

- XIAO Ting. A Study on the construction of American public culture service system[D]. Wuhan: Hubei University, 2014.
- [9] 廖青虎. 公共文化服务设施供给的创新模式及其融资优化路径[D]. 天津: 天津大学, 2014.
- LIAO Qinghu. Study on the innovative supply models and the optimizing financing path of public cultural service facilities[D]. Tianjin: Tianjin University, 2014.
- [10] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国公共文化服务保障法[Z]. 2016.
- The Standing Committee of the National People's Congress. Law of the People's Republic of China on public cultural services[Z]. 2016.
- [11] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 国家基本公共文化服务指导标准(2015—2020年)[S]. 2015.1.
- General Office of the CPC Central Committee, General Office of the State Council. National basic public cultural service guiding standards (2015-2020)[S]. 2015.1.
- [12] 国务院. 国务院关于加快发展体育产业促进体育消费的若干意见(国发[2014]46号)[Z]. 2014.
- The State Council of the People's Republic of China. Several opinions of the State Council on accelerating the development of sports industry to promote sports consumption[Z]. 2014.
- [13] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于推进基层综合性文化服务中心建设的指导意见(国办发[2015]74号)[Z]. 2015.
- General Office of the State Council of the People's Republic of China. The guidance for promoting the construction of grassroots comprehensive cultural service centers by the General Office of the State Council[Z]. 2015.
- [14] 中华人民共和国文化部. 乡镇综合文化站建设标准: 建标160-2012[S]. 北京: 中国计划出版社, 2012.
- Ministry of Culture of the People's Republic of China. Construction standards for township comprehensive cultural stations: construction standards 160-2012[S]. Beijing: China Planning Press, 2012.
- [15] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 城市社区服务站建设标准: 建标167-2014[S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, National Development and Reform Commission of the People's Republic of China. Construction standards for urban community service stations: construction standards 167-2014[S]. Beijing: China Planning Press, 2014.
- [16] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国家市场监督管理总局. 城市居住区规划设计标准: GB 50180-2018[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.
- Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. Planning and design standards for urban residential areas: GB 50180-2018[S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2018.
- [17] 浙江省委办公厅, 浙江省政府办公厅. 浙江省基本公共文化服务标准(2015—2020年)[S]. 2015.
- General Office of the CPC Zhejiang Provincial Committee, General Office of Zhejiang Provincial Government. Basic public cultural service standards of Zhejiang Province (2015-2020)[S]. 2015.
- [18] 浙江省委办公厅, 浙江省政府办公厅. 关于加快构建现代公共文化服务体系的意见[Z]. 2015.
- General Office of the CPC Zhejiang Provincial Committee, General Office of Zhejiang Provincial Government. Implementation opinions on accelerating the construction of a modern public cultural service system[Z]. 2015.

