



中小城市总体规划过程中的数据增强设计 (DAD) 技术响应初探

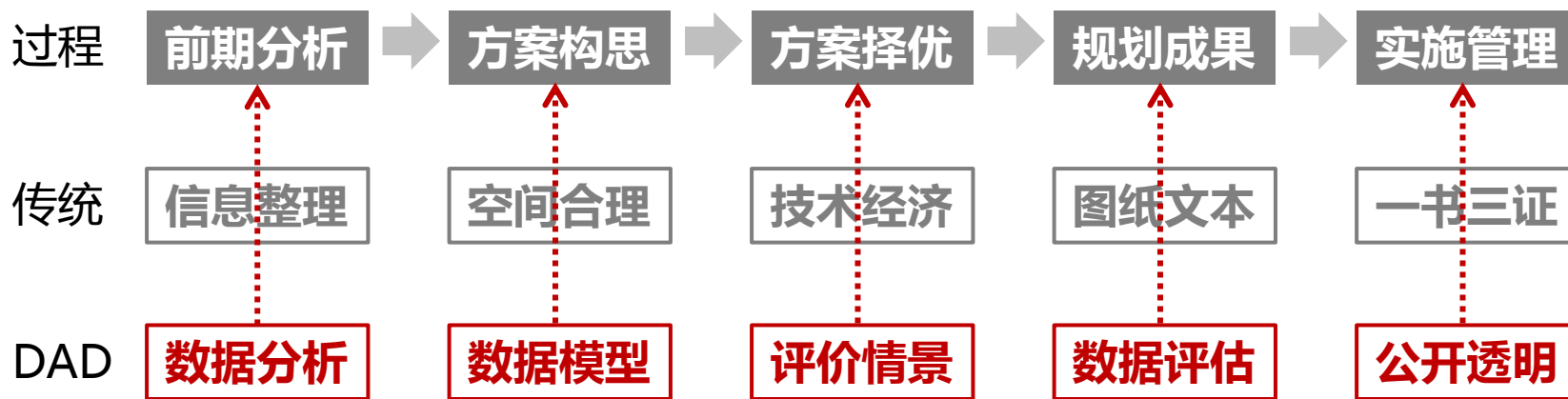
Case studies of Data Augmented Design in Master Planning for Medium and Small Cities

西安建筑科技大学建筑学院
城市体验、模拟与分析实验中心主任 郑晓伟
438152314@qq.com (@郑晓伟_Planner)
2015年6月27日 · 西安

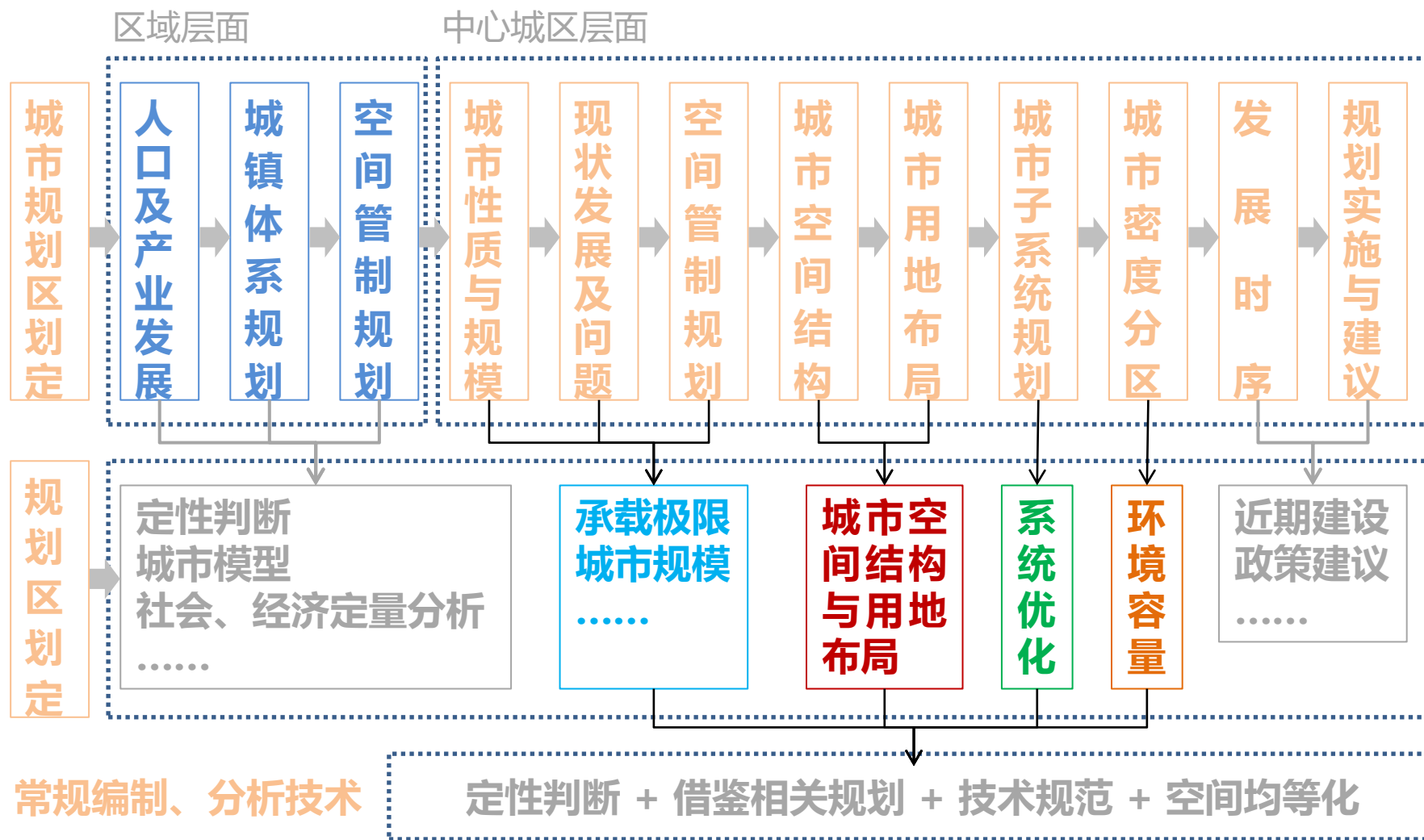
什么是数据增强设计？

数据增强设计 (*Data Augmented Design, DAD*) , 通过定量城市分析驱动的规划设计方法。通过数据分析、建模、预测等手段, 为规划设计的全过程提供调研、分析、方案设计、评价、追踪等支持工具, 以数据实证提高设计的科学性并激发规划设计人员的创造力。

数据增强设计流程



城市总体规划设计过程中的常规技术

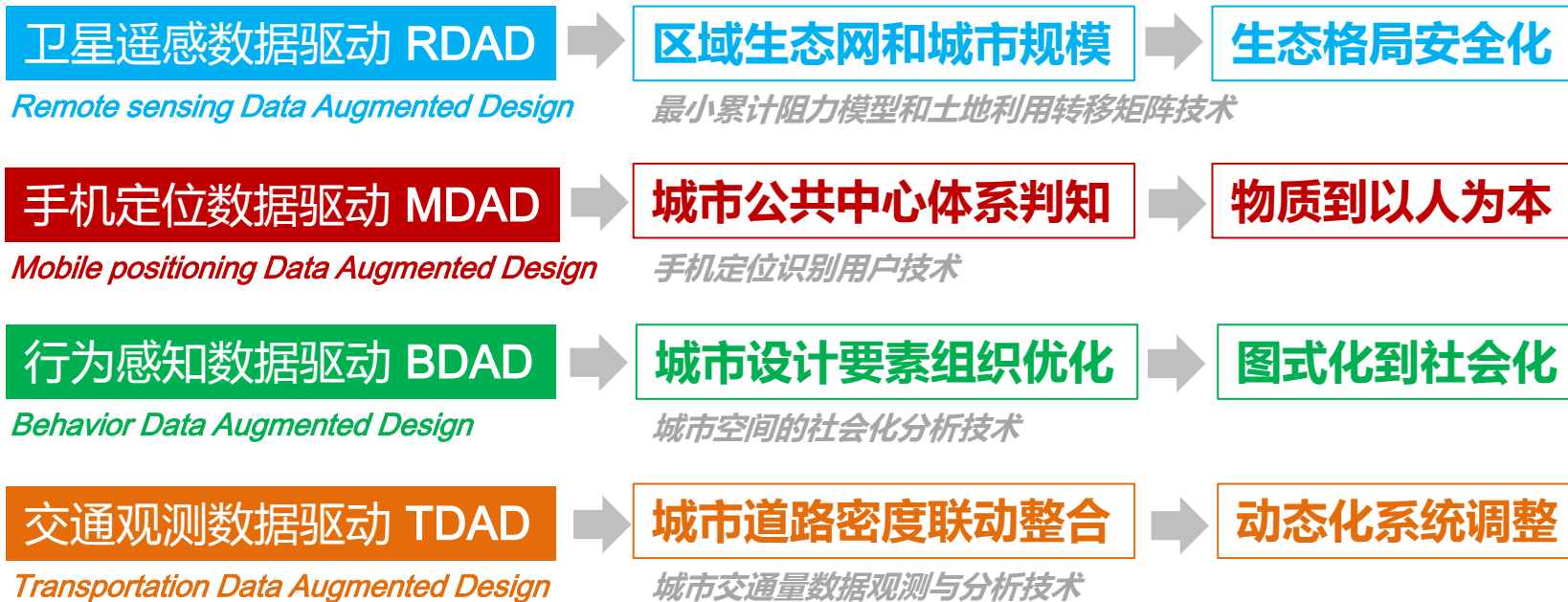


城市总体规划中的DAD技术应用框架

方法层面

技术层面

政策层面



城市总体规划中的数据增强DAD = RDAD + MDAD + BDAD + TDAD

第一部分

1

基于卫星遥感数据对生态安全格局的构建和用地规模的核定

Remote sensing Data Augmented Design

1 基于卫星遥感数据对生态安全格局的构建和用地规模的核定

■ 1.1 数据来源

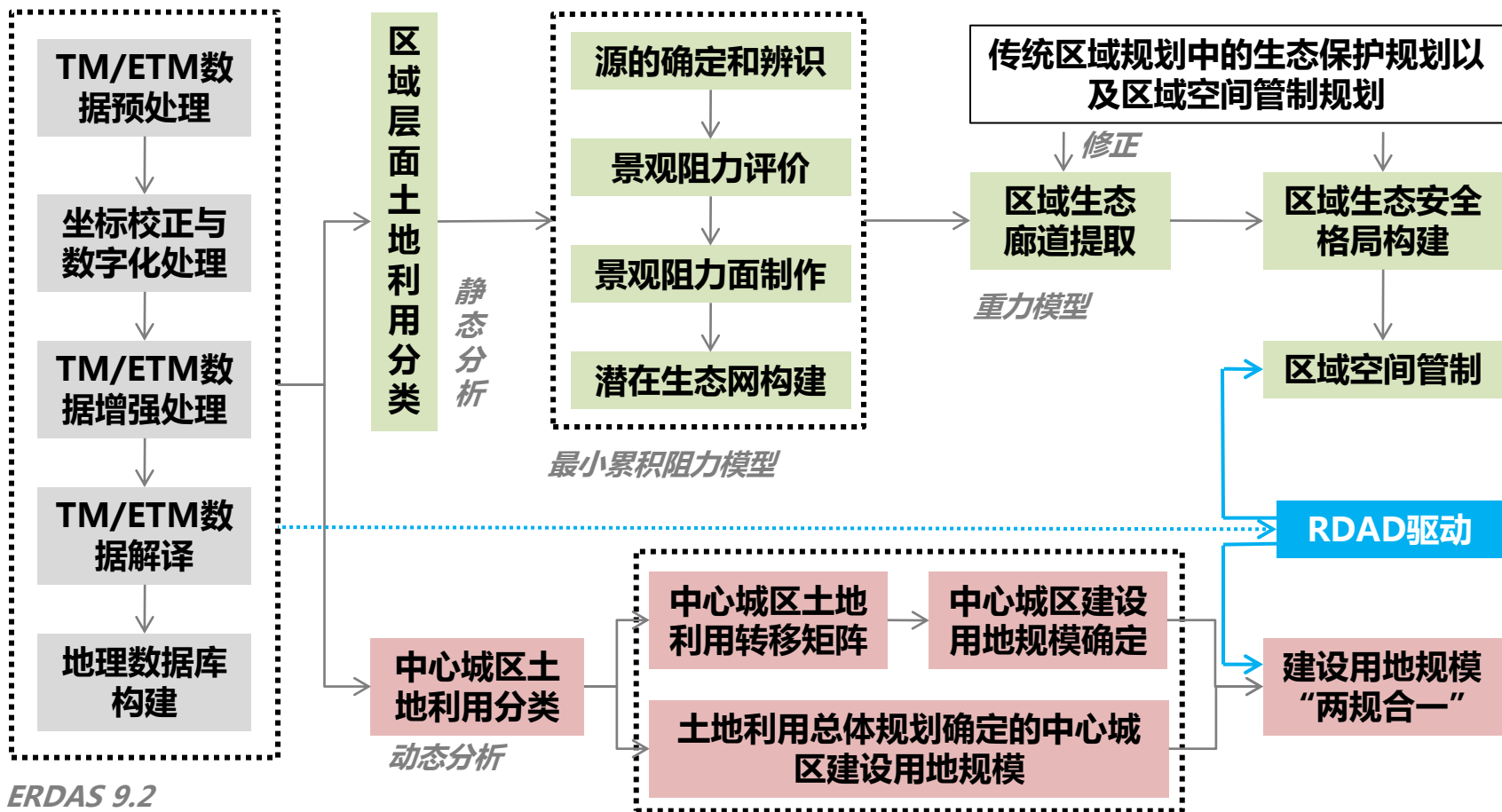


The screenshot displays the Geospatial Data Cloud (地理空间数据云) website interface. The top navigation bar includes the logo, user information (438152314@qq.com), and navigation links for homepage, advanced search, data directory, model services, and platform information. The main content area shows search results for 'Landsat 7 ETM SLC-on' data. A sidebar on the left lists various data categories, including Landsat series data, MODIS products, DEM data, and NOAA data. The search results table lists 8 items with columns for ID, data label, track number, line number, date, longitude, latitude, cloud cover, data availability, thumbnail, and actions.

编号	数据标识	条带号	行编号	日期	经度	纬度	云量	数据	缩略图	操作
1	LE71280352003148ASN00	128	35	2003-05-28	107.60	36.02	1.0	有		更多
2	LE71280342003148HIJ00	128	34	2003-05-28	108.06	37.47	0.01	有		更多
3	LE71270342003141ASN00	127	34	2003-05-21	109.58	37.45	13.0	有		更多
4	LE71270352003141ASN00	127	35	2003-05-21	109.16	36.02	82.0	有		更多
5	LE71270352003125HIJ00	127	35	2003-05-05	109.18	36.04	98.69	有		更多
6	LE71270342003125HIJ00	127	34	2003-05-05	109.60	37.47	98.95	有		更多
7	LE71280352003116EDC00	128	35	2003-04-26	107.62	36.01	83.0	无		更多
8	LE71280342003116EDC00	128	34	2003-04-26	108.04	37.45	12.0	有		更多

- 数据源：Landsat-7 ETM SLC-on (2003) / SLC-off (2014) 卫星遥感影像 (TM/ETM) ；
- 成像时间：2003.5、2014.5 ；
- 成像质量：平均云量低于5.0%。

■ 1.2 研究框架

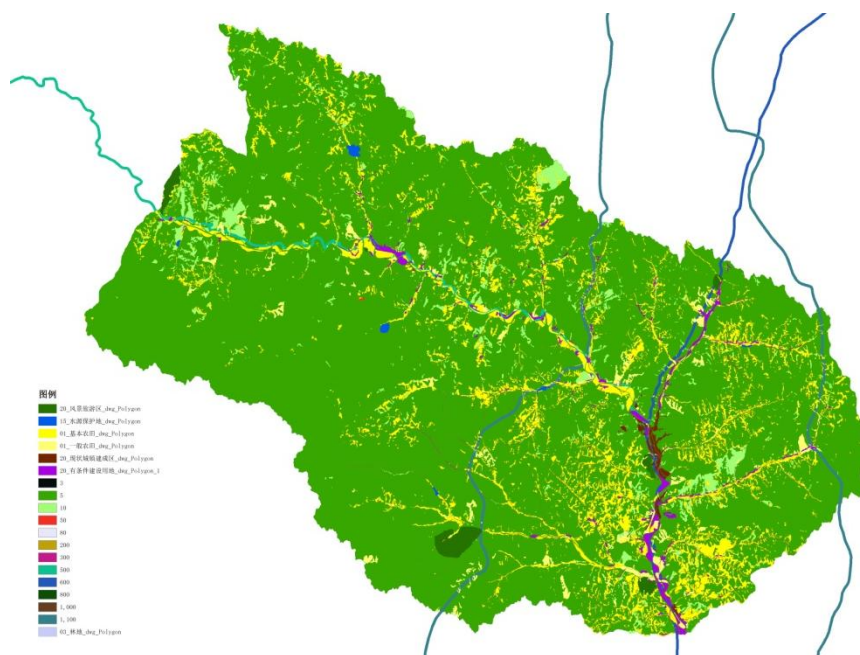


■ 1.3 区域生态安全格局构建

原始遥感影像 (2014)



解译后的遥感影像 (2014)



