

# 大数据驱动下的城市规划新技术应用


NEW TECHNOLOGY APPLICATION OF URBAN PLANNING DRIVEN BY BIG DATA



毛磊 博士

✿ 长沙市规划信息服务中心

2017年5月 杭州



# 目录

1、应用概述

2、技术创新

3、规划实践

4、总结展望



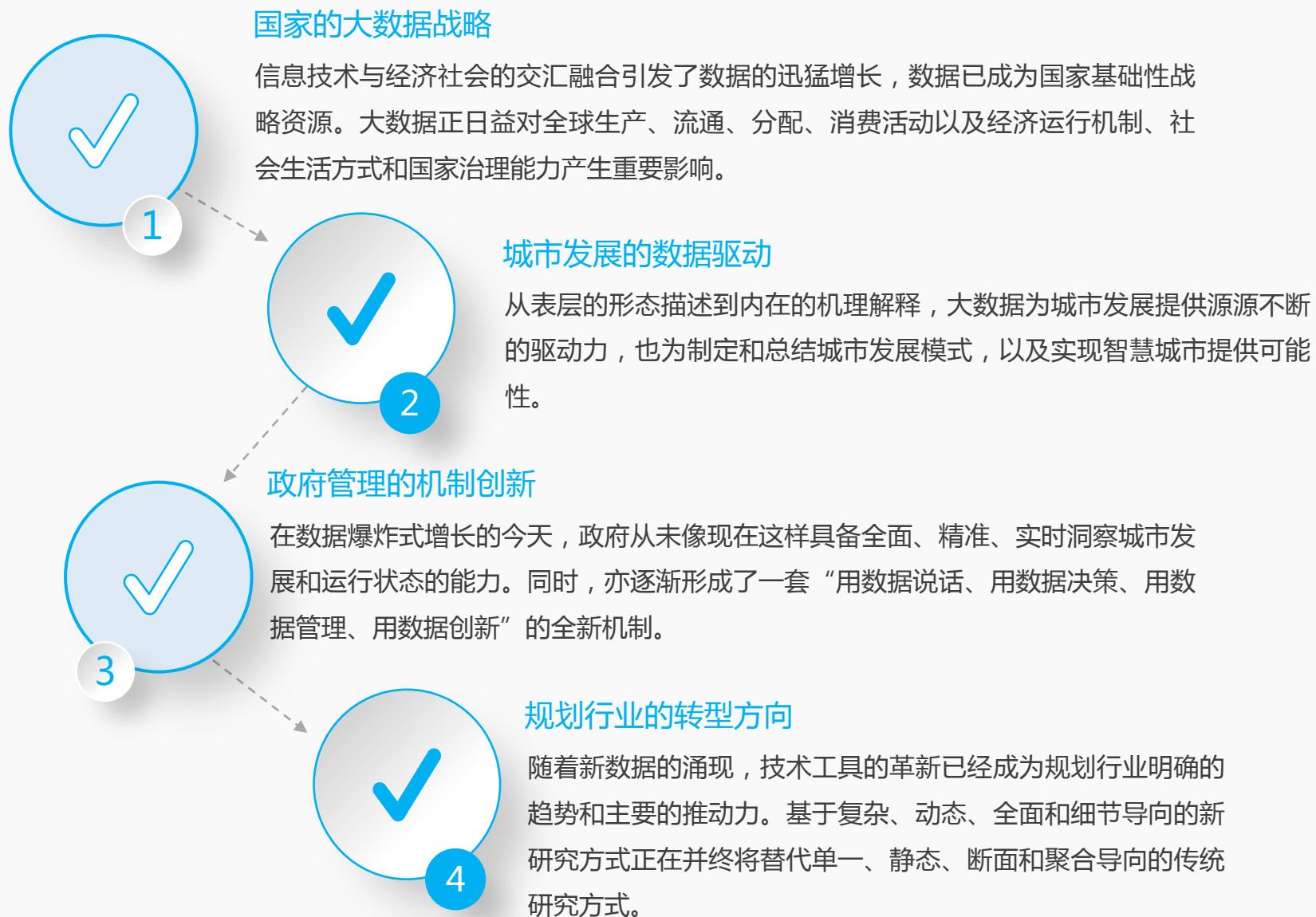
## 应用概述

- 应用背景
- 现实困境
- 工作思路
- 应用体系



## 应用背景

### APPLICATION BACKGROUND





## 现实困境

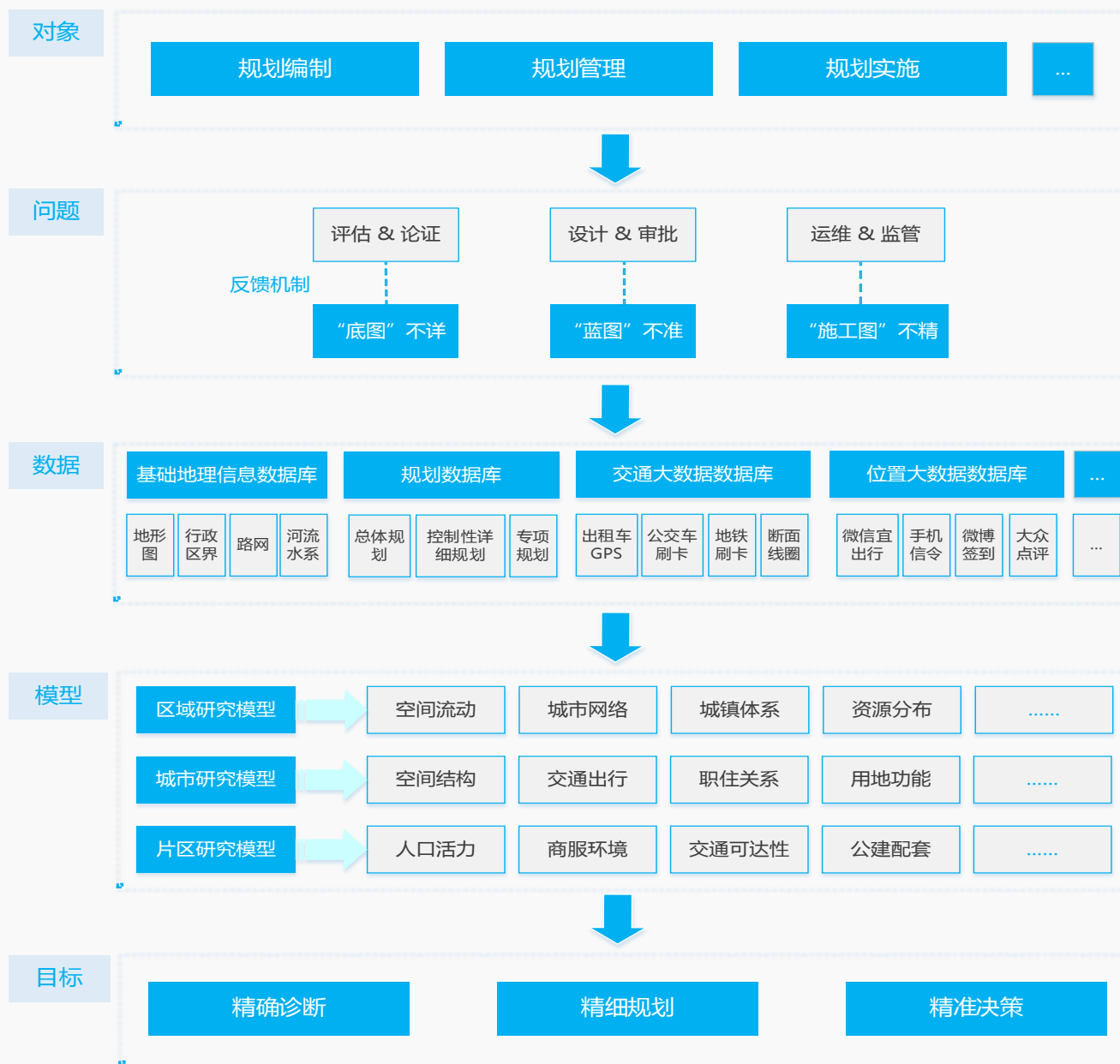
REALISTIC DILEMMA

### 困境



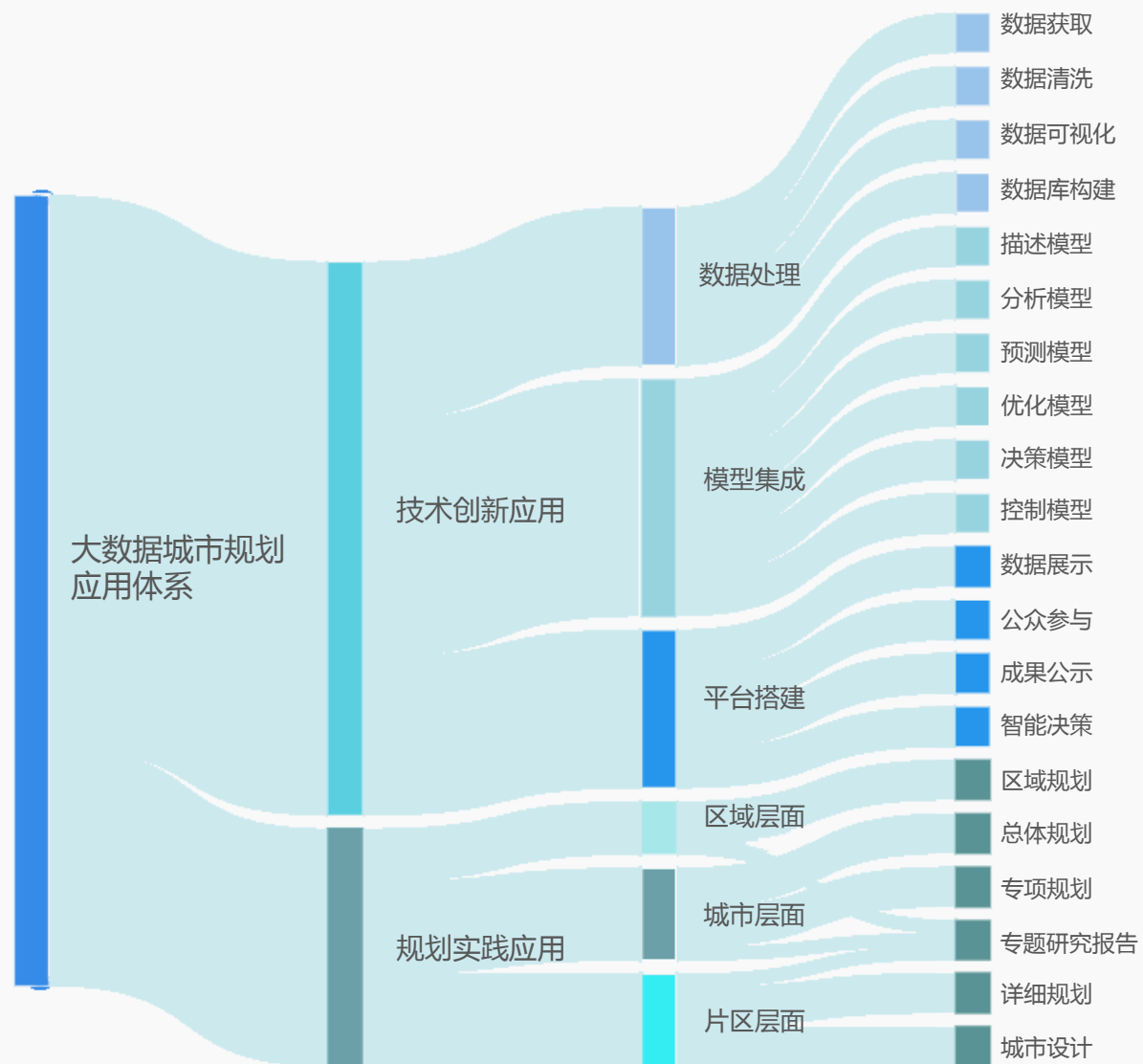


## 工作思路 WORK APPROACHES





## 应用体系 APPLICATION SYSTEM





技术创新

- 数据处理
- 模型集成
- 平台搭建

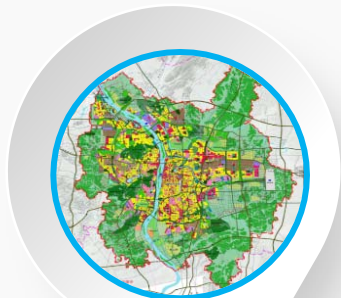




## 数据处理 DATA PROCESSING

### 传统规划数据

法定规划数据  
非法定规划数据  
规划实施数据  
规划监督数据  
基础地理信息数据  
.....



### 经济社会数据

人口普查数据  
经济统计数据  
统计年鉴数据  
行业统计数据  
.....



### 城市运营数据

城市交通数据  
手机信令数据  
地图POI数据  
公交、地铁刷卡数据  
微博、微信签到数据  
出租车GPS数据  
社交网络数据  
水电气使用数据  
.....



### 人群行为数据

行动轨迹数据  
心理情绪数据  
消费习惯数据  
生活规律数据  
品行素质数据  
不良嗜好数据  
.....



## 数据处理 DATA PROCESSING

数据示例：手机数据/微信数据

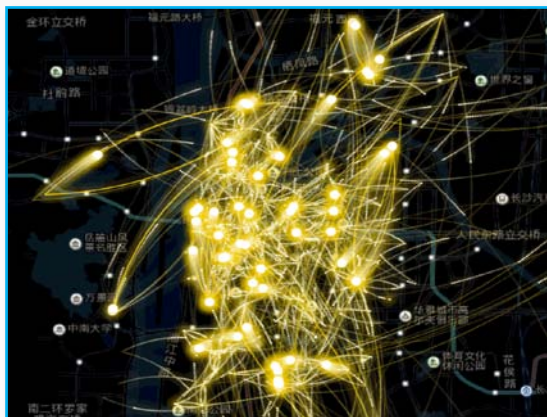
手机通话数据样例

用户ID	时间	纬度Y	经度X	主被叫状态
a827092985	2009/6/14 0:00	22.99783	113.06604	0
b802958537	2009/6/14 0:00	22.97225	113.08745	1
a312688989	2009/6/14 0:00	22.98509	113.09727	1
c874066759	2009/6/14 0:00	22.80305	113.14731	1
d507615850	2009/6/14 0:00	22.98384	113.15926	0
e171600455	2009/6/14 0:00	22.96005	113.11923	0
d968666496	2009/6/14 0:00	22.89779	113.16634	0
f938623402	2009/6/14 0:00	22.87860	113.17722	0

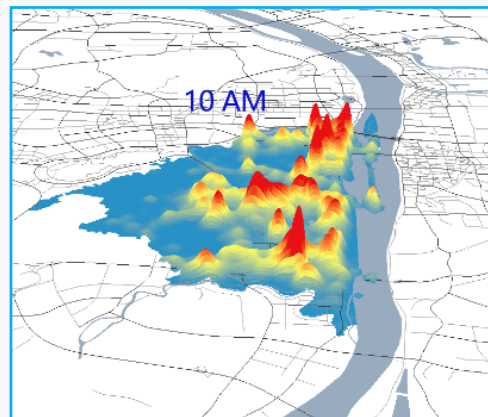
微信出行数据样例

经度	纬度	0点 相对人口	1点 相对人口	2点 相对人口	...
112.9850	28.1247	17	3	1	...
112.9850	28.1250	17	3	1	...
113.0032	28.1402	16	7	4	...
112.9850	28.1245	16	3	1	...
112.9845	28.1247	16	3	1	...
112.9845	28.1250	16	3	1	...
112.9847	28.1250	16	3	1	...
112.9845	28.1252	16	2	1	...
112.9847	28.1252	16	2	1	...

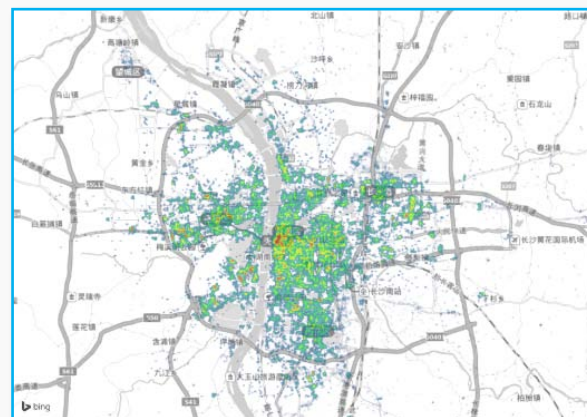
分区人口流动可视化



手机数据模拟分区人口密度切片



长沙市人口微信出行热力分析





数据处理  
DATA PROCESSING

数据示例：出租车GPS数据/能源消耗数据

出租车GPS数据样例

出租车编号	时间戳	经度	纬度	速度	方向	空/负载
217	2016/4/27 11:25	112.965368	28.138487	100800000	320	60
217	2016/4/27 11:44	112.995585	28.120493	204120000	170	60
217	2016/4/27 11:24	112.965252	28.138265	88560000	100	60
217	2016/4/27 11:53	112.995035	28.097923	74519999	330	60
217	2016/4/27 11:32	112.978067	28.159475	38159999	90	60

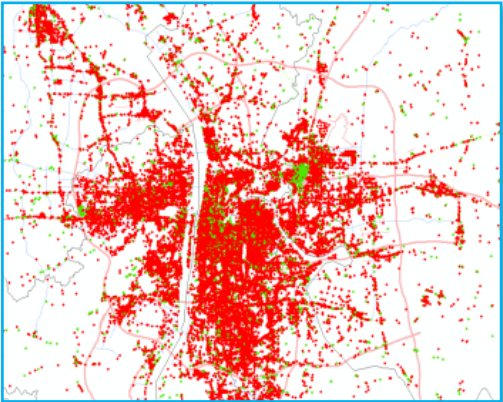
出租车GPS数据可视化



用电数据样例

用户编号	开户日期	用户类型	地址	201505电量	201605电量
1109688670	2010-06-17	城镇居民生活用电	雨花-双水湾嘉园×栋×号	181	78
1109688768	2010-06-17	城镇居民生活用电	岳麓-望月湖×片×栋×号	157	103
1109688797	2010-06-17	城镇居民生活用电	天心-旭鸣里×号×楼	0	0
1109688801	2010-06-17	城镇居民生活用电	开福-东风路×栋×号	226	179
1109688827	2010-06-17	城镇居民生活用电	芙蓉-人民东路湘域熙岸花园×栋×号	0	18

用电量数据可视化

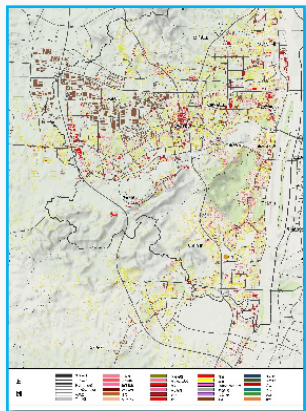




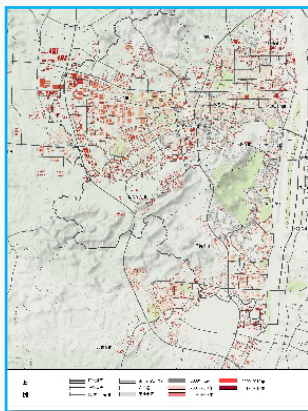
## 数据处理 DATA PROCESSING

### 应用示例：《长沙市岳麓区建筑空间数据库构建》

基于区域建筑审批信息和地形图形，实现城市建设“项目-建筑-楼层-户型”的多层次建筑信息管理，并与人口活力、能源消耗信息关联，实现大数据辅助城市运营的实体化和精细化。



