

北京主体功能区规划实施效果与城市开发边界变动关系研究

RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE IMPLEMENTATION EFFECT OF THE MAIN FUNCTIONAL AREA PLANNING AND THE CHANGE OF URBAN DEVELOPMENT BOUNDARY IN BEIJING

马涛 高卓群 王晓磊 | Ma Tao Gao Zhuoqun Wang Xiaolei

哈尔滨工业大学基础研究杰出人才跃升培育计划项目资助

国家发展改革委员会项目资助 (编号: WH20160016)

国家测绘地理信息局经济管理科学研究所项目资助 (编号: WH20150006)

摘要 城市开发边界的划定已成为我国落实生态文明建设、新型城镇化建设过程中合理引导城市空间有序发展,土地资源集约节约利用的重要管控手段之一。本文从主体功能区规划中的主体功能特点、空间落位及规划的发展方向入手,科学设定主体功能区与城市开发区的功能与空间对应关系,以及用地类型变化与城市开发边界变动的关系。结合数据的可得性,定义主体功能在相应空间上的实现情况。引入系统动力学思想,对演进过程背后的动力性进行比较分析,研究城市开发边界变动与主体功能区规划实施效果的耦合关系。最终得出结论:北京市各主体功能区的产业集聚功能依规实现程度较高,各主体功能区的人口承载功能仅有部分得以较好地依规实现,各主体功能区的生态农业主体功能总体呈下降趋势,尚未完全依规发展。各个城市功能区的主体功能与主体功能区规划的发展方向有较多不一致,未来应采取更为有效的空间管控手段。在主体功能实现视角下的功能空间布局发展与开发边界变动的同步性尚未充分实现,主体功能在空间布局上的有效性有待进一步提高。

关键词 主体功能区; 规划效果; 城市开发边界

Abstract The demarcation of urban development boundary has become one of the important management and control means to promote the orderly development of urban space and improve the intensive and economical utilization of land resources in the process of realizing the construction of ecological civilization and new urbanization. The features of main function, spatial maps and development direction in the main functional area planning were analyzed in the beginning of this paper. The correspondence of the function and space between main functional area and urban development zone was scientifically established, so did the relationship between changes of land-use type and urban development boundary. Combining the analysis of available data, the realization of main function in the corresponding space was defined. By introducing the idea of system dynamics, the dynamicity in the evolution was analyzed, then the comparison were applied to find the coupling relationship between change of urban development boundary and implementation effect of main functional area planning. The main conclusions are as follows: The industrial agglomeration function of main functional area in Beijing has been highly realized as what was planned in the main functional area planning. The main function of population-carrying capacity of each main functional area in Beijing has been partially realized according to the planning. The main function of ecology and agriculture of each main functional area is weakening, not fully developed in accordance with the planning rule. The implementation effect of main functional area has relatively not been consistent with the main development direction of main functional area planning. More effective means of spatial management and control should be adopted in the future. In the perspective of main functional realization, the synchronism between development of functional space layout and change of development boundary has not been fully realized, making that the effectiveness of special layout of main function needs to be further improved.

Keywords main functional area; planning effect; urban development boundary

一、问题的提出

城市开发边界的划定已成为我国推动生态文明建设、新型城镇化建设过程中合理引导城市空间有序发展,土地资源集约节约利用的重要管控手段之一。2013年的中央城镇化会议要求“尽快把每个城市特别是特大城市开发边界划定”,“城市规划要由扩张性规划逐步转向限定城市边界、优化空间结构的规划”。2014年住房和城乡建设部、国土资源部选择北京、上海等14个试点城市开展城市开发边界的划定工作。2015年中央城市工作

会议要求“坚持集约发展,树立精明增长与紧凑城市理念,科学划定城市开发边界,推动城市发展由外延扩张式向内涵提升式转变”。十九大报告指出,要提出扎实推进主体功能区建设的发展战略,进一步完成生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线划定工作。首批城市开发边界试点的划定工作取得了阶段性成果,但个别方案仍有待进一步完善。总体来说,我国城市开发边界的划定需求迫切,预期控制效果明显,基于城市开发边界的城市治理工作已成为新时期城市工作的重要组成部分。