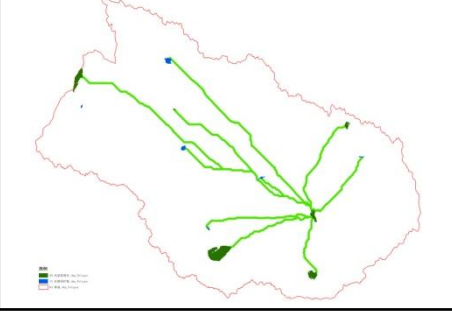
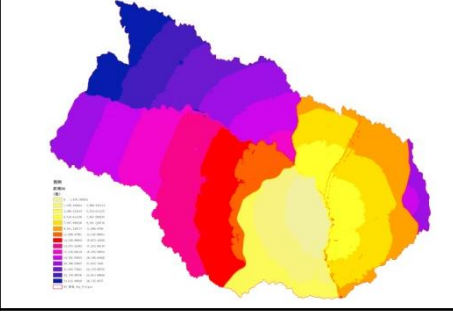
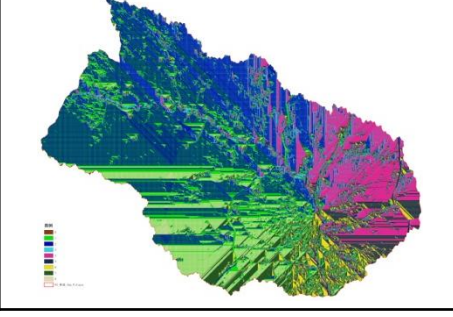
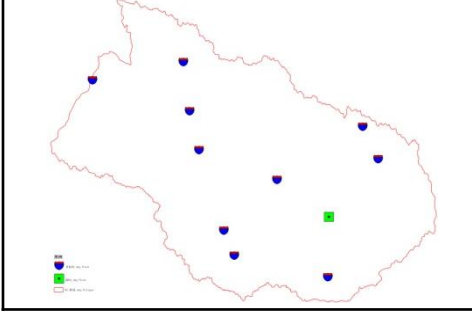
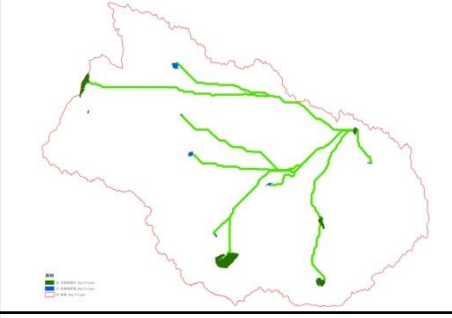
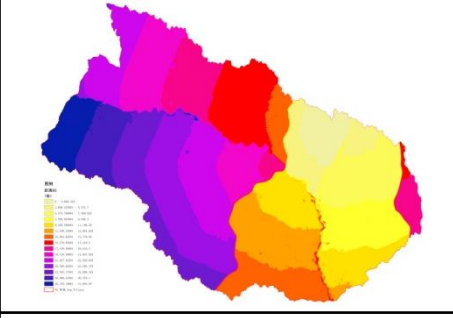
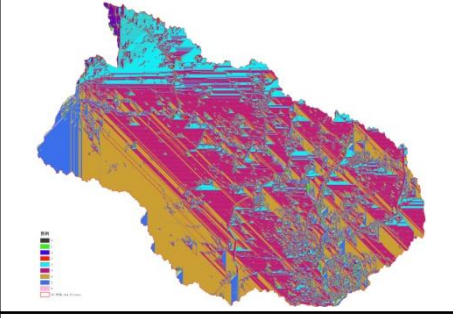
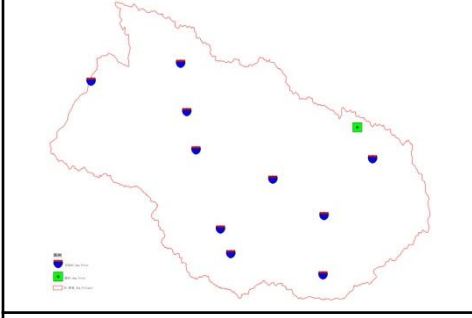
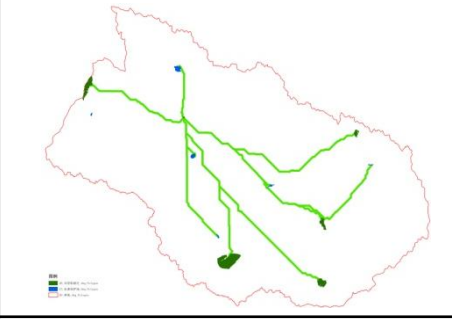
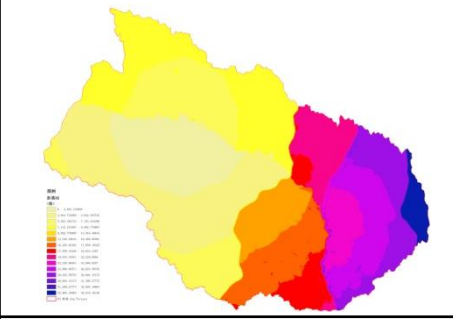
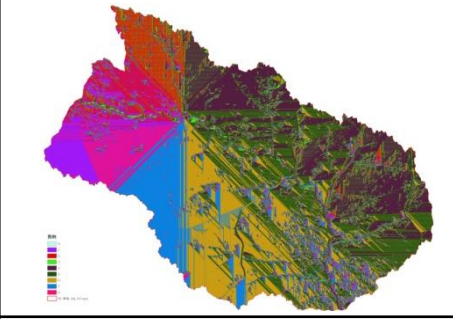
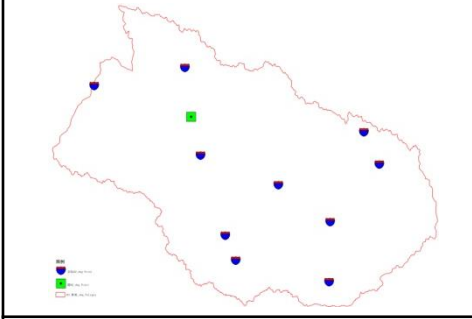
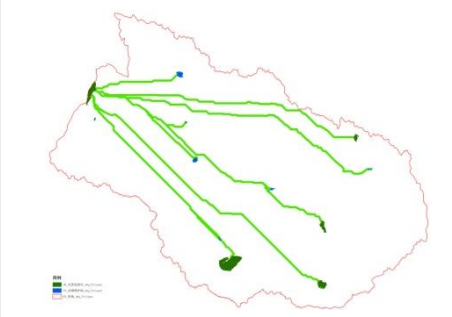
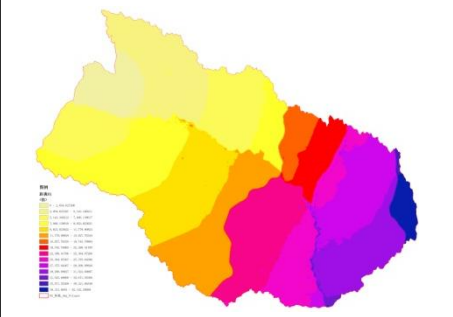
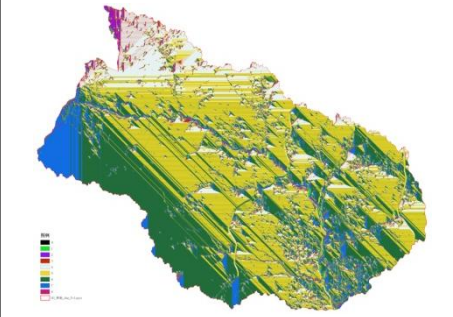
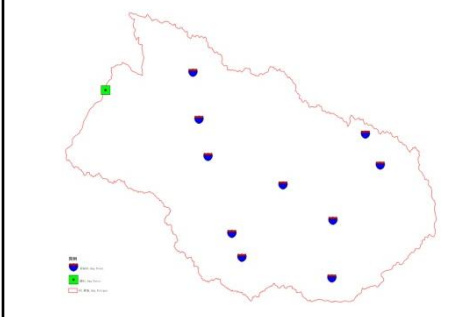
土地利用类型	高速公路用地	国道县道铁路	城镇建设用地	乡村居民点用地	草地	一般农田	基本农田	园地	林地
面积 (km ²)	9.3	42.7	16.9	73.6	88.1	236.4	383.9	97.7	1336.1
阻力值	800	600	500	300	100	80	50	10	5

源 / 目标

方向成本面

距离成本面

廊道 (最短路径)

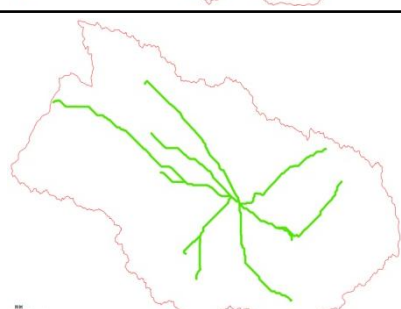
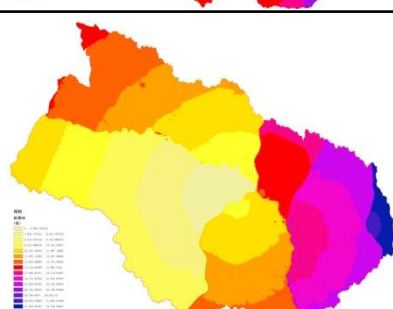
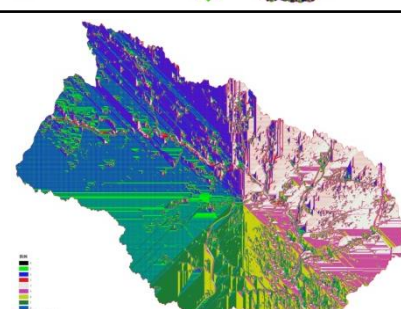
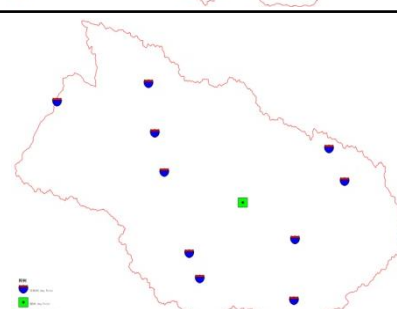
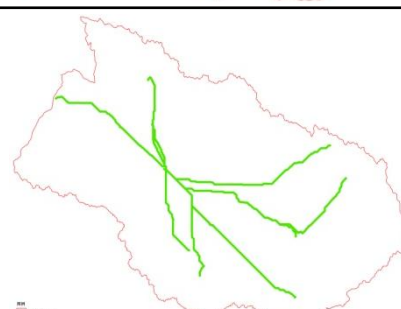
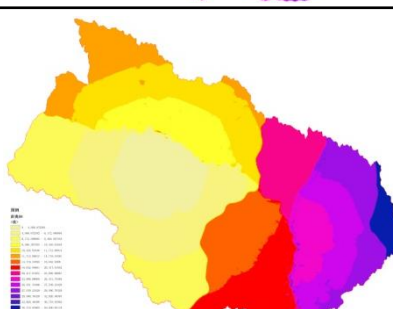
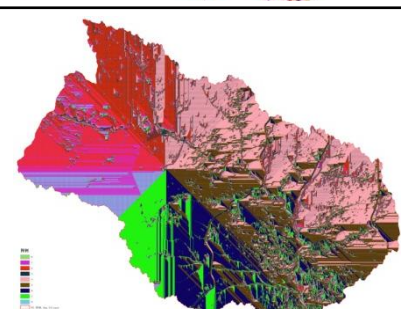
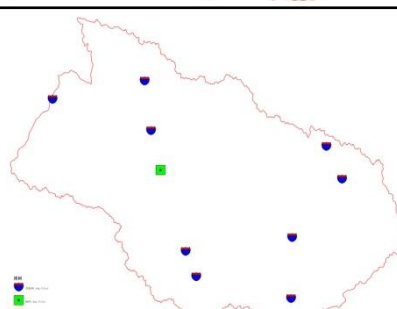
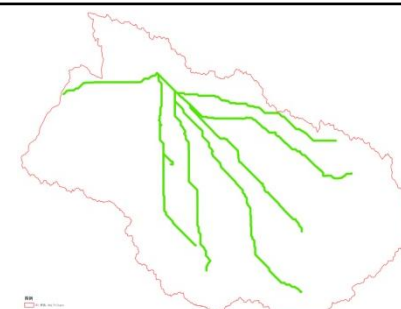
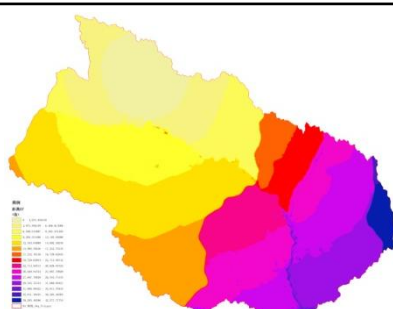
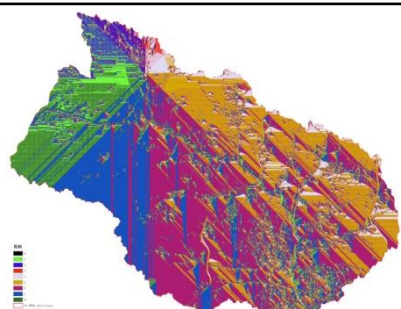
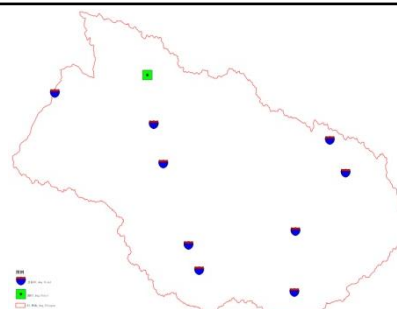
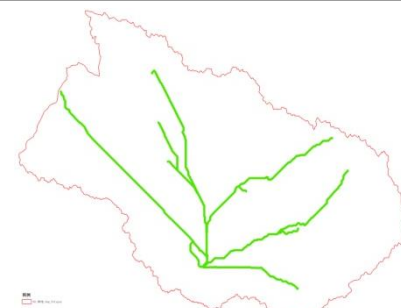
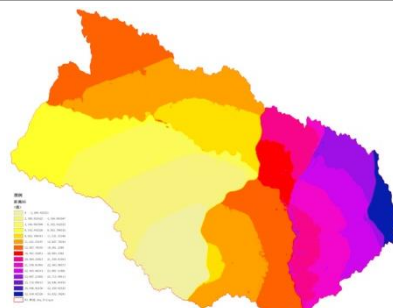
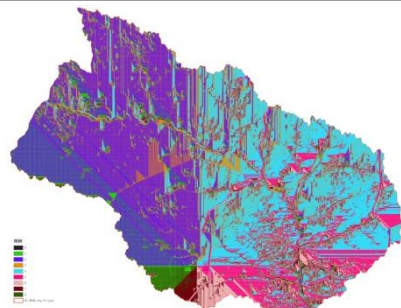
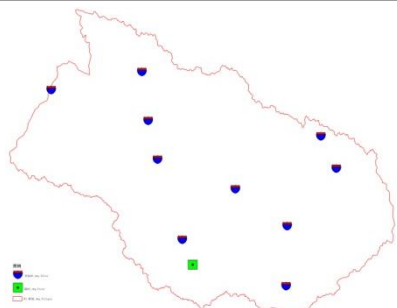


源 / 目标

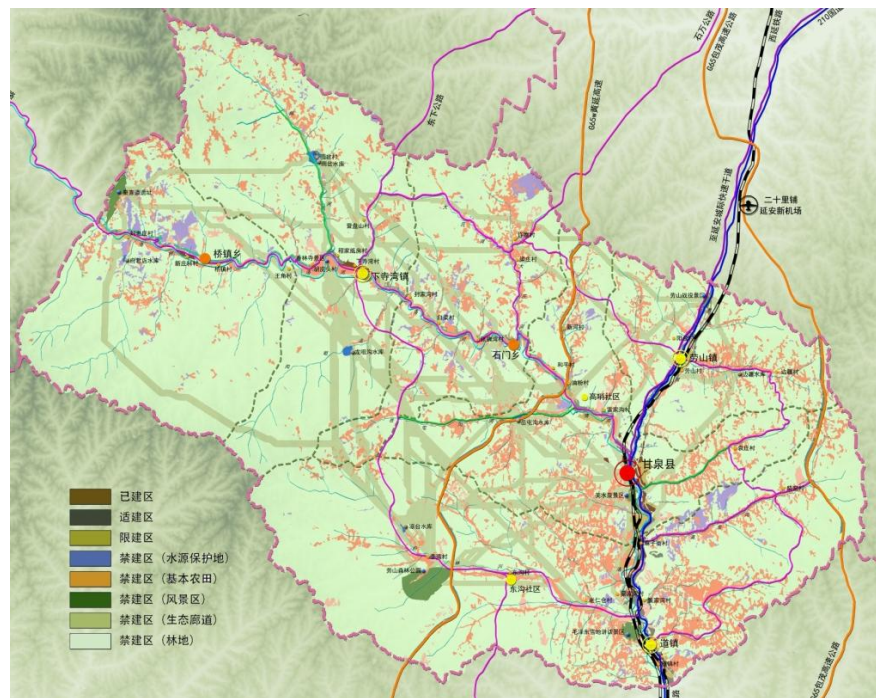
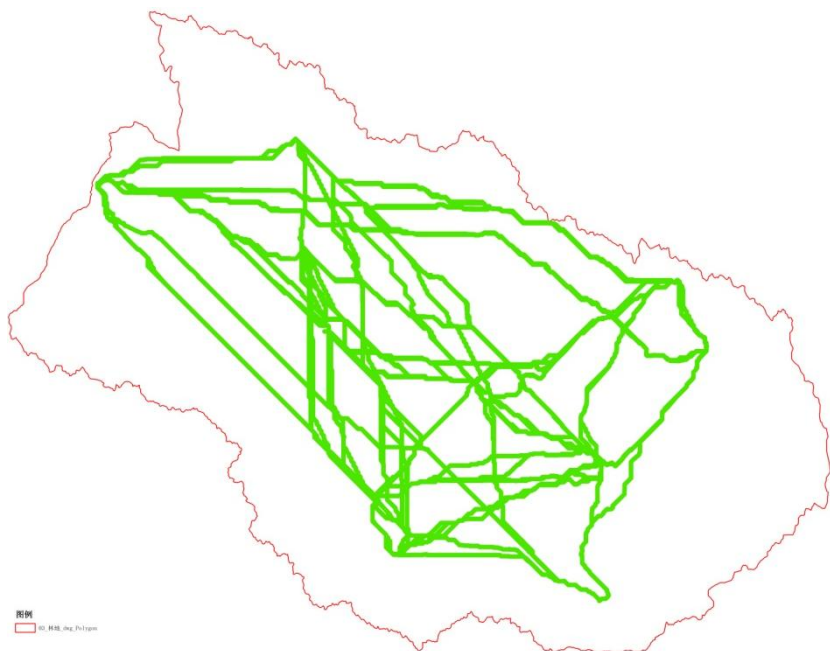
方向成本面