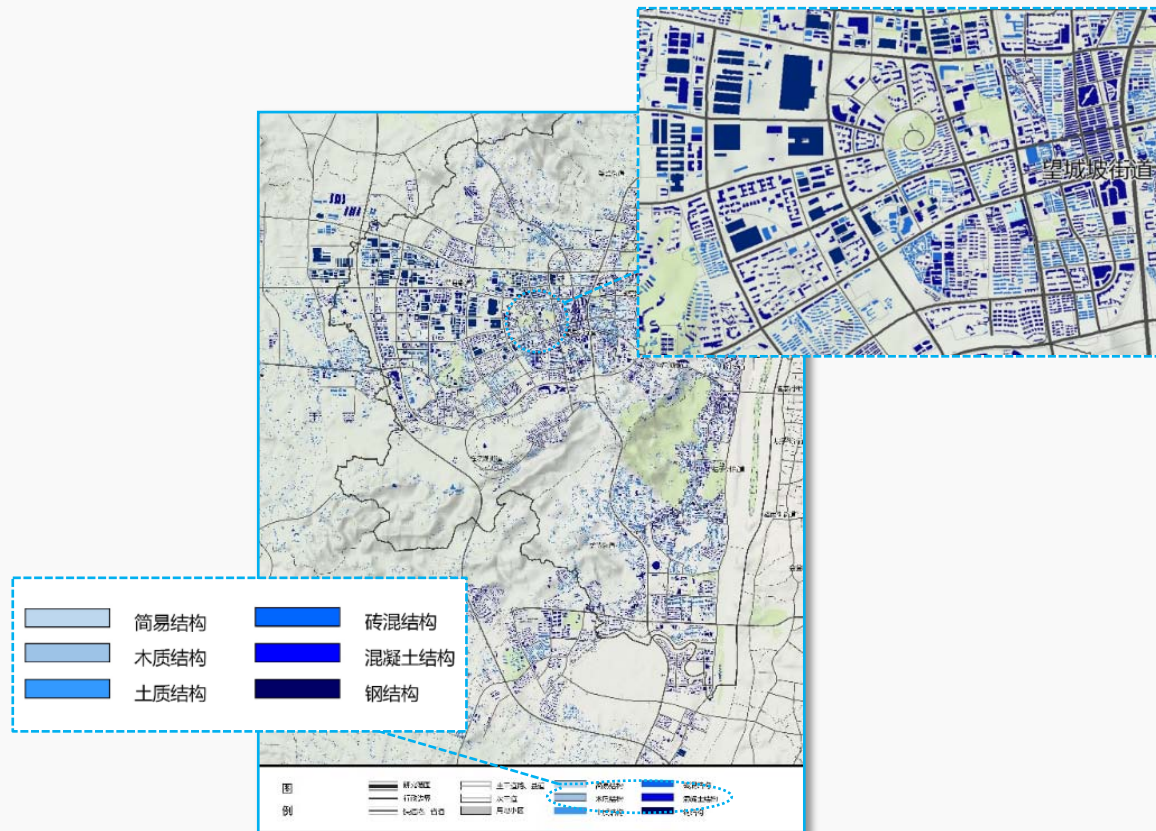
建筑性质空间分布图



建筑年代空间分布图



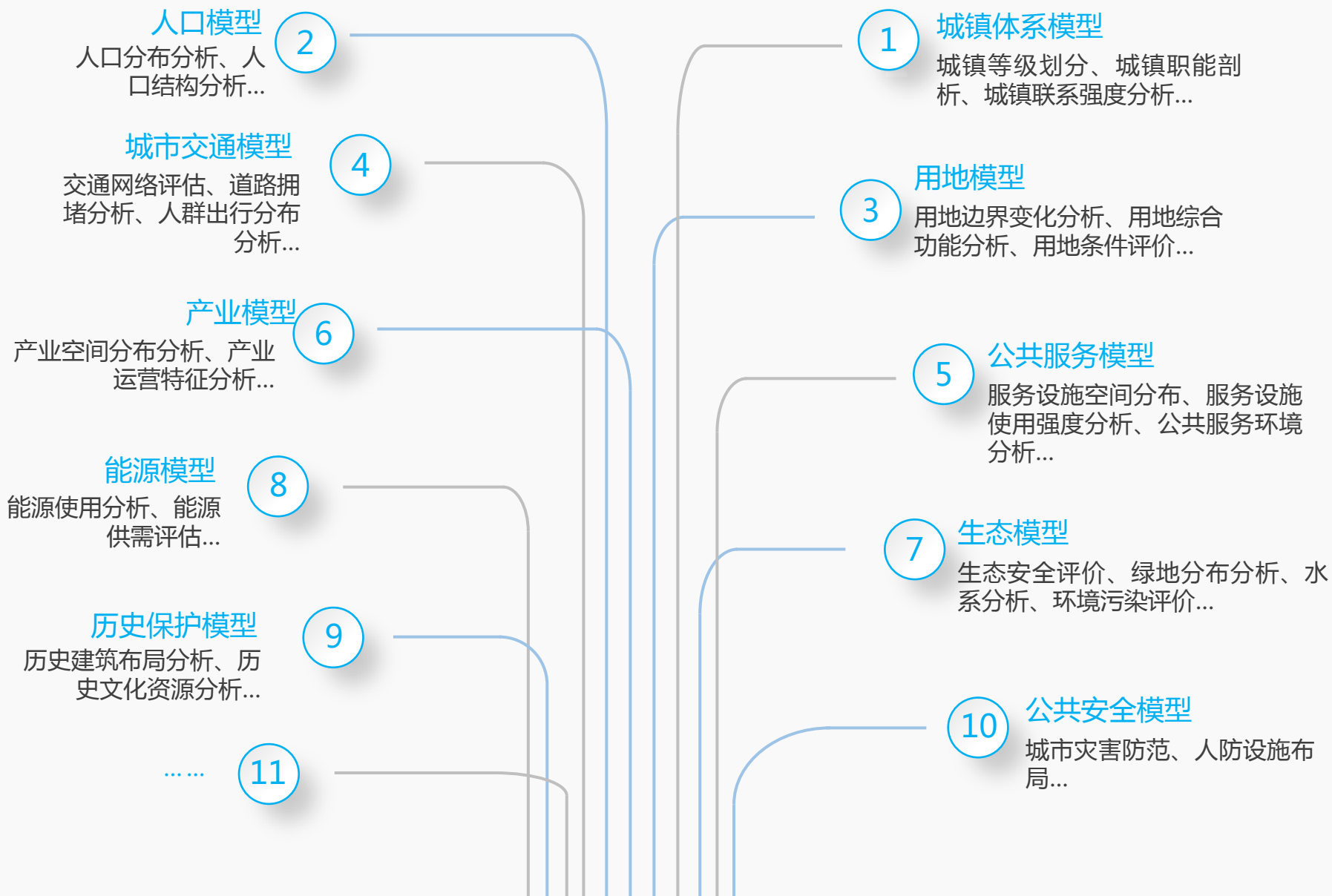
建筑高度空间分布图



长沙市岳麓区建筑结构空间分布图



## 模型集成 MODEL INTEGRATION

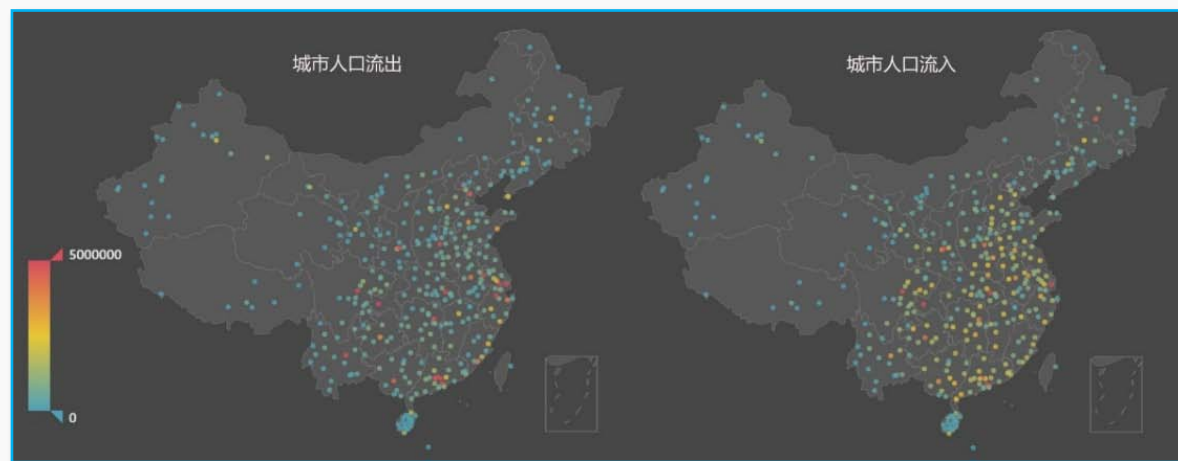


## 模型集成

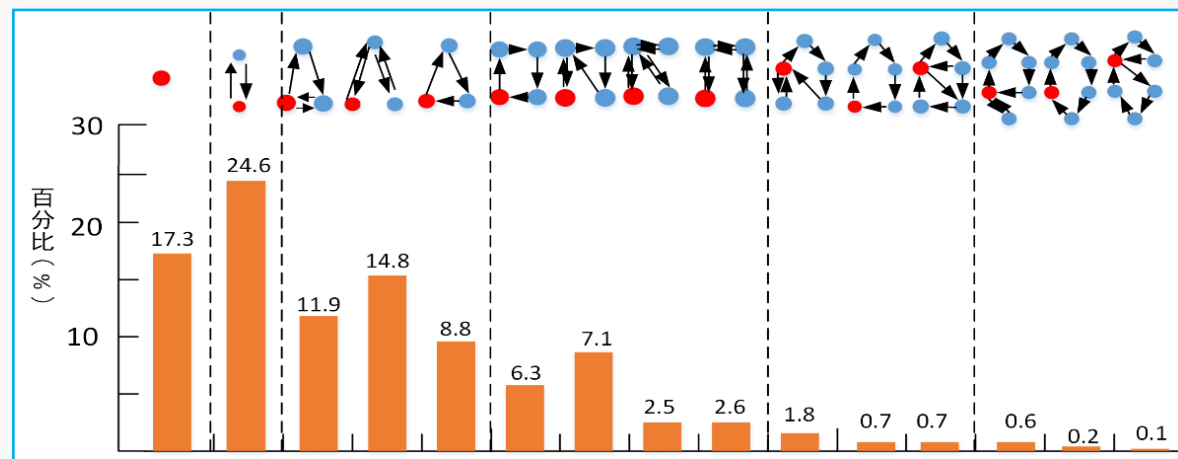
MODEL INTEGRATION

应用示例：人口流动模型

区域人口流动特征分析  
(基于人口迁徙数据的区域城市网络结构分析)



城市人口流动特征分析  
(基于手机信令数据的长沙市民出行链分析)

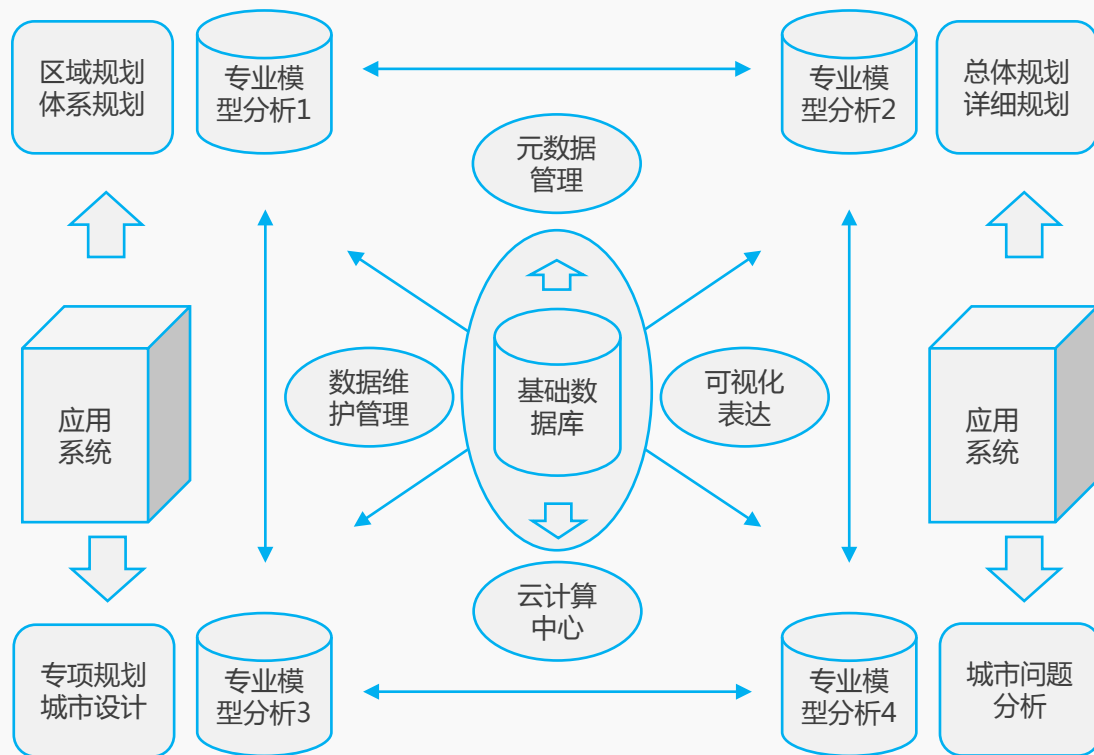




## 平台搭建

### PLATFORM BUILDING

构建大数据环境下的智慧规划新范式，研发智慧规划编制辅助分析决策信息平台，包括规划分析模块和规划决策模块。其中分析模块提供规划分项分析功能，主要实现人口、用地、交通、公共服务、产业等城乡规划各专项数据输入、自动分析、自动展示功能；决策模块提供城乡规划编制成果专项要素的自动生成功能，主要包括专项规划要素输入、自动模型计算、公众参与、智能决策、成果展示等功能。



智慧规划决策平台原型图



## 平台搭建

### PLATFORM BUILDING

应用示例：《长沙市城乡发展战略数据平台（CSDD）建设》

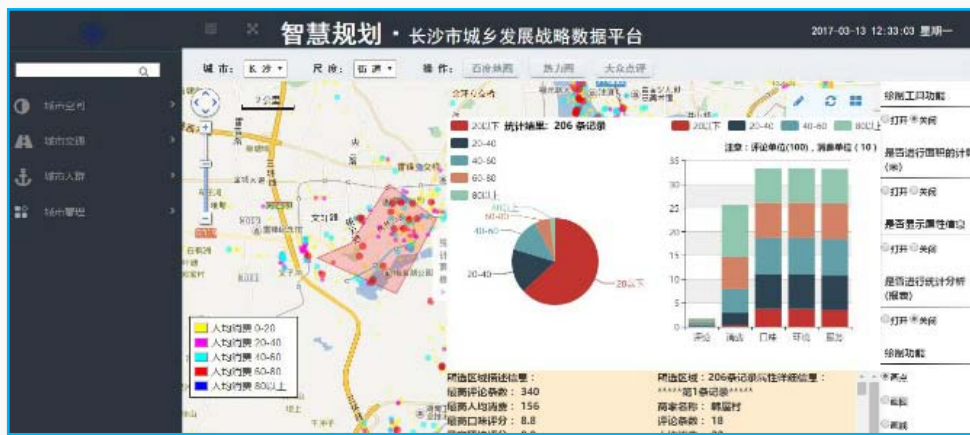
以大数据的视角对现行城市总规的合理性和实施情况进行评估，为新一轮的规划编制做准备。以现行总规的目标一致性、管理有效性和环境适应性为主要研究内容，用数据的方式描述城乡发展状态，并以平台（Changsha Strategy Development Database，CSDD）的形式展示主要分析结论。



城乡发展战略数据平台：出租车运营分析



城乡发展战略数据平台：房价空间分布



城乡发展战略数据平台：商服环境评价





## 规划实践

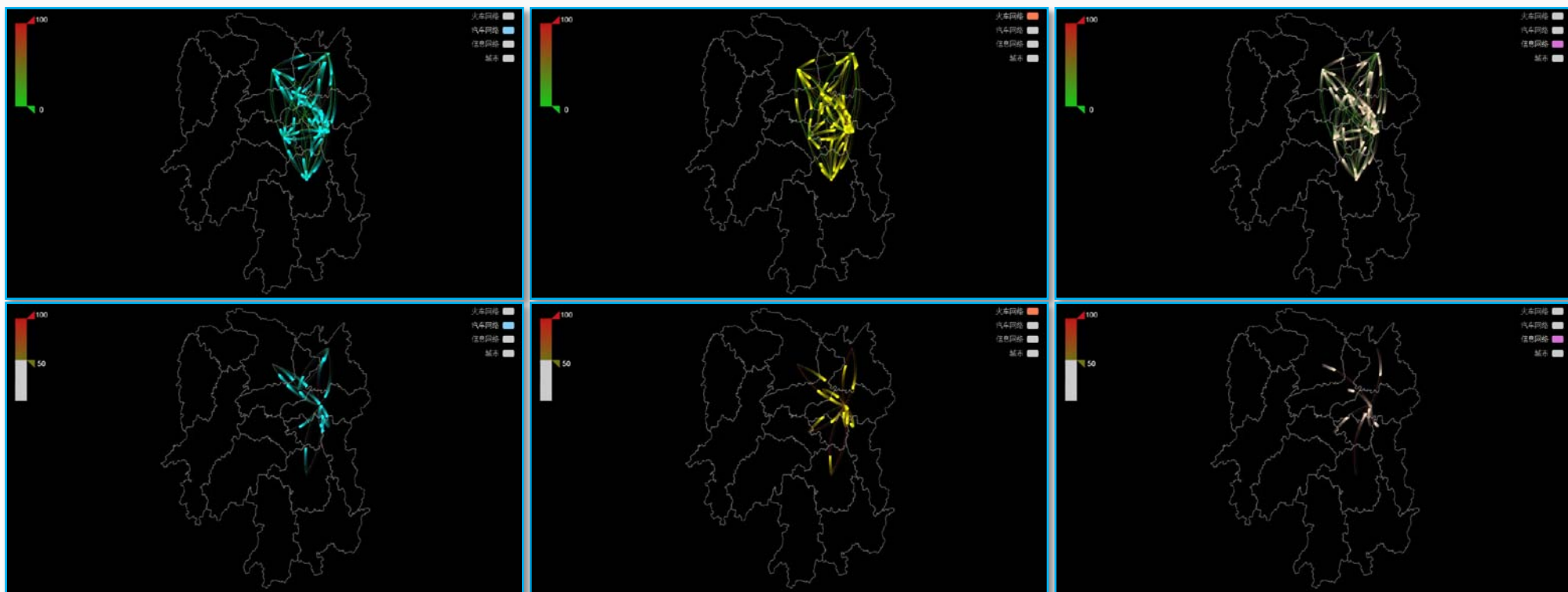
- 区域规划
- 总体规划
- 专项规划
- 详细规划
- 城市设计
- 城市问题分析

## 区域规划

### REGIONAL PLANNING

应用示例：《以长沙为核心的城市群研究》

为了响应湖南省、长沙市关于“长沙迈向国家中心城市建设”的规划战略而进行的前期论证研究。研究通过微信签到、腾讯迁徙、百度指数、统计年鉴等数据完成了长沙与其他中部省会的比较、长株潭城市群与国内其他城市群的比较、长株潭城市群的空间结构分析等内容，并提出了已有区域规划中存在的问题及相应的优化建议。



