

# 句法解析下的商洛市规划实施评估与空间优化

黄嘉颖<sup>1</sup>, 李莹<sup>2</sup>

(1. 西安建筑科技大学 建筑学院, 陕西 西安, 710055; 2. 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 陕西 西安, 710055)

**摘要:**以商洛市为研究对象,通过空间句法中的轴线分析法进行城市空间集成度的比较与分析,并选取全局集成度与局部集成度两个参数进行深入解读,评估《商洛市总体规划(2011-2020)》中近期与远期的中心城区土地利用规划方案的实施效果。研究结果显示,实施情况与规划方案有一定的偏离,规划方案中城市中心跨越了丹江呈单核心式发展,而实施情况为城市中心由老城区向丹江一侧转移且为双核心式发展。并在此基础上提出了空间优化策略。

**关键词:**实施评估;空间句法;商洛市;空间结构

中图分类号: TU985

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2018)03-0402-08

## Research of Shangluo planning implementing evaluation and space optimization under the analysis of space syntax

HUANG Jiaying<sup>1</sup>, LI Ying<sup>1</sup>

(1. School of Architecture, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China;

2. China Railway First Survey And Design Institute Group Co. Ltd., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** Shangluo City as the object of study, and analysis of urban space is integrated through the axial space syntax analysis, and select the global integration and local integration of the two parameters depth interpretation, assessments "Shangluo City Master Plan (2011- 2020) "in the near future and the downtown land use planning long-term implementation of the results. The results showed that the implementation of the plan has some deviation. Plan Schemes urban centers across the Dan River was a single-core development, and implementation for the city center and is transferred to the side of the old town and Dan dual-core development. And based on this proposed space optimization strategy.

**Key words:** implementing evaluation; space syntax; Shangluo; space structure

空间句法(space syntax)由英国学者比尔·希列尔(Bill Hillier)在 20 世纪 70 年代创立,该理论为城市研究提供了一种新的技术方法。此后,国内外专家对空间句法理论与实践应用进行了多方面的研究<sup>[1-7]</sup>。由于空间句法分析技术具有精确性及可视化程度较高等特征,国内外已多次将其运用到城市规划实践中并形成了较为成熟的范式。例如国外对城市交通与污染空间分布的研究,城市人车运动与城市空间形态的关系探讨,以及国内对老城区街道路网演变特征研究和城市街道布局特征的经济价值评价等<sup>[8-12]</sup>。

目前,空间句法在城市空间形态及其演变的研究中应用频繁,相对而言,其对城市规划实施

评估却涉及甚少。然而引入空间句法可为多以因子评定及空间叠加等定性方法为主的规划实施评估大大增强分析的科学性与有效性。因此,本文在空间句法应用研究的基础上,以商洛市为例探讨了规划实施评估的句法解析方法并基于句法分析结果提出优化方案,以期为规划实施评估中句法技术的具体应用提供有价值的实证经验。

## 1 空间句法概念及模型建立

### 1.1 空间句法概念

空间句法主要将空间转化为一种拓扑关系,将空间形态、空间尺度等直观感知从复杂的空间关系中剥离出来,通过拓扑结构参数及其相对应

的函数关系进行空间结构分析.与此同时,其空间结构以及蕴含的空间社会逻辑则通过一系列的空间变量实现定量测度<sup>[7]</sup>.

## 1.2 模型建立

### 1.2.1 研究对象

研究对象商洛市中心城区西至商鞅大道、东至白杨店、南至沪陕高速、北至北环路,建设用地面积为 23.90 km<sup>2</sup>.根据《商洛市城市总体规划(2011-2020)》(以下简称《总规》),确定了城市发展的主要方向:拓展带状组团结构,城市生活用地向西、向南发展,工业用地向东发展,北部依托坡地适度发展旅游休闲和生活用地;城市中心的选择为城区西部、丹江两侧;规划主轴沿丹江连接东西片区、次轴连接南北片区并指向西安.主中心在城市西部跨丹江两岸,副中心在朝阳路以东,依丹江两侧.