上接第84页

参考文献 References

- [1] 陈铭. 新时代县级国土空间规划编制的几点思考[J]. 浙江国土资源, 2019(1): 32-34.
- CHEN Ming. Thoughts on the compilation of county-level territorial spatial planning in the new era[J]. Zhejiang Land & Resources, 2019(1): 32-34.
- [2] 许燕. 浙江省缙云县“四规合一”内容与特色评价[J]. 江西建材, 2017(16): 42, 45.
- XU Yan. Evaluation on the content and characteristics of "Four Rules in One" in Jinyun County, Zhejiang Province[J]. Jiangxi Building Materials, 2017(16): 42, 45.
- [3] 张晟南. 今年辽宁省将编制省、市、县三级国土空间规划[J]. 国土资源, 2019(3): 39.
- ZHANG Shengnan. This year, Liaoning Province will compile three-level territorial spatial planning at provincial, municipal and county levels[J]. Land & Resources, 2019(3): 39.
- [4] 杨露茜, 姚建, 徐瑞, 等. 基于生态文明建设的乡镇国土空间格局优化探讨[J]. 四川环境, 2015, 34(5): 55-60.
- YANG Luxi, YAO Jian, XU Rui, et al. Discussion on the optimization of township territory pattern based on ecological civilization construction[J]. Sichuan Environment, 2015, 34(5): 55-60.
- [5] 郇璐琳, 闫弘文, 孙世清, 等. 海阳市“三生”空间时空演变特征分析[J]. 国土资源情报, 2018(1): 49-56.
- HUAN Lulin, YAN Hongwen, SUN Shiqing, et al. Analysis of the spatial-temporal patterns of production-living-ecology space in Haiyang City[J]. Land and Resources Information, 2018(1): 49-56.
- [6] 杨瑛, 李同升, 牛西平. 基于指数评价法的县级城市主体功能区划分研究——以山西省河津市为例[J]. 生态经济, 2011(7): 65-67.
- YANG Ying, LI Tongsheng, NIU Xiping. Study on dividing main-functional zones based on index evaluation method on county scale: taking Shanxi Hejin County as an example[J]. Ecological Economy, 2011(7): 65-67.
- [7] 丁生喜, 王晓鹏, 李云. 柴达木盆地资源型区域新型城镇化发展问题研究[J]. 北方经济, 2017(1): 47-50.
- DING Shengxi, WANG Xiaopeng, LI Yun. Research on the development of new urbanization in resource-based areas of Qaidam Basin[J]. Northern Economy, 2017(1): 47-50.
- [8] 申元村. 柴达木盆地自然环境基本特征与农业可持续发展体系建设[J]. 干旱区资源与环境, 1998(4): 2-5, 7-14.
- SHEN Yuancun. Basic features of natural environment in the Qaidam Basin and construction of its agricultural sustainable development system[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 1998(4): 2-5, 7-14.
- [9] 丁生喜, 王晓鹏. 柴达木盆地农业现代化与新型城镇化发展的协调度分析[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(3): 503-506.
- DING Shengxi, WANG Xiaopeng. Coordination degree analysis of agricultural modernization and new urbanization development in Qaidam Basin[J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2016, 44(3): 503-506.
- [10] 郭耀文, 张海锋, 肖景义, 等. 生态保护和建设是开发柴达木的根本[J]. 干旱区资源与环境, 2000(4): 11-15.
- GUO Yaowen, ZHANG Haifeng, XIAO Jingyi, et al. Ecology protection and construction-essential ways to develop Caidam Region[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2000(4): 11-15.

资源型城市转型视角下的城镇开发边界研究 ——以铜川市为例

Research on the Urban Development Boundary from the Perspective of Resource-based City Transition: A Case Study of Tongchuan

王海涛 魏博 王楠 宋美娜 陈健 WANG Haitao, WEI Bo, WANG Nan, SONG Meina, CHEN Jian

摘要 随着生态文明建设的稳步推进和机构改革方案的落实,建立空间规划编制体系与划定城镇开发边界将成为限制城镇无序扩张的重要政策工具。以铜川市城镇开发边界划定为例,从资源型城市转型的视角提出城镇开发边界划定方法和策略,以期为西部地区及资源型城市划定城镇开发边界提供借鉴。针对资源型城市的特征,提出以下策略:(1) 从城市转型和产业转型两大视角,提出资源型城市转型发展的生态、服务、交通、产业4大导向原则;(2) 基于西部城市环境脆弱和资源型城市特点,在生态敏感性分析的基础上对城镇建设用地进行增长模拟,并对比在蔓延趋势下城镇建设用地增长模拟的差异及问题;(3) 基于多规融合统筹全域空间的各种控制线,并针对资源型城市独立工矿区的开发边界提出相应对策。

Abstract With the continuous advancement of ecological civilization and the implementation of institutional reform programs, the establishment of a spatial planning system and the delineation of urban development boundaries will become important policy tools for restricting urban dislocation. Taking the delineation of the urban development boundary of Tongchuan City as an example, this paper proposes methods and strategies for delineating the urban development boundaries from the perspective of the transformation of resource-based cities, hoping to provide reference for the demarcation of urban development boundaries in the western regions and resource-based cities. According to the characteristics of resource-based cities, this paper proposes the following strategies. Firstly, from the perspectives of urban transformation and industrial transformation, four guiding principles for resource-based cities in ecology, services, transportation, and industry are proposed. Secondly, considering the fragile environment of western cities and the characteristics of resource-based cities, the urban construction space is simulated by growth based on the analysis of ecological susceptibility. The differences and problems in the simulation of urban construction land growth under the trend of spread are contrasted. Thirdly, various types of spatial control lines have been considered into the delineation of urban development boundaries. Some corresponding countermeasures for the development boundaries of independent industrial and mining areas in resource-based cities have been put forward as well.

