概况

景德镇市是位于江西省东北部的地级市,下辖珠山区、昌江区两个市辖区,县级市乐平市和浮梁县,截至2018年底,辖区总面积共计5256km²,常住总人口167.32万人,在用地建设、生态文明、产业经济和民生保障等方面的发展均处于省内城市前列。景德镇市在用地建设上呈现市县一体布局、山水城协同发展的突出特征。主城与浮梁县在地理位置上紧密相连,共处牯牛山、东山、柏树山、南山沿江河谷地区,已经形成空间一体化发展格局;另外主城环山沿江,呈现“两山两楔多点”的自然格局,自然山水与城市已建成区域相互咬合交错,成为城区组成的重要要素。在产业经济上景德镇市依托陶瓷文化和工业发展基础,大力建设各类国家级创新试验区和工业设计中心,成为未来城区发展的核心动力。在民生保障方面,景德镇

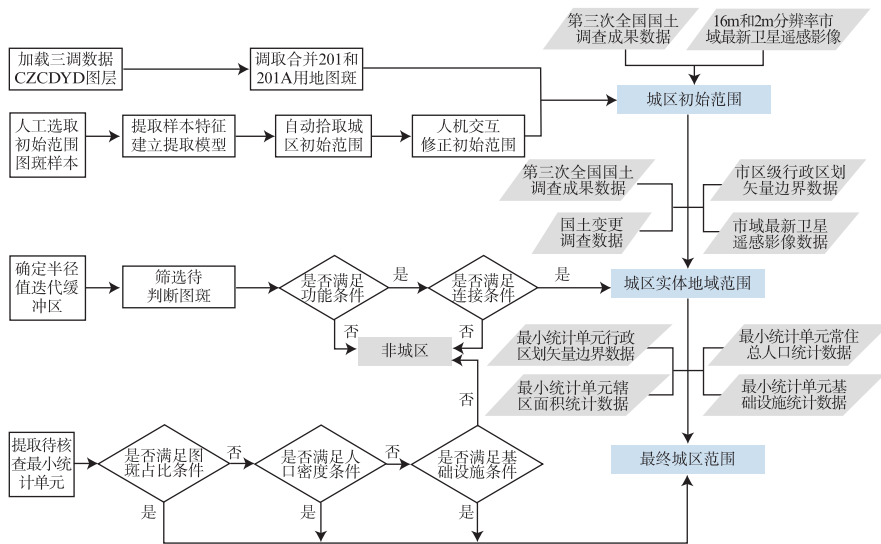


图1 城区划定流程图

Fig.1 Flow chart of urban demarcation

资料来源:作者自绘。

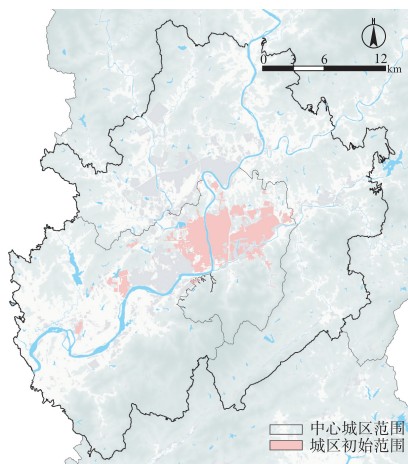


图2 城区初始范围

Fig.2 Initial urban area

资料来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司，2020。

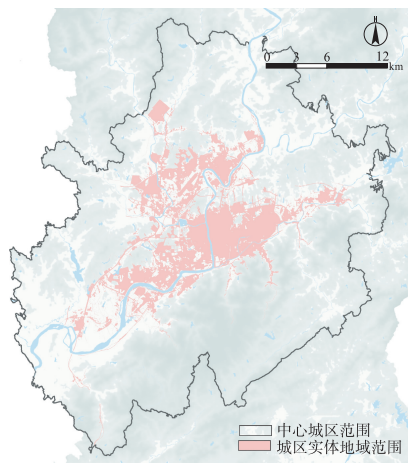


图3 城区实体地域范围

Fig.3 The physical urban area

资料来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司，2020。

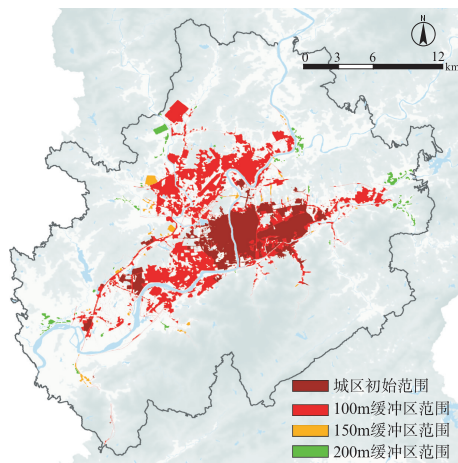


图4 分别以100m、150m、200m为半径进行迭代形成缓冲区结果

Fig.4 Buffer results taking 100m, 150m and 200m as radii respectively for iteration

资料来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司，2020。