距离成本面

廊道 (最短路径)



■ 1.4 基于区域生态安全格局构建的空间管制规划



区域生态安全格局 (网络)

基于生态安全格局的区域空间管制规划

管制分区	已建区	适建区			限建区		禁建区			
		一般农田 (部分)	一般农田 (部分)	园地 (部分)	草地、水源地	基本农田	一般农田 (部分)	园地 (部分)	林地、生态廊道	
面积 (km ²)	142.5	31.3	8.5	18.5	88.1	383.9	196.6	79.2	1336.1	
管制策略	存量优化 村庄整理	开发控制	增长边界	增长边界	保护	保护	保护	保护	生态基底	

■ 1.5 中心城区建设用地规模核定

中心城区土地利用转移矩阵

		2014 (%)						总计 (%)	减少 (%)
		耕地	园地	林地	草地	建设用地	其他		
2003 (%)	耕地	23.7	0.4	2.1	0.2	4.7	0.1	31.2	7.5
	园地	0.1	1.8	0	0.1	1.1	0.2	3.3	1.5
	林地	0	0	58.4	0	0.2	0.1	58.7	0.3
	草地	0	0.5	0.1	2.2	0.4	0.1	3.3	1.1
	建设用地	0.2	0	0	0	2.9	0	3.1	0.2
	其他	0.1	0	0.2	0	0.1	0.3	0.7	0.4
总计 (%)		24.1	2.7	60.8	2.5	9.4	0.8	100	
新增 (%)		0.4	0.9	3.3	0.3	6.5	0.5		

中心城区土地利用变化信息

	新增量 (%)	减少量 (%)	总变化量 (%)	交换变化量 (%)	净变化 (%)
耕地	0.4	7.5	7.9	0.8	7.1
园地	0.9	1.5	2.4	1.8	0.6
林地	3.3	0.3	3.6	0.6	3
草地	0.3	1.1	1.4	0.6	0.8
建设用地	6.5	0.2	6.7	0.5	6.2
其他	0.5	0.4	0.9	0.8	0.1
合计	11.9	11	22.9	5.1	17.8

■ 1.5 中心城区建设用地规模核定

中心城区建设用地规模核定

范围	现状 (2014)		土规 (2020)		城规 (2030)		预测土地增量 (2014-2030)	
	规模 (km ²)	比例 (%)	规模 (km ²)	比例 (%)	规模 (km ²)	比例 (%)	规模 (km ²)	比例 (%)
县域	16.9	0.73	18.2	0.79	18.5	0.81	18.3	0.80
中心城区	3.3	41.25	5.3	66.25	6.5	81.25	5.8	68.75

从规划期末建设用地规模来看，县域层面的规模基本符合土地利用总体规划和生态安全保护的双重要求，而城市总体规划所确定的6.5km²中心城区建设用地规模（根据人口规模预测和人均建设用地指标的乘积来综合确定）则相应偏高，需要进行相应的调整。

第二部分

手机定位数据驱动设计对城市空间结构的调整

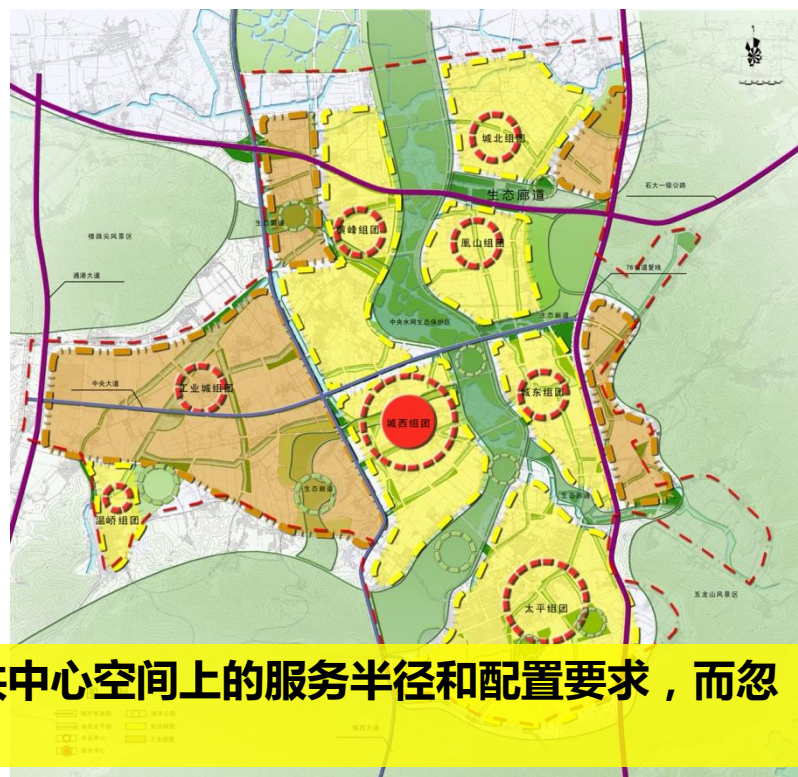
2

Mobile phones positioning Data Augmented Design

2 手机定位数据驱动设计对城市空间结构（公共中心）的调整

手机定位数据记录了城市居民的日常行为、空间分布和对城市空间的使用方式（其中工作、居住、游憩等活动最为重要），研究城市中所有用户活动行为的时空规律，就能在传统**基于“服务全覆盖”规划设计方法基础上结合人的时空行为规律对城市空间结构进行优化和调整。**

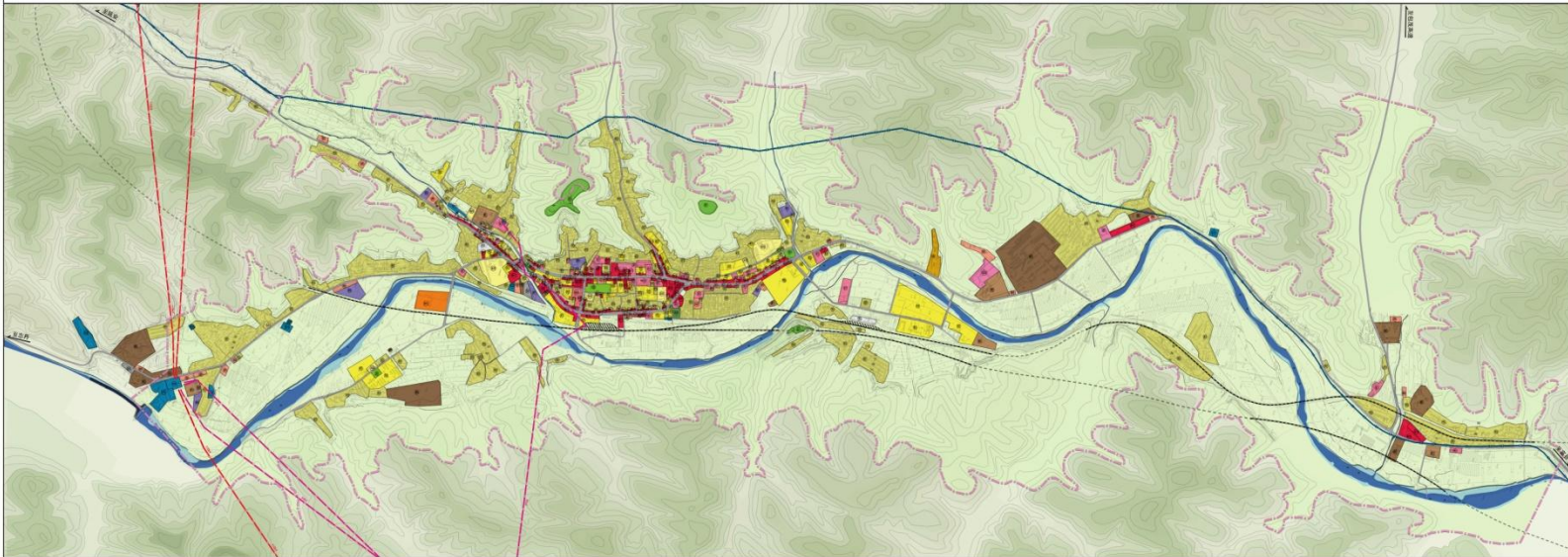
■ 2.1 传统基于“服务全覆盖”的城市空间结构设计



基于“服务全覆盖”的结构规划考虑了各级公共中心空间上的服务半径和配置要求，而忽视了人的行为活动及其分布的空间规律。



图例

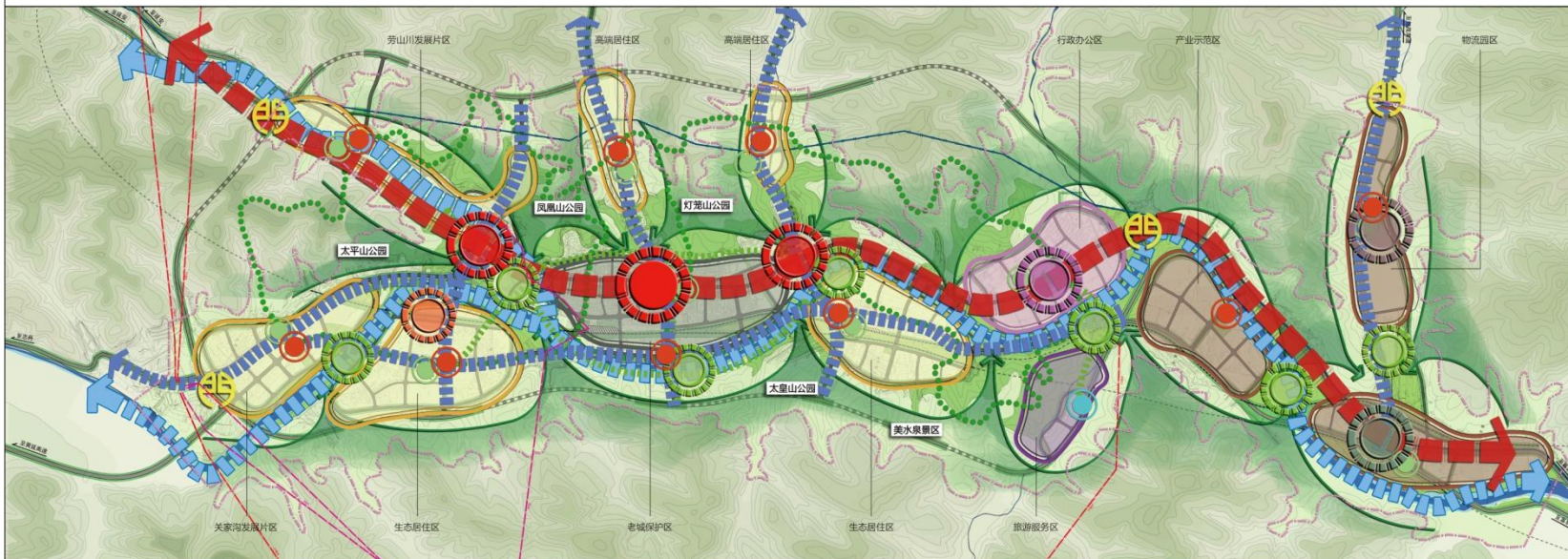


- | | |
|--------------|------------|
| ① 二类居住用地 | 供水用地 |
| ② 三类居住用地 | 广播电视用地 |
| ③ 行政办公用地 | 排水用地 |
| ④ 文化设施用地 | 环卫用地 |
| ⑤ 文化活动用地 | 消防用地 |
| ⑥ 中等专业学校用地 | 公园绿地 |
| ⑦ 中小学用地 | 广场用地 |
| ⑧ 体育场馆用地 | 特殊用地 |
| ⑨ 医院用地 | ⑩ 仓储用地 |
| ⑪ 卫生防疫用地 | ⑫ 城市道路 |
| ⑬ 文物古迹用地 | ⑭ 河流水域 |
| ⑮ 零售商业用地 | ⑯ 铁路用地 |
| ⑰ 批发市场用地 | ⑰ 110KV电力线 |
| ⑱ 餐饮用地 | ⑱ 35KV电力线 |
| ⑲ 旅馆用地 | ⑲ 输气管线 |
| ⑳ 商务用地 | ⑳ 规划范围 |
| ㉑ 娱乐康体用地 | |
| ㉒ 公用设施营业网点用地 | |
| ㉓ 其它服务业设施用地 | |
| ㉔ 一类工业用地 | |
| ㉕ 二类工业用地 | |
| ㉖ 三类工业用地 | |
| ㉗ 一类物流仓储用地 | |
| ㉘ 二类物流仓储用地 | |
| ㉙ 三类物流仓储用地 | |
| ㉚ 交通场站用地 | |
| ㉛ 供水用地 | |
| ㉜ 供电用地 | |

西安建筑科技大学建筑学院
城市规划2011级01班第3小组
制图人：刘坤



图例

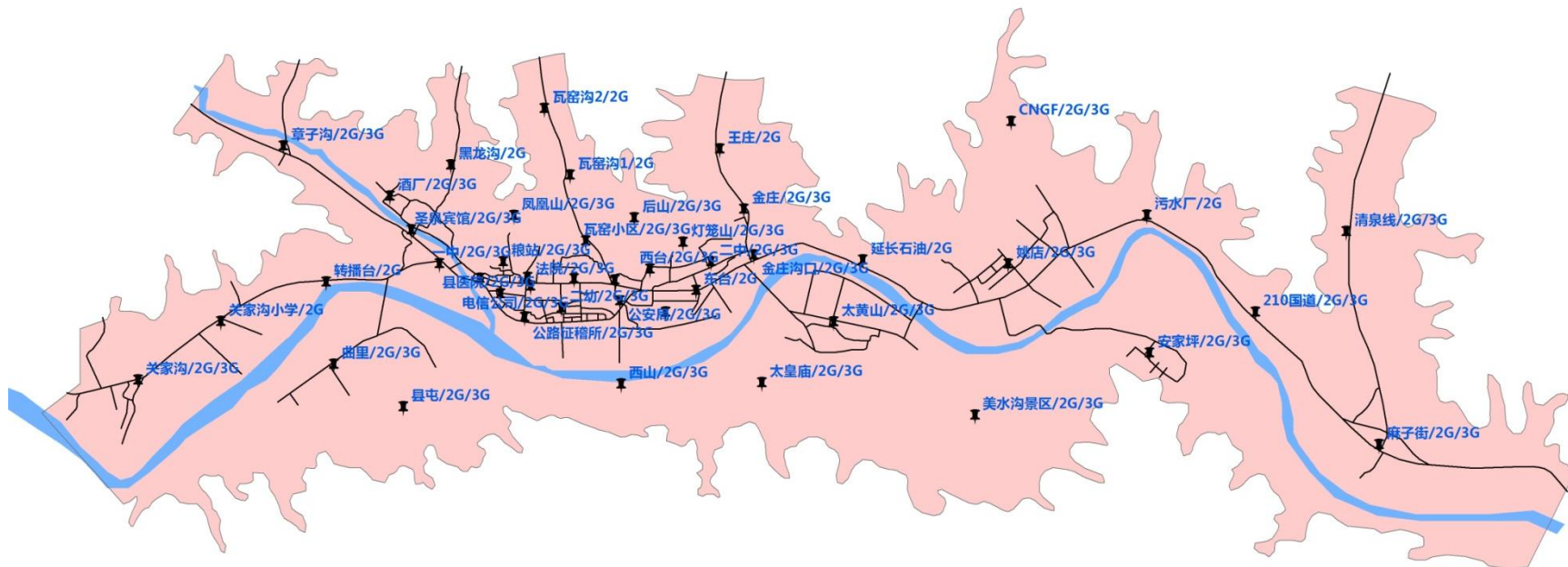


- | | |
|------------|------------|
| ① 一级公共中心 | ① 一级公共中心 |
| ② 二级公共中心 | ② 二级公共中心 |
| ③ 居住区级公共中心 | ③ 居住区级公共中心 |
| ④ 旅游服务中心 | ④ 旅游服务中心 |
| ⑤ 工业园区中心 | ⑤ 工业园区中心 |
| ⑥ 物流园区中心 | ⑥ 物流园区中心 |
| ⑦ 行政中心 | ⑦ 行政中心 |
| ⑧ 文化体育中心 | ⑧ 文化体育中心 |
| ⑨ 主要景观节点 | ⑨ 主要景观节点 |
| ⑩ 次要景观节点 | ⑩ 次要景观节点 |
| ⑪ 绿化节点 | ⑪ 绿化节点 |
| ⑫ 城市发展主轴 | ⑫ 城市发展主轴 |
| ⑬ 城市发展次轴 | ⑬ 城市发展次轴 |
| ⑭ 滨河景观轴 | ⑭ 滨河景观轴 |
| ⑮ 慢行环线 | ⑮ 慢行环线 |
| ⑯ 门户空间 | ⑯ 门户空间 |
| ⑰ 城市道路 | ⑰ 城市道路 |
| ⑱ 河流水域 | ⑱ 河流水域 |
| ⑲ 铁路用地 | ⑲ 铁路用地 |
| ⑳ 桥梁 | ⑳ 桥梁 |
| ㉑ 110KV电力线 | ㉑ 110KV电力线 |
| ㉒ 35KV电力线 | ㉒ 35KV电力线 |
| ㉓ 输气管线 | ㉓ 输气管线 |
| ㉔ 规划范围 | ㉔ 规划范围 |