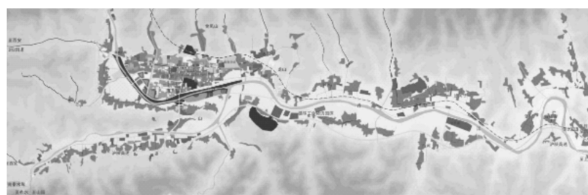
### 1.2.2 数据来源

根据空间句法分析技术,研究对商洛市 2015 年中心城区用地现状、《总规》中 2009 年中心城区用地现状、2015 年中心城区近期建设规划、2020 年中心城区用地规划(图 1)进行全局集成度及局部集成度( $R=3$ )测算,以分析空间中某一节点对其他节点或附近节点所具有的句法可达性和联系紧密度.首先在 AutoCAD 软件中提取需要进行分析的路网轴线,删除短线、乱线及独立线段,以突出主要的空间结构特征.然后将提取的轴线导入 Depthmap 软件转化为轴线图,并在此基础上建立单元空间的拓扑关系和空间变量模型.最后生成带有关联数据属性的可视化轴线分级图(自动划分为 10 级),红色轴线级别最高,蓝色轴线级别相对较低.为了使研究结果更加科学合理,研究选取各图层数值最高级所对应的全部轴线作为主要研究范围进行对比分析.

## 2 实施评估的句法分析与比较

### 2.1 商洛市 2015 年中心城区现状空间分析

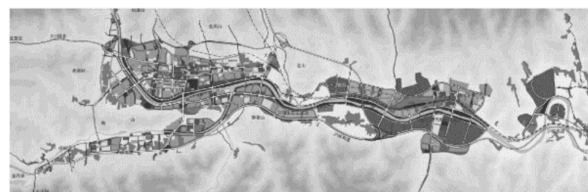
研究首先对 2015 年中心城区现状空间结构进行相应的空间句法分析.依照空间句法轴线分析图(图 2)及统计数据(表 1)可以看出,2015 年现状空间轴线总共为 307 条.全局集成度的平均值为 0.50,最小值为 0.22,最大值为 0.76.其中全局集成度最高级的轴线(图中粗线表示)总数为 11 条,占轴线总数的 3.58%.另外局部集成度( $R=3$ )的



(a) 2009年中心城区用地现状图



(b) 2015年中心城区用地现状图



(c) 2015年中心城区近期建设规划图



(d) 2020年中心城区用地规划图

图 1 商洛市各时期用地地图纸

Fig. 1 The functions of land in some periods of Shangluo city

平均值为 1.26,最小值为 0.33,最大值为 2.56.其中局部集成度最高级的轴线共 7 条,占轴线总数的 2.28%.

通过上述数值的分析得出与之相对应的空间结构内在联系(表 2).其中,全局集成中心位于江滨北路和东环路交汇处,局部集成中心位于北新街西段与通江东路交汇处、江滨北路与东环路交汇处.由此可以看出,城市空间趋向于双核心结构,即西部行政中心与东部滨江中心.而《总规》指出,因商洛市新市政府向西迁移,城市新的中心将随之迁向西部.另外,东部工业区的初步形成也使城市的发展方向逐步向东部转移.并且,规划提出应加强丹江两侧的联系促使城市空间沿丹江两岸展开.所以通过句法计算得出的 2015 年现状空间集成中心开始向西部转移并展现出向江滨北路发展的态势与《总规》中的空间结构规划相符.