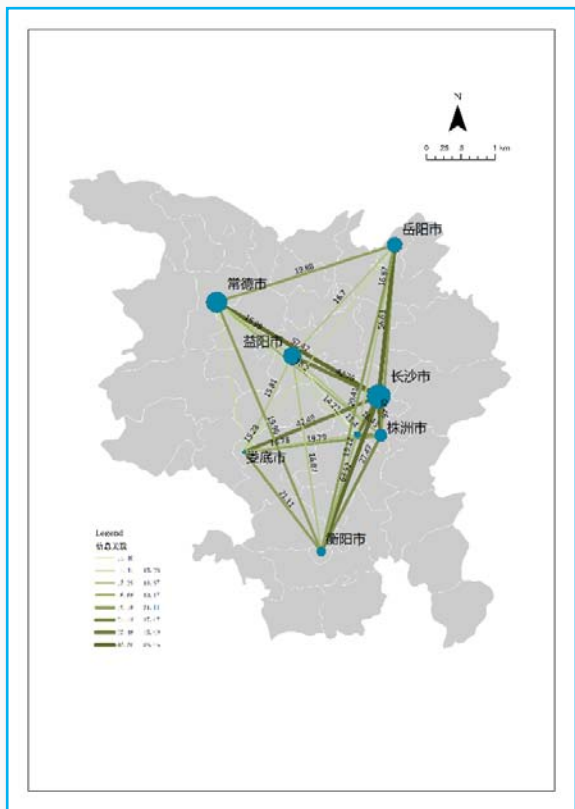
汽车流

火车流

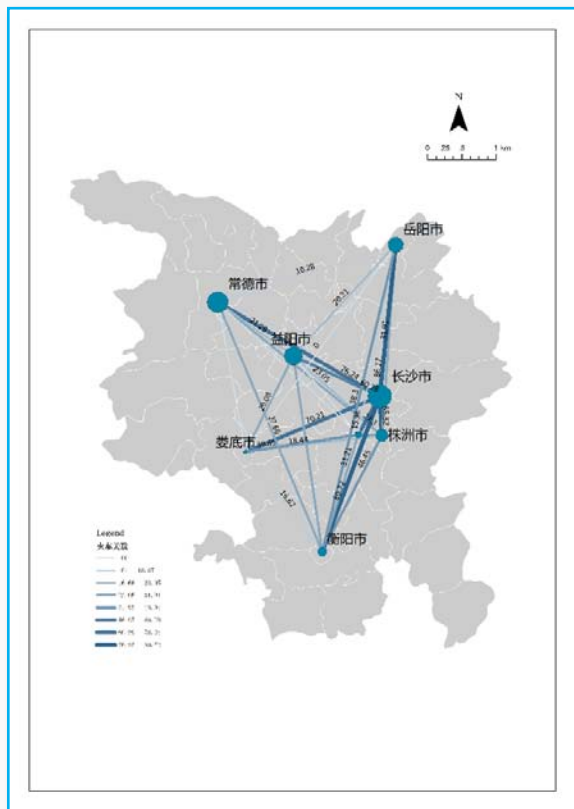
信息流

### 市域尺度的城市群空间结构分析：空间流分析

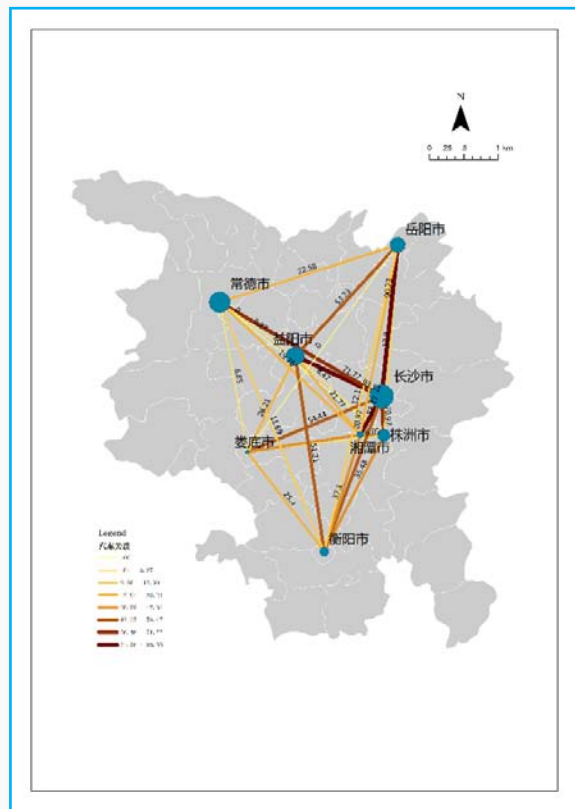
分别从腾讯人口迁徙、百度指数获取长株潭区域8个城市之间汽车、火车和信息的空间联系数据。为了比较不同种类的空间流强度，把原始数据进行标准化处理，构建复杂网络模型。



汽车流复杂网络模型



火车流复杂网络模型



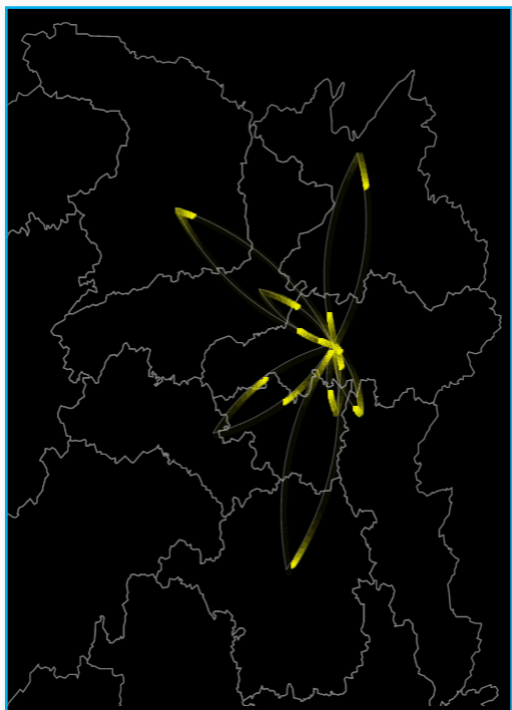
信息流复杂网络模型

## 规划反馈：空间结构规划

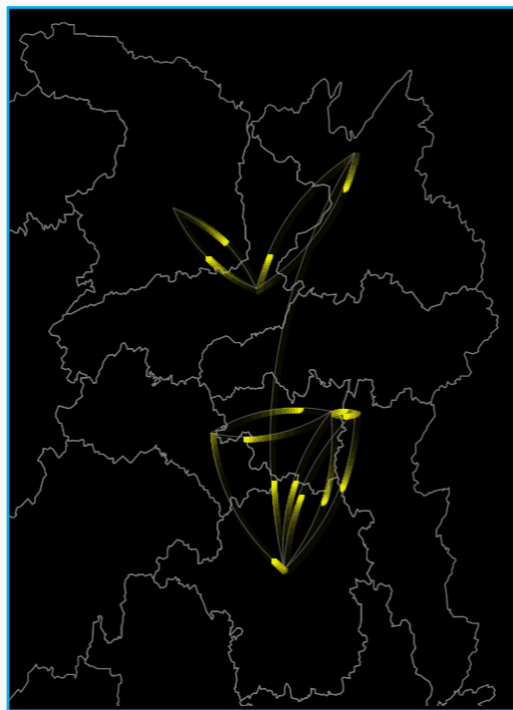
研究发现高强度联系的空间分布均处在长沙与其他城市之间，而中等强度的空间联系表现出明显的“南北分离”状态。在中等强度联系的空间结构中，益阳、常德、岳阳形成一个相对独立的次区域，而娄底、湘潭、株洲与衡阳形成另一个次区域。

建议1：区域规划应更多的考虑核心长沙以外的城市间联系强度，尤其是南北向的非核心城市联系；

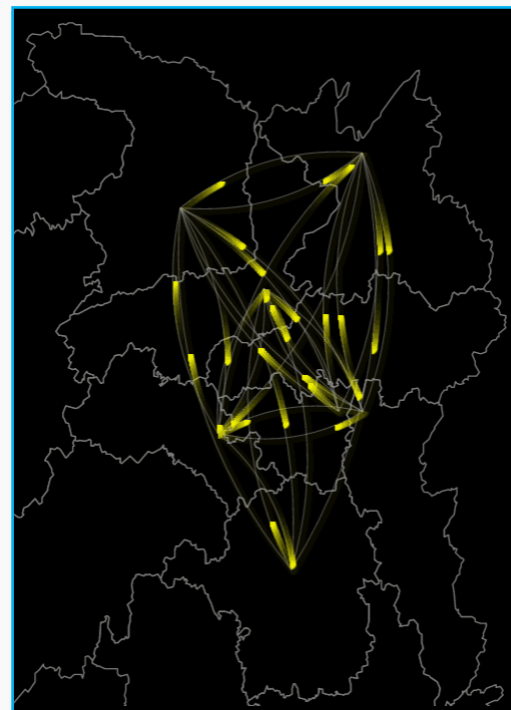
建议2：区域规划中的“娄底-湘乡-湘潭-株洲-醴陵”这一城镇发展带在区域的现状分析中还不明显，需要新的规划策略促进该轴带发展。



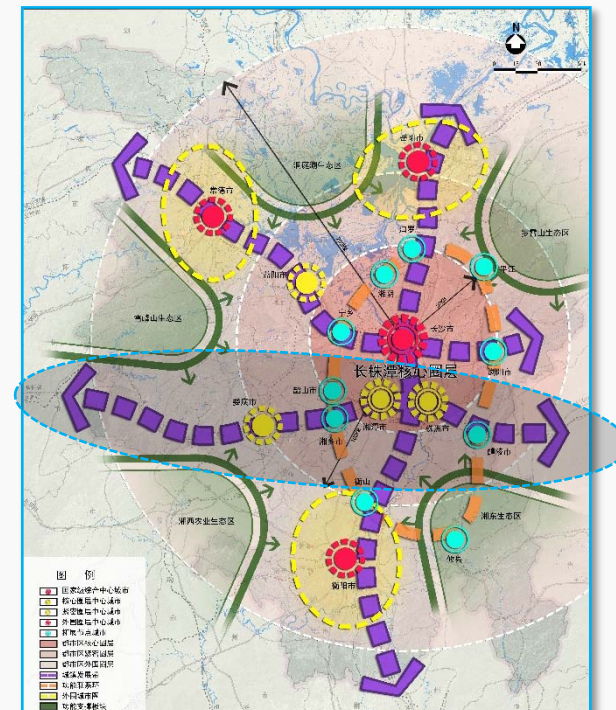
高强度联系的区域空间分布



中强度联系的区域空间分布



低强度联系的区域空间分布



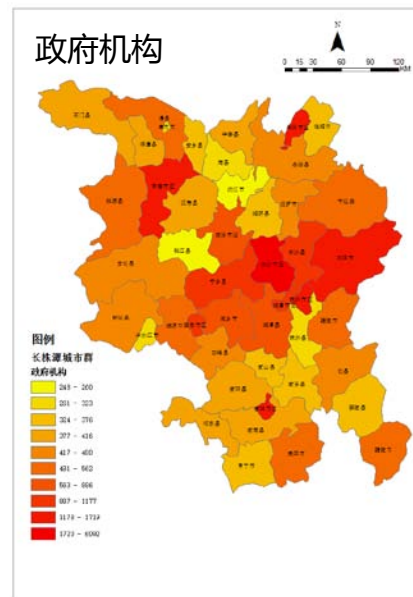
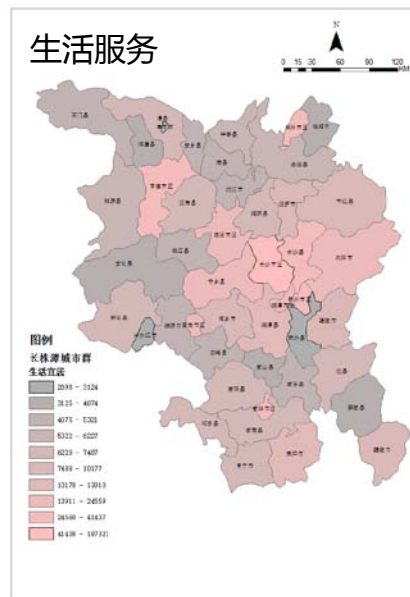
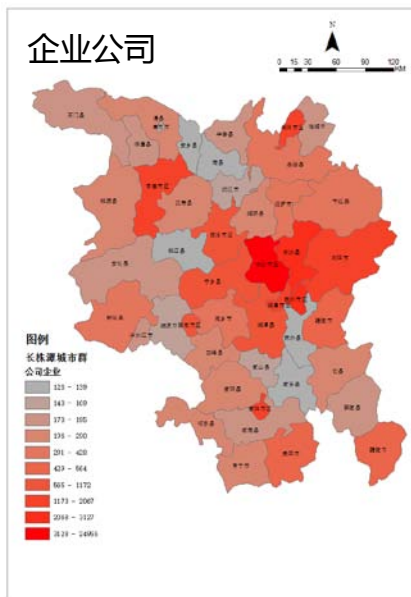
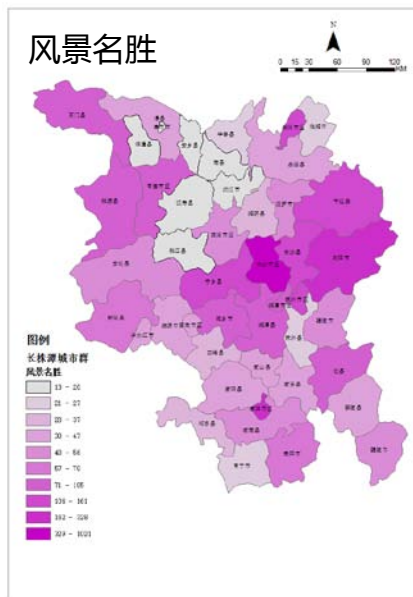
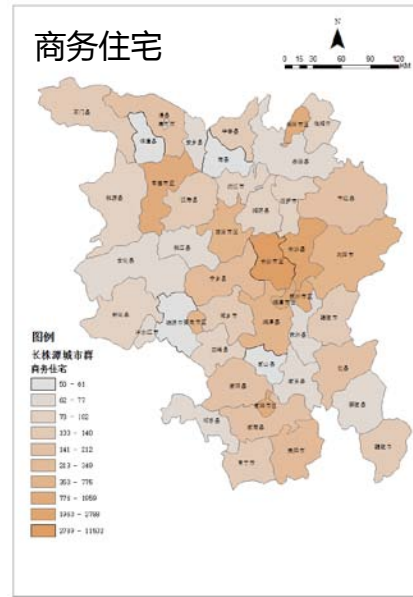
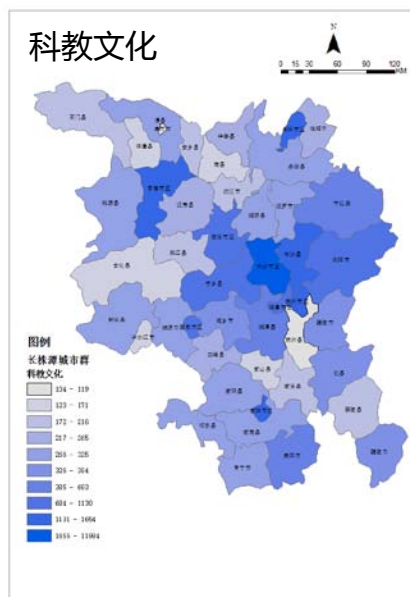
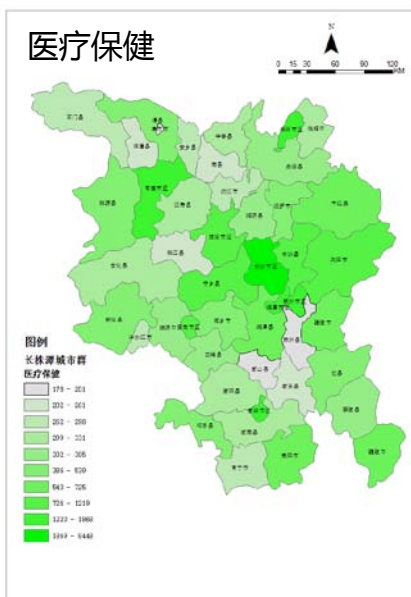
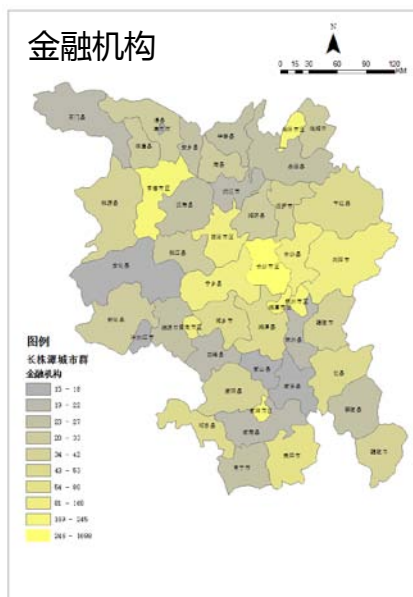
区域规划的空间结构





## 县区尺度的城市群空间结构分析： GIS分析

将POI分类，选取规划设计较为关注的金融、医疗、科教、住宅、景点、企业、服务、政务等设施点要素进行可视化分析。

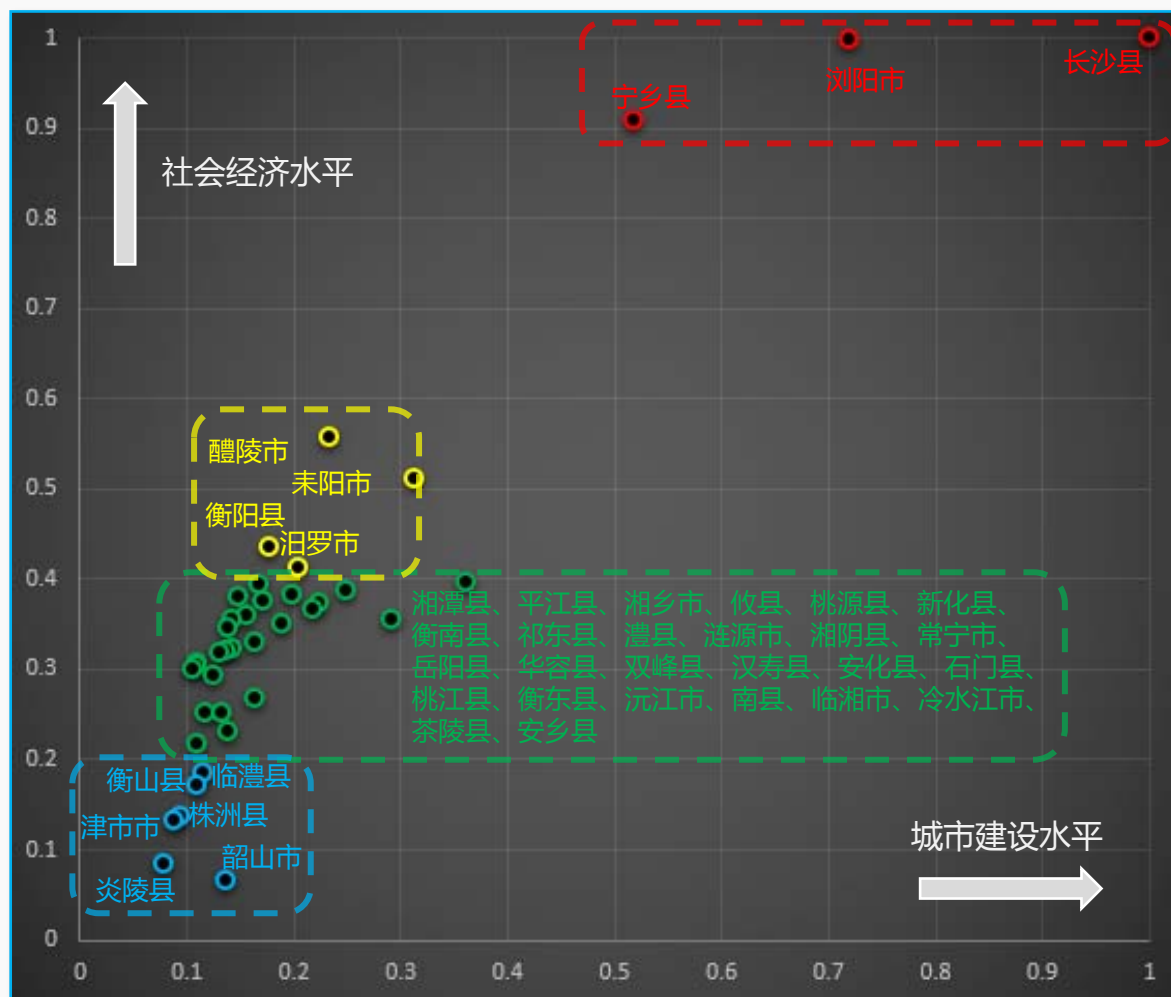




### 市域尺度的城市群空间结构分析：城市发展水平测度

使用各类指标的标准化数据及其对应的权重，可以计算出这些县区的社会经济水平和城市建设水平。

以此为依据绘制散点图，可以发现长沙县、浏阳市、宁乡在城市群范围内的县区中发展水平较高，醴陵市、耒阳市、衡阳县、汨罗市处在第二类别，而炎陵县、韶山市、株洲县、津市市、株洲县、临澧县、衡山县的发展水平则相对落后。