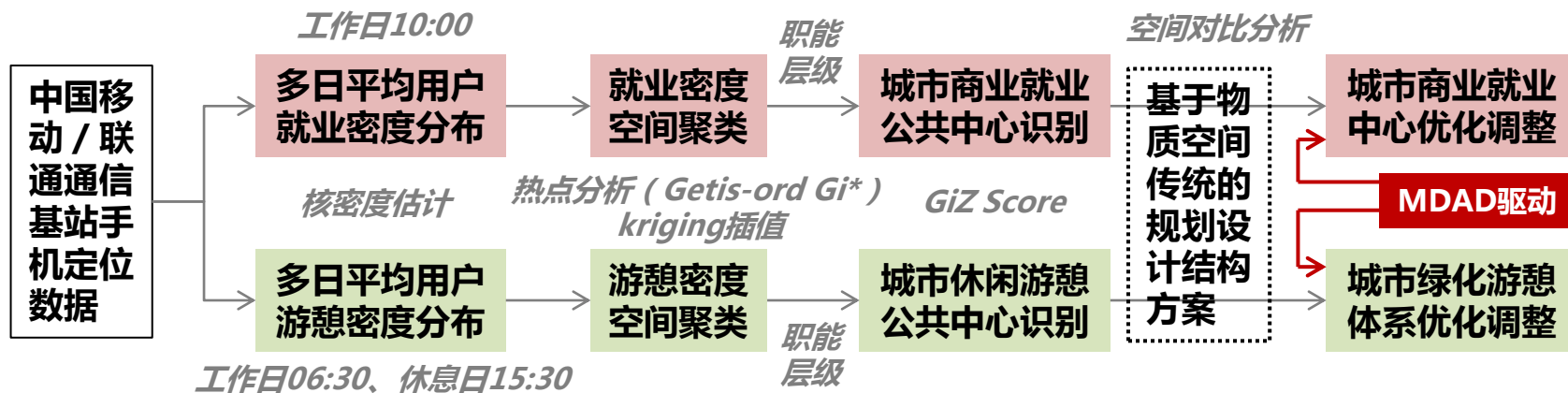
西安建筑科技大学建筑学院
城市规划2011级01班第3小组
制图人：张博

2.2 数据来源与研究方法

数据来源：中心城区范围内44个移动/联通通信基站手机定位（2G、3G）数据（2015年4月22日—4月30日）

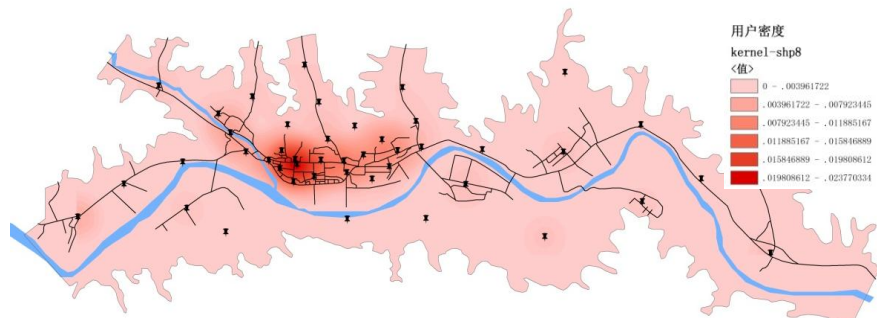


研究方法和研究分析框架

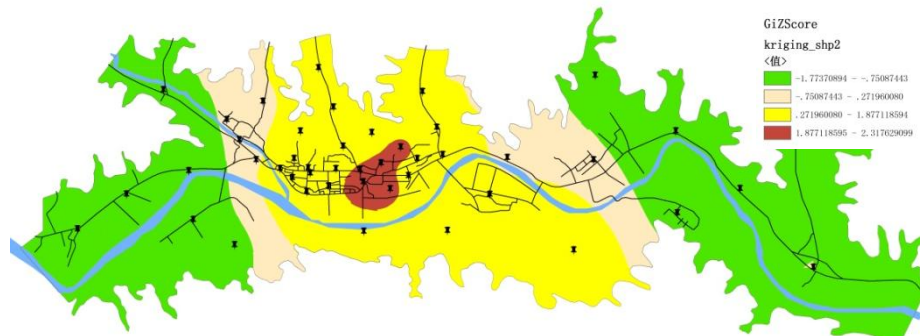


■ 2.3 中心城区商业就业 / 休闲游憩中心的识别

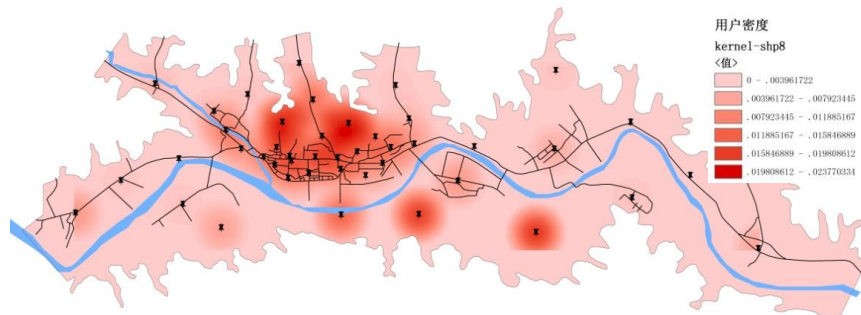
多日平均用户就业 (工作日10:00) 密度分布



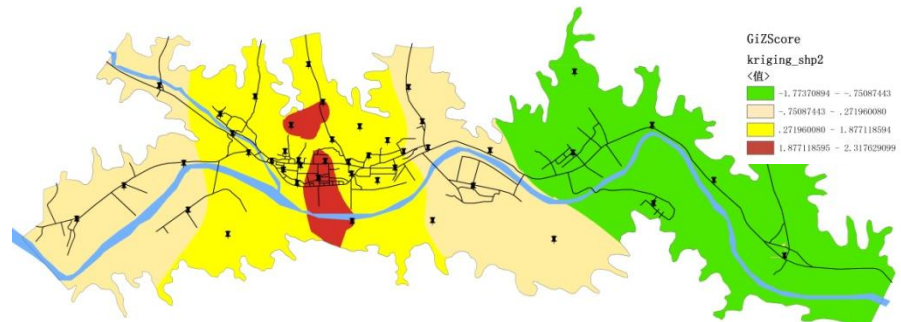
多日平均用户就业 (工作日10:00) 密度空间聚类



多日平均用户游憩 (工作日06:30、休息日15:30) 密度分布



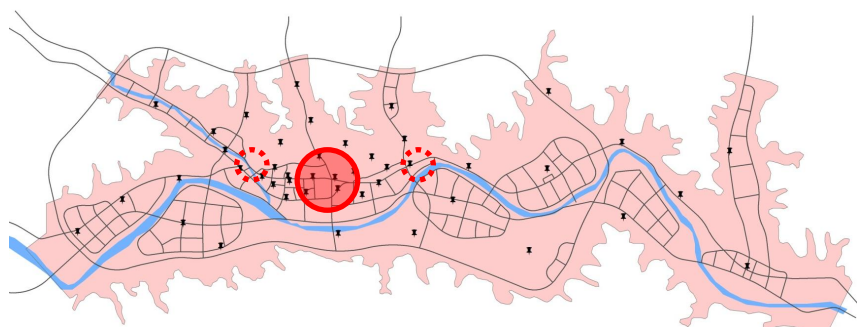
多日平均用户游憩 (工作日06:30、休息日15:30) 密度空间聚类



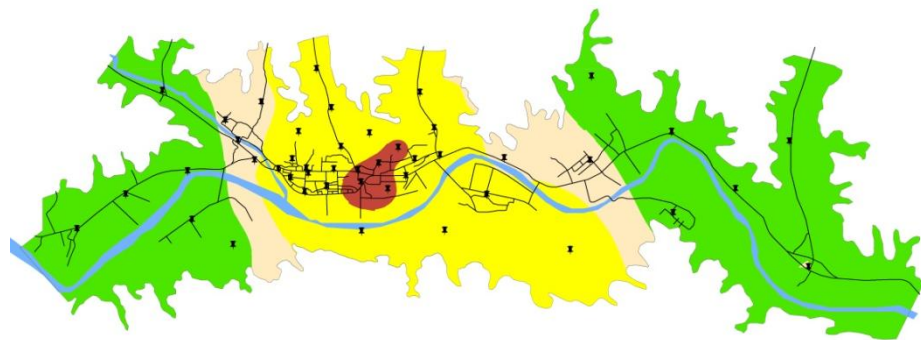
- 中心城区商业 / 就业活动最密集的地区位于中心街—长青路交叉口区域；
- 中心城区商业 / 就业活动密度沿中心街向两翼递减，并在太皇山片区形成一个相对高密度的区域；
- 中心城区游憩活动最密集的区域更多集中于洛河两岸的山地（山体公园），并非集中建成区；
- 与商业 / 就业活动密度相比，游憩活动高密度区偏向于中心城区北部。

■ 2.4 基于手机定位数据增强设计 (MDAD) 对规划空间结构的调整优化思路

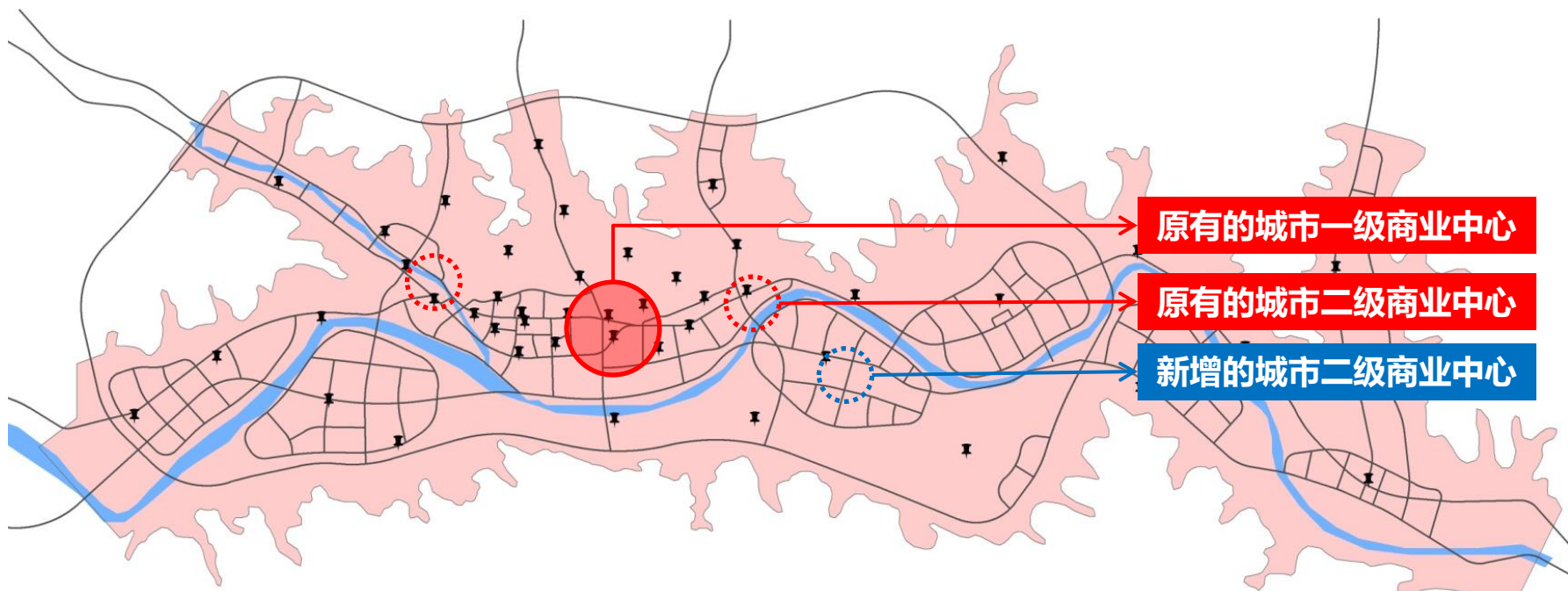
➢ 城市商业 / 就业中心的调整与优化



规划确定的“一主两副”空间结构



基于手机数据识别的商业 / 就业中心



原有的城市一级商业中心

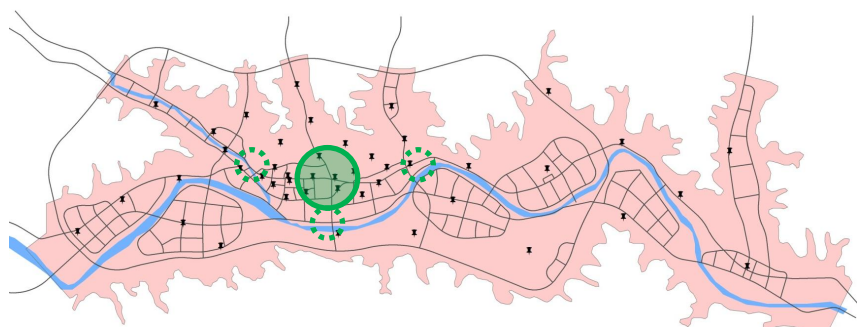
原有的城市二级商业中心

新增的城市二级商业中心

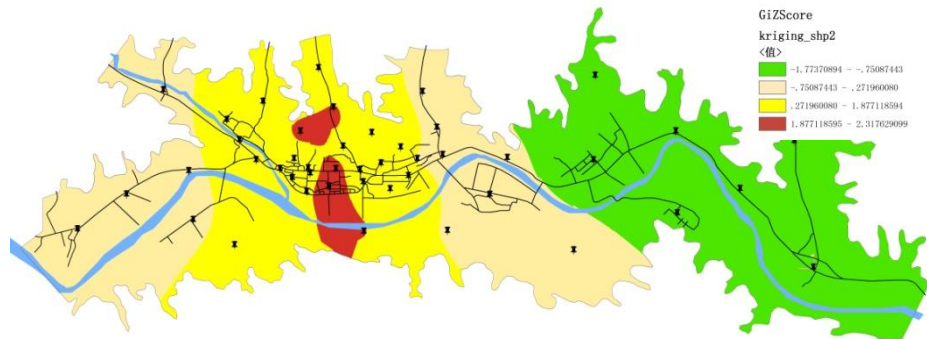
基于MDAD优化调整后的“一主三副”空间结构 (等级)

■ 2.4 基于手机定位数据增强设计 (MDAD) 对规划空间结构的调整优化思路

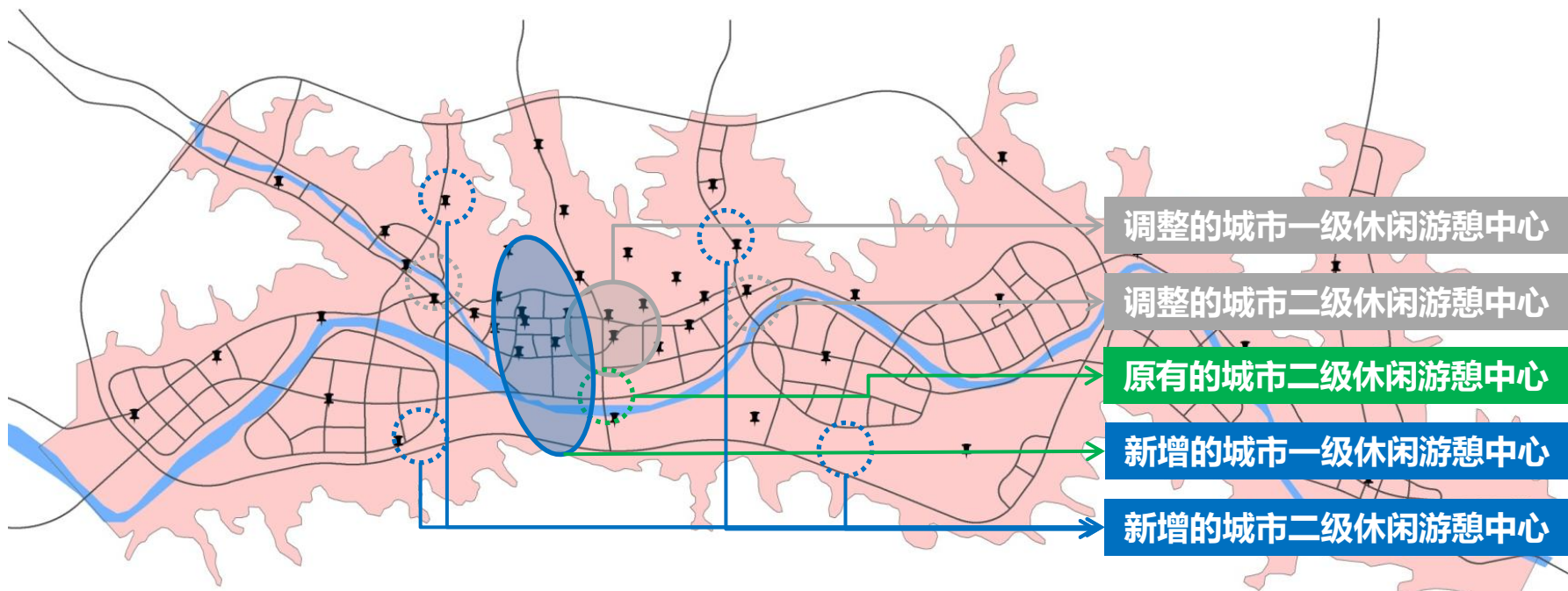
➤ 城市休闲游憩中心的调整与优化



规划确定的“一主两副”空间结构



基于手机数据识别的商业 / 就业中心



基于MDAD优化调整后的“一主三副”空间结构 (等级)