城市开发边界变动与主体功能区规划实施效果的关系研究是现阶段发展面临的重要问题。我国正处于城镇化发展的中期阶段，主体功能区作为解决经济发展诉求和生态环境恶化之间的矛盾的有效途径，未来将在市县层面更为精准地落地。城市开发边界作为控制和引导城市开发建设的规划工具、实现主体功能区战略和土地管理制度的关键抓手，合理划定城市开发边界需要以深入研究城市空间结构演进的阶段特征和内部机制为基础，同时配合有效的空间政策，提高我国城市治理水平，实现经济社会的可持续发展。因此如何在理论上将空间演进（包括建成区面积的变动及城市开发边界的变动）与城市主体功能实现效果相关联，探讨城市开发边界的划定与实际变动对城市生态空间、农业空间、城镇空间三类空间中的功能实现的变动关系，是主体功能区战略实现、空间规划改革进程中的一个重要问题。

我国区域发展水平差异极大，城市开发边界在不同城市的定位与作用也各不相同。北京市作为首都，其经济地位与政治文化地位的特殊性使其开发边界对主体功能的影响更为突出。北京市在2012年发布了《北京市主体功能区规划》^①。北京市在空间上具有很好的要素集聚的区位优势，也是城市人口密集和产业高度集聚的经济核心。北京市在主体功能区规划的实施过程中，还提出了疏解非首都功能等发展要求，提出了打通城市副中心，建设雄安新区等一系列举措来从空间和区域层面解决其城市主体功能空间分配不合理的问题。因此北京市的空间开发与控制行为异常复杂，既存在实施空间有效管制的现实需求，其本身也是具有代表性的城市问题的研究对象。

本文以北京市为研究对象，在识别其空间功能并对其进行分解的基础上，分析国土空间开发强度、城市开发边界变化与空间功能实现的关系，进一步研究主体功能与人口、生态用地、产业用地等要素变动的关系，从而分析主体功能区规划的实施情况。为因地制宜地提出具有可操作性的发展方案和管理手段，强化城市空间保护和空间资源节约集约利用，提高首都国土空间管控水平奠定基础。本研究也为其他大中型城市主体功能区规划实践提供依据。

二、研究现状

城市开发边界是城市空间管理的重要手段，包括主体功能区、开发区等重要的空间单元，主要承担城市开发建设中包括产业集聚与人口承载等在内的空间功能，有关其划定及应用的研究在国内外学界均受到广泛关注。在主体功能区规划发布的现实背景下，如何利用其来衡量和控制空间功能实现程度也是重要的研究问题。

国土空间的开发强度可用来衡量并控制空间功能的实现程度。主体功能区反映了空间结构的客观规律，确定了国土空间开发保护的整体格局，成为整合各类空间规划的实用平台^①。主体功能区规划的管控对象是陆地国土空间及其承载的开发建设活动，而国土可开发强度是该活动的综合反映，因此控制国土开发强度是推进主体功能区建设的核心理念之一，探索了开发强度的调整与区域空间均衡发展的关系。在主体功能区建设的过程中，通过控制国土开发强度来控制功能空间开发总量是政府防止开发失衡的重要调控方法^②。

开发区是城市发展的重要增长极，其空间功能的变化与城市主体功

能的演进有很大关联性。经济学和地理学对开发区的研究逐渐从理论和效率评价方面转向功能的拓展方面。国外关于开发区与城市关系的研究主要是从城市经济增长的角度进行的，即开发区的发展与所在区域的利益关系方面的研究较多^③。我国开发区与城市的空间关系已经经历了“孤岛”和“飞地”阶段、开发区对城市空间影响效应增强阶段，现已进入开发区与城市空间的融合阶段^④，在开发区成长的过程中，开发区与母城的关系演进由起步到成熟的过程包括母城依赖阶段、新城母城互动阶段、功能与空间整合阶段^⑤。因此，选取开发区累计开发完工面积变化衡量产业集聚的主体功能在空间上的变动情况具有科学性和合理性。

有关城市开发边界的内涵及划定的研究仍有待深化。我国《城乡规划法》等有关规定中的城市开发边界是依据城市用地结构评价和城市发展方向规划综合确定的城市空间发展界限^⑥。从城市的发展需求出发，城市开发边界是为满足未来城市空间扩展需求而预留的土地，即一定时间内城市空间扩展的预期边界^⑦。它在新型城镇化导向下应作为限制规模无序蔓延、引导城市理性增长的线^⑧。城市开发边界是空间增长管理的政策工具之一，以“生态优先”保护城市生态功能，以“精明增长”提升城市内部空间绩效，协调保护与发展需求之间的矛盾^⑨。