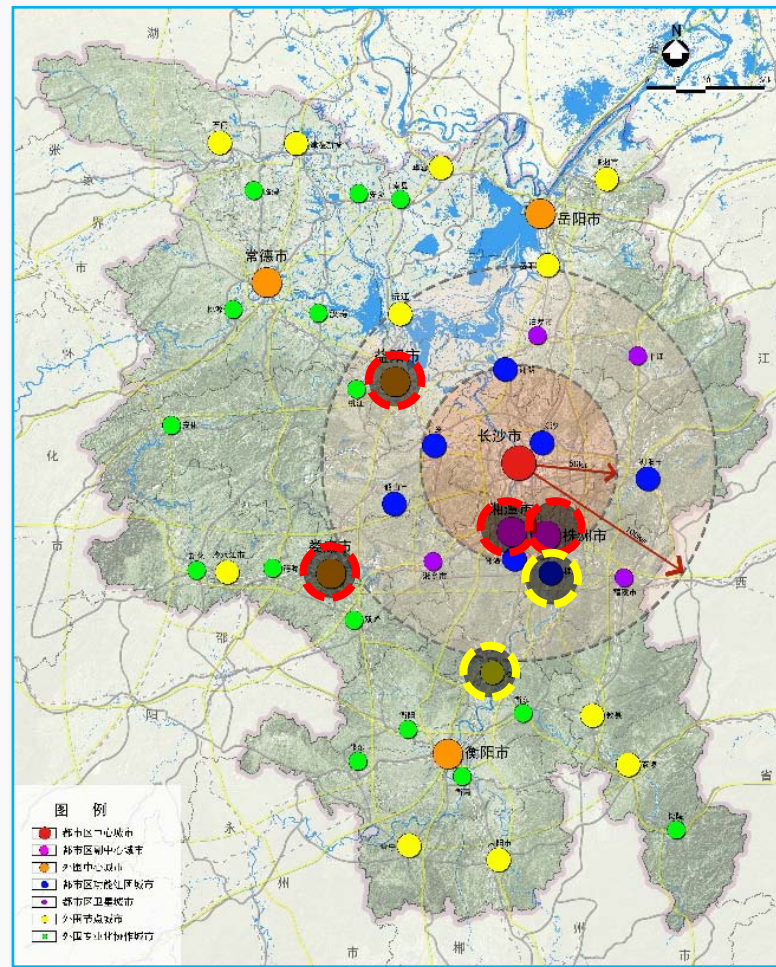


县区散点分析图（未包含各市区部分）

### 规划反馈：城镇职能等级结构

区域规划将株洲市、湘潭市定位为副中心城市，将娄底市、益阳市定位为外围中心城市。而现状评价及分类中这些城市的发育水平还较弱。需要有适宜的区域策略促进这些城市的发展，在保证区域核心长沙发展的同时，也必须减小这些距长沙较近城市所受的负面影响。

现状评价中株洲县、衡山县处在城市群区域内所有县区的最后几名，而区域规划对其定位过高，难以实现其在区域城镇体系中的规划职能作用。



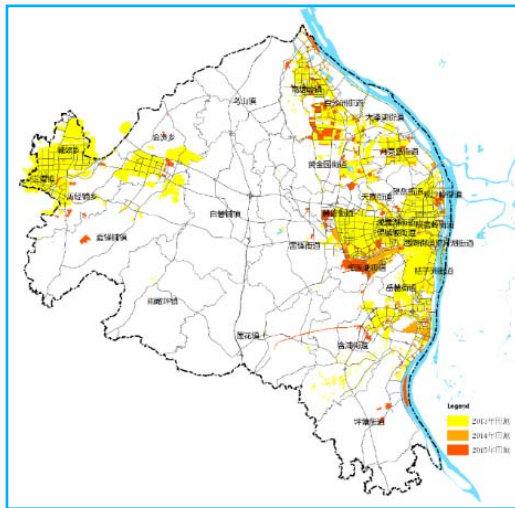
城镇职能等级结构规划



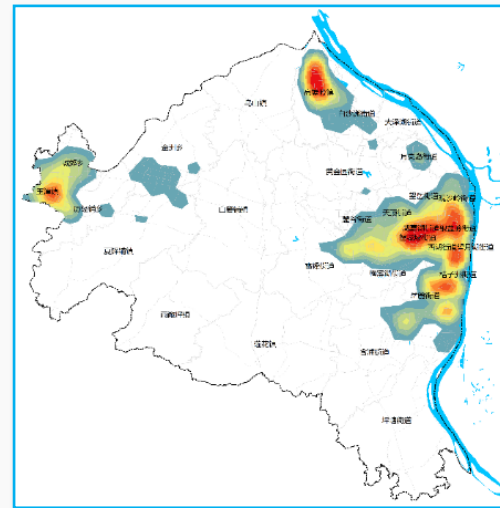
## 总体规划 COMPREHENSIVE PLANNING

### 应用示例：《湖南湘江新区总体规划实施评估：大数据专题研究》

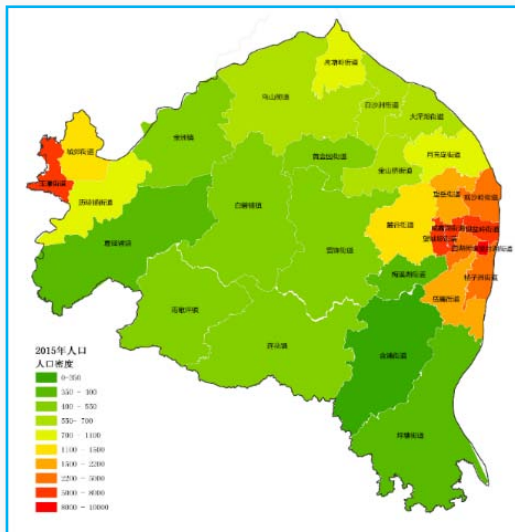
使用多源大数据，对湘江新区的发展现状进行评价，并在此基础上辅助完成其总体规划实施评估。研究内容主要包括梳理现状、整合发展条件、建立规划资料数据库；客观评估规划编制成果、规划实施过程与规划实施效果；以及判断未来发展的规划着力点，为下一轮规划提供合理的建议。



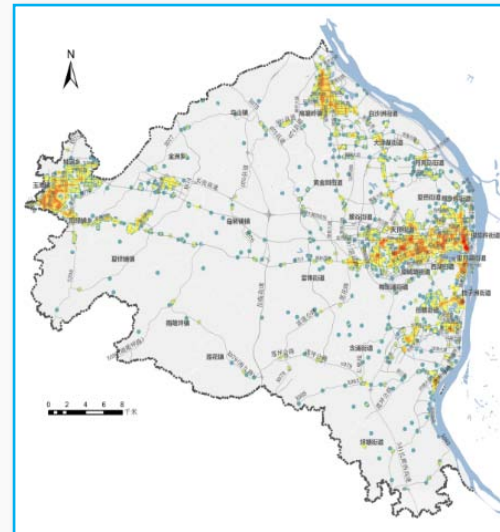
用地扩展分布



用地功能强度识别



街道人口密度分布



金融办公点分布



## 总体规划

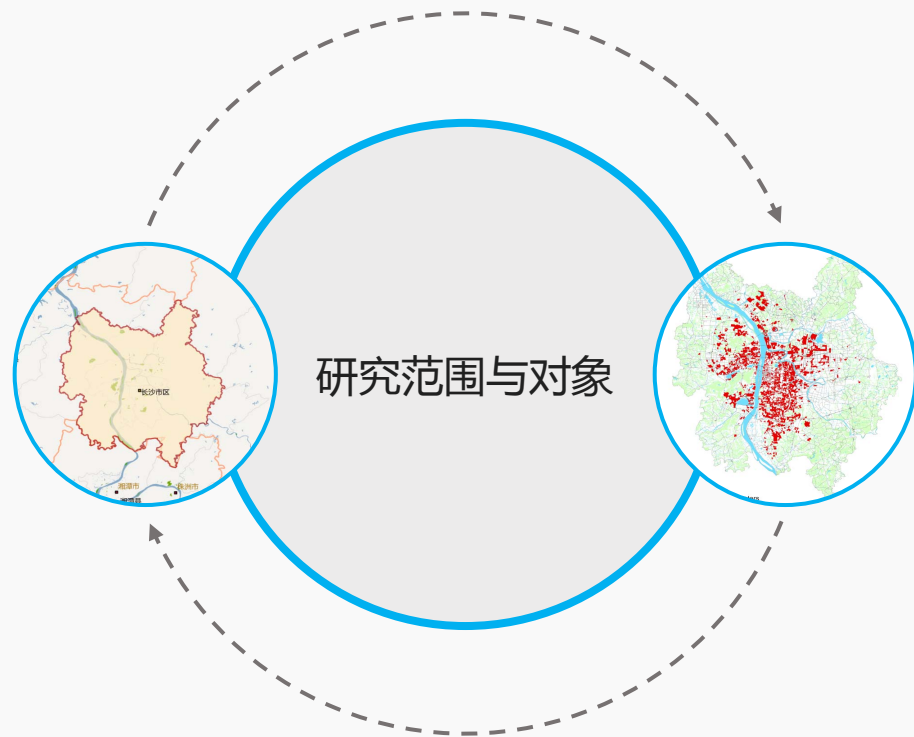
### COMPREHENSIVE PLANNING

应用示例：《长沙市总体规划实施评估》

公共服务评价：社区15分钟生活圈质量评估

#### 研究范围

研究范围为长沙市区，即长沙市总体规划中划定的都市区，包含长沙市下辖的芙蓉区、天心区、开福区、雨花区等四区的全部，以及岳麓区、望城区、长沙县等两区一县的部分。

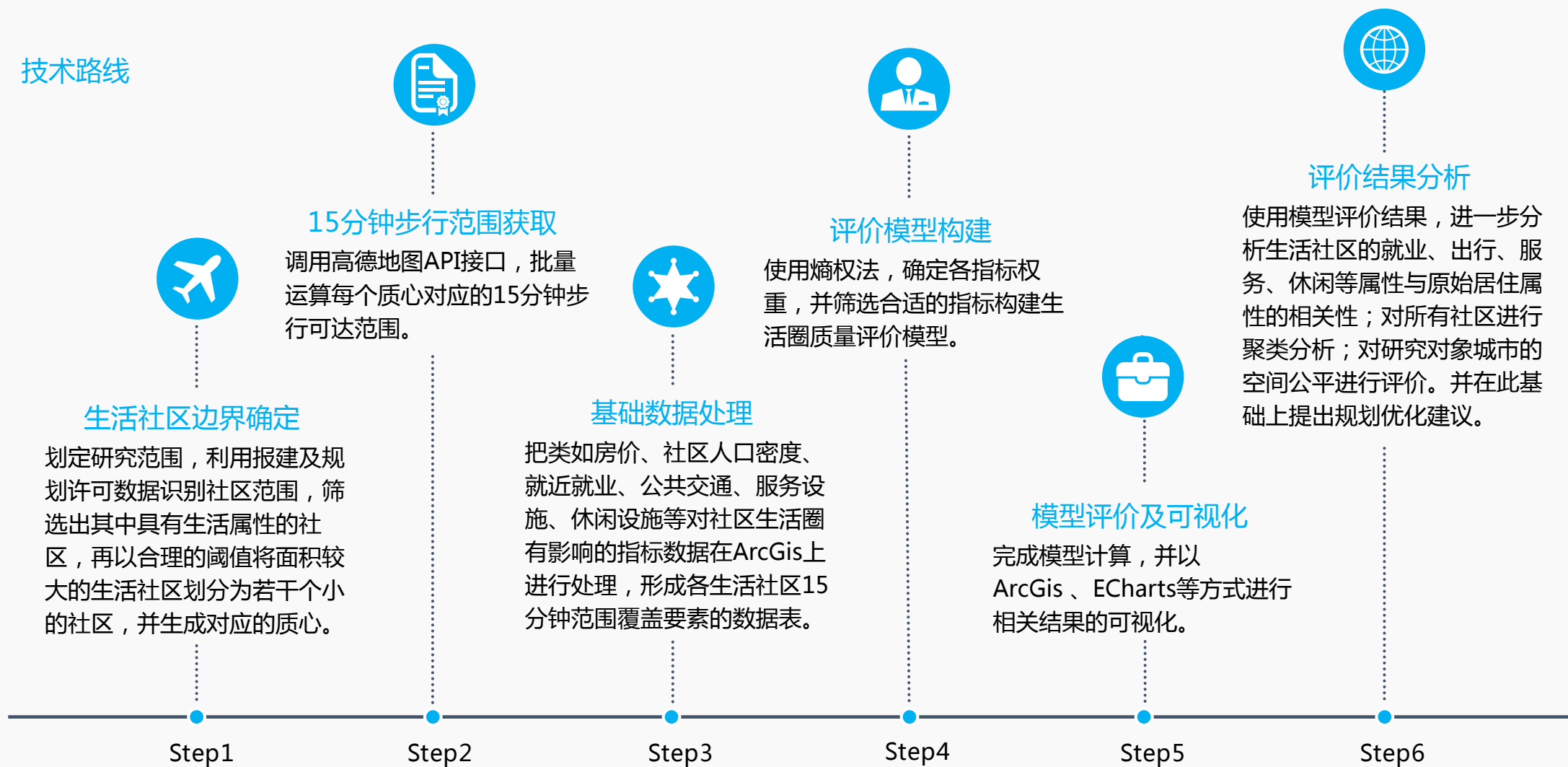


#### 研究对象

研究对象为研究范围内的生活社区。主要通过报建和规划许可数据识别生活社区，并确定其边界。



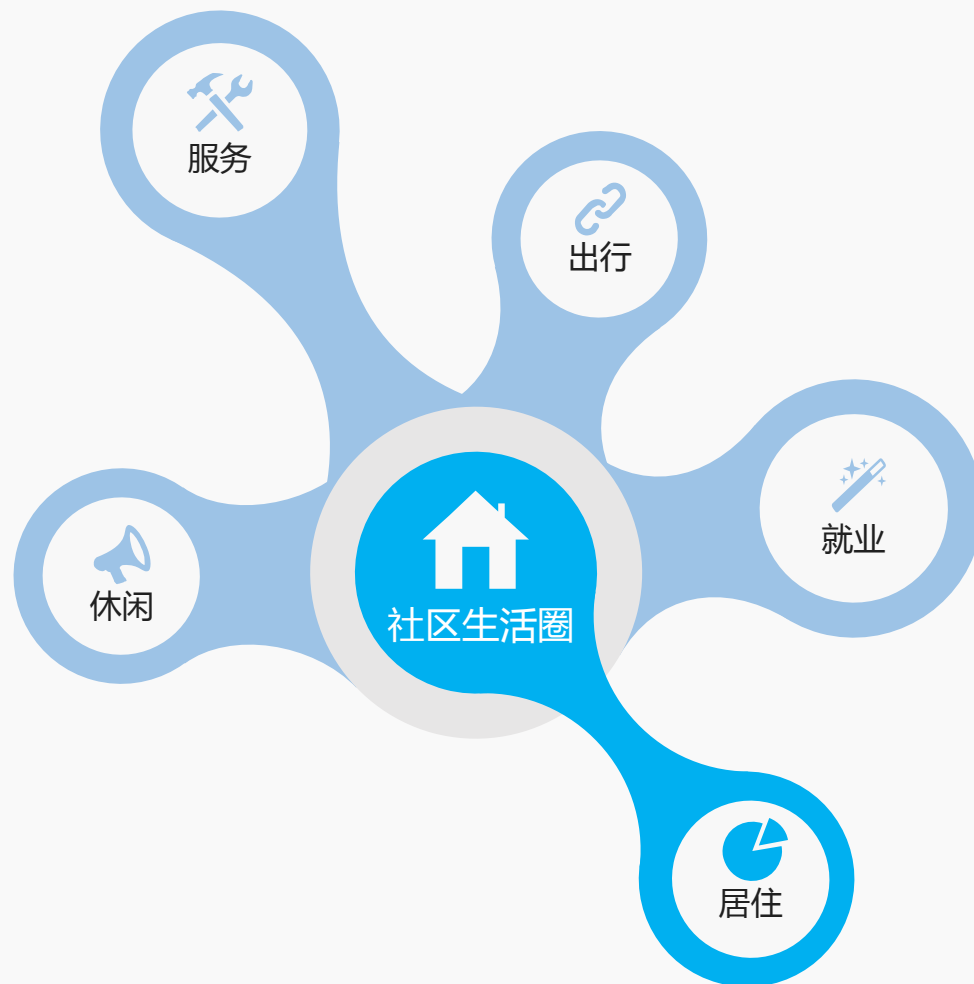
## 技术路线





## 评价指标体系

评价指标分为居住、就业、出行、服务、休闲等5类。其中，后4类用于空间质量测度，居住类用于分析社区居住属性与其他指标的相关性分析。

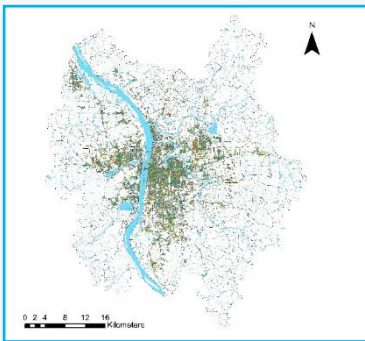




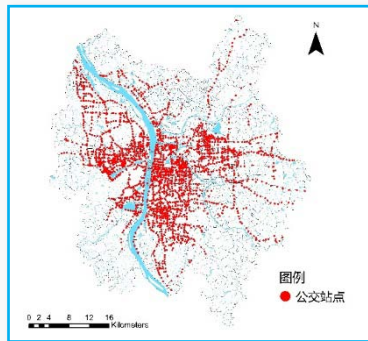
部分数据示例

序号	名称	数据来源	处理过程描述	软件、方法
12	POI分类	高德地图POI	基于ArcGIS计算小区的POI类别及个数，利用JAVA合并表格，并形成社区质心与类别的对应矩阵。	Python、ArcGIS、excel
13	公交线网	8864公交网	通过爬取8864公交网获取全市公交站点经纬度分布图。	火车采集器、ArcGIS
14	地铁站点	地铁站点	利用ArcGIS的空间分析，计算各小区等时圈范围覆盖的地铁站点个数。	ArcGIS、excel
15	绿地现状	规划局林地湿地数据建库	规划局林地湿地数据建库数据中现状绿地。	CAD、ArcGIS
16	市区路网	高德地图	将15分钟步行范围圈内道路进行截取，计算各小区15分钟步行区覆盖道路总里程，从而评价各小区的路网通达能力。	ArcGIS
17	步行面积	小区步行范围	在生成各小区15分钟等时圈的基础上，利用ArcGIS计算各等时圈的面积。	ArcGIS