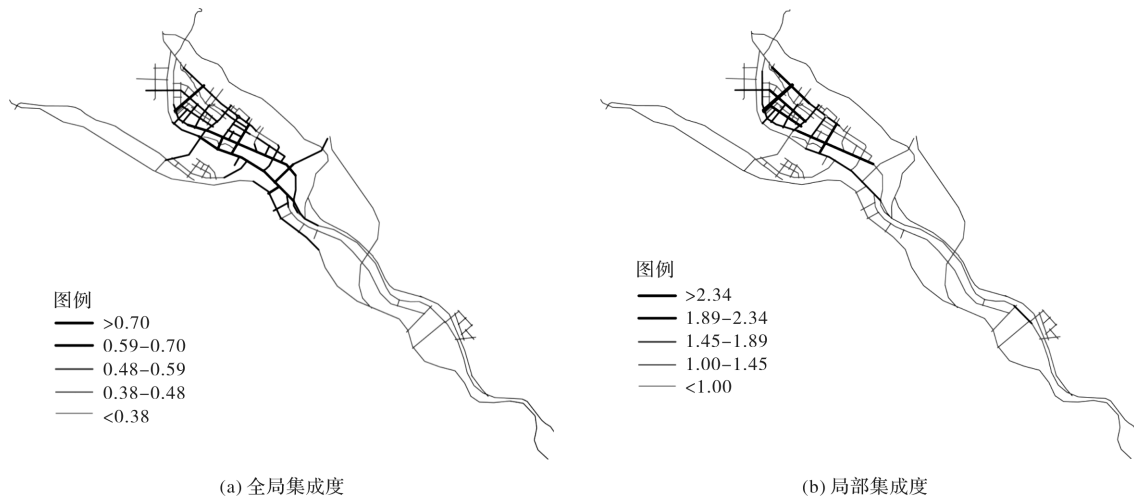


图 2 2015 年中心城区现状集成度分析图

Fig. 2 An analysis of the integration of current situation in central city

表 1 商洛市不同时期空间集成度数值表

Tab. 1 Spatial comparisons of different periods in Shangluo city

路段名称	全局集成度	局部集成度 $R=3$
新街西段	0.613 11	1.167 78
北新街中段(广场以西)	0.646 71	1.181 37
北新街中段(广场以东)	0.663 16	1.046 91
北新街东段	0.554 70	0.833 63
中心街	0.695 09	1.153 81
东环路	0.718 53	1.159 42
商鞅大道	0.757 48	1.002 00
江滨北路	0.743 30	1.216 06
州城街	0.647 43	1.203 81
民居路	0.512 10	0.899 69
民居路	0.553 65	1.007 83
通江西路	0.610 11	1.161 14
通江东路	0.610 54	1.164 19
民生路	0.555 58	1.021 90
名人街	0.642 66	1.173 49

表 2 2015 年现状主要道路集成度数值表

Tab. 2 Status of main road integration in 2015

	2015 年现状	2009 年现状	2015 年规划	2020 年规划
全局集成度	轴线总数	307	221	592
	平均值	0.5	0.6	0.5
	最小值	0.22	0.27	0.24
	最大值	1.00	0.98	0.74
	最高级别轴线总数	11	3	15
	最高级别轴线总数占全部轴线百分比	3.58	1.35	2.53
	全部轴线百分比			2.56
局部集成度	平均值	1.26	1.19	1.34
	最小值	0.33	0.33	0.21
	最大值	2.56	2.82	2.76
	最高级别轴线总数	7	1	6
	最高级别轴线总数占全部轴线百分比	2.28	0.45	1.01
	全部轴线百分比			1.35

## 2.2 商洛市 2015 年中心城区现状与总体规划各时期空间结构句法比较

### 2.2.1 重心转移—2015 年与 2009 年中心城区现状空间分析及对比

从 2009 年现状句法分析(图 3)可以看出现状轴线总共 221 条,全局集成度平均值为 0.60,最小值为 0.27,最大值为 0.98,其中最高级别的轴线总数为 3 条,对应的城市路段为北新街中段、东环路以及商鞅大道南段(与东环路交叉处),占总轴线的 1.35%。全局集成中心位于北新街与东环路的交汇处。局部集成度( $R=3$ )平均值为 1.19,最小值为 0.33,最大值为 2.82。其中最高级别的轴线总数为 1 条,占轴线总数的 0.45%。(表 1)局部集成核位于北新街中段,这与历史上北新街就是商洛市的商贸集中地段有关。将上述 2009 年现状空间句法测算结果与 2015 年现状分析结果对比得出:

(1)2015 年现状空间轴线较 2009 年增加了 86 条,占 2009 年现状空间总轴线的 39%。新增轴线分布在中心城区的西侧、南秦组团、城市东部以及北环路。由此可见在 2009 年至 2015 年间,商洛市中心城区有了一定规模的拓展。

(2)2009 年至 2015 年间,全局集成度数值区间由  $[0.27, 0.98]$  变化为  $[0.22, 0.76]$ ,最高级别轴线数占总轴线数的百分比由 1.35% 升高至 3.58%。说明城市集成中心的范围增大,但是集成度整体下降,城市核心区吸引力逐渐降低。

(3)2009 年现状集成中心最高路段为北新街,将 2015 年现状与之对比后发现北新街的中心性正在逐渐减弱。具体表现为城市集成中心由北新街逐步转移至江滨北路和东环路的交汇地带,且在西部和滨江沿岸形成局部集成中心,形成双核心结构。这与《总规》指导下城市注重跨河发展与新的行政中心迁移不无关系。

### 2.2.2 势同形异—2015 年现状与 2015 年规划空间分析及对比

以上对 2009 年与 2015 年现状空间的句法分析揭示了商洛市城市发展趋势。而评估 2015 年空间现状与《总规》中空间结构规划目标是否一致,规划目标是否符合现状城市发展规律及空间需求等重要问题,则需将 2015 年现状空间与《总规》中 2015 年近期规划进行句法分析与对比。