城市开发边界是城市功能区和生态功能区、农业功能区之间的空间作用力相互平衡的等值线，是“增长与约束、需求与供给、动力与阻力”之间的平衡。从外在表征看，城市开发边界是建设空间与非建设空间之间的界线^⑩。综合考虑经济、社会、生态因素，有学者提出城市开发边界应以既有规划拼合为基底，以生态敏感性评价、用地适宜性评价、城市规模预测、空间形态控制、“两规”建设用地图斑对比等方法倒逼缩减建设用地，从而确定城市发展的刚性和弹性开发边界^⑪。目前开发边界的划定在理论上的科学依据有待进一步研究，分析空间功能的实现与开发边界变动之间的内在联系也有很大的研究价值。

国内外对城市开发边界功能的理解及管理的模式差异较大。从总体实践经验来看，城市开发边界可分为城市形态控制线、城市发展弹性边界、城乡地域分界、城市建设底线四类^⑫。分析国内14个试点城市对城市开发边界内涵和功能作用的理解，北京市、上海市、南京市将城市开发边界视作城市集中建设区范围的边界，深圳市、厦门市强调永久开发边界对城镇建设区扩展极限的刚性管控作用，郑州市将其视为一条具有弹性的管控线，可以随着城市发展阶段的变化而变化。广州市用城市开发边界划定了城镇空间，用以区分城镇、生态、农业空间^⑬。杭州市结合杭州市发展和改革委员会、市规划局、市国土资源局等多部门相关诉求，通过限制要素筛选和多规衔接修正几个步骤，将绝大部分城镇发展建设空间划入城市开发边界以内^⑭。对北京市、上海市等14个城市开发边界划定试点成果进行比较分析发现，其中存在内涵认知多样化、模型设计差别化、应用途径模糊化等问题，有学者认为在强化开发边界的刚性管控之时，须从时间弹性、空间弹性、指标弹性上做文章，形成有“弹性”的边界体系、模式和实施方法^⑮。中西方城市在城市化阶段、城市化发展速度、土地所有制基础、城市行政基础、市场化程度及城市空间扩展的动力等方面存在差异，我国需要从正确定位、划定方法、整合管理及弹性控制四方面进行管理模式的创新^⑯。

表1 城市功能区划与承担主体功能的关系

城市功能区	空间范围	功能开发方式	空间发展方向	重点发展产业	重点承担主体功能
首都功能核心区	东城区 西城区	中关村示范区东城园 中关村示范区西城园	优化开发 (禁止开发)	严格控制新建与扩建、旧城人口适度外迁	文化旅游业、传媒产业、创新产业、金融服务业、等高端产业 生态农业 (-)
城市功能拓展区	朝阳区 海淀区 丰台区 石景山区	中关村示范区朝阳园 中关村国家自主创新示范区、中关村示范区海淀园 中关村示范区丰台园 中关村示范区石景山园	重点开发 (禁止开发)	城乡结合部治理、充实基础设施、人口比重适当降低	高端服务业、创新产业、高新技术产业 人口承载 (-) 产业集聚 (+) 生态农业 (-)
城市发展新区	通州区 顺义区 大兴区 昌平区 房山区	中关村示范区通州园、北京通州经济开发区、北京永乐经济开发区 北京天竺综合保税区、中关村示范区顺义园、北京林河经济开发区、北京天竺空港经济开发区 北京经济技术开发区、中关村示范区亦庄园、中关村示范区大兴生物工程与医药产业基地、中关村示范区大兴园、北京大兴经济开发区、北京采育经济开发区 中关村示范区昌平园、北京昌平小汤山工业园区 北京良乡经济开发区、中关村示范区房山园、北京房山工业园区	重点开发 (禁止开发)	承接产业、人口、城市功能转移, 新城建设、交通、水利等基础设施建设、承担部分中心城功能、承担中心城人口疏解	高新技术产业、高端装备制造业、物流产业; 现代农业 人口承载 (+) 产业集聚 (+) 生态农业 (+)
生态涵养发展区	门头沟区 平谷区 怀柔区 密云县 延庆县	北京石龙经济开发区、中关村示范区门头沟园 北京兴谷经济开发区、中关村示范区平谷园、北京马坊工业园区 北京雁栖经济开发区、中关村示范区怀柔园 北京密云经济开发区、中关村示范区密云园 北京八达岭经济开发区; 中关村示范区延庆园、北京延庆经济开发区	限制开发 (禁止开发)	生态保护耕地保护、水源涵养、退出高耗能、高污染行业、建设小城镇公共设施	生物医药产业 高端装备制造产业、新能源和环保产业、现代服务业 人口承载 (-); 产业集聚 (-); 生态功能 (+)