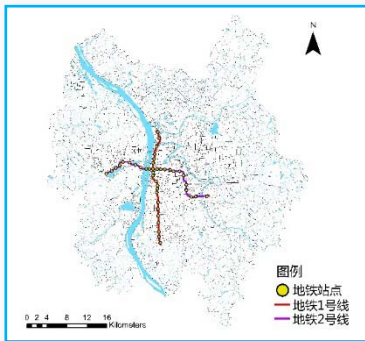
POI分类及分布



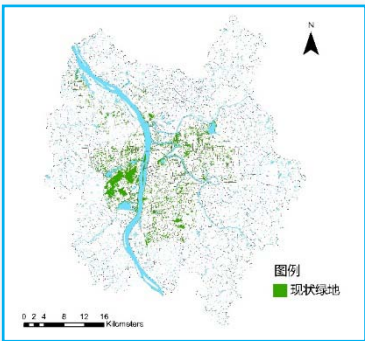
公交线网分布



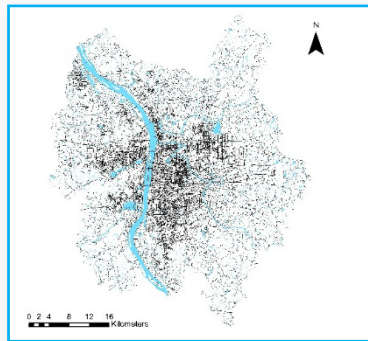
地铁站点分布



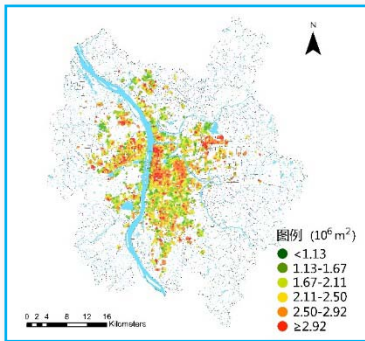
绿地现状分布



市区路网分布



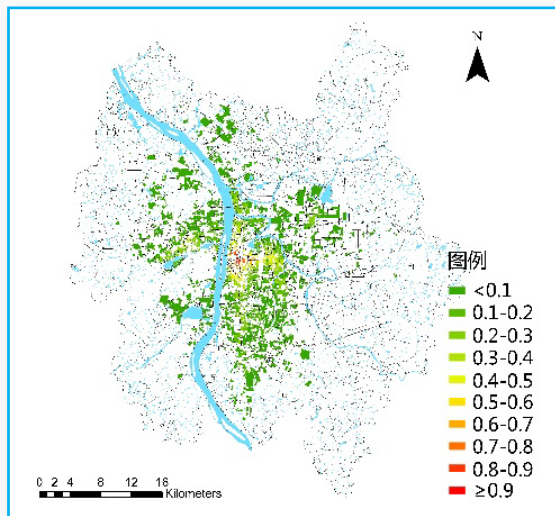
生活社区步行面积分布



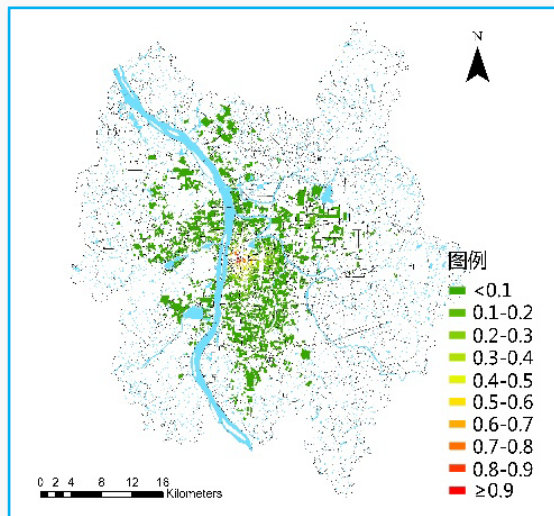


## 计算结果

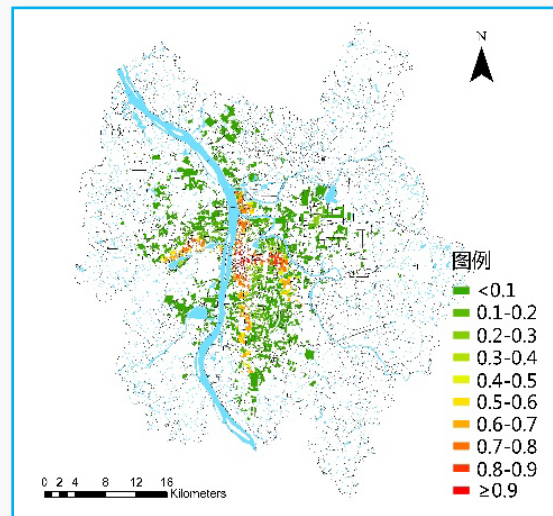
综合评价结果



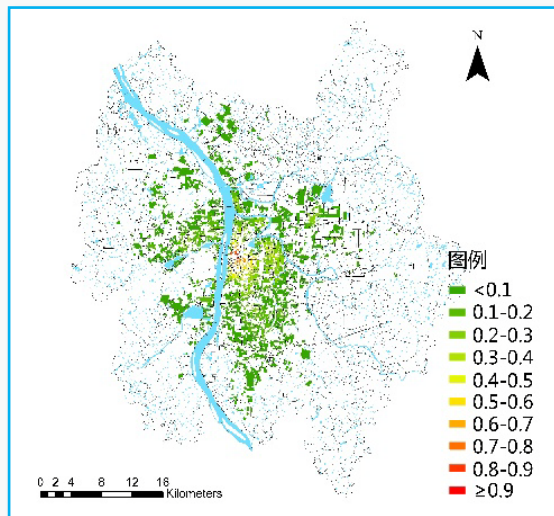
就业指标评价结果



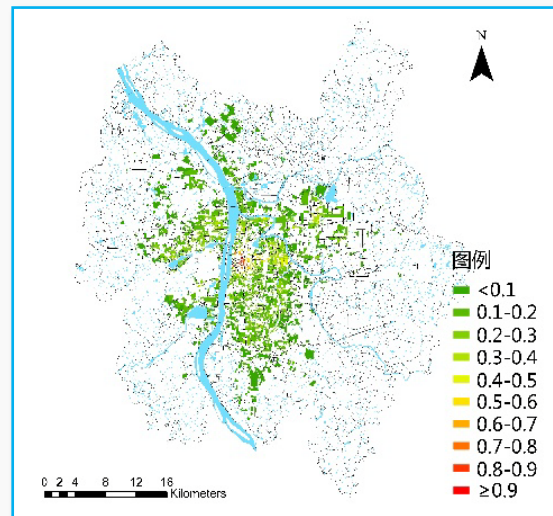
出行指标评价结果



服务指标评价结果



休闲指标评价结果





长沙市社区生活圈质量评价TOP20

排序	就业	出行	服务	休闲	总评价
1	建湘中路商住楼	湖南省机械设备净出口公司宿舍	省新华印刷一厂住宅	东茅街小区	中国人民银行长沙中心支行综合楼
2	环卫宿舍	建湘中路商住楼	建湘中路商住楼	中国人民银行长沙中心支行综合楼	建湘中路商住楼
3	中国人民银行长沙中心支行综合楼	环卫宿舍	建湘里机关宿舍北栋改造	长郡公寓	湘域城邦
4	湘域城邦	湘域城邦	华联商住楼	新天地	省新华印刷一厂住宅
5	湖南省电信公司52号宿舍	湖南省美术公司宿舍	湘域城邦	小瀛洲2号小区	建湘里机关宿舍北栋改造
6	建湘里机关宿舍北栋改造	中国人民银行长沙中心支行综合楼	中国人民银行长沙中心支行综合楼	民主党派机关宿舍	蓝色地标
7	新青年公寓	建湘里机关宿舍北栋改造	鸿运花园	蓝色地标	东茅街小区
8	蓝色地标	识字岭外贸局宿舍	东港名苑	化龙池社区	五一华府
9	东茅街小区	天心区机关老国土规划局宿舍	五一中央领御	天心-丰盈里	新青年公寓
10	五一华府	社区服务中心安置房	顺星桥小区	丰泉家园	环卫宿舍
11	新富城	湖南省电信公司52号宿舍	五一华府	湘域城邦	湘域·城邦
12	湘域·城邦	长郡公寓	新青年公寓	新青年公寓	湖南省电信公司52号宿舍
13	省新华印刷一厂住宅	新富城	太傅公寓	天心城	天心-丰盈里
14	建设银行湖南省分行机关宿舍区	长沙汽车发动机总厂住宅	长宝小区	万顺家园	东港名苑
15	大王家巷居民宿舍	建设银行湖南省分行机关宿舍区	楠木厅	福建省建苑	丰泉家园
16	金烨融府	蓝色地标	胡家花园	芙蓉公寓	省机械行业管理办公厅宿舍
17	长沙市芙蓉区房地产开发公司住宅	省新华印刷一厂住宅	蓝色地标	省机械行业管理办公厅宿舍	丽都商住楼
18	省机械行业管理办公厅宿舍	白沙福邸	湘域·城邦	长沙市自来水公司住宅小区	长郡公寓
19	湖南省电信公司树荫里49号宿舍	住宅	大地国际公寓	明景公寓	小瀛洲2号小区
20	丽都商住楼	小瀛洲2号小区	船山公寓	工农桥社区	华联商住楼

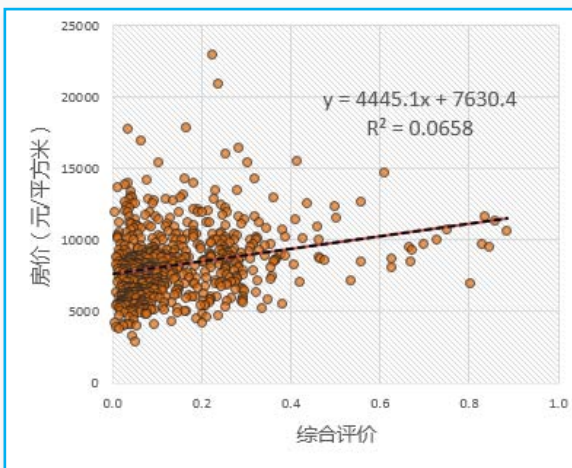




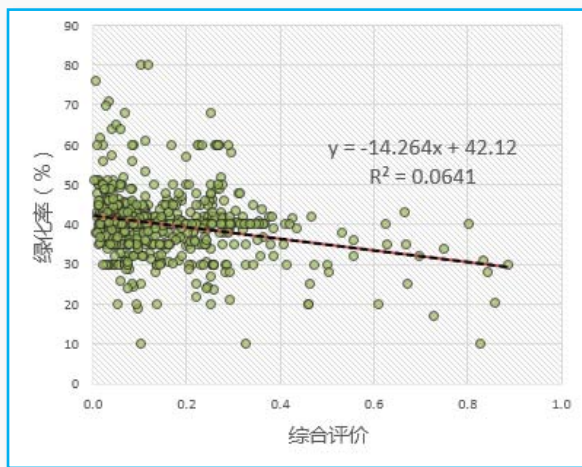
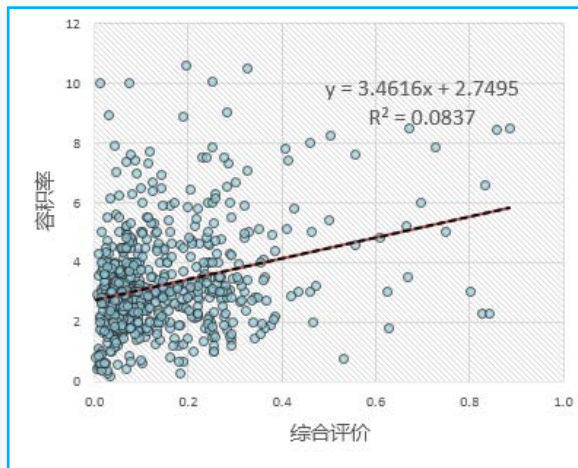
## 相关性分析

用居住类指标中的房价、容积率、绿化率、建筑年代、人口密度等统计数据与其对应的综合评价进行相关性分析。

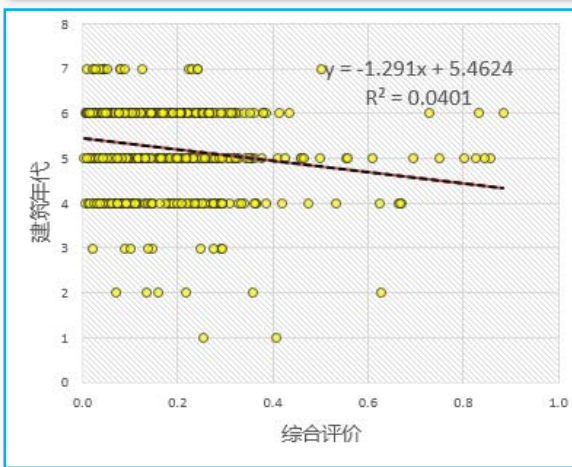
综合评价与房价的相关性分析



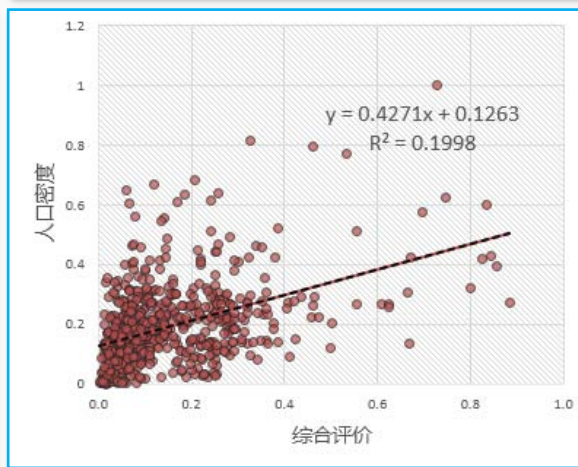
综合评价与容积率的相关性分析



综合评价与绿化率的相关性分析



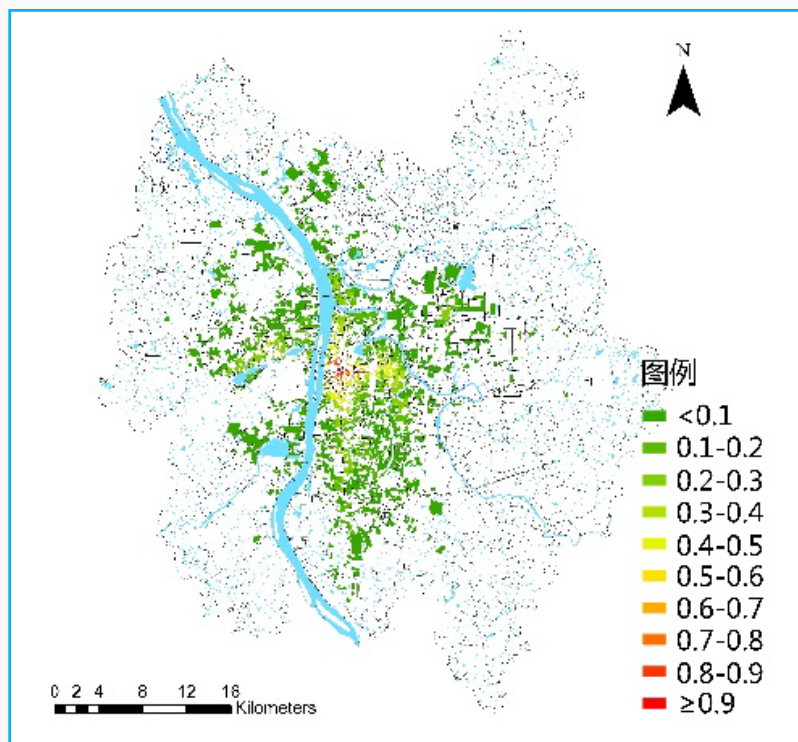
综合评价与建筑年代的相关性分析



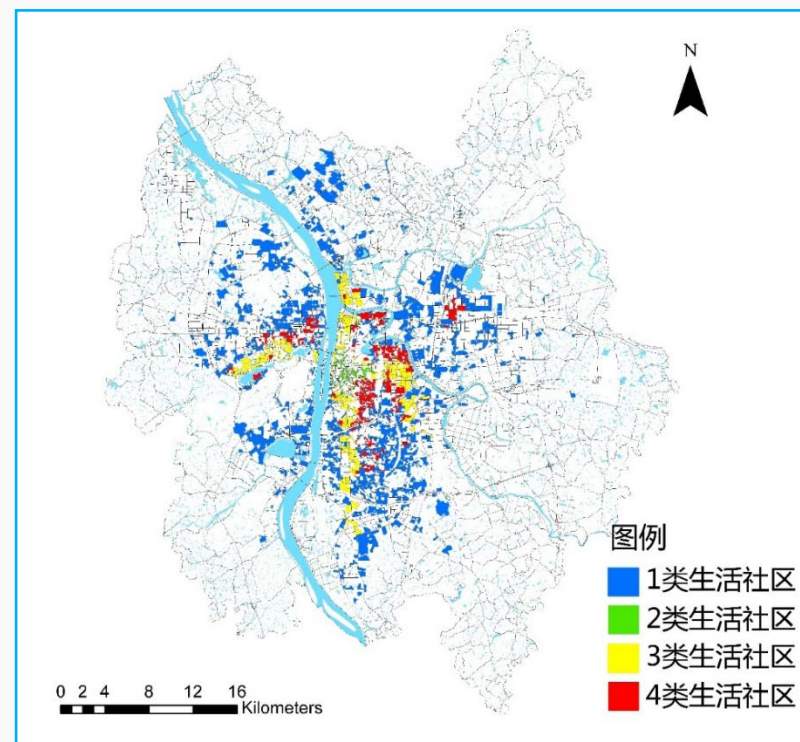
综合评价与人口密度的相关性分析

## 生活社区分类

基于模型中就业、出行、服务、休闲等指标的评价结果，使用k-means聚类的方法，将长沙市区所有的生活社区划分为4类。



综合评价结果



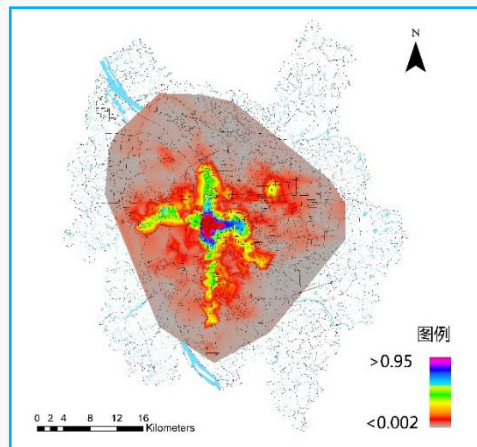
生活社区聚类分析结果



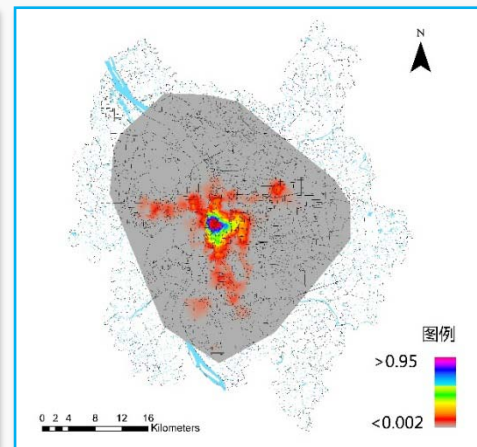
## 空间评价等价圈分析

基于ArcGIS软件，将计算结果进行可视化分析，形成各类评价的等价圈。

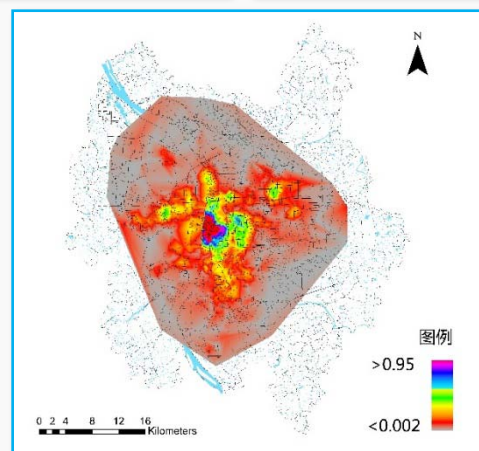
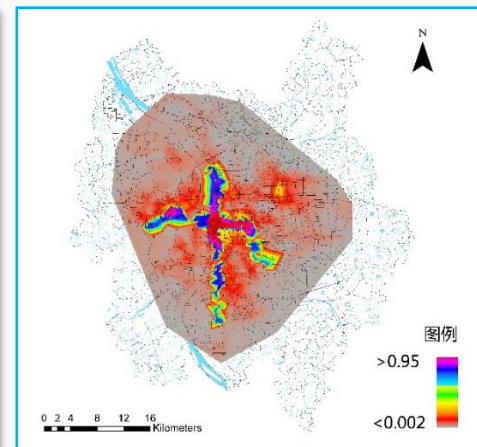
综合评价等价圈