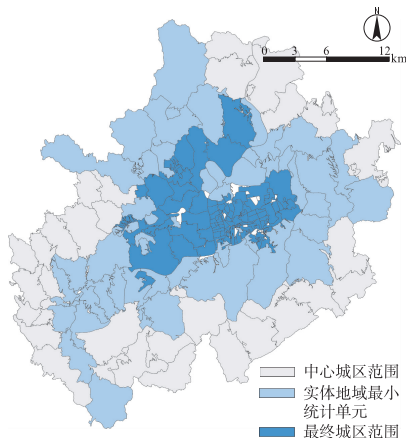


图5 以村委会和居委会辖区为最小统计单元的最终城区范围

Fig.5 The final urban area with village committee and neighborhood committee area as the minimum statistical unit

资料来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司，2020。

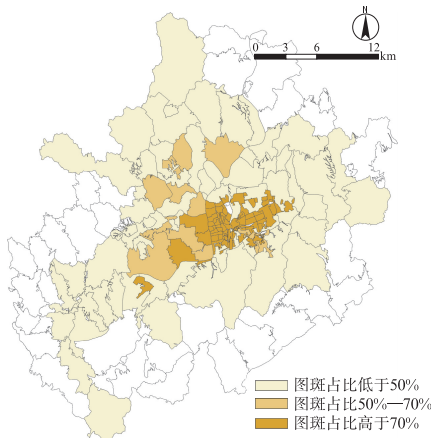
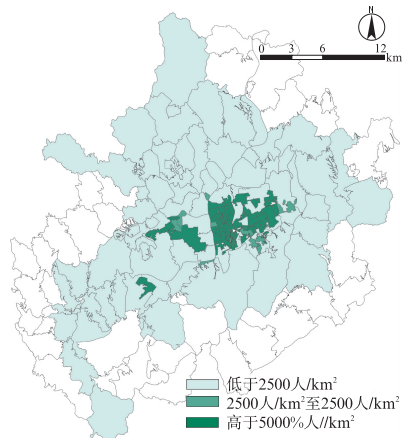


图6 图斑面积占比条件（左）、人口密度条件统计结果（右）

Fig.6 The statistical results of the condition of area proportion and population density

资料来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司，2020。



市于2019年先后完成道路桥梁的城市骨架路网铺设，地下综合管廊全部建成并投入使用，城市功能整体趋于完善。

3.2 划定过程及结论

3.2.1 提取城区初始范围

以三调数据为基础，依照流程得到景德镇市城区初始范围37.13km²，包括城市用地（201）图斑37.105km²和城市独立工业用地（201A）图斑0.025km²，覆盖了珠山区大部分区域和昌江区西部（图2）。

3.2.2 核准实体地域范围

景德镇市城区实体地域范围总计

119.63km²，在城区初始范围基础上新增了包含高新区、浮梁城区及部分乡镇、陶瓷工业园、三龙镇和湘湖镇在内的部分区域（图3）。

首先选取100m、150m、200m作为缓冲区半径以初始范围为中心向外拾取待核查实体地物图斑，将获得的三个范围与城市发展现状、城镇开发边界、自然文化资源分布情况、地籍管理情况、已上报各类边界数据进行比对，确定以150m为半径指标纳入待核查图斑（图4）。在功能条件判断中，考虑到景德镇市的产业发展特征，将部分与城市发展密切相关的军事用地、国家高新区和陶