注：“+”表示主体功能的增加，“-”表示主体功能的减少

三、研究方法数据来源

本研究从深入分析主体功能区规划中的主体功能特点、空间落位及规划的发展方向等基础性分析入手,科学设定主体功能区和城市开发区的功能与空间的对应关系,用地类型变化与城市开发边界变动的关系。同时考虑数据的可得性,合理定义主体功能在相应空间上的实现情况。进一步将系统动力学思想引入城市开发边界变动与主体功能实现的复杂系统耦合关系的定性分析中,对演进过程中的动力性进行比较分析。

1. 研究方法

(1) 主体功能区、开发区功能与空间的对应关系分解与设定

主体功能区是区域规划的目标控制要求和城市发展的约束条件。开发区是经济和产业发展的承载区。两者关系要协调起来、相互支撑,不可偏废。应梳理北京市主体功能区与开发区在空间落位上的对应关系,明确相应区位承担的主体功能和重点发展方向。

《北京市主体功能区规划》划分出四类功能区域(表1)。其一,首都功能核心区包括东城区和西城区,空间范围内包含的开发区主要有中关村示范区东城园和中关村示范区西城园等。主体功能是优化开发,重点承担人口承载、产业集聚、生态农业的主体功能的适当疏解,重点发展的产业包括文化旅游、金融服务业等高端产业。其二,城市功能拓展区。包括朝阳区、海淀区、丰台区、石景山区,包含的开发区主要有中关村示范区朝阳园、中关村国家自主创新示范区和中关村示范区海淀园等。主体功能是重点开发,重点承担产业集聚的主体功能,适当提供人口承载、生态农业的主体功能,重点发展高端服务业和高新技术产业等。其三,城市发展新区。包括通州区、顺义区、大兴区、昌平区及房山区,包含的开发区主要有北京天竺综合保税区、中关村示范区顺义园和北京林河经济开发区等。主体功能是重点开发,是未来人口承载、产业集聚、生态农业的主体功能

实现的重点承载区,重点发展高端装备制造业、现代农业等产业。其四,生态涵养发展区包括门头沟区、平谷区、怀柔区、密云县、延庆县,包含的开发区主要有北京石龙经济开发区和中关村示范区门头沟园等;主体功能是限制开发,是未来生态农业功能的重点承载区,适量承载产业集聚与人口承载的主体功能,重点发展生物医药、新能源和环保产业,等等。

(2) 北京市主体功能区划在空间上的实现

① 用地类型与城市开发边界变动的关系设定

在主体功能区的框架内,“开发”被定义为大规模工业化、城镇化活动,主要发生在城镇村及工矿用地(S_{CZ})、交通运输设施用地(S_{JT})、水域及水利设施用地(S_{SY})等建设空间。因此基于数据的可获取性,本文用城镇村及工矿用地、交通运输设施用地、水域及水利设施用地面积的总和表示国土开发区域的面积(S_{KF})。根据全国主体功能区规划内容,国土开发强度(R_{KF})被定义为区域建设空间面积(S_{KF})占区域整体空间面积(S_{ZT})的比例^[2]。另外,本文将国土开发区域的边界近似计算为北京市的实际城市开发边界。以此为依据结合北京市用地面积等统计数据,分析其各个功能区域的国土开发强度及城市开发边界的变动,判断其是否符合《北京市主体功能区规划》对主体功能在空间上分配的发展要求,从而分析主体功能区规划的实现情况。

其中,国土开发区域的面积近似表示为:

$$S_{KF} = S_{CZ} + S_{JT} + S_{SY} \quad (\text{公式1})$$

$$R_{KF} = S_{KF} / S_{ZT} \quad (\text{公式2})$$

② 主体功能区规划的实现情况

根据《北京市主体功能区规划》的内容,以各个城市功能区分别重点承担的主体功能为基础展开对各个功能区的规划发展成效分析:由于开发区是产业发展的核心区,以北京市19个开发区的城镇建设用地区积

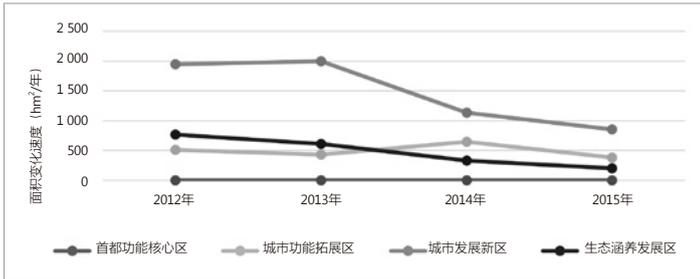


图1 2012~2015年北京市城市功能区开发边界的变动速度 (图片来源:北京市国土资源局统计数据)