商洛市 2015 年规划的句法分析表明(图 4),2015 年规划空间轴线总共 592 条,全局集成度平均值为 0.50,最小值为 0.24,最大值为 0.74。其中最高级别的轴线总数为 15 条,占总轴线的

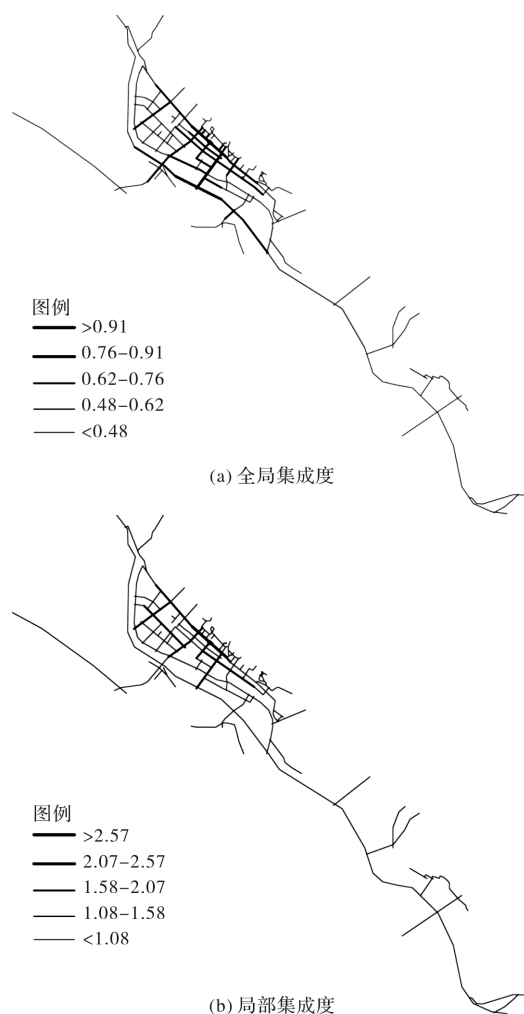


图 3 2009 年中心城区现状集成度分析图

Fig. 3 An analysis of the integration of current situation in central city

2.53%。对应的城市道路为东环路、商鞅大道以及朝阳路。全局集成中心位于东环路与商鞅大道的交汇地带。局部集成度( $R=3$ )平均值为 1.34,最小值为 0.21,最大值为 2.76。其中最高级别的轴线总数为 6 条,对应的城市路段为北新街西段、东环路、通江东路等,占轴线总数的 1.01%(表 1)。局部集成核位于东环路、通江路与民居路的交汇处。《总规》对 2015 年规划的发展目标和方向定位为“继续建设商丹循环工业经济园区、城市主中心(西部行政新区)、城市副中心(中心片区东侧)和南秦河组团东部中心”,句法计算结果与其目标基本一致。将以上分析结果与 2015 年现状空间进行句法对比得出:

(1)2015 年现状空间轴线与 2015 年近期建设规划相差 285 条,占 2015 年规划总轴线的 48%。未建成轴线分布在中心城区的西侧、南秦组团、城市东部以及北部道路。由此看出商洛市城市建设规模与规划目标相比还有约 48%未完成,尤其

是城市东部工业组团及南秦组团均未得到良好的发展。

(2)规划全局集成度最高级别轴线所占比例较现状低 1.05 个百分点,说明现状集成中心范围已超出同期预测。另一方面,2015 年现状空间全局集成度区间为 $[0.22, 0.76]$ ,2015 年近期建设规划全局集成度区间为 $[0.24, 0.74]$ ,表明虽然城市规模并没有达到规划预期目标,但是全局集成度区间值近似,现状集成中心与规划集成中心活跃程度较为接近。

(3)2015 年规划局部集成中心位于北新街西段、民主路和东环路,而 2015 年现状空间出现双核结构,在江滨北路与东环路交汇处初步形成新的城市副中心格局。由此可见城市空间发展目标在现状实施中已有了一定的落实,但在规划空间结构上却没有被充分体现。究其原因可发现,2015 年近期建设规划中丹江两岸的空间拓展方式选择了跨越式发展,而事实上由现状分析可知,城市沿丹江发展的模式是江北地区带动江南地区,并非跨河发展。说明规划中空间组织存在一定偏差。