关键词 城镇开发边界 | 资源型城市 | 转型发展 | 空间增长模拟

Keywords Urban development boundary | Resource-based city | Transformation and development | Spatial growth simulation

文章编号 1673-8985 (2019) 04-0111-06 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20190418

作者简介

王海涛

陕西省城乡规划设计研究院 工程师, 硕士

魏博

陕西省城乡规划设计研究院

副院长, 教授级高级工程师

王楠

中国科学院大学 中国科学院地理科学与资源研究所

博士研究生

宋美娜

陕西省城乡规划设计研究院 助理工程师, 硕士

陈健

陕西省城乡规划设计研究院

研究中心主任, 高级工程师, 硕士

0 引言

随着生态文明建设的稳步推进,探索具有中国特色的空间规划体系正逐步被社会各界所关注。党的十八大提出“构建科学合理的城市化格局、农业发展格局、生态安全格局”以来,我国相继开展了“多规合一”试点、“十三五”市县经济社会发展规划改革创新、生态文明体制改革、省级空间规划试点、划定生态保护红线等工作。党的十九大报告再次强调了建立空间规划体系的重要性和紧迫性,并将重点“三区三线”即:

城镇空间、生态空间、农业空间以及城镇开发边界、永久基本农田和生态保护红线的划定及管控作为空间规划改革试点的核心内容。随着自然资源部的成立,以及《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》的颁布,空间规划改革必将更加深入,而“三区三线”的划定与管控也将成为长期的工作重点。

本文以铜川城镇开发边界的划定为例,在评述现有城镇开发边界理论和实践的基础上,针对西部城镇的特征尤其是资源型城市的发展特

征,提出一条适合其发展的城镇开发边界划定思路,为未来西部地区尤其是资源型城市开展城镇开发边界划定工作提供理论依据和经验参考。

1 城镇开发边界研究综述

1.1 发展历程

1958年,肯塔基州的列克星敦划定了美国第一个城镇开发边界^[1],自此之后,城镇开发边界便成为管理城镇增长的重要工具。到1999年,美国有超过100座城市划定了城镇开发边界并在3个州进行全面推广^[2]。其中,俄勒冈州和华盛顿州分别在1973年和1990年对城镇开发边界进行立法。

随着中国城乡规划事业的不断发展,城镇开发边界的划定理念经历了3个主要阶段。一是改革开放初期,城乡规划工作者一度认为城镇开发规模是可控的,以划定终极蓝图式的城镇开发边界作为管控城镇增长的主要手段。二是在市场经济快速发展的过程中,面对市场的不确定性,终极蓝图式的城镇开发边界已经无法适应城镇的发展,划定弹性规划的城镇开发边界成为这一时期的主要做法。三是随着生态敏感区等技术创新的出现,设置底线式的城镇开发边界成为这一时期管控城镇增长的主要手段工具,并被广泛应用于北京等城市中^{[3]21-22}。

1.2 内涵认识

美国波特兰城镇开发边界管理部门对城镇开发边界做出以下定义:“一个将可城市化土地与农村土地分开的法律边界。通过划定空间边界来控制城市扩展到农场、森林和资源型土地。与此同时,在城镇开发边界内对土地、道路、公用事业和其他城市服务进行有效的分配。”^[4] 划定城镇开发边界的目的是为了限制城镇的无序扩张,并引导城市的水资源、基础设施、交通以及其他城市服务功能的发展。

在中国目前的研究实践中,对于城镇开发边界尚无统一的概念内涵^[5]。随着城镇开发边界划定工作的不断开展,学术界对于城镇开发边界的研究以及各地的划定实践正在不断充实国内对于城镇开发边界的认知理解。从发展和保护