■ 2.5 对手机信令数据对城市空间结构研究的进一步思考

- 城市**偶发性活动**对数据准确性和社会群体行为的影响；
- 城市**社会阶层构成**对数据准确性和社会群体行为的影响；
- 注重数据变化的**周期性、长期性和动态性**特征；
- 现有的分析框架和技术只能针对建成环境展开，如何对城市总体规划中所确定的**城市未开发区域进行公共中心体系识别**从而与建成环境相衔接是未来进一步研究的方向。



第三部分

3

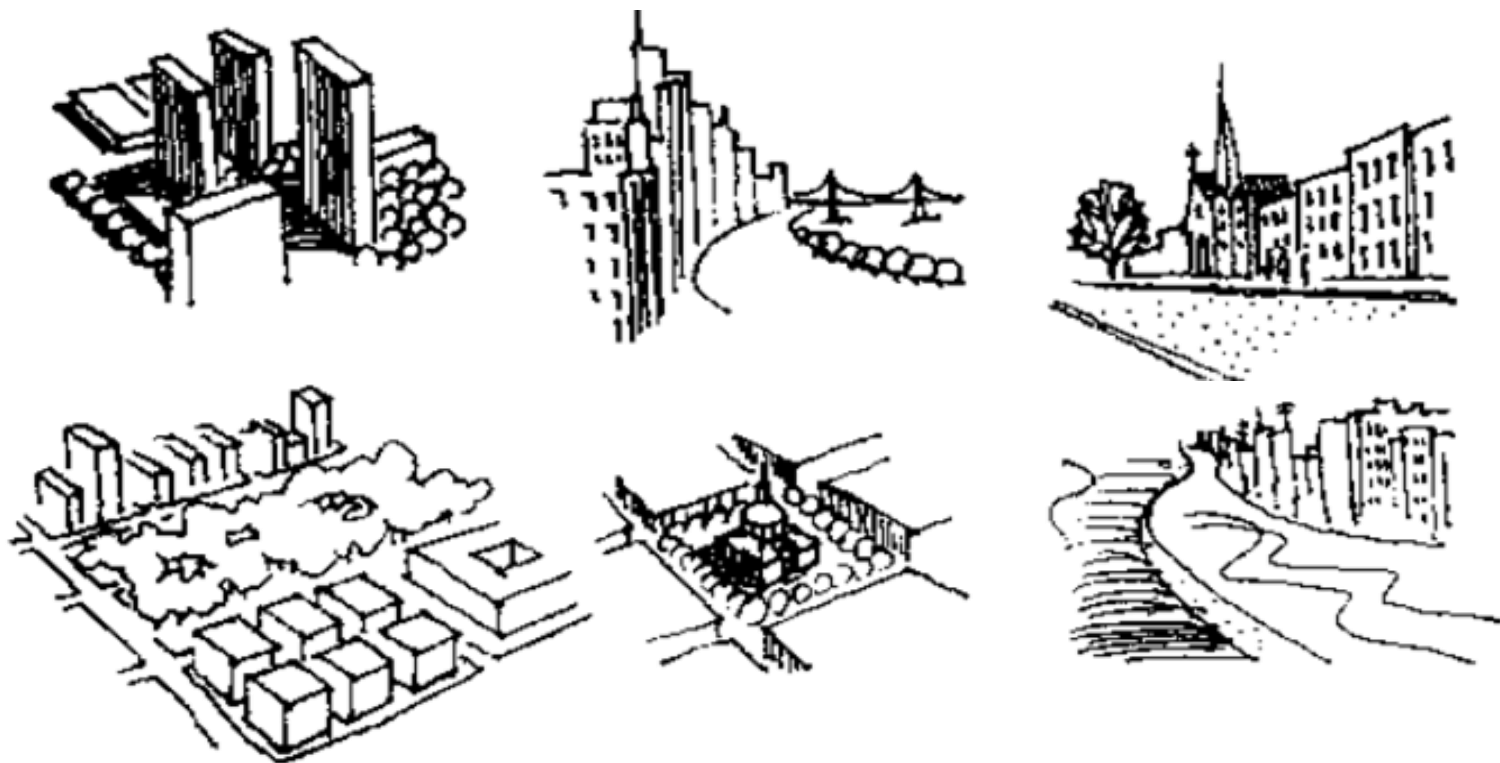
行为感知数据驱动设计对城市设计框架组织的优化

Behavior Data Augmented Design

3 行为感知数据驱动设计对城市设计框架组织的优化

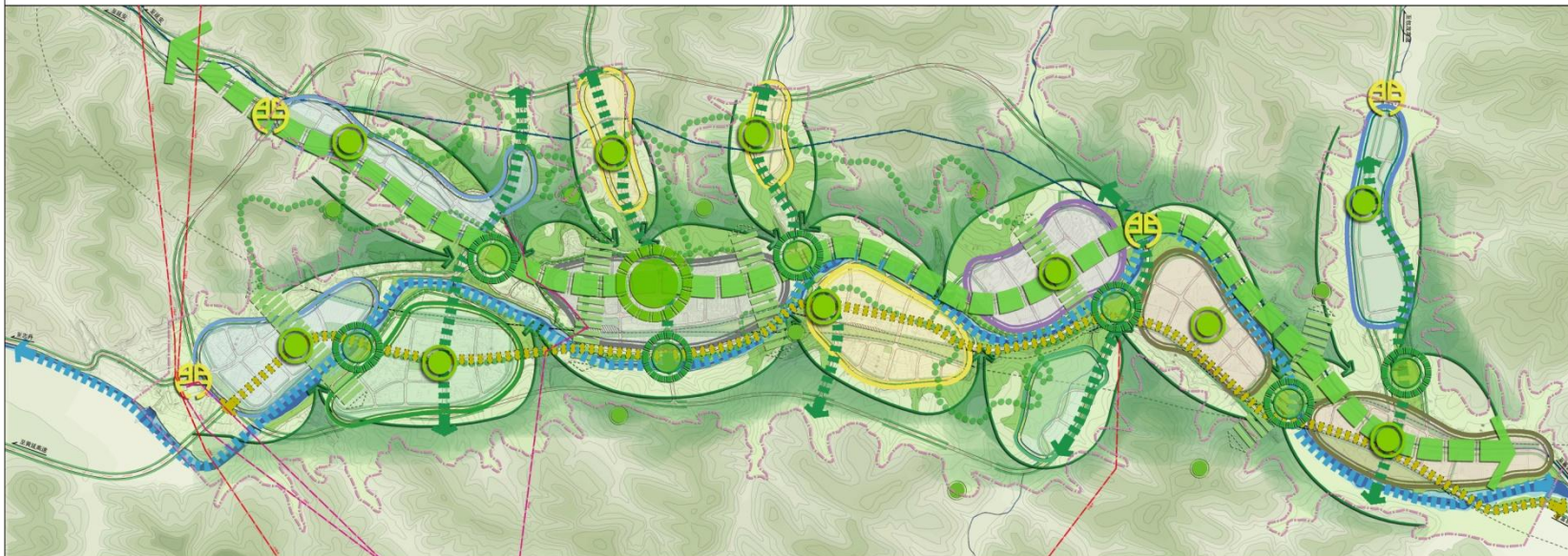
■ 3.1 城市设计的传统分析框架

城市设计是一种关注城市规划布局、城市面貌、城镇功能，并且尤其关注城市公共空间的一门学科。Lynch K.对人的“城市感知”意象要素进行了较深入的研究后指出，**一个可读的城市，它的街区、标志或是道路，应该容易认明，进而组成一个完整的形态**，即著名的“城市设计五要素（区域、节点、路径、边缘、地标）”理论方法，传统的城市设计分析就是基于“五要素”所展开。





0 200 400 600



图例

- 主要景观节点
- 次要景观节点
- 山体景观制高点
- 门户景观节点
- 传统风貌发展景观轴
- 生活景观轴
- 滨水景观轴
- 次级景观轴
- 生态景观通廊
- 步行网络
- 绿化渗透
- 老城历史风貌景观片区
- 城市发展景观片区
- 现代生活景观片区
- 生态居住景观片区
- 旅游服务景观片区
- 行政办公景观片区
- 现代工业景观片区
- 物流景观片区
- 城市道路
- 河流水域
- 铁路用地
- 桥梁
- 110KV电力线
- 35KV电力线
- 输气管线
- 规划范围



0 200 400 600



图例

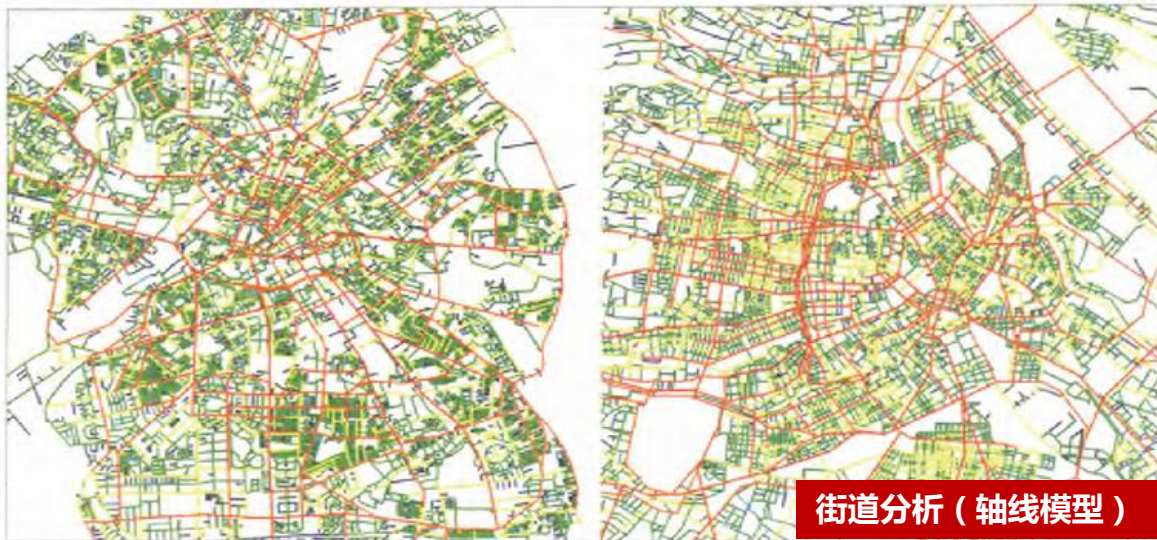
- 主要景观节点
- 次要景观节点
- 山体景观制高点
- 门户景观节点
- 传统风貌发展景观轴
- 城市主要景观轴
- 滨水景观生态轴
- 生态景观通廊
- 绿化渗透
- 景区
- 传统城市风貌区
- 城市综合风貌区
- 休闲居住风貌区
- 现代城市居住风貌区
- 现代工业风貌区
- 传统工业风貌区
- 城市道路
- 河流水域
- 铁路用地
- 桥梁
- 110KV电力线
- 35KV电力线
- 输气管线
- 规划范围

■ 3.2 基于行为感知数据驱动下的城市设计分析框架

➤ 数据来源和研究方法：运用空间句法技术模拟人的“社会”行为


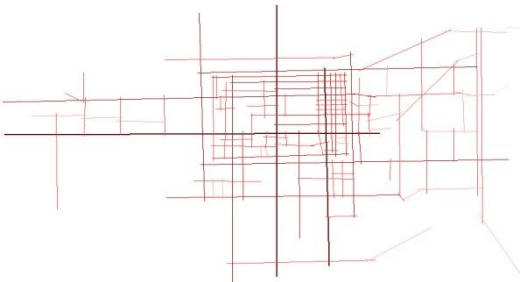
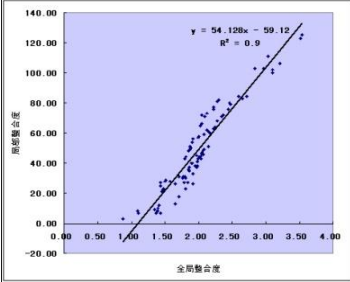

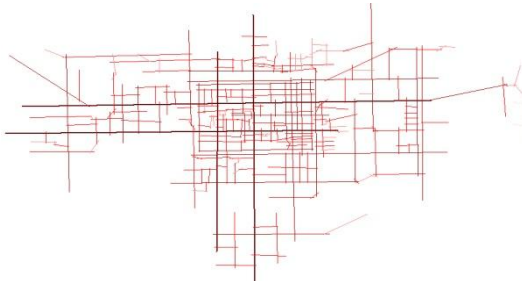
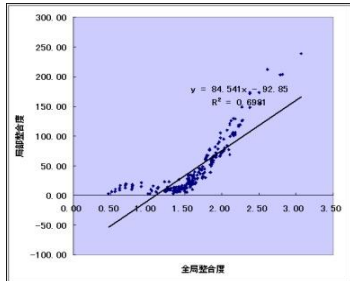


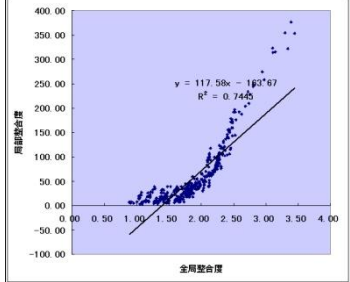

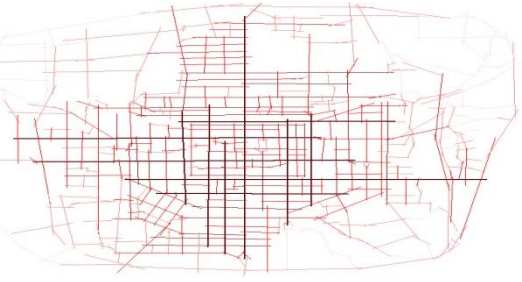
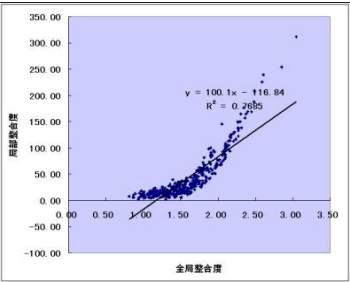
空间句法（Space Syntax）分析是一类新的拓扑分析技术，目的在于表征城市空间系统的社会性与功能特征，强调了空间内在的主体特征。在拓扑空间要素的选取过程中，该方法选取社会性功能强烈的可视范围内的街道空间确立句法轴线（Axial Lines），对应于传统拓扑分析要素中的弧，并选取最少数量的全部最长轴线来表征整个城市空间的拓扑结构，轴线交叉点既包括网络交叉点（Junctions），也包括街道空间转换点（Turning Points）。这一方法以句法轴线作为分析的核心要素，**通过分析轴线本身的可达性、集成性和渗透性研究拓扑结构的内在逻辑，总结其发展变化规则，借以判断城市空间系统内在的变化规律。**

➤ 空间句法分析技术的研究拓扑逻辑





基于传统方法对西安城市空间结构的研判：单中心、摊大饼、方格网.....

年代	历史地图 (西安)	轴线地图 (西安)	空间散点分布	相关系数
1960				0.944
1980				0.925
1995				0.915
2010				0.869

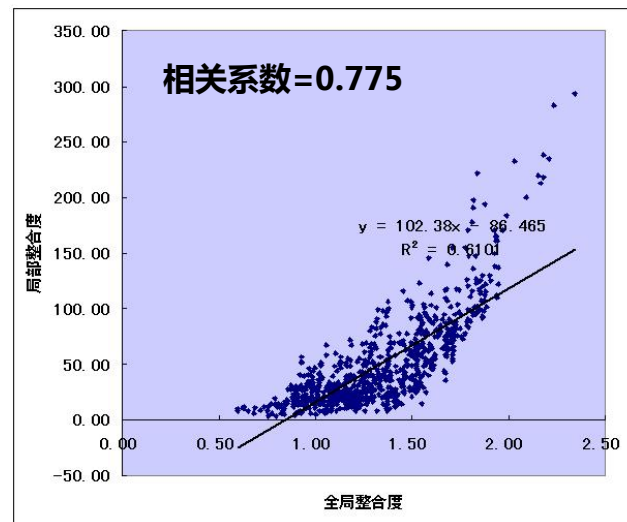
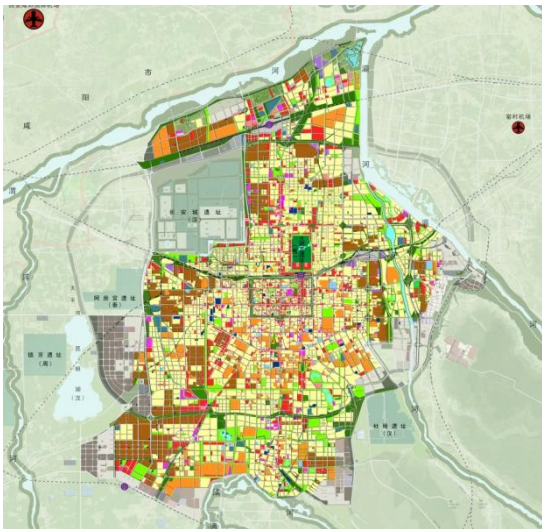
基于句法分析的西安城市空间结构演变特征

首先对各时期城市句法轴线的全局整合度 ($I(n)$) 的值相比较可以看出, 1965年以后城市空间句法轴线全局整合度的值并未发生明显的提高, 说明轴线数量的增加并未引起轴线全局整合度的提高, 城市空间的社会性越来越弱。此外, 从不同时期空间智能度的变化来看, 一直呈明显的下降趋势。这说明, 随着城市的发展和城市轴线数量的不断增加, 城市整体与局部空间的关联性越来越弱, 导致了网络拓扑结构空间整体性的减弱和空间结构绩效的低下。

同时, 不同年份的空间散点图不论是散点分布的均匀程度还是分布的曲线形态都具有高度的相似性, 这一相似性体现了城市空间发展的高度自组织性。所以, 对西安城市空间智能度演变特征的分析可以看出, 西安城市空间结构就是在这样一种“自组织”的内在动力机制作用下相对低效发展。

- 城市发展的**自组织**作用机制比较明显;
- 城市网络拓扑结构**发展方向逐渐明晰化**;
- 城市空间的**复杂性增强, 导致空间结构绩效降低**;
- 过于单一的**圈层式发展模式**;
- 新的**增长潜力中心**开始出现。