### 2.2.3 核心薄弱—2015 年现状与 2020 年规划空间分析及对比

通过 2015 年现状与规划句法分析可知,空间规模的规划目标并未达成。为了进一步分析《总规》中 2020 年规划目标是否存在不适应现状城市客观发展要求的内容以及针对《总规》末期目标建设实施又该如何应对,研究还需对 2020 年空间规划进行句法分析并与 2015 年现状空间句法分析相比较。

2020 年规划空间轴线总共 662 条。全局集成度平均值为 0.54,最小值为 0.26,最 17 条,占总轴线的 2.56%。对应的城市路段为江滨北路、新洛路(东环路)、商鞅大道、北新街以及东关街等。全局集成中心位于东环路与江滨北路及商鞅大道的交汇处。局部集成度( $R=3$ )平均值为 1.61,最小值为 0.33,最大值为 2.94,其中局部集成度最高级的轴线总数为 9 条,对应的城市路段为州城西路(民主路)、北新街西段、新洛路(东环路)、环城南路等,占轴线总数的 1.35%(图 5、表 1)。《总规》确定 2020 年城市中心区的发展方向为“拓展带状组团结构,城市生活用地向西、向南发展,工业用地向东发展,北部依托坡地适度发展旅游休闲和生活用地。”而从全局集成度的计算结果来看,城市结构具有向东发展的趋势,但是西部和

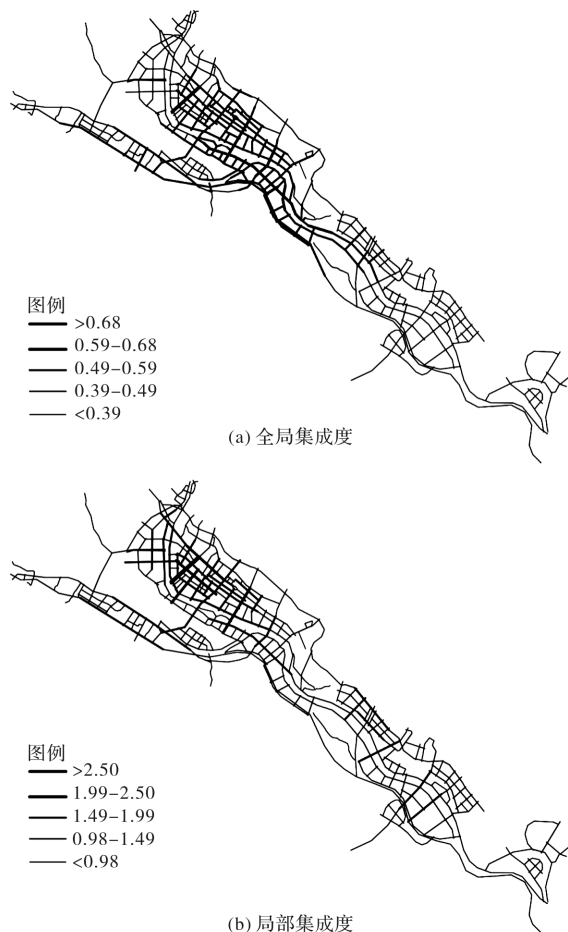


图 4 2015 年中心城区近期规划集成度分析图

Fig. 4 Analysis of the recent planning integration of the central city in 2015

南部的核心地位并不突出,这与《总规》中的预期并不相符。另外,《总规》中对于城市中心区的选择位于城区西部及丹江两侧。但从计算结果来看,城市局部集成中心以北新街西段、东环路、通江东路与民主路交汇处为主,新安路与龟山路的局部集成度也较高,而丹江两侧依然较低。综上分析结果并与 2015 年现状空间分析结果对比得出:

(1)2015 年现状轴线与 2020 年规划轴线相差 355 条,占 2020 年空间总轴线的 54%。未建成轴线分布在中心城区的西侧、南秦组团、城市东部以及北环路全线。

(2)2020 年规划全局集成度区间为 $[0.26, 0.77]$ ,与 2015 年现状空间全局集成度区间较为接近。规划最高轴线数所占比例较现状低 1.02 个百分点。说明虽然现状城市建设规模只完成了约 2020 年规划目标的一半,规划集成中心范围也不及现状,但是城市的活跃程度并没有受到城市规模的影响。