的角度来看,对于城镇开发边界的划定存在两种不同的认识。一种是从景观生态学的思路出发,根据生态敏感性评价等方法识别自然郊野空间,梳理法律法规上明确的空间管制要素,按照最大公约数的方法将管制要素和自然郊野空间落在空间上,划定城镇开发的底线^[6]。在国内的实践过程中,武汉、杭州等地的工作体现了这种思想^{[7]33-37, [8-9]}。另一种是从城市发展需求的角度去认识城镇开发边界,认为划定城镇开发边界是为城镇未来的发展预留空间,并通过多情景分析模拟,预测城镇的发展规模和空间形态^[10]。湖南省域空间规划的实践,以CA-Markov模型为基础构建用地变化驱动力模型,分析在不同情景和预期下的城镇规模和形态^[11]。从管控的刚性角度来看,一类观点认为城镇开发边界是划分建设用地与非建设用地的“刚性”边界,是维护生态安全的底线。另一类则认为随着科技水平等方面的进步,城镇开发边界是伴随着城镇生长的“弹性”边界,引导城镇高效有序发展^[12]。此外,对于城镇开发边界与农村居民点和独立工矿区的关系,学术界也存在着不同观点^[13]。

1.3 模式设计

从国内的实践来看,对于开发边界的划定存在多种模式设计。从管控对象来看,它包括以中心城区和功能组团为中心的开发边界,以中心城区、新城新区、镇街和独立工矿区为中心的开发边界,以及覆盖整个地区的城乡开发边界。划定的工作范围主要分为3大类:全域、中心城区和重要区域^{[14]39}。

从涉及的内容看,它包括3种类型:三线式、双线式和单线式。三线式涉及建设用地边界、产业用地边界和城市开发边界3个边界。产业区块和建设用地共同组成规划建设区域,城市开发边界与建设用地规模边界之间的土地为弹性建设区域。弹性建设区可以包括部分绿地、耕地等空间。双线式类似于三线式,涉及建设用地边界和城市开发边界,没有单独的产业区块边界^{[7]34},建设用地规模边界通常按照2020年土地利用总体规划的规模进行控制^{[14]39}。单线式只定义了一个

城市开发边界,其与规划建设区域的范围一致,并且可能包含绿地、耕地和其他限制性空间^[15]。

从划定期限来看,包括划定永久性开发边界、近期和中期开发边界。其中,对于特大城市,鼓励其探索划定永久性开发边界。对于处于快速发展阶段且具有较大资源和环境承载能力的城市,可以划定符合规划期限的开发边界^{[14]39}。

从与基本农田和生态红线的关系来看,主要包括两线合一、两线型、三线型和四线型。两线合一的模式将城市开发边界与生态红线结合起来,并将基本农田划入生态红线。两线型分别定义了城市开发边界和生态红线,2条线之间的区域是弹性控制区,基本农田包含在生态红线内。三线型包括城市开发边界、基本农田红线和生态红线,3条线之间没有重叠。四线型是在城市开发边界、基本农田红线和生态红线3条线的基础上,增加了历史文化保护控制线,为主要历史文化遗产提供特殊保护^[16]。

1.4 划定思路

在划定思路方面,主要包括正向划定法、反向划定法和综合划定法3种思路。

正向划定法首先是基于资源环境承载力等多方面因素确定城镇的建设用地规模,同时以常见的元胞自动机、Sleuth等模型进行预测,并辅以GIS、RS等技术方法。然后通过多种规划方案分配总用地,在多方案比选的过程中来讨论哪种城镇形态更能适应未来的城镇发展,最终确定城镇开发边界^{[3]22}。

反向划定法以各种资源的保护为出发点,通过划定各类禁止性和限制性空间管制要素倒逼形成城镇发展的底线,然后确定城镇开发边界,以先底后图的图底关系互换,达到框定城镇蔓延扩张的目的。通常采用生态敏感性分析、生态廊道识别等方法,综合生态安全、资源利用等各种因素进行划定^[17-19]。

综合划定法则是综合了正向划定法、反向划定法的主要思路,在划定空间管制要素的基础上开展城镇规模的预测和模拟,分配总用地并确定城镇开发边界。同时通过开展“两规”的差异化对比,以及协调处理技术分析与管理管控之间的