基于数据增强设计（DAD）的西安市城市总体规划结构优化调整建议

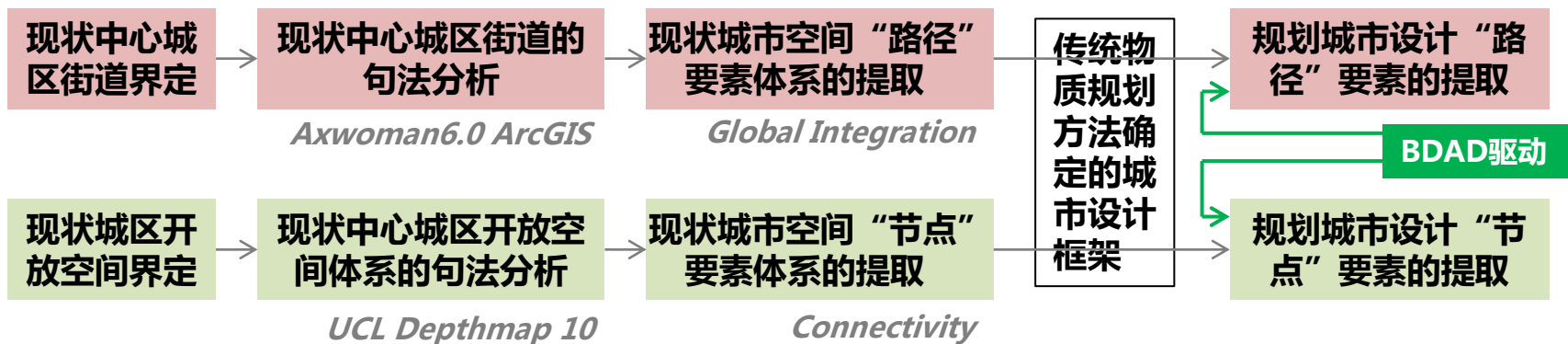


基于空间句法的数据增强设计（DAD）对西安市空间结构的定量分析和评估反馈表明，对由于2009版总体规划在布局结构上过于形式化，对城市外在形制的关注超越了对城市内在发展规律的理性分析，而未从如何提高和优化城市空间结构绩效的角度去入手，这将对未来城市空间结构的合理化发展带来一定的影响。

- 强调“**偏心式**”（**西南方向**）的空间结构发展战略；
- 以**轴向发展模式**替代单一的圈层式发展模式；
- 加强**轨道交通**对城市空间结构的重组作用。

■ 3.2 基于行为感知数据驱动下的城市设计分析框架

➤ 研究基本框架

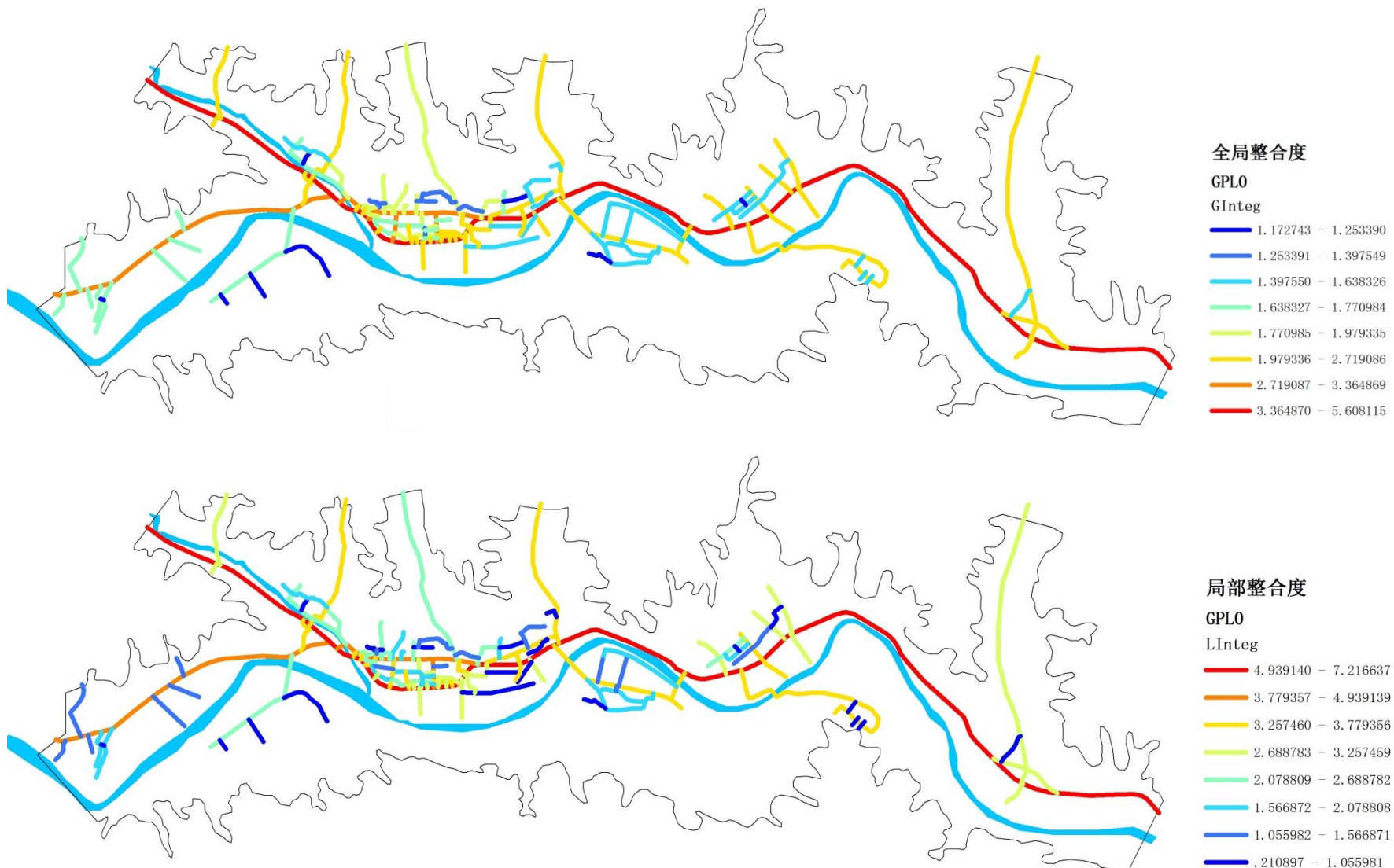


➤ 实现步骤

分别通过基于全局整合度分析 (Global Integration , GInteg) 和基于视觉可视度 (Visual Graphic Analysis , VGA) 分析提取中心城区建成环境认知度高的凯文林奇城市设计五要素中的**路径、区域**和**节点**三个要素，与规划确定的城市设计框架体系中相应的要素组成进行比较分析，在此基础上对城市总体规划中的城市设计框架进行优化调整。