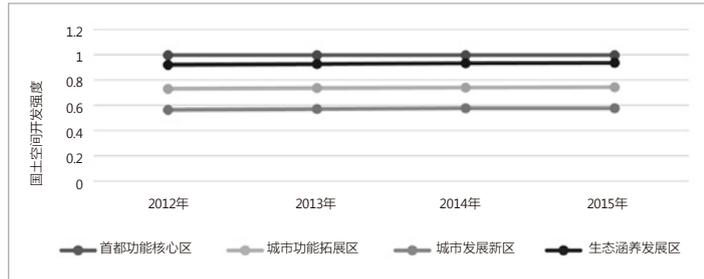


图2 2012~2015年北京市城市功能区国土空间开发强度的变动速度 (图片来源:北京统计信息网统计数据)

表2 功能区国土空间开发情况

城市功能区	规划总面积 / hm²	2011年国土开发面积 / hm²	2012年国土开发面积 / hm²	2013年国土开发面积 / hm²	2014年国土开发面积 / hm²	2015年国土开发面积 / hm²
首都功能核心区	9 240	9 215.17	9 215.17	9 215.17	9 215.17	9 215.17
城市功能拓展区	127 590	93 318.67	93 825.25	94 255.72	94 902.9	95 285.75
城市发展新区	378 290	213 661.4	215 611.5	217 610.4	218 745.6	219 597.1
生态涵养发展区	112 593	103 754.2	104 523.2	105 132.5	105 460.4	105 662.1

表3 功能区国土空间开发强度变化情况

城市功能区	开发强度			
	2012年	2013年	2014年	2015年
首都功能核心区	0.997 3	0.997 3	0.997 3	0.997 3
城市功能拓展区	0.731 4	0.735 4	0.738 7	0.743 8
城市发展新区	0.564 8	0.57	0.575 2	0.578 2
生态涵养发展区	0.921 5	0.928 3	0.933 7	0.936 7

(S_{KFQ}) 变化情况表示重点发展产业的发展及产业集聚主体功能 (F_{CV}) 的实现情况, 本文设定开发区的累计土地开发完工面积 (S_{KFQ}) 的变化速率与主导产业的集聚速度成正比。用常住人口密度 (ρ_{RK}) 表示人口承载主体功能 (F_{RK}) 的实现情况, 常住人口密度越大, 表示人口承载功能越强。以耕地 (S_{GD})、园地 (S_{VD})、林地 (S_{LD})、草地 (S_{CD}) 的用地面积总量的变动情况表示生态农业功能的实现情况, 用地面积总量的变化速度与生态农业功能 (F_{ST}) 实现的速度成正比。

$$F_{CV} \propto S_{KFQ} \quad (公式3)$$

$$F_{RK} \propto \rho_{RK} \quad (公式4)$$

$$F_{ST} \propto (S_{GD} + S_{VD} + S_{LD} + S_{CD}) \quad (公式5)$$

③在主体功能实现视角下的功能空间布局有效性与合理性分析

将系统动力学思想引入本文的进一步定性分析中, 可以将开发边界的扩张与主体功能实现的系统视为一个随时间演化的动力系统, 分析其内部结构及各变量的因果关系。其中开发边界扩张的动力与主体功能实现的动力具有耦合关系, 二者相互关联却在一定程度上保持独立。设定各个主体功能区主体功能的依规实现为城市功能演进动力的非定向作用的结果, 城市开发边界的扩张是城市空间演进动力的正向作用结果。主体功能区规划的规划理念与城市开发边界的管控目标呈现正相关则是主体功能区规划与

城市空间管理一致性的有效判定依据。

在上述设定与前两部分定量研究的基础上, 对二者的动力性作用结果进行比较分析, 研究在城市开发空间扩张与主体功能实现的过程中, 城市空间扩张是否促进主体功能的更好实现, 是否具有发展的同步性与规划的有效性, 即呈现正相关的变动关系。

2. 数据来源

本文采用《北京市统计年鉴》2011~2015年的土地利用现状数据, 包含各个区县的耕地、园地、林地、草地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地七类重要的用地类型的面积数据, 北京市开发区土地开发情况数据及常住人口密度等数据。由于《北京市主体功能区规划》发布于2012年, 因此以2012年为研究的起始年份, 分析主体功能区规划的实施效果。