表1 转型视角下的资源型城市发展策略及空间管制分区

转型视角	发展导向	发展思路	空间管制分区
城市转型	生态导向 (EOD)	蓝网: 全面推行河长制, 强化河网水系保护。依托河网水系营造亲水空间	生态空间
		绿网: 划定生态红线, 重点保护生态敏感地区; 推动绿道、生态廊道建设, 有机串联生态与城镇空间	
	服务导向 (SOD)	文化网: 强化历史文化资源保护, 推动文化长廊、文化径等设施建设, 打造一程多站式文化体验线路	城镇空间
		公服网: 推动城市大运力公共交通建设, 围绕枢纽站点布局公共服务设施, 推动宜居社区建设	
产业转型	交通导向 (TOD)	服务网: 强化区域轨道交通联系, 依托轨道交通枢纽引导服务业集聚发展	城镇空间
		智造网: 构建内通外联的综合立体交通运输网络, 围绕重要物流基地布局先进制造业集聚区	
	产业导向 (IOD)	创新网: 推动信息通道建设, 引导区域创新平台围绕主要信息通道节点集聚布局, 发展高新技术产业	城镇空间/农业空间
		休闲网: 推动高快速路网建设, 围绕交通枢纽布局旅游服务中心, 将旅游服务中心与旅游景区和现代农业体验区连接成片	

资料来源: 笔者自制。

冲突,在多方面讨论之后得出城镇的规模形态,并最终确定城镇开发边界^[20]。

1.5 政策机制

美国对城镇开发边界的管理通常采用3项统筹措施:城镇开发边界内的分阶段开发、限制城镇开发边界外的发展和弹性城镇开发边界^[21]。分阶段开发是鼓励在边界内开发现状建设用地相邻的土地。俄勒冈州的地方政府需要制定公共设施计划,以确保边界内的区域符合城市开发的各种要求,当项目在城镇开发边界内时,当地政府通过快速响应(一般在4个月内)开发商提议的项目,激励开发商的建设行为。在满足边界内分阶段开发要求的基础上,俄勒冈州的县被赋予对城镇开发边界外农村土地的管理权力,借此对开发边界外的建设行为进行限制。截至1998年,约有2 500万英亩(约1011.7万hm²)的农场和森林被划为专用农场和木材保护区,并指定在城镇开发边界外的农村居民区最小地块为3—5英亩(1.2—2.0 hm²)。同时,城镇开发边界并不是一成不变的,自1979年以来,波特兰大都市人口增加了70万人,其城镇开发边界发生了约30次变化^[22]。

通过国内的实践可以发现,城镇开发边界并不仅仅是在市域空间画一条线或者一个圈,在

划定过程中也不要仅强调划定技术的科学性。城镇开发边界更是一条政策线,需要通过一系列政策制度设计来保障边界的落地实施。例如,深圳各版规划中对于城镇规模和形态的预测远跟不上城镇的发展速度,但规划中提出预留生态廊道等政策要求,形成带状组团的城市结构很好地应对了深圳的快速发展。因此,如果简单地将城镇开发边界作为城镇边界“圈得准不准”来考核评判的话,开发边界将成为阻碍深圳快速发展的限制因素^[26]。因此开发边界不仅是空间界线,更是政策边界,通过对边界内外实施差异性的政策引导,可以将各种资源更加有效地配置到城镇的开发建设中。

2 转型视角下的资源型城市发展策略

从城市转型与产业转型两大视角入手,以生态、服务、交通、产业4大导向为原则,积极构建“蓝网、绿网、文化网、公服网、服务网、智造网、创新网、休闲网”8大空间网络(表1),以城乡空间网络的构建引领城镇功能布局,并以此为基础划定空间管制分区。

2.1 城市转型发展策略

在城市转型的过程中,铜川高度重视生态

环境治理,成功创建为全国绿化模范城市、国家卫生城市和省级园林城市,城市面貌实现了由灰色向绿色的转变,城市的宜居水平也在不断提升。但是随着城镇化的持续推进和城市的快速发展,铜川也面临着建设用地快速扩张等问题。以2010年(图1)和2016年(图2)的城镇建设用地数据为基础,运用CA-Markov模型进行2035年城镇建设用地增长模拟(图3)可以发现:(1)2010年至2016年间铜川市的城镇建设用地增长迅速,如果继续按照这种速度发展,到2035年,铜川市城镇建设用地的蔓延趋势将会更加明显;(2)2035年城镇建设用地的继续蔓延将对生态环境造成巨大影响,大量的林地、耕地等生态空间和农业空间将被建设用地侵占。