(3)从《总规》城市结构组织可以看出,商洛城

市主中心向城市西部新行政中心迁移,副中心连接城市老城区与东部工业组团,相应地从2015年现状空间的句法分析亦能看出局部集成核心已经出现在西部以及丹江与东部的连接处。不同的是,2020年规划空间局部集成度最高的路段位于城市西部而非丹江两岸,城市的双核心结构亦没有在2020年规划空间中得到一定的落实。这与规划初衷以及现状城市空间发展趋势不相符合。显然,2020年规划空间已经与《总规》所提出的城市发展结构与方向存在一定偏差。

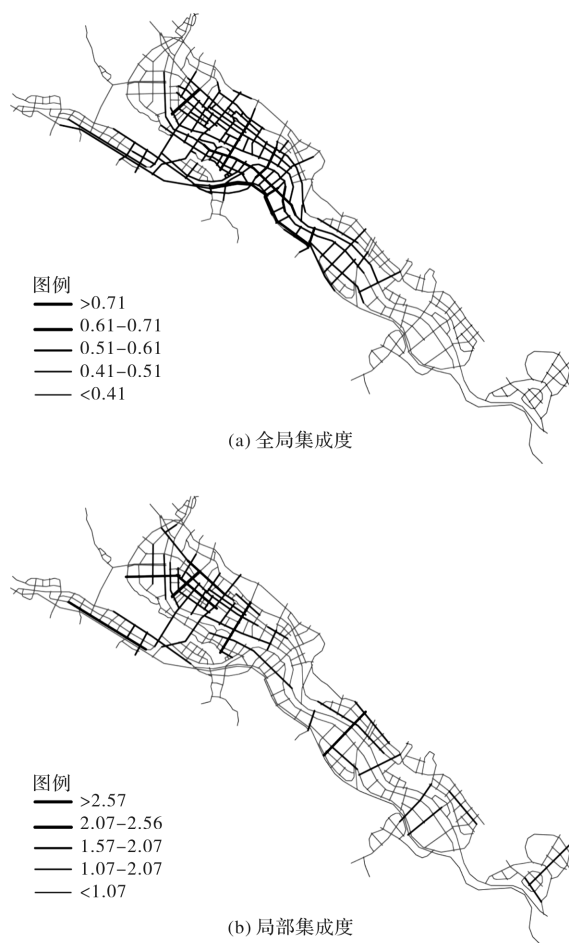


图5 2020年中心城区规划集成度分析图

Fig. 5 Analysis on the integration of central urban planning in 2020

### 3 基于实施评估的空间结构优化建议

#### 3.1 优化策略

综合上述句法分析结果,表明城市空间的规划与城市空间的现实发展之间存在一定偏差。为了更好地指导城市建设实践,根据商洛城市现状发展情况及其城市未来发展需求对《总规》中城市空间规划方案进行相应调整,主要优化策略包括:

(1)打造城市西部副核:由于城市行政中心的

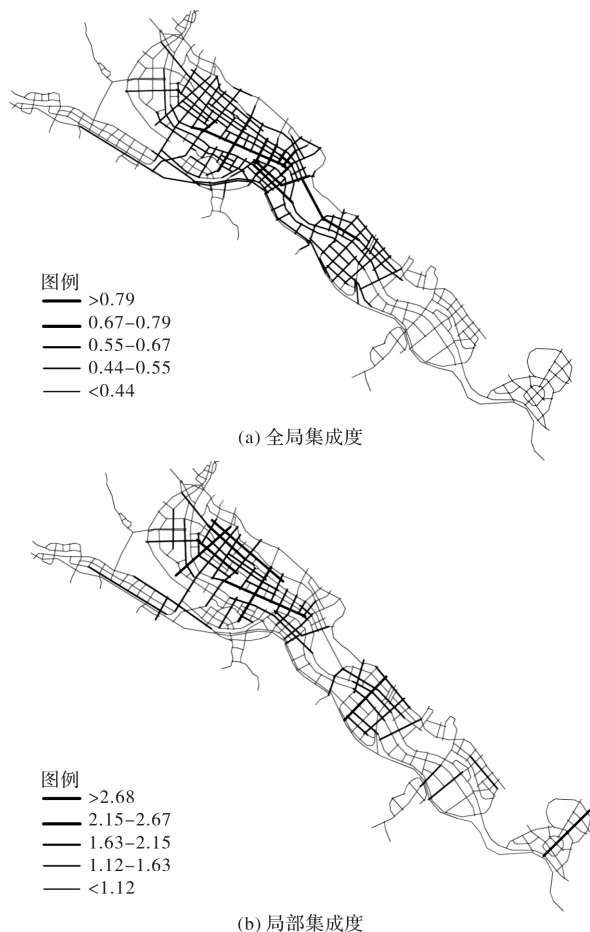


图6 2020年中心城区规划优化方案集成度分析图

Fig. 6 Analysis on the integration plan of centralized planning in 2020

西迁,生活居住片区也相应的从中部向西部转移。但由于城市西部受到丹江的阻隔,不利于新区的发展。所以在优化过程中,重点加强西部片区与城市老城区之间的联系,将西边环路与城市中心区至南秦组团的道路相连接,并将通江东路延伸至丹江南岸与西部片区相连,系统改善西部片区与城市其他组团的连接性,强化西部中心培育。

(2)增强丹江北岸活力:通过现状空间的句法分析看出,城市的发展轴线已由北新街为核心的老城区逐渐转移至丹江两岸并向东部转移。优化方案将着力打造丹江北岸,适当增加与南岸的联系,同时将空间重心向东部转移,以进一步激发北岸活力。主要措施为延长东店路与铁一路至丹江南岸滨江路并用横向道路连接。

(3)营建东部片区中心:从分析数据及《总规》对城市发展方向的要求可以看出,城市沿带状向东部延伸发展已经势在必行。因此,需加强城市东西部之间的联系,主要延长北新街并与新东街利用一条直路干道进行连接。延长光明路、工三路跨江架桥建立东部组团核心。

3.2 优化结果

将优化后的方案进行句法分析与测算,以判断和比较空间绩效是否能达到优化目标.结果显示优化方案明显优于规划方案:

(1)城市西部片区的全局集成度平均值由 0.56 升至 0.63(表 3),其中主要干路商州西路与州城街的全局集成度分别由 0.61、0.65 升至 0.71、0.77,通江东路由 0.63 升至 0.74(表 4),局部集成度也得到相应的提高.说明优化后西部片区的整体活力度有所增加.

(2)现状空间中江滨北路的集成度较高,而在规划中未能体现,因此将江滨北路作为优化重点.优化后江滨北路全局集成度由 0.7 升至 0.8,局部集成度由 2.3 升至 2.9,进一步突出丹江北岸的核心带动作用.

(3)新增东西部联系的道路后,东部工业片区的全局集成度平均值由 0.51 升至 0.58,其中新安路全局集成度由 0.65 升至 0.75,白杨店街全局集成度由 0.28 升至 0.32.由此可见与老城区的连通性增强后本地区的城市活力度确实有所增加,有利于片区中心的进一步发育.

表 3 优化后中心城区片区全局集成度平均值表

Tab.3 Optimization of the Global Integration of the Central City Area

路段名称	全局集成度平均值	
	2020 年规划方案	2020 年规划优化方案
西部片区	0.56	0.63
中部片区	0.63	0.70
东部片区	0.51	0.58

表 4 优化方案前后集成度数值对比表

Tab.4 Comparison table of integration degree before and after optimization

路段名称	2020 年规划方案数值		2020 年规划方案优化数值	
	全局集成度	局部集成度 R=3	全局集成度	局部集成度 R=3
北新街西段	0.652 36	2.759 28	0.724 77	2.685 50
北新街中段(广场以西)	0.651 22	2.390 02	0.700 77	2.197 30
北新街中段(广场以东)	0.673 66	2.041 66	0.746 07	2.099 64
北新街东段	0.668 16	1.963 35	0.730 68	2.014 49
东环路	0.732 73	2.817 15	0.796 06	2.937 88
江滨北路	0.709 27	2.341 09	0.841 75	2.940 11
商州西路	0.616 06	2.642 71	0.716 34	2.663 81
州城街	0.655 40	2.652 65	0.770 40	2.713 02
通江东路	0.637 55	2.529 73	0.745 52	2.803 30
新安路	0.654 44	2.806 81	0.754 94	2.902 20
白杨店路	0.286 94	2.402 40	0.326 59	2.832 36

4 结论

通过商洛市空间结构的句法分析,实证表明空间句法理论与技术方法确实可为规划实施评估提供有力的数据支撑.将 2015 年中心城区现状空间与《总规》中各时期现状与规划空间进行句法分析后,可以清晰地反映出现状及规划空间结构中存在的问题.不仅城市结构重心发生转移,而且规划对城市发展阶段及副中心位置的预测均存在偏差,使得城市发展趋势与规划目标都未能得到充分体现.