四、北京市主体功能区规划实施效果与城市开发边界变动关系的研究

1. 北京市各功能区开发边界呈现逐年扩张的趋势

北京城市开发边界的变动方向与主体功能区规划方向较为一致, 国土空间开发强度逐年增大, 依规发展趋势较好。城市开发边界的变动较为直接地反映出空间开发与生态保护之间的反比关系, 开发边界的扩张会带来生态空间相应的减少 (图1)。国土空间的开发强度能够较清晰地展现城市功能区的空间开发程度及是否具有较好的开发潜力。分析北京市城市功能区国土空间的开发强度得出, 首都功能核心区具有区位优势, 发展要素高度聚集, 开发强度最高, 但发展空间最小 (图2、表2、表3)。之后的排序依次是生态涵养发展区、城市功能拓展区和城市发展新区。结合城市开发边界的变动情况进行分析, 北京市各个功能区 (除首都功能核心区外) 均呈现开发边界扩张的趋势, 其中城市发展新区和城市功能拓展区的发展

速度较快，在开发空间扩张方面有较大的发展潜力。生态涵养发展区在国土空间开发方面的开发面积增长趋势与开发潜力较小。从边界的变动来看，北京市各个功能区总体的发展趋势并未与主体功能区规划方向出现太大的偏差。

2. 北京市国土空间的主体功能并未完全依规实现

北京市各主体功能区的产业集聚功能依规实现程度较高。以开发区累计开发完工面积的变化表示功能空间上产业集聚功能的发展情况（图3）。通过图2可以看出，自2012年《北京市主体功能区规划》发布以来，城市功能拓展区在空间上的产业集聚功能的变化速度最快，之后依次为城市发展新区、生态涵养发展区和首都功能核心区。从主体功能的分配角度看，除城市发展新区应表现出更强的产业集聚功能之外，其他城市功能区的主体功能增长量的分配比重较符合规划内容。

北京市各主体功能区的人口承载功能仅有部分得以较好地依规实现。通过常住人口密度的变化速度来分析北京市各个城市功能区在人口集聚功能分配方面的发展是否符合规划要求（图4）。首都功能核心区表现出较强的人口密度增长逐渐缓慢的趋势，至2015年，人口密度已开始下降，发展符合其人口疏解、旧城人口外迁的规划方向。城市功能拓展区的人口逐年增长，增长速度总体呈现递减趋势，城市发展新区的变动情况与城市功能拓展区类似，但人口的整体规模较小。然而这两个区域应承担的人口承载功能并不相同，城市功能拓展区的人口比重应适当降低，与规划不符；而城市发展新区应承担中心城人口疏解的主要功能，人口密度呈现小比例增长，也与规划不符。生态涵养发展区的常住人口密度有小幅度的增长但基本维持稳定，发展情况与规划要求较为接近。

北京市各主体功能区的生态农业主体功能总体呈下降趋势，尚未完全依规发展。根据生态农业功能性用地的变化情况分析各个城市功能区生态农业功能的分担及实现情况（图5）。总体上，2012~2015年，北京市除首都功能核心区基本没有分担生态农业功能之外，其他城市功能区的生态农业用地均呈现逐年递减的趋势，其中城市发展新区的减小幅度最大，说明北京市生态农业功能在总量上呈现逐渐减少的趋势，主体功能在空间上尚未实现稳定均衡发展。总量上生态涵养发展区承载着北京市主要的生态农业功能，虽然比其他功能区域减少得慢，但并未按规划要求达到环境保护、水源涵养等生态农业功能维持稳定的要求。

总结各个主体功能自《北京市主体功能区规划》发布以来的发展及分配情况，北京市产业集聚与人口承载的主体功能在功能空间中呈现增长的总体趋势，而生态农业功能呈现下降的总体趋势。城市功能区在空间功能分配方面的发展尚未严格按照规划要求进行。

3. 北京市各功能空间布局从主体功能实现视角看并不完全合理有效

在主体功能实现视角下的功能空间布局发展与开发边界变动的同步性尚未充分实现。基于前两部分的研究结论，在城市空间边界扩张与主体功能实现相耦合的动态系统中，比较分析二者随时间演化的动力性结果，是否具有发展的同步性与规划的有效性即呈现正相关的变动关系，即在设定依规发展的理想状态下，开发边界的扩张一定伴随主体功能的进一步实现，进而判断主体功能是否在空间布局上得以有效实现。如表4所示，