因此,为了阻止城镇建设用地快速蔓延带来的一系列问题,在城市转型发展的过程中,要突出生态引导和服务引导两大发展思路。首先是要依托蓝绿的生态廊道打造“蓝网”和“绿网”两大生态网络。在“蓝网”建设的过程中,持续推进河长制的实施,强化河网水系保护,并依托河网水系营造亲水空间,增加市民的滨水游憩空间。在“绿网”建设的过程中,在划定生态保护红线的基础上重点保护生态敏感地区,同时推动绿道、生态廊道建设,有机串联自然与城镇空间,将绿色空间引入城镇生活。其次以服务引导不断提升城市魅力与城市宜居性,以“文化网”和“公服网”为核心思路。以“文化网”的建设为依托塑造城市魅力,通过强化历史文化资源保护以及文化长廊、文化径等设施的建设,打造一程多站式文化体验线路。同时,以“公服网”提升城镇公共服务配套水平,积极推动BRT等城市大运力公共交通建设,围绕枢纽站点布局公共服务设施,推动宜居社区建设。

2.2 产业转型发展策略

在城市转型取得一定成效的同时,铜川的产业转型发展并不理想。首先,目前接续产业规模较小、发展动力不足,旅游业、循环产业、航汽铝等接续产业正处于培育或者发展壮大的过程。其次,非金属矿物制品业、煤炭开采和洗选业等传统经济占比增幅快,工业总产值占

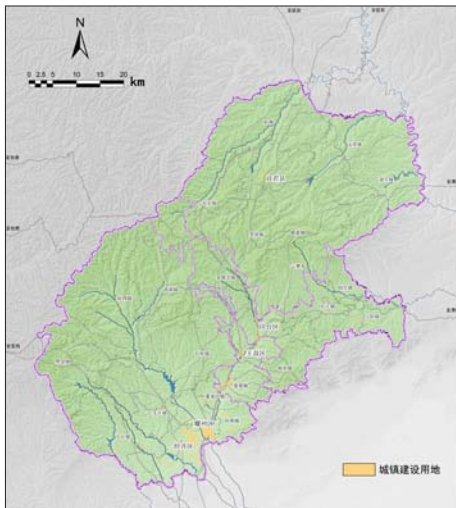


图1 2010年铜川城镇建设用地图
资料来源:笔者自绘。

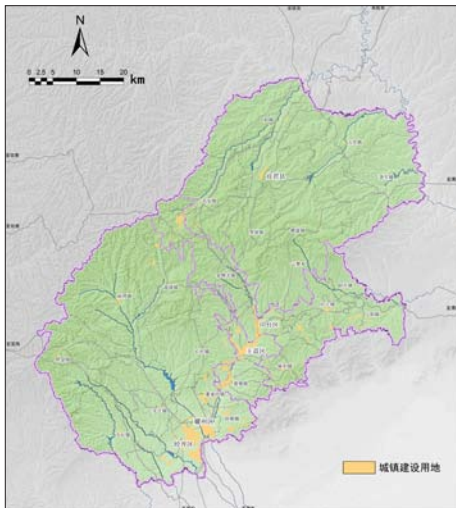


图2 2016年铜川城镇建设用地图
资料来源:笔者自绘。

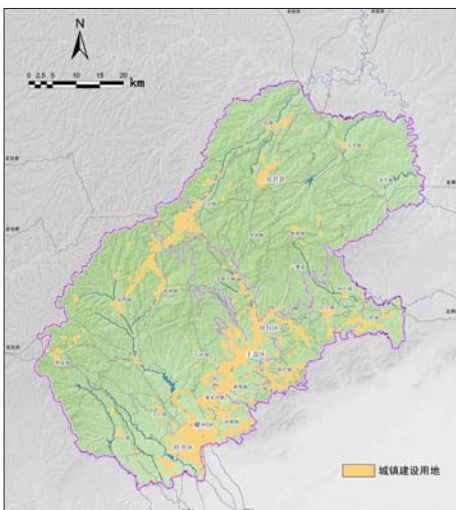


图3 城镇蔓延趋势下的2035年铜川城镇建设用地图
资料来源:笔者自绘。

比从2011年的58.68%上升至2014年顶峰为67.43%，传统资源型产业仍是铜川市经济发展的主要推动力。与此同时，传统资源型产业面临着亏损率高等问题，2015年铜川市规模以上工业企业173家，煤炭相关行业占91家，占比超过一半，煤炭相关行业企业亏损严重，亏损企业多达15家，占比达16.5%。最后，铜川新兴产业发展相对乏力，2012年全市战略性新兴产业实现增加值14.17亿元，于全省11个地市（区）^①及韩城市^②中排在第10位，占GDP比重排在第10位，增长速度排在第7位，新兴产业集聚效应不佳。