与此同时,通过句法技术对商洛市现状及规划实施评估分析后,可就《总规》中 2020 年规划方案不尽合理之处,针对城市空间发展趋势以及规

划目标要求提出相应的优化方案:

(1)通过环城西路与南新街相连以及通江东路的延伸,使西部片区道路的连通性提高,全局集成度及局部集成度值增大,表明城市空间整体活力增强,片区发展被促进,进而形成城市西部副中心.

(2)延长东店路与铁一路至丹江南岸等措施增强了丹江两岸空间的渗透性,促使江滨北路等路段集成度提高,进一步激活了丹江北岸的核心带动力与城市活力.

(3)延伸北新街并利用一条直线干道与新东街连接以完善城市东部片区道路网络系统,并提升该片区空间连通性与可达性,其中白杨店路集成度数值明显提高,城市的东部片区将形成一个

新的结构中心。

## 参考文献 References

- [1] HONG-KYU K, DONG W S. An analysis of the relationship between land use density of office buildings and urban street configuration; Case studies of two areas in Seoul by space syntax analysis[J]. *Cities*. 2002, 19(6): 409-418.
- [2] HILLER B, HANSON J. *The Social Logic of Space* [M]. London: Cambridge University Press, 1984.
- [3] HILLER B. The common language of space: A way of looking at the social, economic and environmental functioning of cities on a common basis[J]. *Journal of Environmental Sciences*, 1999, 11(3): 344-349.
- [4] 张愚, 王建国. 再论“空间句法”[J]. *建筑师*, 2004(6): 33-44.  
ZHANG Yu, WANG Jianguo. Further discussion on “Space Syntax”[J]. *Architect*, 2004(6): 33-44.
- [5] 希列尔. 空间句法—城市新见[J]. 赵兵(译). *新建筑*, 1985(1): 62-72.  
HILLER B. Space syntax—A new perspective of city [J]. ZHAO Bin (Translation). *New Architectures*, 1985(1): 62-72.
- [6] 段进, 希列尔 B. *空间研究 3: 空间句法与城市规划* [M]. 南京: 东南大学出版社, 2007: 33-34.  
DUAN Jin, HILLIER B. *Urban Space 3: Space syntax and urban plan* [M]. Nanjing: Publishing House of South-east University, 2007: 33-34.
- [7] CROXFORD B, PENN A, HILLER B. Spatial distribution of urban pollution: Civilizing urban traffic[J]. *Science of the Total Environment*, 1996, 189-190(10): 3-9.
- [8] PEPONIS J, ROSS C, RASHID M. The structure of urban space, movement and co-presence: The case of Atlan-ta[J]. *Geoforum*, 1997, 28(3-4): 341-358.
- [9] 黄嘉颖, 刘业鹏, 吴左宾. 基于空间句法的米脂县城空间形态优化策略研究[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2016, 48(3): 388-394.  
HUANG Jiaying, LIU Yepeng, WU Zuobin. Study on the space form optimization strategy of Mizhi county based on space syntax[J]. *J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition)*, 2016, 48(3): 388-394.
- [10] 苏倍庆, 魏来, 张爱华. 南京老城区城市形态演化研究[J]. *城市发展研究*, 2015(3): 131-137.  
SU Beiqing, WEI Lai, ZHANG Aihua. Morphological Evolution of Nanjing[J]. *Urban Development Studies*, 2015(3): 131-137.
- [11] 吴左宾, 周庆华, 刘业鹏. 生态约束下的陕北工业城镇空间发展路径初探——以神木县锦界镇为例[J]. *城市规划*, 2014, (11): 92-96.  
WU Zuobin, ZHOU Qinghua, LIU Yepeng. A preliminary exploration on the spatial development path of industrial towns in northern Shaanxi Province under the constraint of ecological environment: A case study on Jinjie Town in Shenmu County[J]. *City Planning Review*, 2014, (11): 92-96.
- [12] 欧莹莹, 林琳, 杨莹. 丽江大研古城公共空间活力不均衡的空间句法解析[J]. *规划师*, 2018, 34(2): 94-100.  
OU Yingying, LIN Lin, YANG Ying. Investigation of the unbalanced of vitality of public in Dayan old City Lijiang base on space syntax[J]. *Planner*, 2018, 34(2): 94-100.

(编辑 吴海西)