瓷工业园等特殊用地同时纳入。在进行连接条件判断时，识别并提取河流阻隔要素，包括昌河、南河、西河、东河；高速公路阻隔要素包括济广高速和杭瑞高速；铁路阻隔要素包括九景衢高铁、皖赣铁路、景涌铁路。根据三调地类图斑、正射遥感影像和现场调查，识别并提取包括桥梁、隧道、涵洞、轮渡、码头在内的连接要素，得到最终城区实体地域范围。

3.2.3 确定最终城区范围

最终城区范围由80个最小统计单元组成，面积共计136.65km²，容纳常住人口48.66万人（图5）。首先将实体地域

表3 景德镇市基础设施条件判定依据项目汇总
Tab.3 The basis for judging the infrastructure conditions of Jingdezhen

基础设施功能类别	判定依据项目
能源供应	现状电网覆盖范围,配变电所、开闭所服务半径 现状输气管廊覆盖范围,加气母站、液化石油气储配站、罐瓶站服务半径
给水排水	现状给水管网覆盖范围,自来水厂、加压泵站、高位水池服务半径 现状排水管网和排水沟渠覆盖范围,雨水处理厂、雨水泵站、污水处理厂、污水泵站、污泥处理厂服务半径
交通运输	城市干道系统网络、现状交通干道路网覆盖范围,大型停车场、公交站点、货运交通设施服务半径
邮电通信	邮政支局、邮件处理中心、电信局服务半径
环境保护	粪便处理厂、生活垃圾处理厂、危险废物处理站、垃圾转运站服务半径,生活垃圾收集率
防灾安全	消防站、消防通信中心、消防指挥训练中心服务半径 防洪功能以受洪水影响区域的防洪设施服务范围 避难场所配建情况
文化教育	文化场馆服务半径 幼儿园、小学、初中服务半径
医疗卫生	社区卫生服务中心服务半径