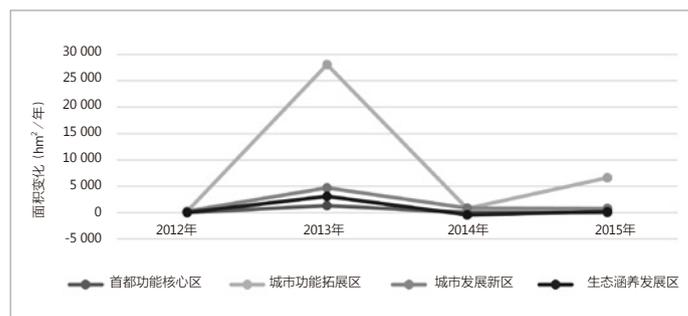


图3 2012~2015年北京市开发区累计开发完工面积变化速度
(图片来源:北京统计信息网统计数据)

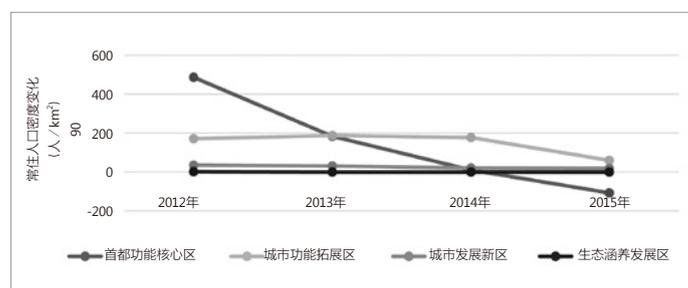


图4 2012~2015年北京市城市功能区常住人口密度的变化速度
(图片来源:北京市2012~2015年度统计年鉴)

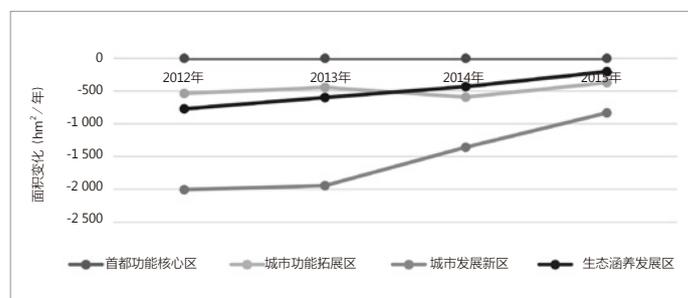


图5 2012~2015年北京市城市功能区生态农业功能性用地面积的变化速度
(图片来源:北京市国土资源局统计数据)

“+”代表功能实现动力与边界扩张动力的正向作用结果，即扩张与功能实现的正相关关系，“-”则代表其反向的作用结果呈现负相关关系。

对北京市城市开发边界扩张与主体功能实现的动力性结果进行比较分析。截至2015年，除首都功能核心区外，其他三个城市功能区的开发边界均呈现扩张的动力性作用。从主体功能的实现角度分析，生态涵养发展区开发相关的主体功能，包括产业集聚功能与人口承载功能的实现呈现正向的动力作用结果，比较其与城市开发边界内部的主要用地类型，包括城镇村及工矿用地、交通运输设施用地、水域及水利设施用地的面积增长，均呈现出正比例扩张的动态演进关系。说明生态涵养发展区的开发边界变动伴随有效的相关主体功能的同步实现。城市功能拓展区的开发边界扩张

表4 城市开发边界扩张与主体功能实现的动力性比较

城市功能区域	产业集聚功能的实现	人口承载功能的实现	生态农业功能的实现	开发边界扩张
首都功能核心区	+	+	+	-
城市功能拓展区	+	-	+	+
城市发展新区	-	-	+	+
生态涵养发展区	+	+	-	+

注：“+”表示扩张与功能实现的正相关关系，“-”表示负相关关系

动力伴随产业集聚与生态农业功能实现动力的正向作用结果，而人口承载功能的实现动力则相反，表明其并未在空间变动过程中实现有效的依规布局。城市发展新区在边界扩张的正向动力作用过程中仅生态农业功能得以有效实现，显然作为未来人口承载、产业集聚、生态农业的主体功能实现的重点承载区的核心功能在空间布局上并未依规有效实现。对于国土空间开发强度极高的首都功能核心区来说，虽然其开发边界的扩张动力基本为零，即开发边界基本保持不变，但其产业集聚、人口承载与生态农业功能的实现动力均依规产生了正向的作用结果，空间布局演进较为合理有效。