未来，城市产业转型要着眼于区域合作与新兴产业，通过融入区域来提升产业发展能级，并积极培育战略性新兴产业以适应未来产业发展需求。在此背景下，要突出交通引导与产业引导的发展思路。首先，要加强区域交通基础设施建设，重点推进“服务网”和“智造网”建设。通过强化区域轨道交通联系，依托轨道交通枢纽引导高端服务业集聚发展，打造区域“服务网”。同时，利用铜川沟通关中与陕北优越的区位优势，积极构建内通外联的综合立体交通运输网络，围绕重要物流基地布局先进制造业集聚区，打造区域“智造网”。其次，以创新驱动和全域旅游发展为重点推动产业引导发展思路，重点推进“创新网”和“休闲网”建设。积极推动信息通道和大数据中心建设，引导区域创新平台围绕主要信息通道节点集聚布局，发展高新技术产业，建设区域“创新网”。最后，推动高快速路网建设，围绕交通枢纽布局旅游服务中心，将旅游服务中心与旅游景区和现代农业体验区连接成片，建设区域“休闲网”。

3 铜川市城镇开发边界划定

围绕铜川市转型发展的主要思路，突出生态、服务、交通和产业4大导向原则，在此基础上开展城镇开发边界的划定探索。首先，突出生态优先原则，对铜川全域开展生态敏感性分析，识别生态敏感地区并实施生态保护措施。在生态敏感性分析的基础上，结合服务、交通和产业的导向目标，构建城镇开发适宜性图集，并基于城镇

开发适宜性图集，运用CA-Markov模型进行建设用地增长模拟，得出限制性用地增长模型计算下的城镇开发边界，即“技术线”。在“技术线”的基础上，综合考虑多规融合的因素，利用GIS平台整合城市总体规划、土地利用总体规划、生态保护红线、基本农田保护红线等“政策线”，通过协调处理技术线与政策线的关系，最终得出城镇开发边界的初步划定结果（图4）。

3.1 生态优先，开展全域生态敏感性分析

通过对铜川市域自然生态本底特征分析与关键生态资源的识别，结合数据可获得性与可操作性，选用植被、水域、地形、农田、自然灾害、建设用地6大要素作为生态敏感性分析的主要因子。通过将每一个敏感性因子进行等级划分并赋值，进行GIS叠置分析，按照敏感性程度划分为5个等级：极高敏感性、高敏感性、中敏感性、低敏感性和非敏感性，相对应地分别赋值^[23]。运用GIS空间分析技术，得到铜川市域生态敏感性分析图（图5）。

3.2 精明增长，基于评价结果开展增长模拟

CA-Markov模型集成了Markov量化预测的优势和CA模型模拟复杂系统空间变化的能力，在有效模拟土地利用类型空间变化的基础上，提高了模型的模拟预测精度^[24]。因此，本文采用CA-Markov模型进行城镇建设用地增长模拟。数据采用的是2010年的TM遥感影像以及2016年的土地利用现状数据库资料，其中2010年城镇建设用地数据是在Erdas9.2软件非监督分类模块下对TM遥感影像解译得到的数据，2016年则是土地利用现状数据库中的现状城镇建设用地数据。同时，结合生态、服务、交通和产业4大导向，以及生态敏感性分析结果，综合考虑城镇综合服务中心、高快速路网和产业园区的布局引导制作适应性图集，在IDRISI Selva软件中进行基于适宜性图集的城镇建设用地增长模拟（图6）。

3.3 多规融合，协调处理技术线与政策线的关系

与城市总体规划的规划期保持一致，在全

注释 ① 11个地市（区）是指西安、宝鸡、咸阳、铜川、渭南、延安、榆林、汉中、安康、商洛10个设区市和杨凌示范区。

② 韩城市为陕西省内计划单列市，其经济社会管理权限等同于设区市。