资料来源：根据景德镇市城区范围划定总报告自行整理。

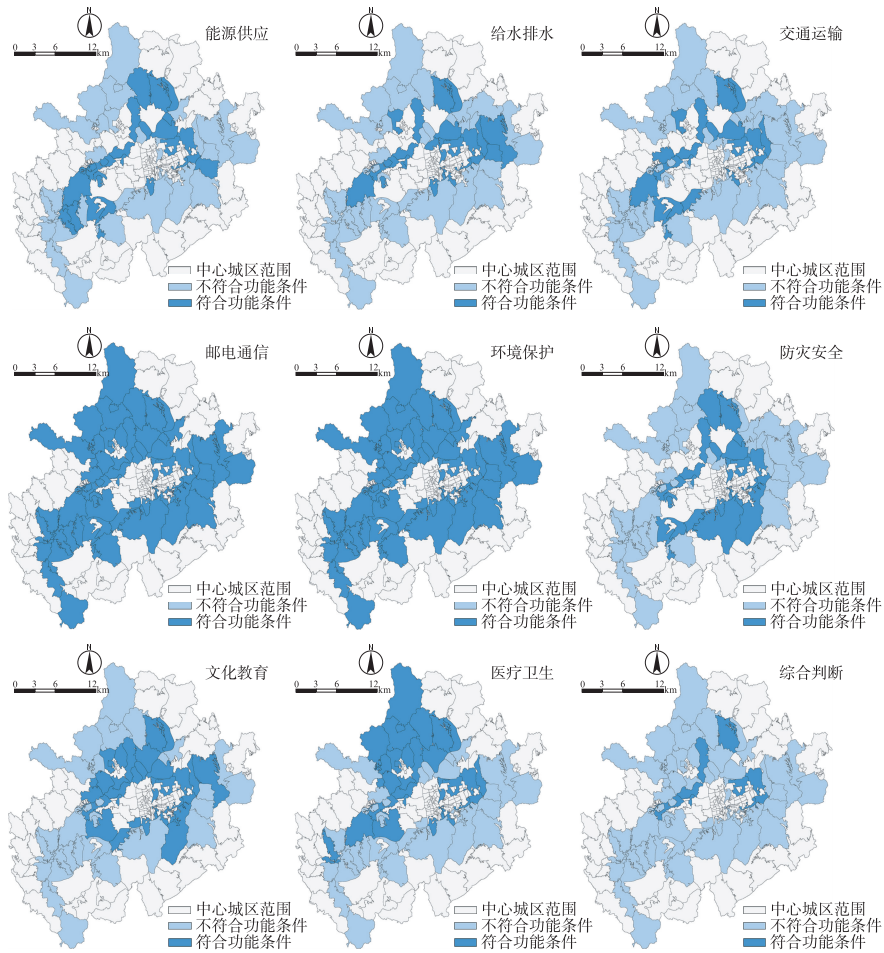


图7 基础设施条件统计结果

Fig.7 The statistical data of infrastructure conditions
资料来源：北京清华同衡规划设计研究院有限公司，2020。

覆盖区域划分为129个居委会、村委会辖区组成的最小统计单元，同时进行图斑占比、人口密度和基础设施条件判

断。经统计共有108个最小统计单元的实体地域图斑面积占最小统计单元行政区面积比达到50%及以上。在人口密

度条件核查中，为真实反映常住人口的现状分布，采用问卷调查作为数据收集的基础手段，未收集到的区域通过手机信令数据补充，经统计共有59个最小统计单元常住人口密度在2500人/km²及以上（图6）。在对基础设施条件进行核查过程中，通过调取城市中各类设施管网铺设现状数据、设施项目的数量与分布特征数据，结合三调、景德镇市专项设施普查、POI大数据、调查问卷等多种方式进行综合判断，发现分别有26个、24个、17个、64个、64个、20个、27个、26个最小统计单元分别满足能源供应、给水排水、交通运输、邮电通信、环境保护、防灾安全、文化教育、医疗卫生条件（表3，图7）。最后综合图斑占比、人口密度和基础设施条件的核查结果得到最终城区范围。

3.3 分析与讨论

经实践检验，应用用地建设、人口密度和基础设施为核心条件的城区多要素综合划定方法得到的城区范围与城市发展现状吻合程度较高，具有广泛应用和推广的价值，同时在具体划定过程中发现数据收集、实体地物图斑形态、基础设施数据管理三方面需要重点关注的情况，在此对问题原因和解决方案加以分析讨论，为其它城市城区划定工作的开展提供经验。首先，三调数据采集时间与城市实际发展之间存在“时差”，使景德镇市部分已经得到批复的项目用地无法纳入到城区当中，其中包括国家级、省级园区和其它政策区，此时则需结合城市发展实际情况考虑是否将相关图斑纳入。其次对交通运输用地进行缓冲迭代时应注意将线性用地和面状用地分开处理，将线性道路适时截断且不参与迭代，避免出现城区范围无序外延的现象。最后基础设施条件的判别需要综合多部门提供的数据，在此建议设立城市基础设施信息汇总平台，并进行动态补充和维护，为城区划定及其他工作的开展夯实基础。

4 结论与展望

国土空间规划体系的完善、基础信

息平台的建立、开发保护现状评估工作的推进为城区划定工作的开展带来了需求、提供了契机,城区范围的科学划定不仅可以真实反映我国诸多城市的城镇化水平,同时也是反映城市发展质量的重要窗口,城市收缩、无序扩张、低质发展等问题都可以通过城区划定充分暴露出来,为国土空间治理和规划监督提供依据和抓手。城区多要素综合划定方法充分吸取遥感影像提取和大数据方法的优势,从城区的人、地、设施本质出发,以居委会和村委会辖区为最小统计单元逐一进行特征识别,以保证最终城区范围的真实性和科学性。中国城市众多且自然地理特征各异,有的幅员辽阔、地广人稀,有的紧凑密集、连绵成片。不同的城市形态、地形地貌、区位环境都有可能影响方法应用所得结果的准确度,这也是迄今为止未出现统一城区划定标准的重要原因之一。结合实践来看,该方法在城区划定中的应用具有基本的科学依据和实践价值,但同时存在许多不足,望结合未来实践不断修正完善。