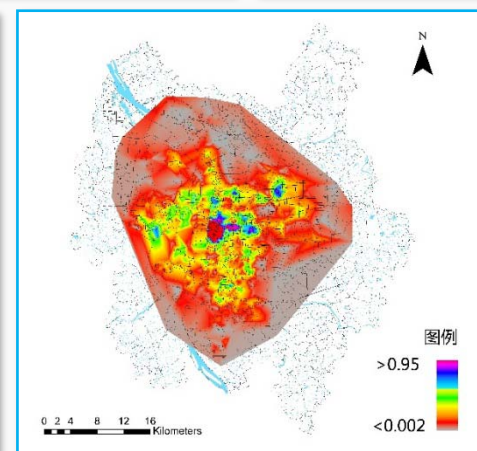
就业评价等价圈



出行评价等价圈



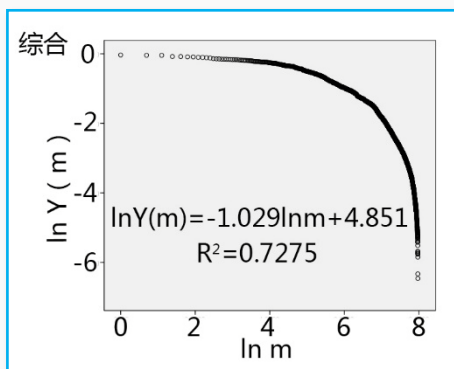
服务评价等价圈



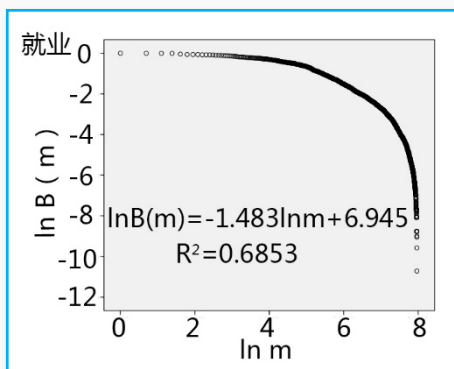
休闲评价等价圈



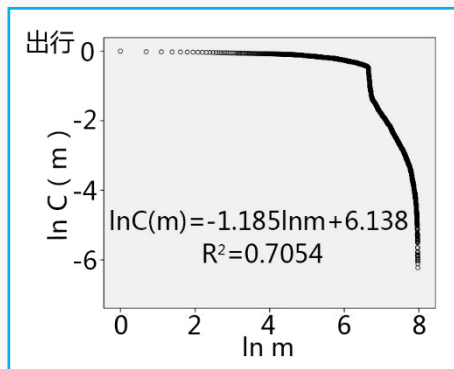
## 基于分形维数的空间公平评价



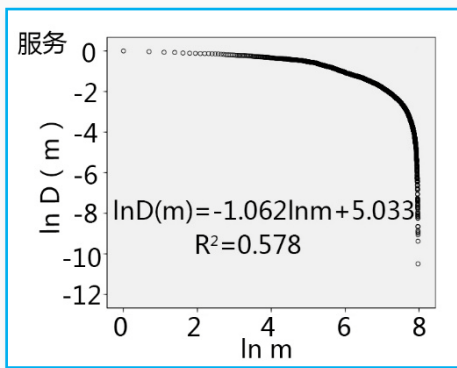
(a) 综合



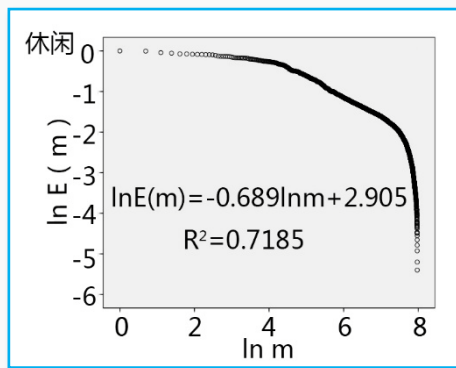
(b) 就业



(c) 出行



(d) 服务



(e) 休闲

## 空间公平评价分析

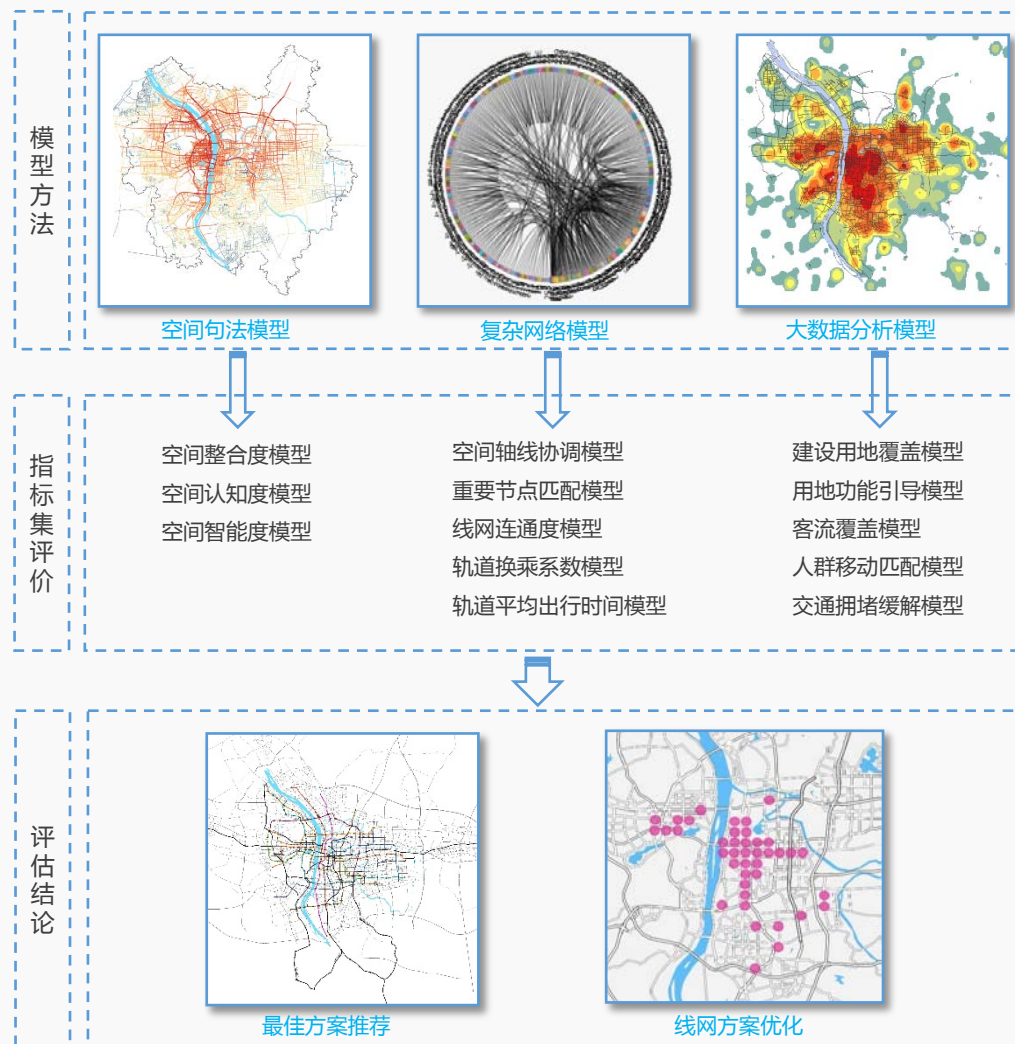
使用分形维数的方法把上述分析结果进行量化分析，得出长沙市社区生活便捷程度的空间公平评价结果。

## 专项规划

## SUBJECT PLANNING

应用示例：《长沙市轨道线网规划方案评估》

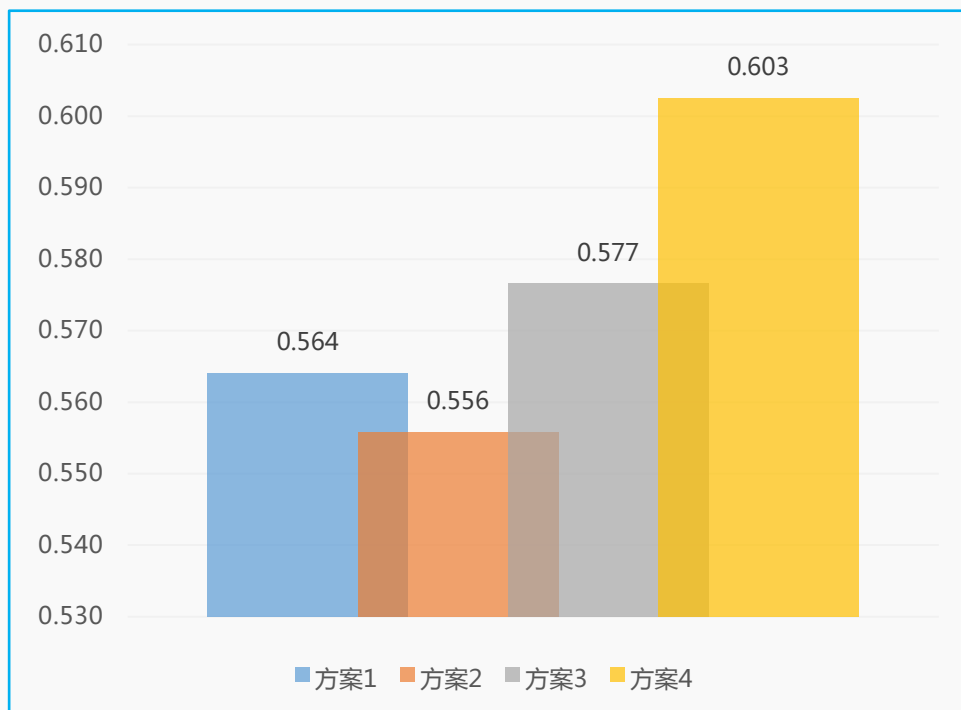
构建空间句法、复杂网络与大数据分析等三类模型集，利用规划资料和多源城市大数据对长沙市轨道线网规划的多个方案进行评价。在此基础上，推荐最佳方案并形成相应的优化建议。