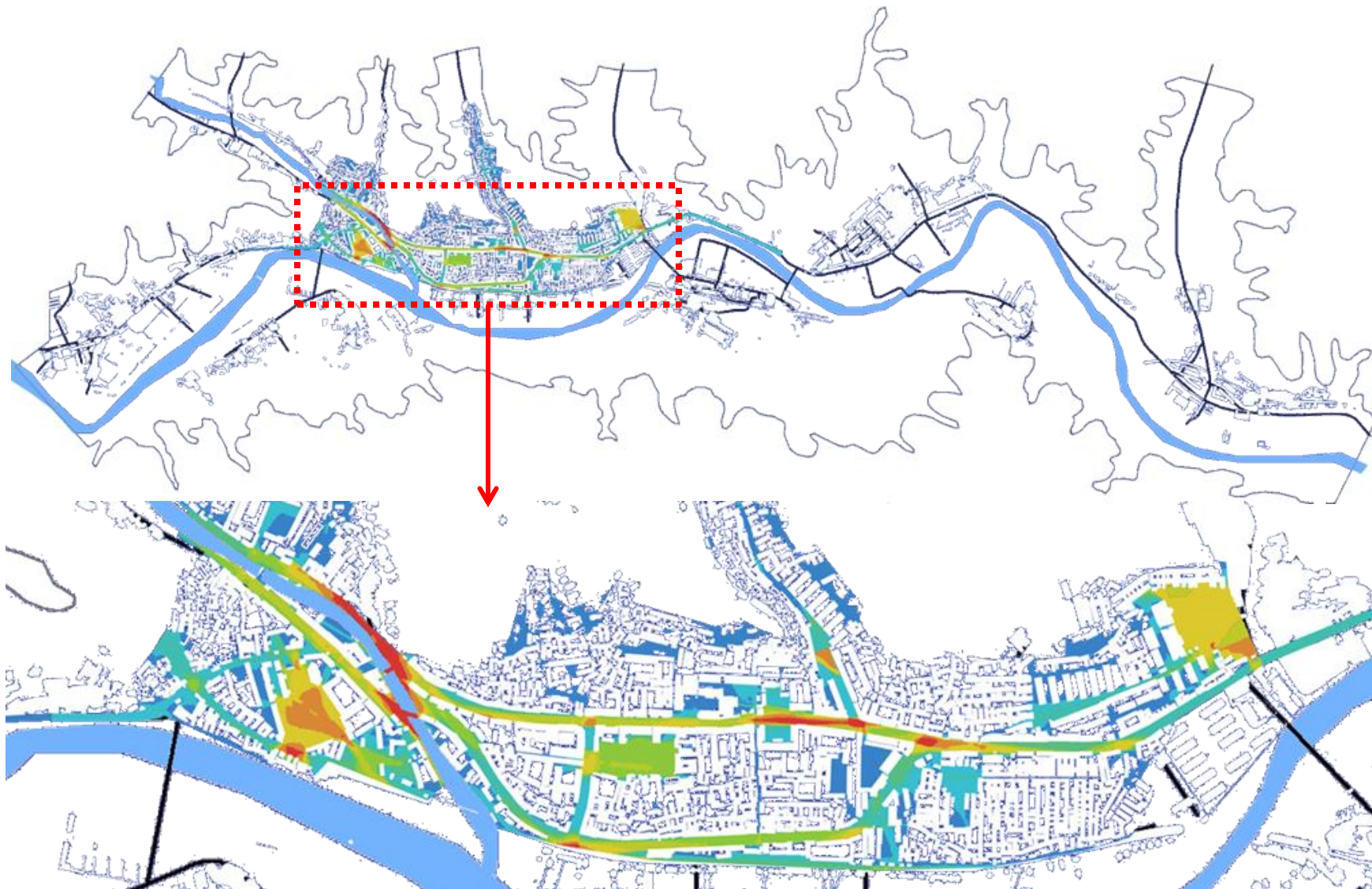
■ 3.3 分析计算步骤过程

➤ 基于全局整合度分析 (Global Integration, GInteg) 的公共空间 (路径) 句法计算



■ 3.3 分析计算步骤过程

➤ 基于视觉可视度 (Visual Graphic Analysis , VGA) 的公共空间 (节点、区域) 句法计算

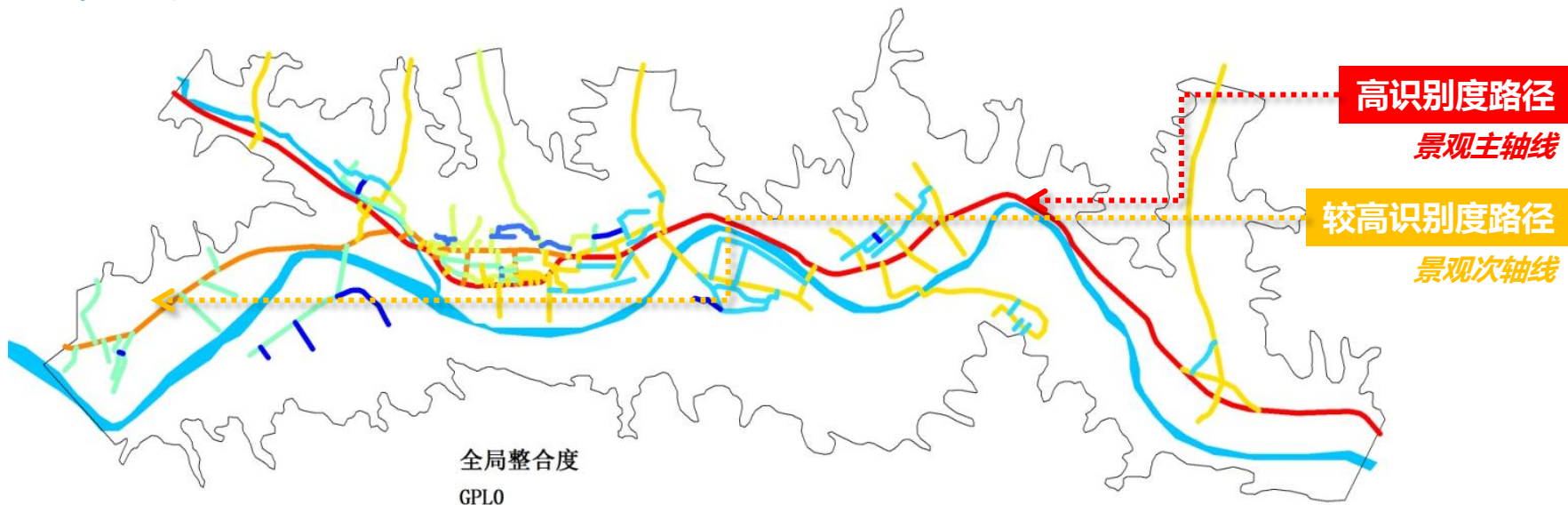


■ 3.4 基于社会感知和空间行为的公共空间提取

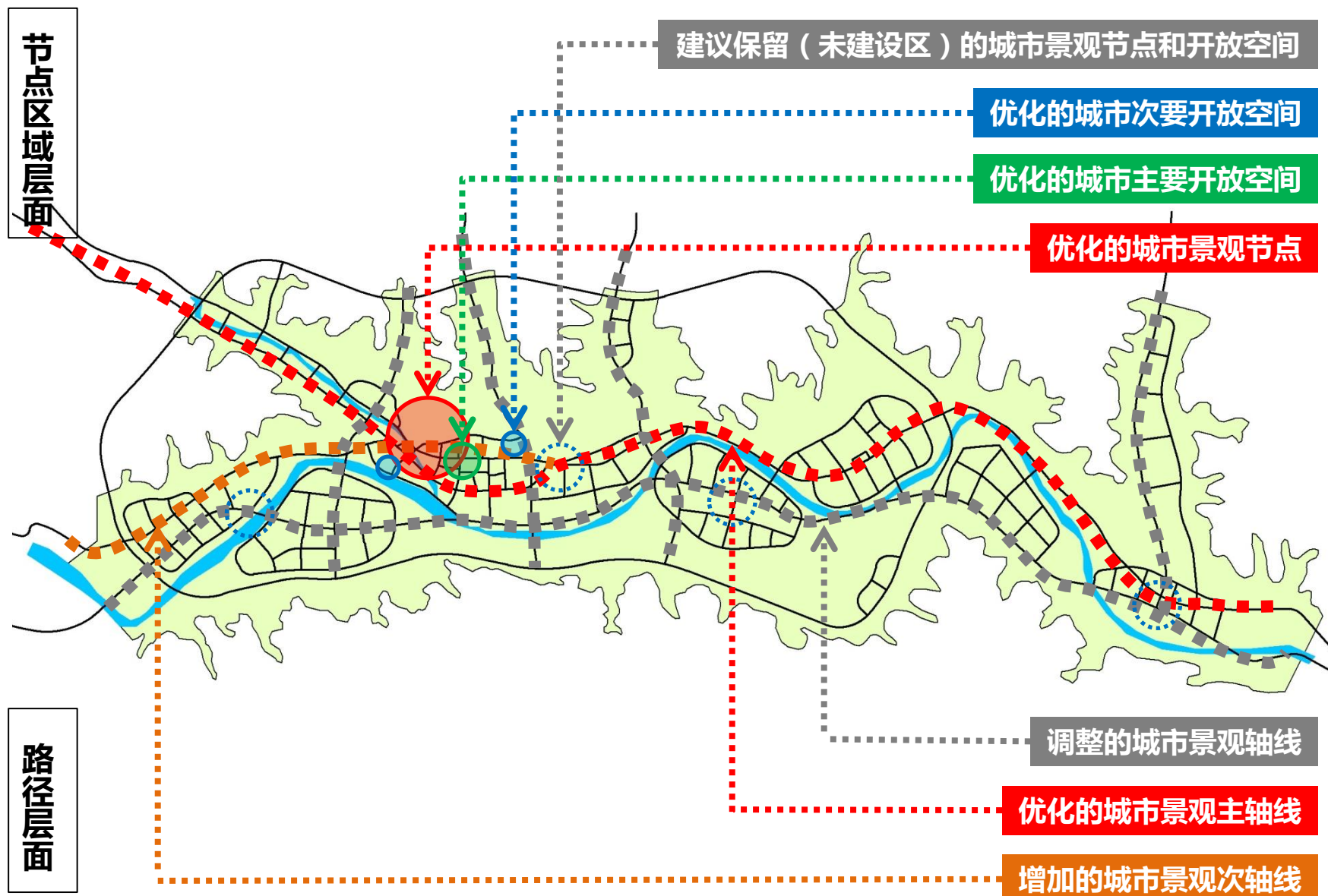
➤ 节点、区域要素提取



➤ 路径要素提取



■ 3.5 基于行为感知数据增强设计 (BDAD) 对城市设计框架的优化

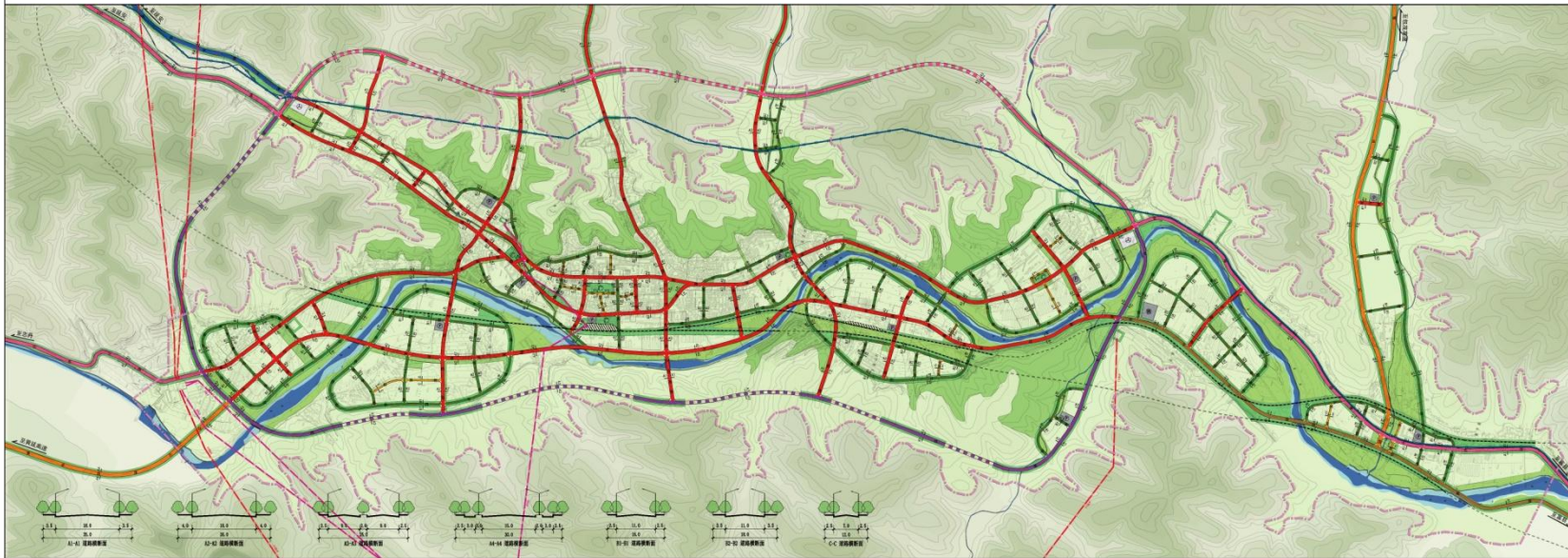


第四部分

4

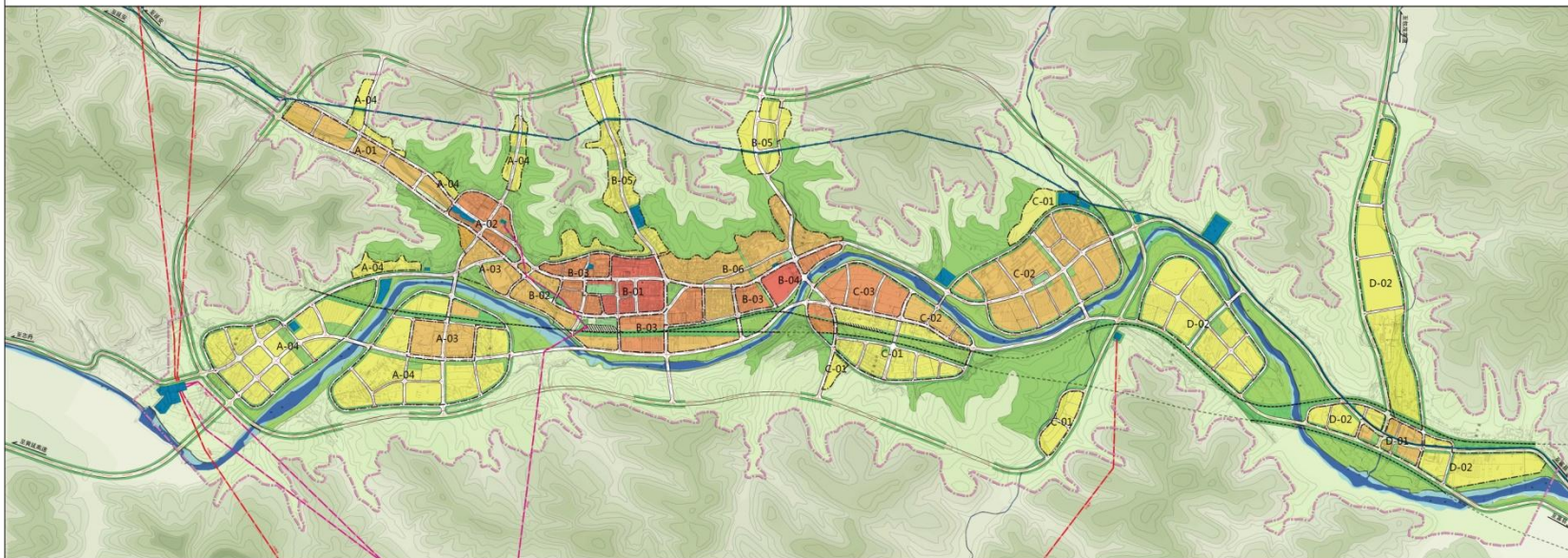
交通观测数据对城市道路规划与城市密度分布的整合

Transportation Data Augmented Design



图例

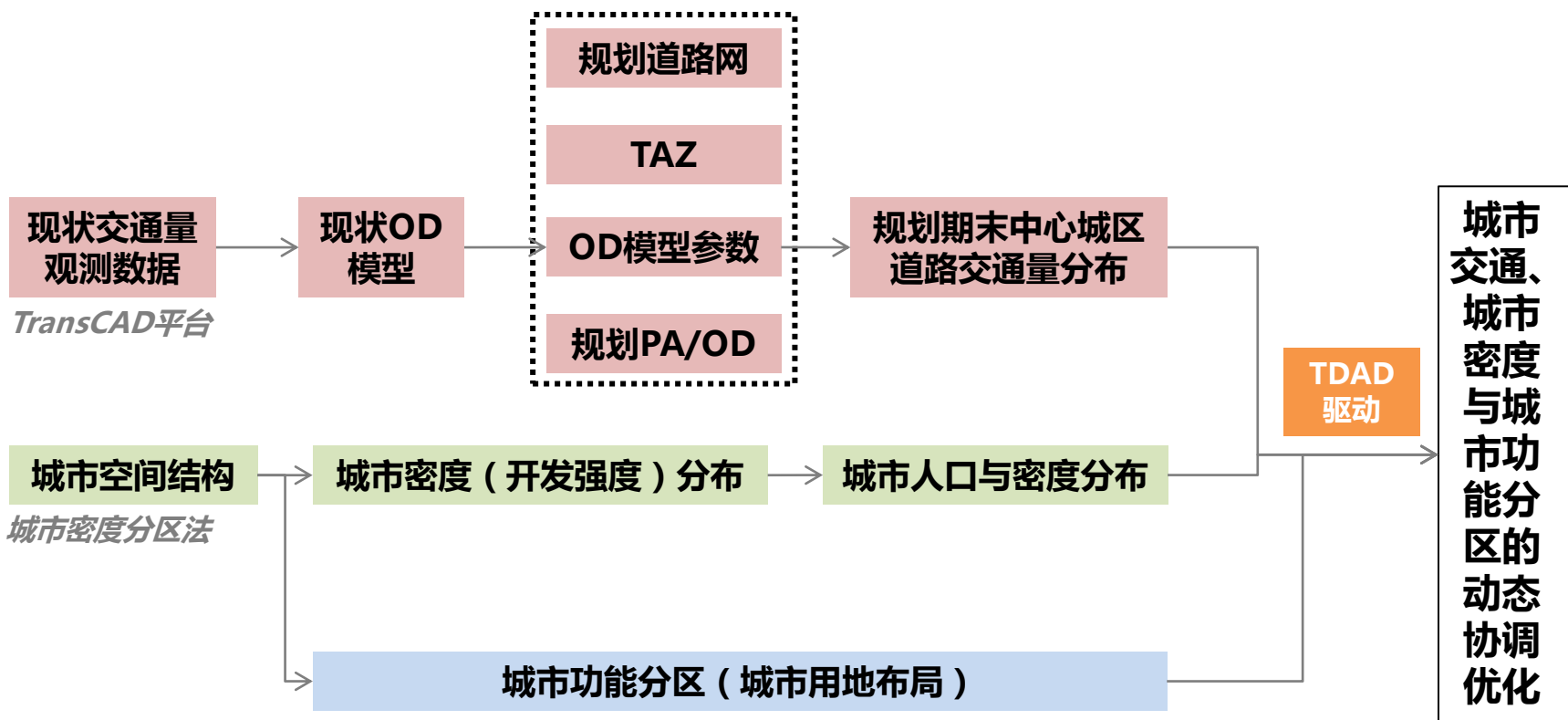
- 社会停车场
- 客运站
- 换乘站
- 城市环路
- 主干路
- 次干路
- 支路
- 城际快速干道
- 工业区通勤专线
- 过境路
- 高速公路连接线
- 道路断面符号
- 河流水域
- 铁路用地
- 耕地
- 110kV电力线
- 35kV电力线
- 输气管线
- 规划范围



图例

- 高强度地区 (FAR > 2.0)
- 中高强度地区 (FAR > 2.0-2.5)
- 中低强度地区 (FAR > 2.0-2.5)
- 低强度地区 (FAR > 1.0)
- 专项控制区
- 开发强度边界线
- 开发强度地块编码
- 城市道路
- 河流水域
- 铁路用地
- 耕地
- 110kV电力线
- 35kV电力线
- 输气管线
- 规划范围

■ 4.1 研究框架

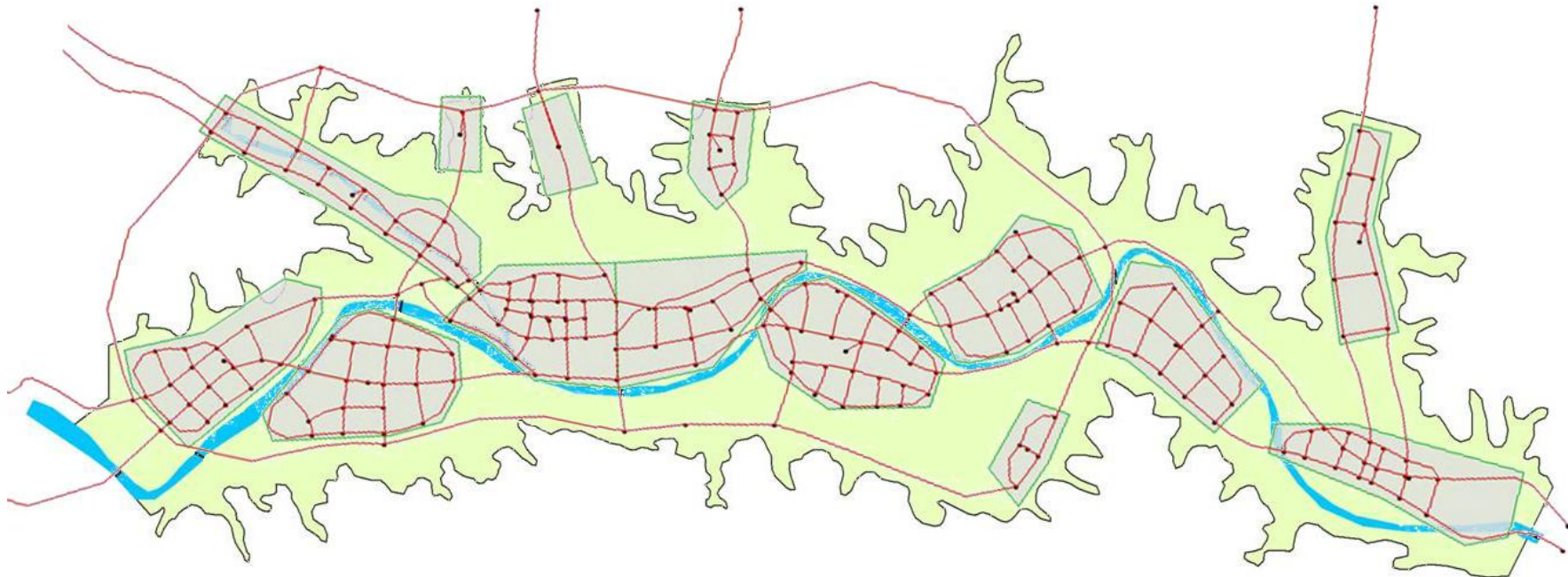


■ 4.2 数据来源与模型建构

➤ 基础资料

- 现状中心城区道路交通量数据；
- 规划路网；
- 规划交通小区（TAZ）划分；
- 规划城区人口密度与开发强度分布。

ID	Length	Dir	Layer	Handle	Speed	Capacity	Time
68	1.21	0	RD-中线	614	80	1500	87.65
109	1.05	0	RD-中线	680	60	1200	101.08
158	1.15	0	RD-中线	729	60	1200	110.99
178	0.15	0	RD-中线	749	40	500	21.59
208	0.12	0	RD-中线	779	40	500	17.37
233	0.12	0	RD-中线	805	50	800	14.07
269	0.14	0	RD-中线	841	40	500	20.27
279	0.54	0	RD-中线	851	50	800	63.00
338	1.95	0	RD-中线	911	60	1200	188.04
78	0.20	0	RD-中线	624	40	500	29.48
91	0.10	0	RD-中线	637	40	500	14.22
234	0.06	0	RD-中线	806	80	1500	4.53
256	0.12	0	RD-中线	828	50	800	13.47
257	0.07	0	RD-中线	829	50	800	7.91
272	0.60	0	RD-中线	844	40	500	87.13
286	0.11	0	RD-中线	858	40	500	15.43
310	0.21	0	RD-中线	882	40	500	30.61
314	0.18	0	RD-中线	886	40	500	26.05
317	0.21	0	RD-中线	889	40	500	30.23
319	0.11	0	RD-中线	891	50	800	13.23



■ 4.3 计算过程——基于四阶段法的交通分配

➤ 规划期末PA矩阵

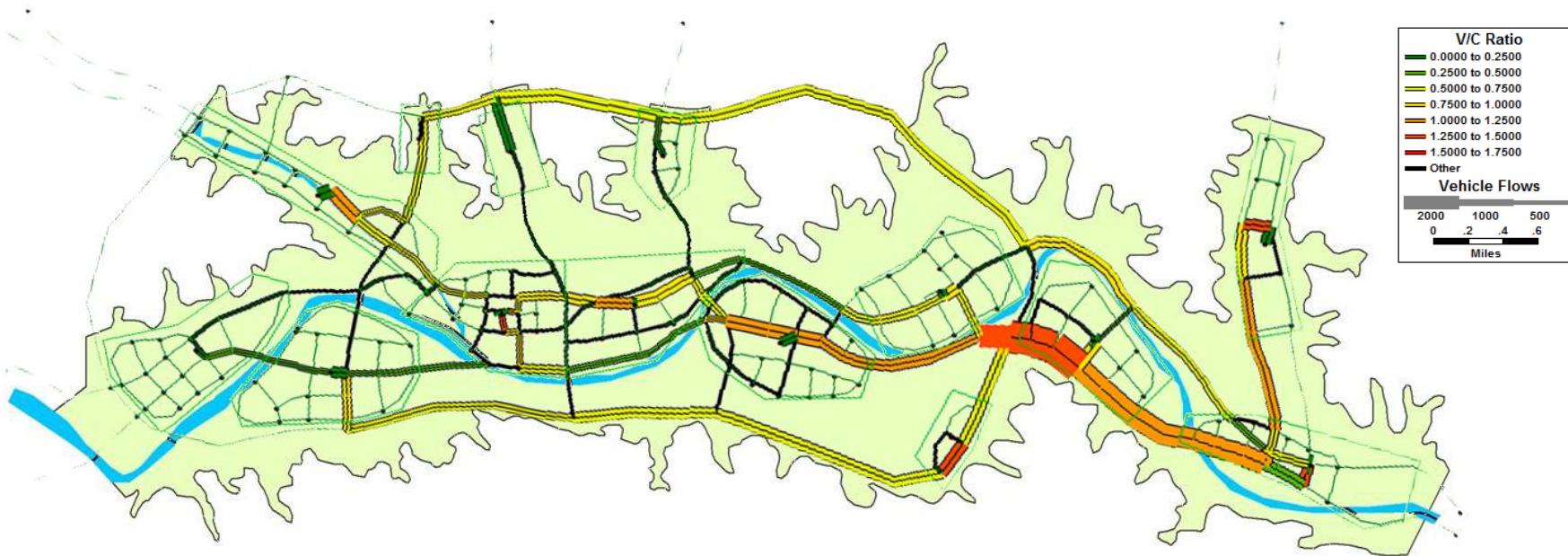
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.00	50.00	15.00	75.00	85.00	380.00	25.00	45.00	200.00	15.00	20.00	20.00	190.00	25.00
2	40.00	0.00	40.00	175.00	115.00	500.00	40.00	35.00	330.00	25.00	40.00	25.00	330.00	25.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	25.00	60.00	40.00	0.00	400.00	600.00	60.00	40.00	500.00	125.00	5.00	10.00	90.00	20.00
5	5.00	7.50	7.50	75.00	0.00	135.00	7.50	10.00	105.00	25.00	250.00	40.00	400.00	25.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	15.00	25.00	25.00	300.00	350.00	450.00	0.00	40.00	380.00	115.00	40.00	40.00	350.00	25.00
8	40.00	90.00	75.00	350.00	280.00	400.00	50.00	0.00	450.00	70.00	40.00	25.00	400.00	25.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	25.00	50.00	25.00	75.00	65.00	500.00	75.00	50.00	430.00	0.00	25.00	50.00	350.00	50.00
11	25.00	40.00	15.00	25.00	25.00	350.00	25.00	25.00	300.00	50.00	0.00	25.00	150.00	25.00
12	15.00	15.00	13.00	25.00	40.00	150.00	25.00	40.00	100.00	15.00	15.00	0.00	40.00	25.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	15.00	15.00	15.00	40.00	12.00	200.00	15.00	50.00	125.00	25.00	25.00	25.00	130.00	25.00