参考文献 (References)

- [1] 北京清华同衡规划设计研究院有限公司. 景德镇市城区范围划定总报告[R]. 2020. (Beijing Tsinghua Tongheng Urban Planning & Design Institute. Report of urban area identification in Jingdezhen[R]. 2020.)
- [2] 方斌,张宪哲,杨柳. 基于POI数据的城市边界变化提取研究——以山西运城城市区为例[J]. 现代测绘, 2017, 40(5): 20-22. (FANG Bin, ZHANG Xianzhe, YANG Liu. Study on urban boundary identification based on POI—a case study of Yuncheng city in Shanxi[J]. Modern Surveying and Mapping, 2017, 40(5): 20-22.)
- [3] 冯健,周一星,李伯衡,等. 城乡划分与监测[M]. 北京:科学出版社, 2012. (FENG Jian, ZHOU Yixing, LI Boheng, et al. Identification of urban and rural areas[M]. Beijing: Science Press, 2012.)
- [4] 郭磊贤,吴唯佳. 基于空间治理过程的特大城市外围跨界地区空间规划机制研究[J]. 城市规划学刊, 2019 (6): 8-14. (GUO Leixian, WU Weijia. A study on spatial planning mechanism in the peripheral cross-border areas of megacities from the perspective of spatial governance[J]. Urban Planning Forum, 2019(6): 8-14.)
- [5] 国家统计局. 关于统计上划分城乡的暂行规定[R]. 2006. (National Bureau of Statistics. Interim provisions on the statistical division of urban and rural areas[R]. 2006.)
- [6] 国家统计局. 统计上划分城乡的规定[R]. 2008-07-12. (State Council of the People's Republic of China. Provisions for the statistical division of urban and rural areas[R]. 2008-07-12.)
- [7] 惠彦,金志丰,陈雯. 城乡地域划分和城镇人口核定研究——以常熟市为例[J]. 地域研究与开发, 2009, 28(1): 42-46. (HUI Yan, JIN Zhifeng, CHEN Wen. Study on urban-rural area division and urban population counting—the case of Changshu city[J]. Areal Research and Development, 2009, 28(1): 42-46.)
- [8] 蒋宇超,金晓斌,覃丽君,等. 近六百年来城市建成区扩展过程与特征分析——以苏沪地区为例[J]. 城市规划, 2019, 43(12): 55-68. (JIANG Yuchao, JIN Xiaobin, QIN Lijun, et al. Process and characteristics of urban built-up area expansion in Jiangsu-Shanghai region in the past 600 years[J]. City Planning Review, 2019, 43(12): 55-68.)
- [9] 李哲睿,甄峰,黄刚,等. 基于多源数据的城镇中心性测度及规划应用——以常州为例[J]. 城市规划学刊, 2019 (3): 111-118. (LI Zherui, ZHEN Feng, HUANG Gang, et al. Measurement of urban centrality based on multi-source data and its planning application—a case study of Changzhou[J]. Urban Planning Forum, 2019(3): 111-118.)
- [10] 宁晓刚,王浩,林祥国,等. 京津冀城市群1990—2015年城区时空扩展监测与分析[J]. 测绘学报, 2018, 47(9): 1207-1215. (NING Xiaogang, WANG Hao, LIN Xiangguo, et al. Spatio-temporal urban sprawl monitoring and analysis over Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration during 1990-2015[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2018, 47(9): 1207-1215.)
- [11] 宁晓刚,王浩,张翰超,等. 2000—2016年中国地级以上城市高精度城区边界遥感提取及时空扩展分析[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2018, 43(12): 1916-1926. (NING Xiaogang, WANG Hao, ZHANG Hanchao, et al. High-precision urban boundary extraction and urban sprawl spatial-temporal analysis in China's prefectural cities from 2000 to 2016[J]. Geomatics and Information Science of Wuhan University, 2018, 43(12): 1916-1926.)
- [12] 乔艺波. 改革开放以来中国城镇化的演进历程、特征与方向——基于人口、经济与制度视角[J]. 城市规划, 2020, 44(1): 44-51. (QIAO Yibo. Evolution, characteristics, and direction of China's urbanization since the reform and opening up: from the perspectives of population, economy, and institution[J]. City Planning Review, 2020, 44(1): 44-51.)