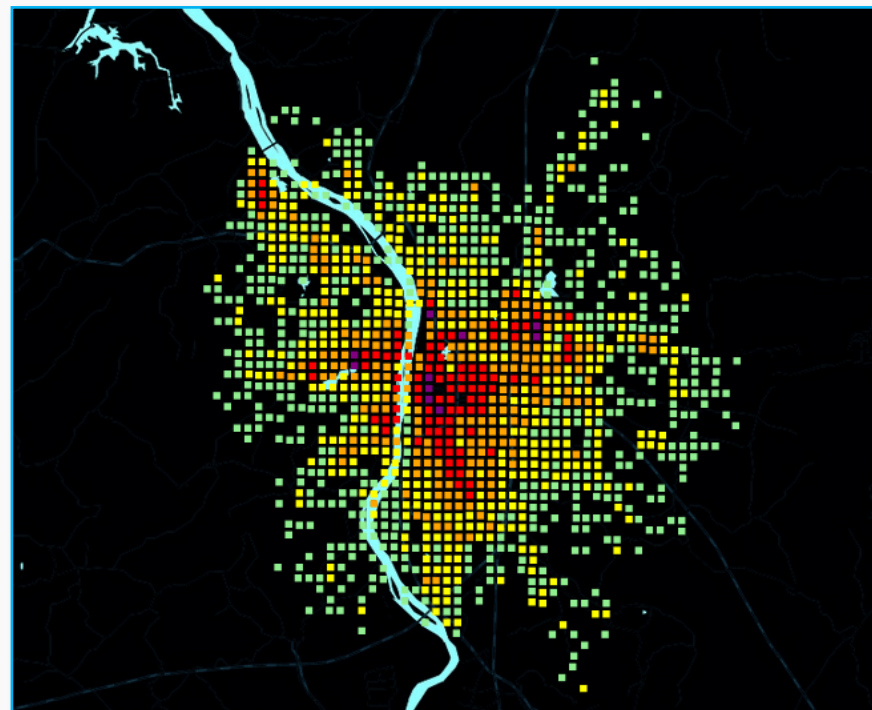
轨道线网规划方案评估流程

## 大数据挖掘：用地功能引导度

4个方案的用地功能引导度接近，其中方案4的评价值最理想，为0.603。



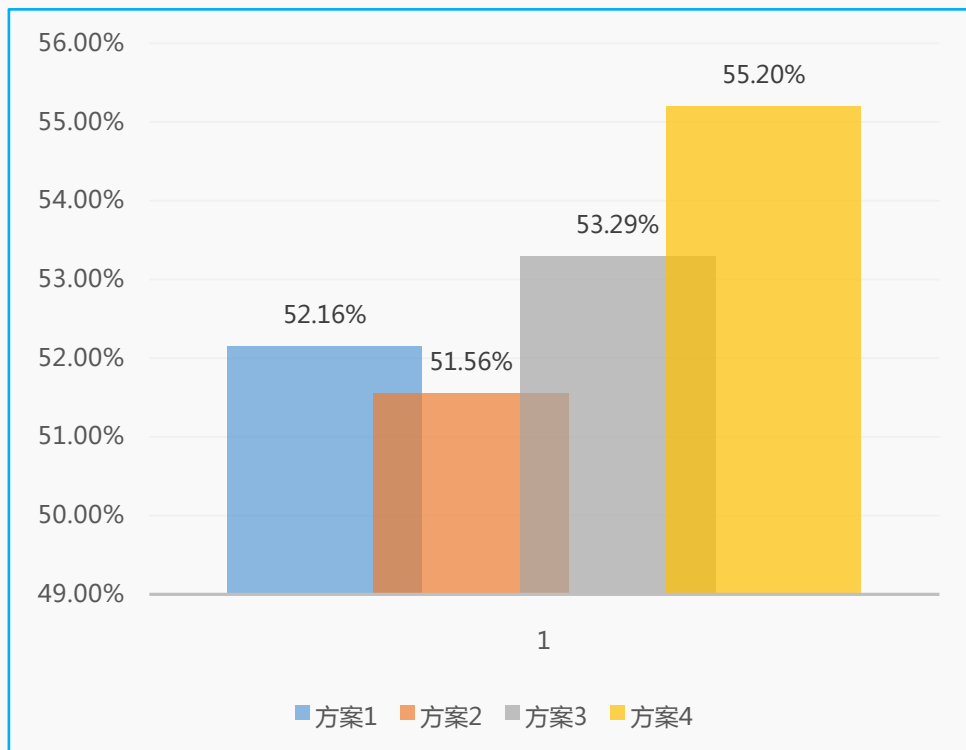
用地功能引导度评价结果



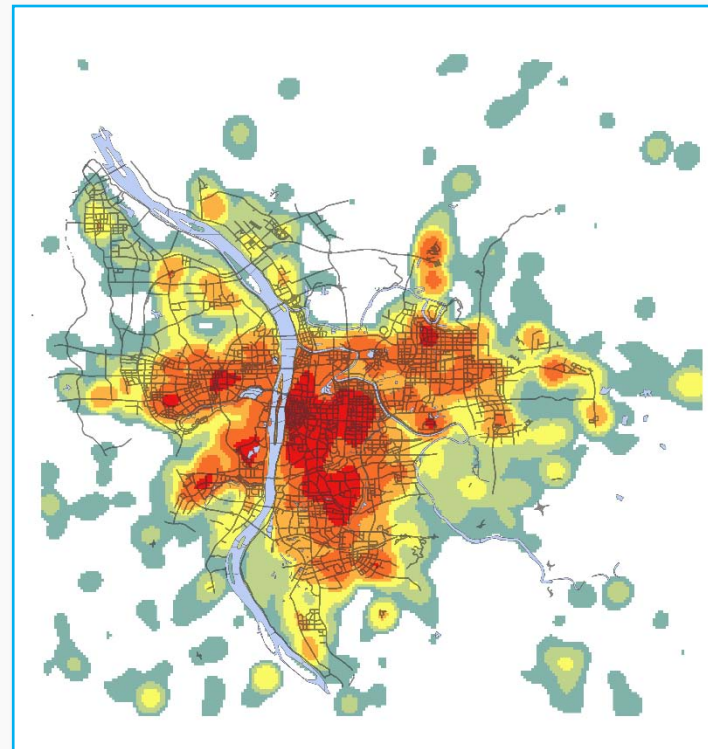
城市用地功能分析

## 大数据挖掘：轨网客流覆盖率

4个方案的人口覆盖率评价结果接近，其中方案4的评价值最理想，为55.20%。



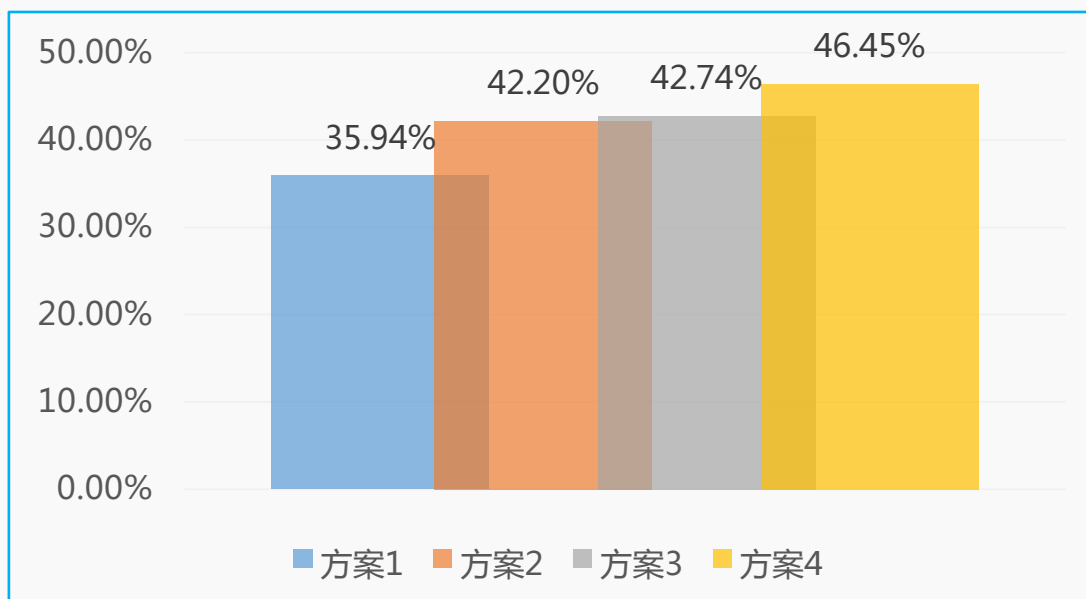
轨网人口覆盖率评价结果



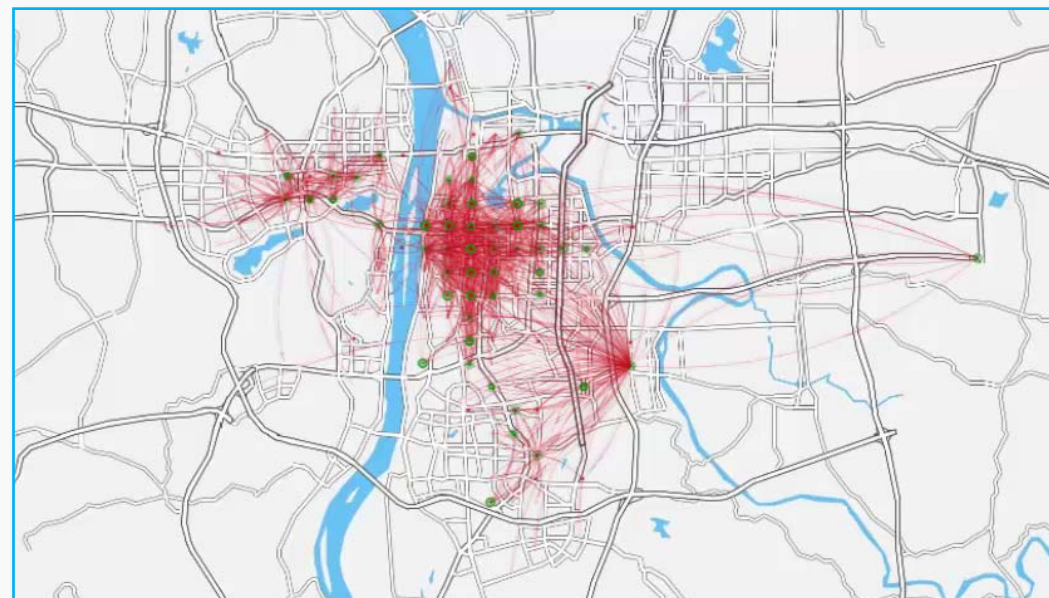
城市人口的空间分布

## 大数据挖掘：人群移动匹配度

在4个方案与出租车轨迹的匹配度评价中，方案1的评价值最低，方案2与方案3接近，方案4的评价值最高，为46.45%。



出租车轨迹匹配度评价结果



长沙出租车GPS数据可视化（2016年4月数据）



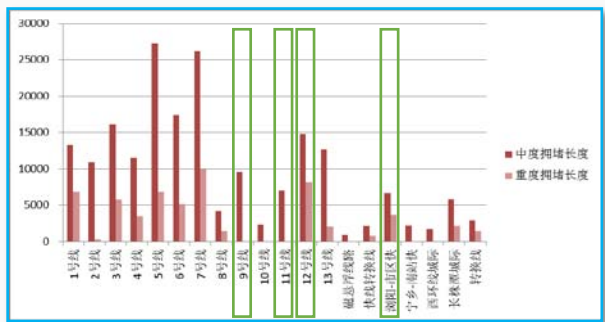
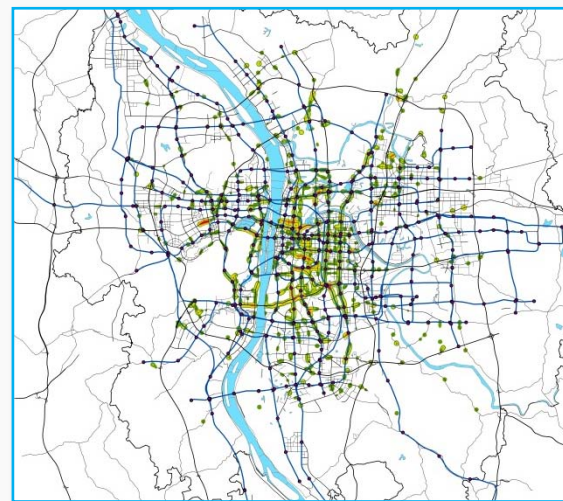
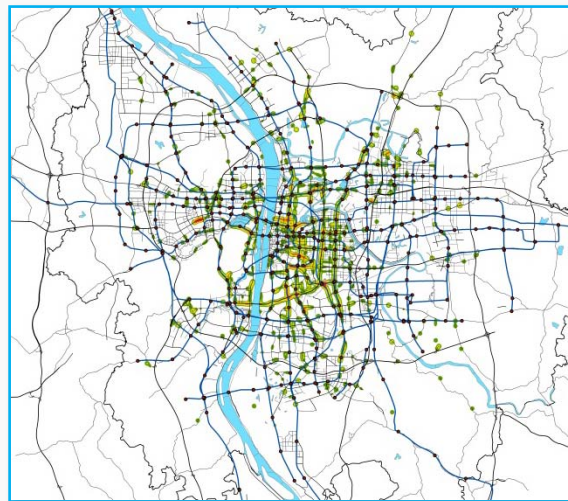
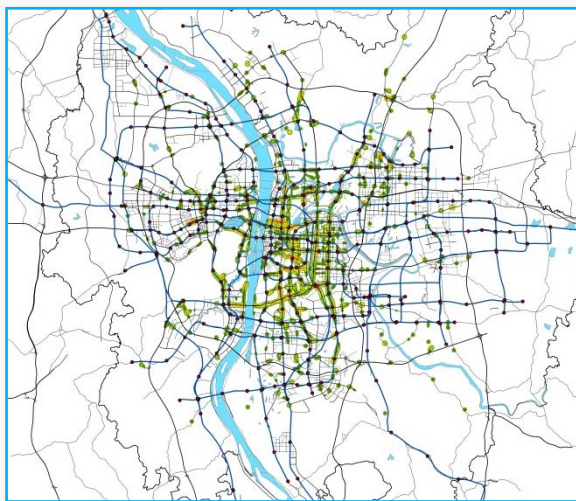
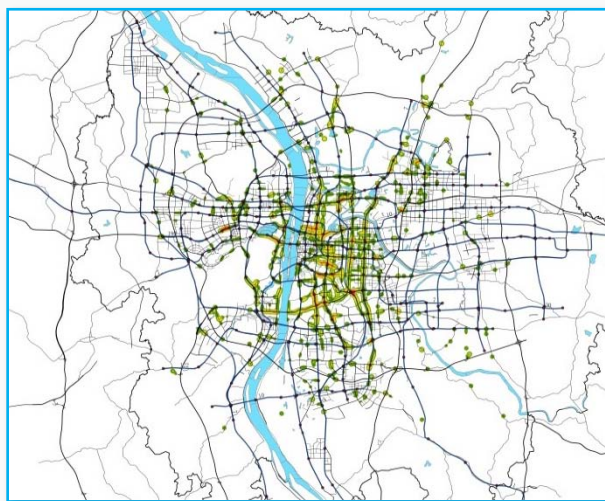


## 大数据挖掘：交通拥堵缓解 工作日早高峰拥堵与轨道交通线网叠加分析

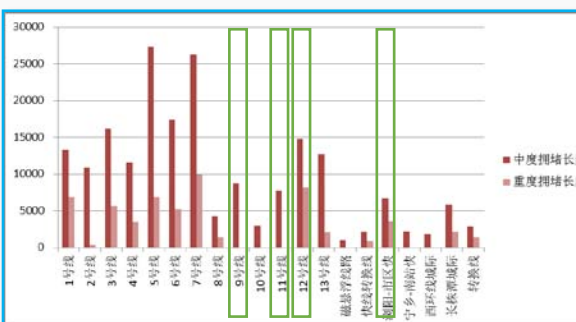
方案3、4与拥堵路段叠合长度总体相当，长度大于方案1、2。

城市轨道交通：方案3、4与拥堵路段叠合长度总体相当，长度大于方案1、2。仅方案4通过东二环拥堵路段。

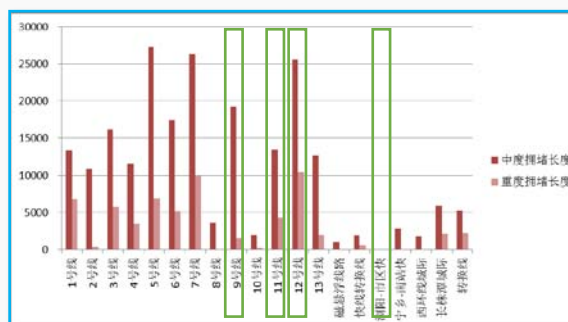
都市区快线：受浏阳—市区直通线通过远大路、八一路等拥堵路段影响，方案1、2与拥堵路段叠合长度大于方案3、4。



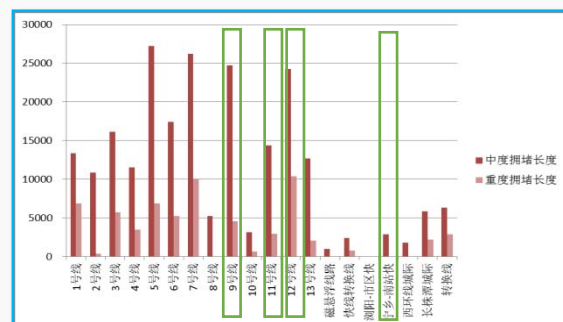
方案1



方案2



方案3



方案4



评估结果

评估方法	评价指标	评价结论	评价比较			
			方案1	方案2	方案3	方案4
空间句法分析	空间整合度	方案1=方案2=方案3=方案4				
	空间认知度	方案2 > 方案3 > 方案1=方案4				
	空间智能度	方案2 > 方案3 > 方案4 > 方案1				
复杂网络分析	空间轴线协调度	方案4 > 方案1=方案3 > 方案2				
	重要节点匹配度	方案1=方案2 > 方案3=方案4				
	轨道线网联通度	方案2 > 方案3 > 方案1 > 方案4				
	轨道换乘系数	方案3=方案4 > 方案1 > 方案2				
	轨道出行平均时间	方案4 > 方案3 > 方案1 > 方案2				
大数据挖掘	建设用地覆盖率	方案4 > 方案3 > 方案2 > 方案1				
	用地功能引导度	方案4 > 方案3 > 方案1 > 方案2				
	轨网客流覆盖率	方案4 > 方案3 > 方案1 > 方案2				
	人群移动匹配度	方案4 > 方案3 > 方案2 > 方案1				
	交通拥堵缓解度	方案3=方案4 > 方案1=方案2				

注：评价比较中，颜色越深则代表该方案的评价越高。



## 详细规划

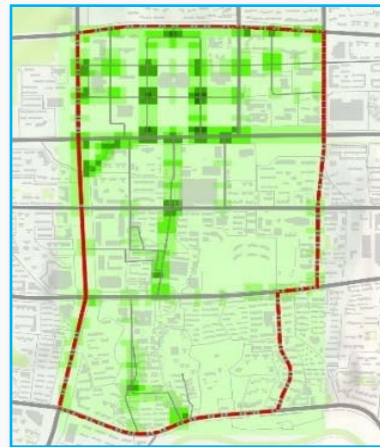
### DETAILED PLANNING

成果示例：《长沙市双塘路街区修建性详细规划》

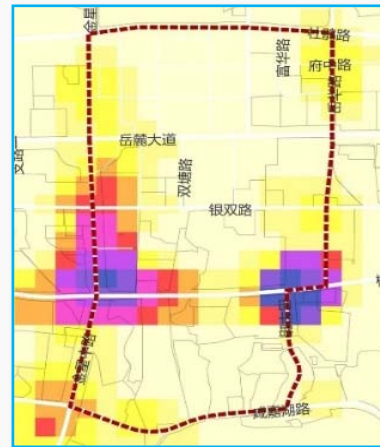
随着住房城乡建设部推出“城市双修”转型发展的指导理念，加强生态修复、城市修补成为规划行业新的关注点。在此背景下，项目对交通、建筑、公共服务、绿地、公共空间、街区活力等进行现状分析，从人本的角度对双塘路街区生态风貌和城市功能进行数据评价，进而完成相应的修详规划。



建筑年代分析



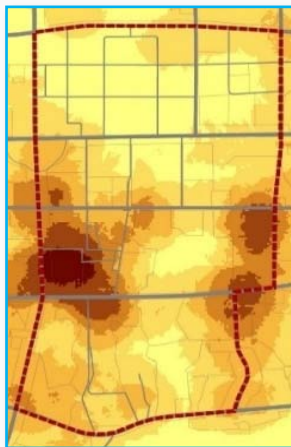
绿视率分析



出租车起迄客流量分析



交通拥堵分析



人口热力分析

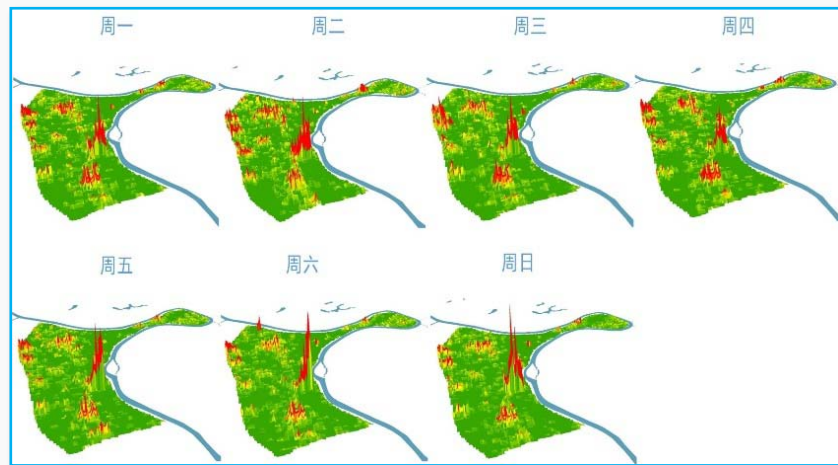


建筑活力分析

## 城市设计 URBAN DESIGN

应用示例：《长沙市高铁新城××片区城市设计》

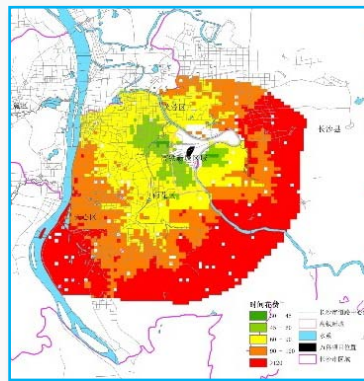
设计以大数据技术结合传统规划手段，以长沙市高铁新城某片区为规划对象，在其用地建设、交通联系、人口流动、商业服务、就业吸引、景观组织等方面进行了量化分析。并以此为基础，完成了以优化规划布局、城市风貌、空间功能、片区活力、地产营销等为目标的城市设计。



片区一周人口流量分析



土地开发现状分析



公共交通可达性分析



商业空置率分析



# 城市问题分析

URBAN PROBLEM ANALYSIS

应用示例：《橘子洲景区运营特征研究》

橘子洲公园位于长沙市区中湘江江心，是湘江下游众多冲积沙洲之一。橘子洲，西望岳麓山，东临长沙城，四面环水，绵延数十里，狭处横约40米，宽处横约140米，形状是一个长岛，是长沙的重要名胜之一，也是国家级重点风景名胜景区。



## 研究指标

指标层	因子层	数据源
关键词		网络文本数据 微博签到数据
游客满意度	满意度	
	不满意度	
人群分布特征	总体人群分布	微信宜出行
	重要景点人群分布	微信宜出行
	游览人群时空特征	地铁刷卡 空气质量数据



关键词：音乐品泉、毛主席诗词、中国第一州

利用语义分析的方法，梳理百度旅游上游客对橘子洲公园的评价。

高频词汇：公园、长沙、环境、绿化、免费、周末、家庭出游、朋友聚会、毛主席头像、红色教育、烟花、灯展、音乐喷泉、夜跑、小火车、“中国第一洲”、毛主席诗词等。



与橘子洲公园相关高频词汇

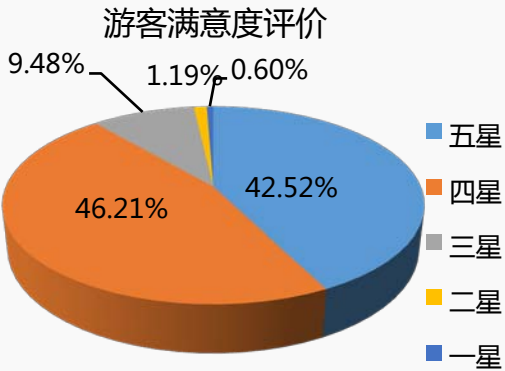
通过“特色高频词汇”可以发现，在来长沙旅游的游客看来橘子洲公园已经成为长沙的地标性旅游景点。

而烟花表演的周期性已经成为能够影响来长旅游的游客日程安排的项目。



游客满意度：88.73%/1.79%

- 好评率88.73%—对橘子洲公园总体满意
- 差评率1.79% —对橘子洲公园不满意



游客积极消极情绪空间分布图

消极情绪评论原文

存在问题	评论原文
治安混乱	由于公园免费，人流量很大，感觉很不安全，每到人多的地方我都会抱紧我的包。。。
游客不文明行为	橘子洲果然名不虚传，到处都是触手可及的新鲜橘子啊，好诱人，好想摘一个来尝尝，但是出于人的基本素养，还是管住了自己的手和嘴，不过令人叹息的是你随处可见摘桔子的游客，而且摘完就随手仍在地上，真的很想吐槽，能有点做人的最基本素质，好吗？！

积极消极情绪景点及其关键词

景点	情绪	满意/不满意关键词
柑橘文化园	消极情绪	摘桔、乱扔垃圾、拥挤
观光车售票处		拥挤、不安全、票价
江神庙		感怀、心情沉重
毛泽东青年艺术雕塑	积极情绪	心情豪迈、红色教育、震撼、湖湘文化传承
指点江山		视野开阔、
问天台		宽敞、临水观江
诗词碑		学习、咏怀、精神愉悦
百米高喷		惊艳、音乐
沙滩游乐园		亲子活动、亲情
朱张渡西渡口		游轮，船只
婚庆园		喜庆、新人、感动