➤ 规划期末OD矩阵

	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
227	0.00	13.33	126.67	66.67	13.33	63.33	5.00	30.00	28.33	15.00	13.33	11.67	33.33	30.00
228	13.33	0.00	150.00	126.67	63.33	116.67	8.33	21.67	30.00	21.67	13.33	21.67	120.00	119.17
229	126.67	150.00	0.00	0.00	166.67	0.00	0.00	166.67	133.33	116.67	66.67	50.00	200.00	45.00
230	66.67	126.67	0.00	0.00	143.33	0.00	0.00	110.00	150.00	100.00	41.67	33.33	166.67	35.00
231	13.33	63.33	166.67	143.33	0.00	116.67	8.33	25.00	40.00	25.00	25.00	21.67	66.67	30.00
232	63.33	116.67	0.00	0.00	116.67	0.00	0.00	110.00	133.33	50.00	43.33	13.33	30.00	133.33
233	5.00	8.33	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	13.33	25.00	5.00	5.00	4.33	13.33	2.50
234	30.00	21.67	166.67	110.00	25.00	110.00	13.33	0.00	41.67	26.67	13.33	13.33	78.33	40.83
235	28.33	30.00	133.33	150.00	40.00	133.33	25.00	41.67	0.00	21.67	25.00	21.67	130.00	96.67
236	15.00	21.67	116.67	100.00	25.00	50.00	5.00	26.67	21.67	0.00	16.67	13.33	10.00	91.67
237	13.33	13.33	66.67	41.67	25.00	43.33	5.00	13.33	25.00	16.67	16.67	16.67	20.00	12.33
238	11.67	21.67	50.00	33.33	21.67	13.33	4.33	13.33	21.67	13.33	16.67	0.00	11.67	26.67
239	33.33	120.00	200.00	166.67	66.67	30.00	13.33	78.33	130.00	10.00	20.00	11.67	0.00	158.33
240	30.00	119.17	45.00	35.00	30.00	133.33	2.50	40.83	96.67	91.67	12.33	26.67	158.33	0.00

■ 4.3 计算过程——基于四阶段法的交通分配

➤ 规划期末交通分配

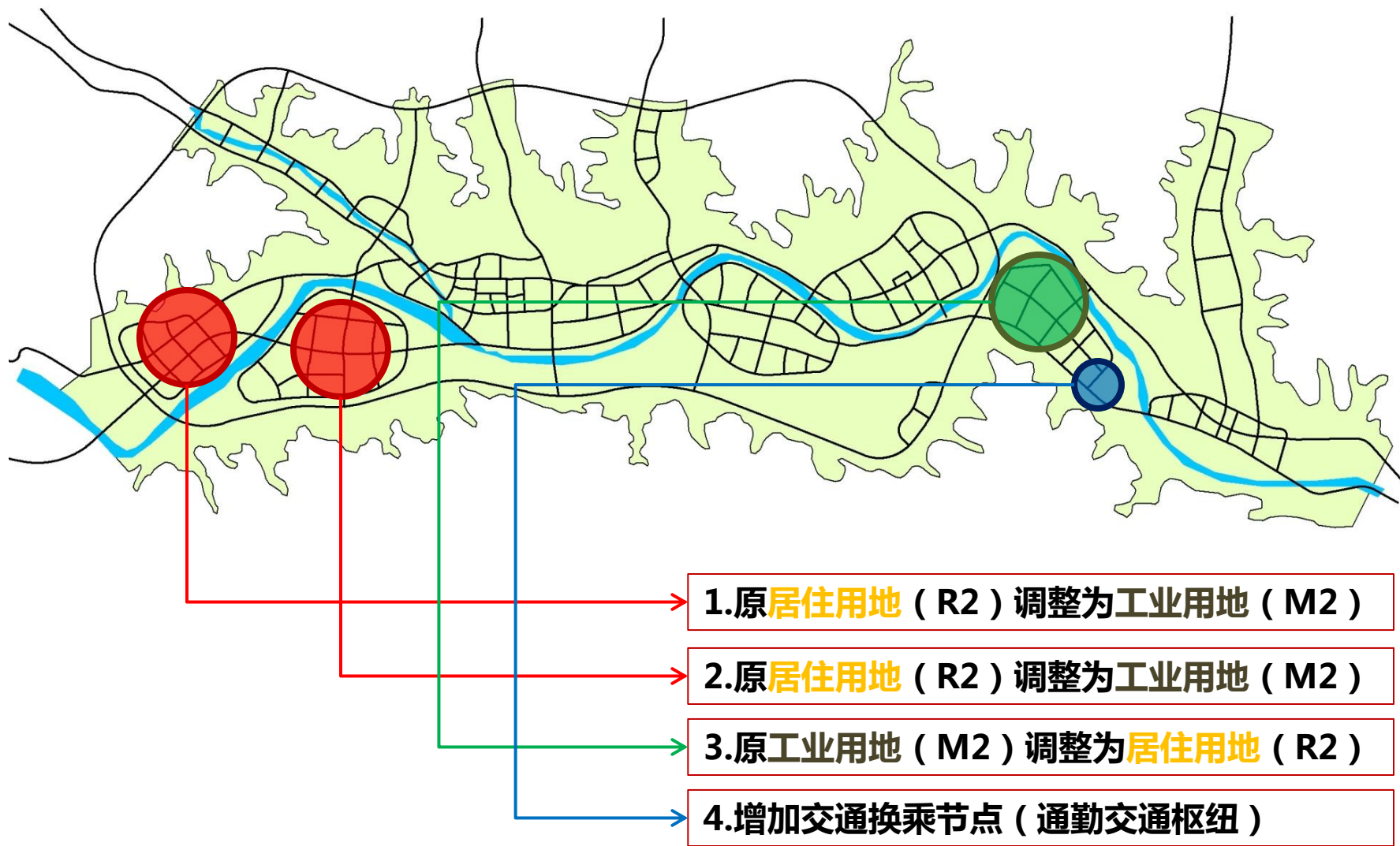


在局部地区出现了交通压力过大的情况，说明居住区和就业区（主要指工业区）之间的交通联系过于薄弱，典型的带型城市特征和过于集中的就业区域造成了严重的交通问题。

- 分解和重构城市功能构成，**新增就业区**（增加一处工业区），实现多个职住平衡单元；
- 重新梳理城市道路系统，**减少干路数量和间距，增加支路**；
- 重新对城市居住用地的开发强度进行分配，使**靠近就业核心区的居住用地密度增加**；
- 交通政策：**减少机动车出行，增加通勤交通和换乘系统。**

■ 4.4 基于交通观测数据增强设计 (TDAD) 对道路系统与城市密度的优化整合

➤ 对城市功能区的调整和换乘系统的设置



■ 4.4 基于交通观测数据增强设计 (TDAD) 对道路系统与城市密度的优化整合

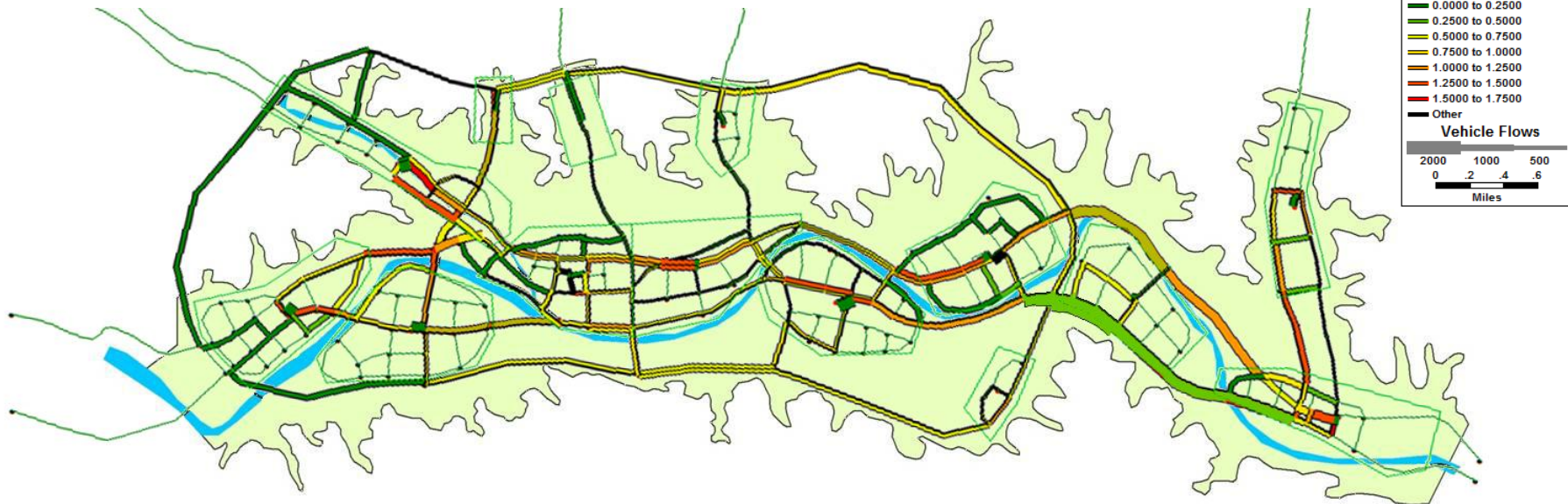
➤ 人口密度和开发强度 (居住地块) 的调整

TAZ编号	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
调整前密度 (m ² /人)	25	25	35	18	12	--	28	28	--	30	20	20	--	35
调整前容积率	2.5	2.5	1.5	4.0	4.5	0.8	2.0	2.0	0.8	1.8	3.0	3.0	0.8	1.5
调整后密度 (m ² /人)	--	--	25	10	18	28	28	35	--	28	22	25	--	28
调整后容积率	0.8	0.8	2.5	4.5	4.0	2.0	2.0	1.5	0.8	2.0	3.5	2.5	0.8	2.0

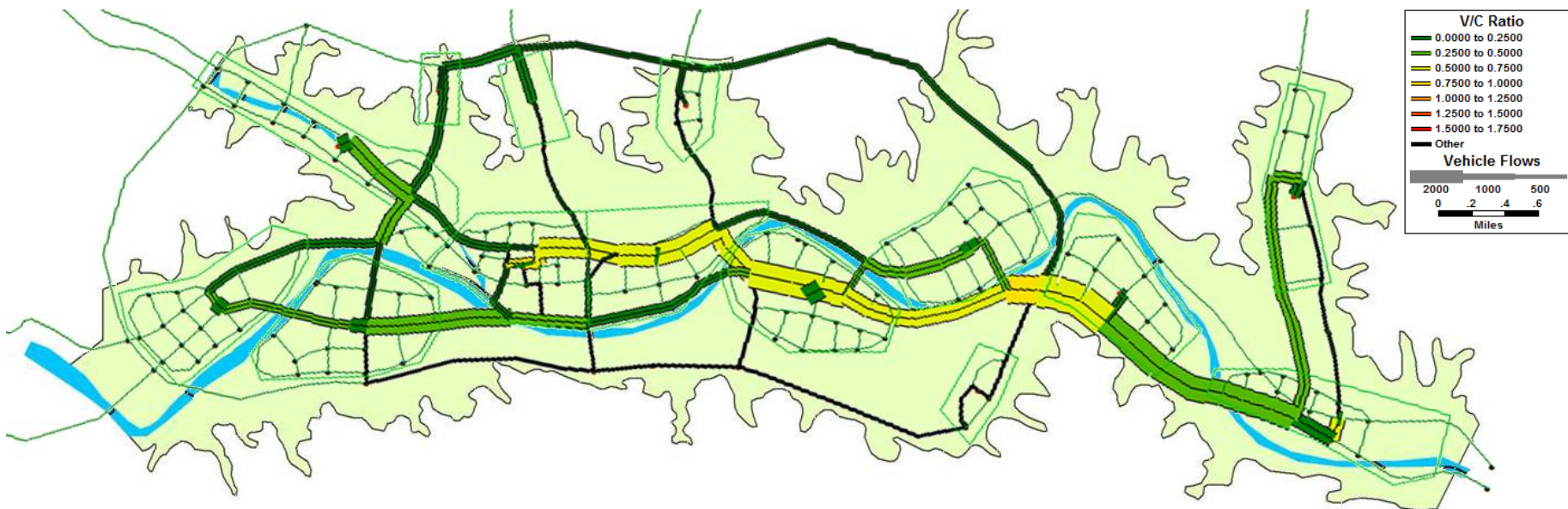
➤ 道路系统的调整

	环路		主干路		次干路		支路	
	调整前	调整后	调整前	调整后	调整前	调整后	调整前	调整后
数量 (条)	1	1	18	13	42	19	6	34
通行能力 (pcu/h)	1500	1500	1200	1200	800	800	500	500
设计车速 (km/h)	80	80	60	60	50	50	40	40

➤ 中心城区功能分区调整后的交通量分布



➤ 中心城区密度调整后的交通量分布



■ 4.5 对交通观测数据对城市子系统整合研究的进一步思考

- 如何进一步从交通观测数据中剥离出行人、机动车和公共交通的独立数据进行分别研究；
- 网络电子商务与城市物流系统的动态整合与时空分布规律研究；
- 运用移动交通观测数据（车载GPS、车载导航地图数据等）对城市机动车出行特征的进一步研究。

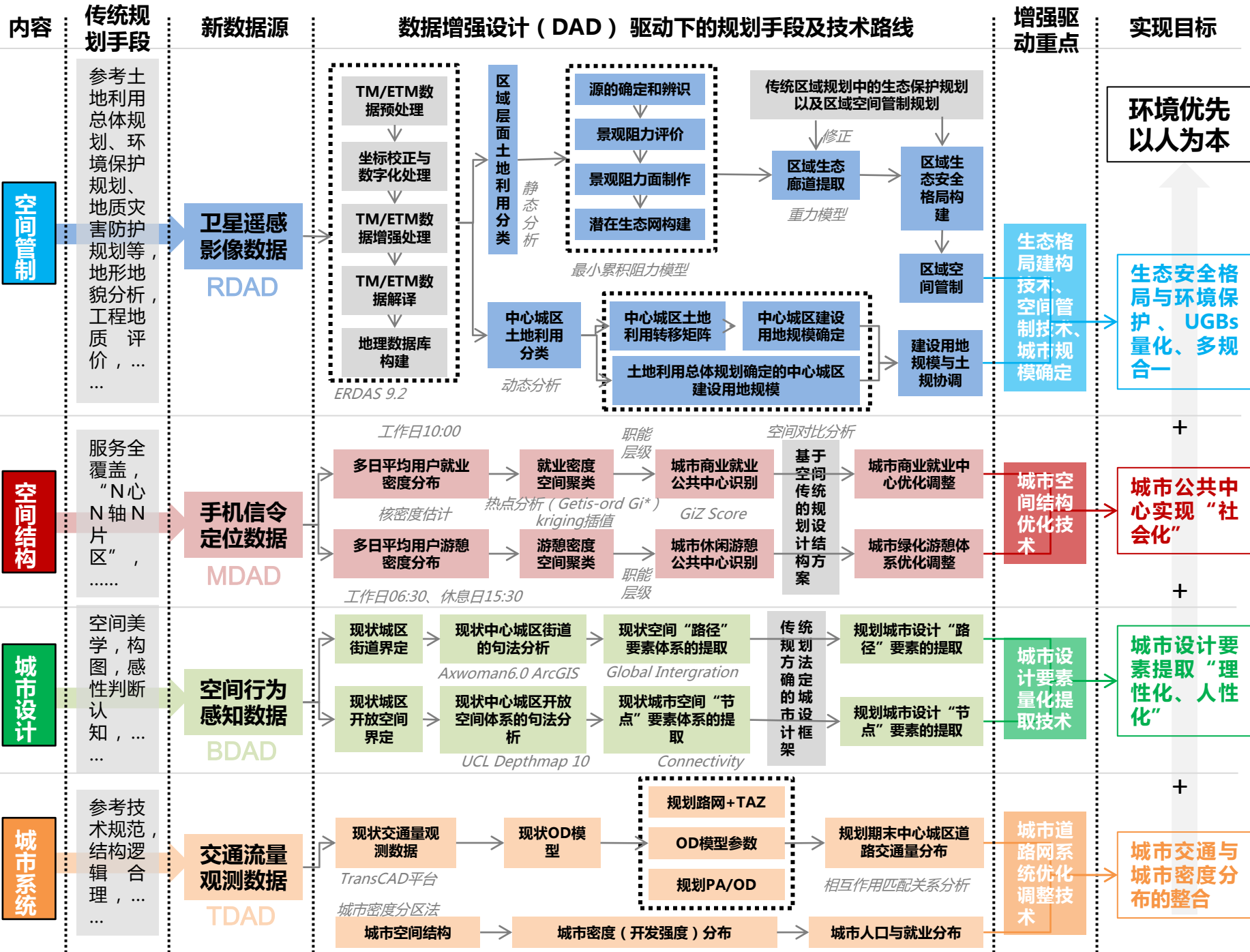


第五部分

5

数据增强设计 (DAD) 整体研究框架整合

Integration for Data Augmented Design (RDAD+MDAD+BDADTDAD)



凛冬将至，规划行业的变革正在开始，未来只有两类规划师能够生存：**一类是下的去社区**，扎扎实实做着公众参与，能在社区里做着政府，开发商与居民的利益平衡轮，利用专业知识和设计能力开展社区治理的；**一类是玩得转数据**，具有跨学科能力，能够用城市数据科学解决城市问题的。而吊在半空夸夸其谈，上上不来、下下不去的规划师，恐怕空间会越来越小。

@诗城栖居：【规划的维度】毁灭你，与你无关

谢谢大家
敬请批评指正