- [13] 宋小冬,柳朴,周一星. 上海市城乡实体地域的划分[J]. 地理学报, 2006(8): 787-797. (SONG Xiaodong, LIU Pu, ZHOU Yixing. Urban and rural area division: taking Shanghai as an example[J]. Acta Geographica Sinica, 2006(8): 787-797.)
- [14] 王德,顾家煊,晏龙旭. 上海都市区边界划分——基于手机信令数据的探索[J]. 地理学报, 2018, 73(10): 1896-1909. (WANG De, GU Jiahuan, YAN Longxu. Delimiting the Shanghai metropolitan area using mobile phone data[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1896-1909.)
- [15] 王浩,刘娅菲,宁晓刚,等. 城区边界遥感提取研究进展[J]. 测绘科学, 2019, 44(6): 159-165. (WANG Hao, LIU Yafei, NING Xiaogang, et al. Review on remote sensing extraction of urban boundary[J]. Science of Surveying and Mapping, 2019, 44(6): 159-165.)
- [16] 王善辉,张和生. 一种基于车辆轨迹数据的城市建成区边界识别方法[J]. 测绘通报, 2019 (1): 56-59. (WANG Shanhui, ZHANG Hesheng. A method of urban built-up area boundary recognition based on vehicle track data[J]. Bulletin of Surveying and Mapping, 2019(1): 56-59.)
- [17] 王新哲. 地级市国土空间总体规划的地位与作用[J]. 城市规划学刊, 2019 (4): 31-36. (WANG Xinzhe. The position and function of territorial master plan of prefecture-level cities[J]. Urban Planning Forum, 2019(4): 31-36.)
- [18] 许泽宁,高晓路. 基于电子地图兴趣点的城市建成区边界识别方法[J]. 地理学报, 2016, 71 (6): 928-939. (XU Zening, GAO Xiaolu. A novel method for identifying the boundary of urban built-up areas with POI data[J]. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(6): 928-939.)
- [19] 衣霄翔,董慰,张欢. 美国的城市地区划定标准、方法及演变——体现实体地域概念的精细划定[J/OL]. 国际城市规划, [2020-06-12]: 1-12. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5583.TU.20200115.1717.002.html>. (YI Xiaoxiang, DONG Wei, ZHANG Huan. Standards, methods and evolution of US urban area delineation: fine delineation reflecting physical territory concept[J/OL]. Urban Planning International, [2020-06-12]: 1-12.)
- [20] 郑洪吟,桂志鹏,栗法,等. 夜间灯光数据和兴趣点数据结合的建成区提取方法[J]. 地理与地理信息科学, 2019, 35(2): 25-32. (ZHENG Hongyan, GUI Zhipeng, LI Fa, et al. Urban built-up area extraction method based on nighttime light images and point of interest data[J]. Geography and Geo-Information Science, 2019, 35(2): 25-32.)
- [21] 中华人民共和国国务院. 国务院关于调整城市规模划分标准的通知[EB/OL]. 2014-10-29. http://www.gov.cn/Zhengce/content/2014-11/20/content_9225.htm. (State Council of the People's Republic of China. Notice of the State Council on readjustment of the standards for the division of urban dimensions[EB/OL]. 2014-10-29.)
- [22] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城市(县城)和村镇建设统计调查制度[R]. 2018-02. (Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. Urban and village construction statistical survey system[R]. 2018-02.)
- [23] 自然资源部. 关于开展国土空间规划“一张图”建设和现状评估工作的通知[EB/OL]. 2019-07-26. http://www.mnr.gov.cn/dt/pl/201907/t20190726_2449331.html. (Ministry of Natural Resources of the People's Republic of China. Notice on the construction of "one map" in territorial spatial planning and the current situation assessment[EB/OL]. 2019-07-26.)

修回: 2020-07