五、结论

本文以北京市主体功能区与开发区主体功能识别，以及在空间落位上的对应关系为研究基础，建立用地类型变化与开发边界变动的对应关系。基于数据的可获取性，用城镇村及工矿用地、交通运输设施用地、水域及水利设施用地面积的总和表示国土开发区域的面积，计算北京市城市开发边界的范围。本文分析了产业集聚、人口承载、生态农业等主体功能在空间上的实现情况，得出北京市各主体功能区的产业集聚功能依规实现程度较高，各主体功能区的人口承载功能仅有部分得以较好地依规实现，各主体功能区的生态农业主体功能总体呈下降趋势，尚未完全依规发展的结论。各个城市功能区的主体功能与主体功能区规划的发展方向有较多不一致，未来应采取更为有效的空间管控手段。在主体功能实现视角下的功能空间布局发展与开发边界变动的同步性尚未充分实现，主体功能在空间布局上的有效性有待进一步提高。

本文从系统动力学的视角展开定性分析，下一步的研究可以在此基础上进行量化分析，研究主体功能实现与开发边界变动动力耦合视角下的复杂动力系统空间演进机制，并构建系统动力学模型进行分析。而在城市开发边界空间模拟方面，可以选择更为准确的模拟方法。研究复杂系统内部结构与外部动态行为的关系，可以为决策者提供制定政策和策略的科学依据。实现科学决策的同时能更有效地进行政策评估与政策调整，从而使相应的主体功能真正落地应是未来的研究重点。■

注释

①详见2012年《北京市主体功能区规划》。

参考文献

[1] 盛科荣, 樊杰. 主体功能区作为国土开发的基础制度作用[J]. 中国科学院院刊, 2016, 31 (1) : 44-50.

[2] 谭雪晶, 姜广辉, 付晶, 等. 主体功能区规划框架下国土开发强度分析——以北京市为例[J]. 中国土地科学, 2011, 25 (1) : 70-77.

[3] 曹贤忠, 曾刚. 国内外城市开发区转型升级研究进展与展望[J]. 世界地理研究, 2014, 23 (3) : 83-91, 127.

[4] 郑国. 中国开发区发展与城市空间重构: 意义与历程[J]. 现代城市研究, 2011, 26 (5) : 20-24.

[5] 冯章献, 王士君, 张颖. 中心城市极化背景下开发区功能转型与结构优化[J]. 城市发展研究, 2010, 17 (1) : 161-164.

[6] 张兵, 林永新, 刘宛, 等. “城市开发边界”政策与国家的空间治理[J]. 城市规划学刊, 2014 (3) : 20-27.

[7] 黄慧明, CASELLA S, FAICP, 等. 美国“精明增长”的策略、案例及在中国应用的思考[J]. 现代城市研究, 2007, 22 (5) : 19-28.

[8] 韩柯子, 刘春雨. 新型城镇化下城市开发边界设定的思考[J]. 宏观经济管理, 2014 (3) : 32-34.

[9] 王颖, 顾朝林, 李晓江. 中外城市增长边界研究进展[J]. 国际城市规划, 2014, 29 (4) : 1-11.

[10] 吕斌, 徐勤政. 我国应用城市增长边界(UGB)的技术与制度问题探讨[C]//中国城市规划学会. 规划创新——2010中国城市规划年会论文集. 重庆: 重庆出版社, 2010: 871-884.

[11] 沈思思, 陈健, 耿楠森, 等. 快速城镇化地区的城市开发边界划定方法探索——以榆林市为例[J]. 城市发展研究, 2015, 22 (6) : 103-111.

[12] 林坚, 刘乌兰. 论划定城市开发边界[J]. 北京规划建设, 2014 (6) : 14-21.

[13] 林坚, 乔治洋, 叶子君. 城市开发边界的“划”与“用”——我国14个大城市开发边界划定试点进展分析与思考[J]. 城市规划学刊, 2017 (2) : 37-43.

[14] 张勤, 华芳, 王沈玉. 杭州城市开发边界划定与实施研究[J]. 城市规划学刊, 2016 (1) : 28-36.

[15] 冯科, 吴次芳, 韦仕川, 等. 管理城市空间扩展: UGB及其对中国的启示[J]. 中国土地科学, 2008 (5) : 77-81.

作者简介: 马涛 哈尔滨工业大学经济与管理学院, 副院长, 博士生导师; 哈尔滨工业大学空间规划与城市管理研究所, 所长; 宁夏大学校办公室, 校长助理

高卓群 (通讯作者) 哈尔滨工业大学经济与管理学院, 博士研究生, gzqfs@hotmail.com

王晓磊 哈尔滨工大城乡规划与经济发展研究中心有限公司, 设计师

收稿日期: 2018-02-26