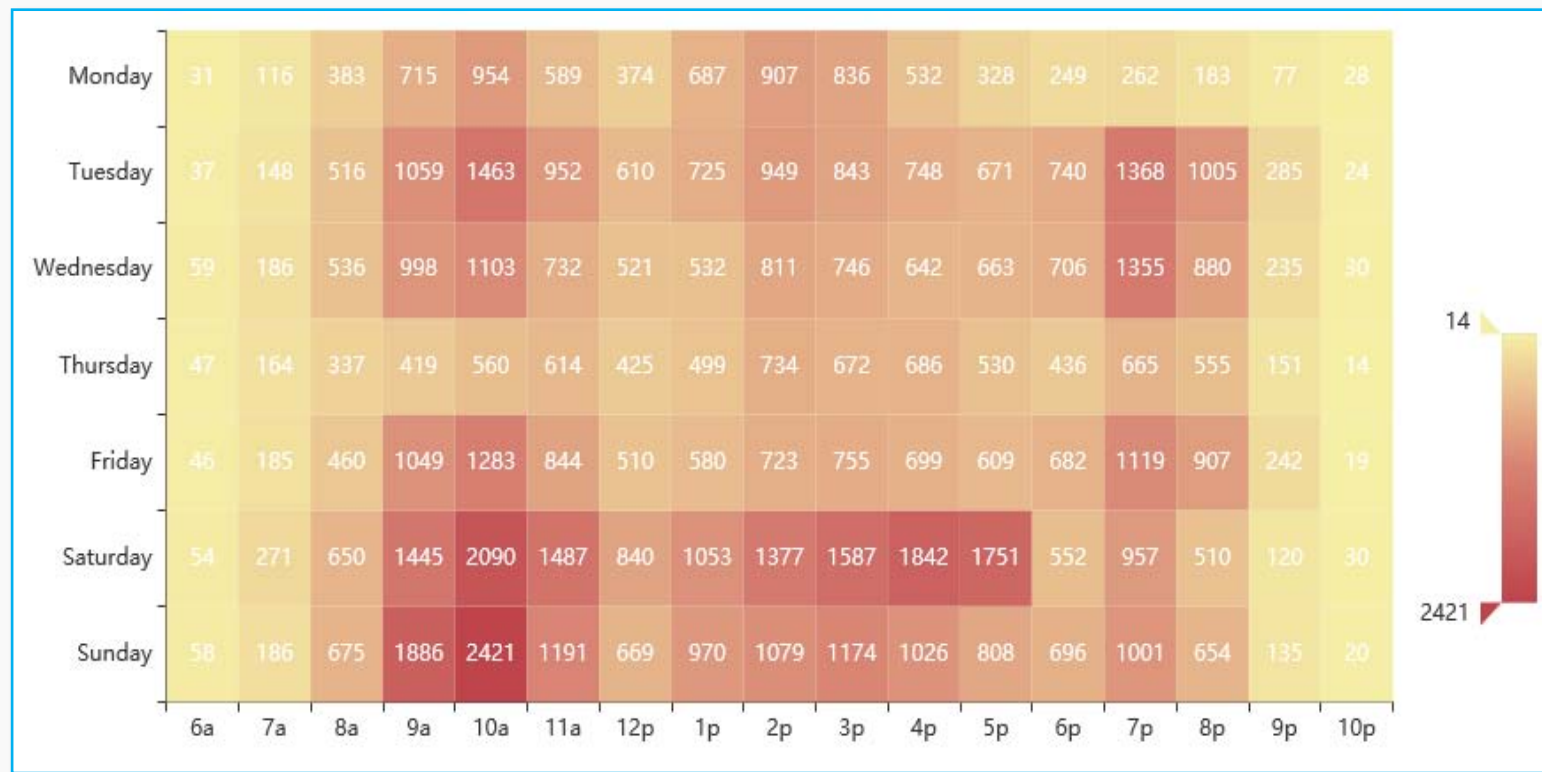
- 游客对橘子洲公园总体满意
- 毛泽东青年艺术雕塑和指点江山是橘子洲公园的标志性景点，
- 消极因素主要是游客吐槽人多，收费项目偏贵以及个别游客在游览过程中存在不文明行为等。





景区各天在上午九点和十点，晚上七点是人口到达高峰时间段。周六周日到达的人口明显高于工作日。

游览人群时空特征



## 总体人群分布

### 特征识别：

游览时间——主要是上午十点到下午三点，以及下午六点到晚上十点两个时间段；

人群空间分布特征——主要集中在各主要景点和橘子洲大桥两侧；

橘子洲大桥南侧景区人群聚集度远大于橘子洲大桥北侧景区人群聚集度；

中间的区域除了百米高喷附近的人比较集中，其它地方各个时间点游客聚集度都比较低。

### 分布成因：

橘子洲大桥两侧——橘子洲公园入口，地铁口和公交站台。

道路可达性较差的区域游客聚集度较低，与游客积极情绪签到的集中区域是相互吻合的。



橘子洲人口热力分布

## 重要景点人群分布

特征识别：

视野开阔—问天台；

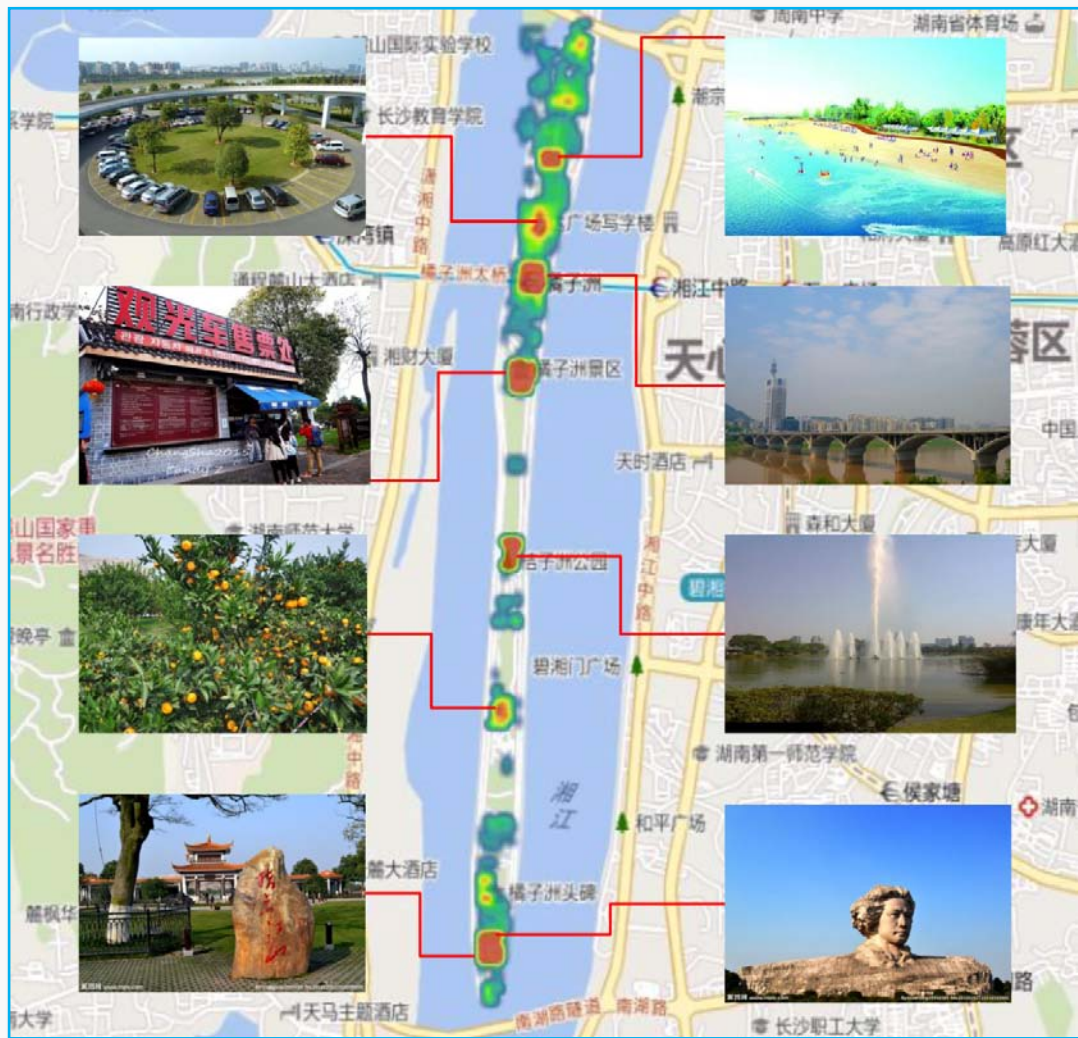
绿化丰富、景色优美，可供游客拍照留念—婚庆园、橘洲文化园、大草坪、疏林草地、木桩岩石；

临近水域，可供游客亲近水域—问天台、朱张渡东西渡口；

游客慕名而来的纪念性景观标志—《沁园春·长沙》诗词碑；

潇湘名人馆、橘子洲古董钢琴博物馆—知名度和影响力不足。

来橘子洲观光游憩的游客大都被兼具历史气息和红色教育的毛泽东青年艺术雕塑，指点江山和《沁园春·长沙》诗词碑吸引过去了。



橘子洲游客与景点分布





## 总结展望

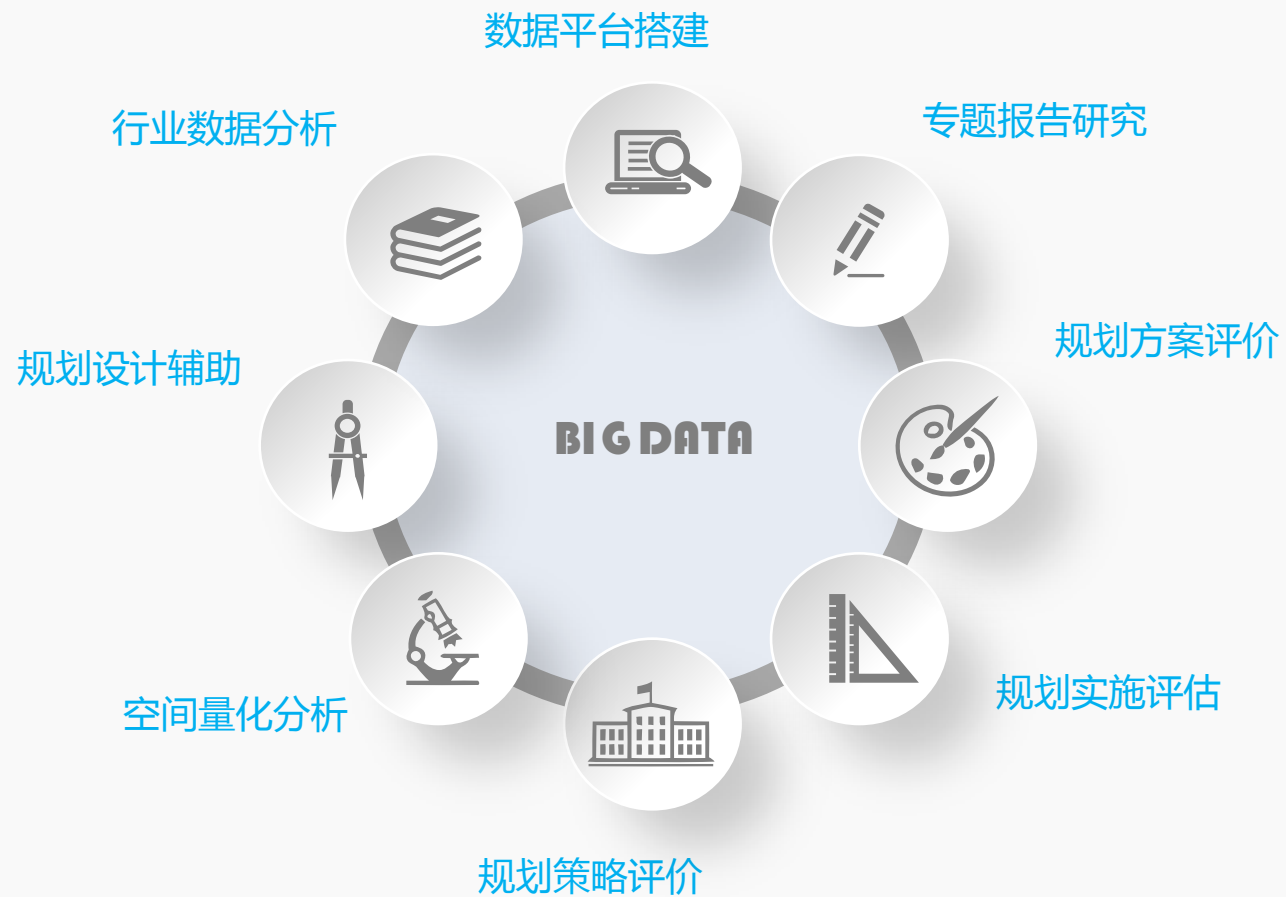
- 应用总结
- 创新之处
- 应用展望





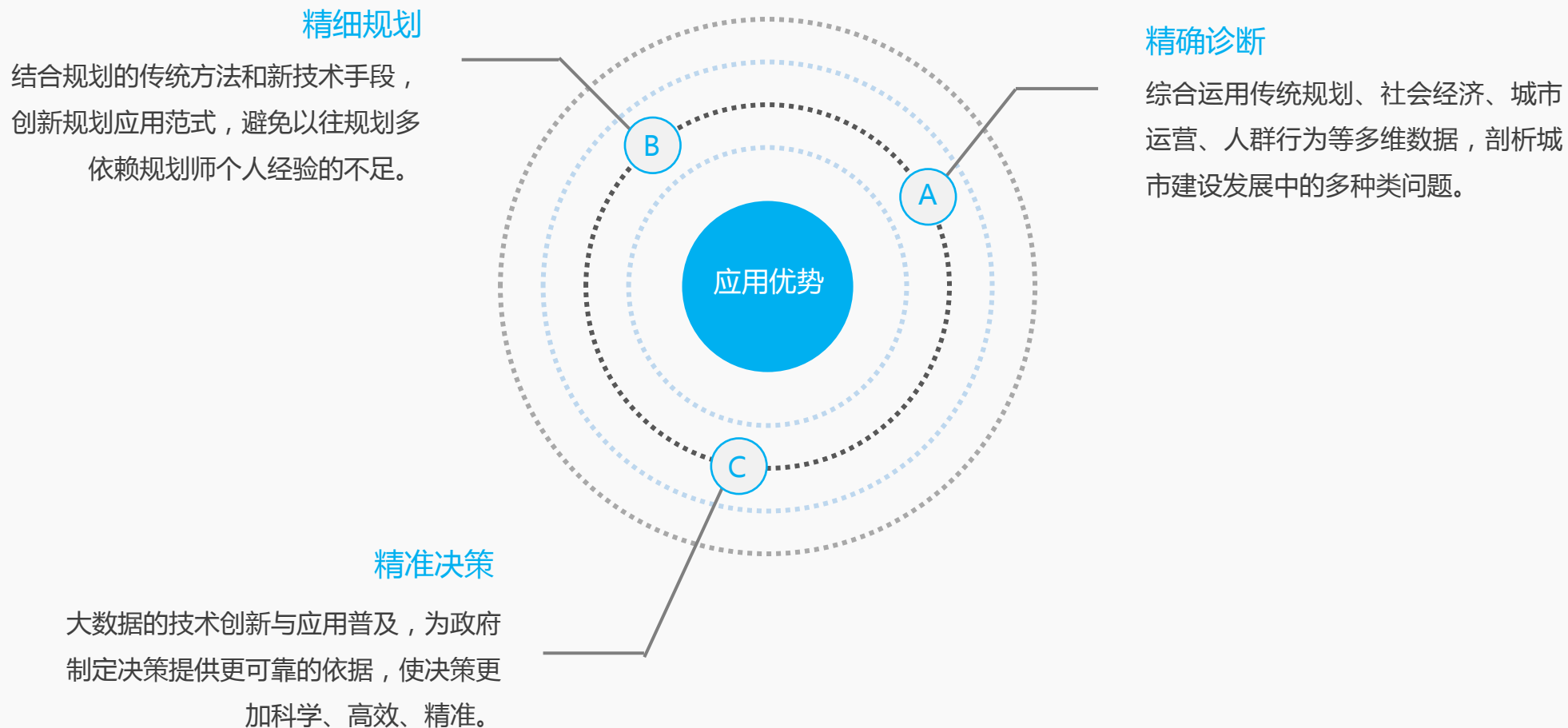
## 应用总结

APPLICATION SUMMARY





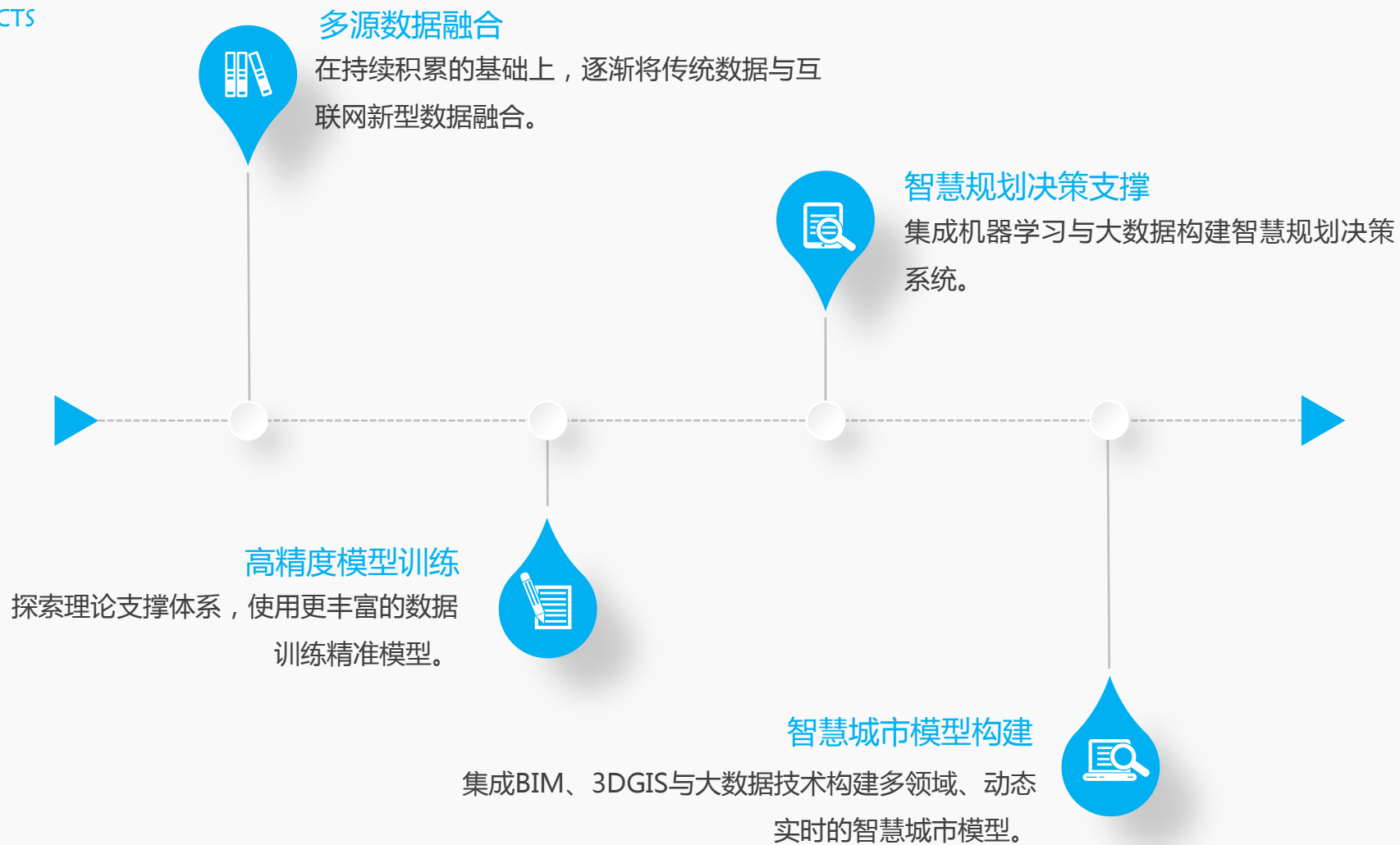
## 创新之处 INNOVATION





## 应用展望

### APPLICATION PROSPECTS



# 欢迎交流

---

## THANK YOU



长沙市规划信息服务中心  
地址：长沙市岳麓区金麓国际商务广场5栋21-23楼  
电话：0731-88668021



毛磊 博士  
手机：18607319234  
邮箱：36332330@qq.com