

A nighttime aerial view of a city, likely New York City, with numerous skyscrapers illuminated. A central blue-bordered box contains the main title in white text. The background shows a dense urban landscape with lights from buildings and streets.

利用滴滴出行数据 透视中国城市空间发展

清华大学建筑学院
滴滴政策研究院

报告说明

本研究在滴滴政策研究院的支持下，由清华大学建筑学院特别研究员龙瀛博士、清华大学建筑学院博士后研究员马爽博士和滴滴政策研究院冯馨、薛岩、陈雨虹女士共同撰写。

目前在滴滴平台上，每天有2500万订单，利用每个订单接送乘客的行驶轨迹，可以准确地判断出他们的出行特征，并以此为出发点，研究城市的开发、形态、功能、活动、活力乃至品质。

以往的中国城市空间研究多局限于少量典型案例城市，滴滴出行数据覆盖中国大量城市，出行量规模巨大，较适合在精细化尺度研究中国城市系统。

本报告基于龙瀛博士和马爽博士主持的《利用滴滴出行数据透视中国城市空间发展》研究工作完成，滴滴出行为此次学术研究提供了重要的数据支持。

囿于时间精力约束，本报告难免有不妥之处，敬请海涵。

报告作者

龙 瀛 清华大学建筑学院特别研究员、博士生导师

马 爽 清华大学建筑学院博士后研究员

冯 馨 滴滴出行政策研究院副院长

薛 岩 滴滴出行政策研究院高级研究员

陈雨虹 滴滴出行政策研究院研究员

以上排名不分先后，本报告在准备过程中得到了香港大学刘行健博士和首都经济贸易大学吴康博士的技术支持，在此表示感谢。

全文内容导览

网络化城市空间结构成为国际、国内城市发展的主要目标之一。因而我们将城市的网络化结构作为研究对象，从**评价单一城市的网络化结构，到认识城市的经济社会辐射空间范围，再到以空间视角评估城市群的发育质量。**

1. 城市空间结构网络化程度

多中心避免了中心城区规模过大导致的城市问题，是提升城市治理能力和管理水平的关键。**网络化城市空间结构是空间规划重点打造的对象，因而我们将城市空间结构作为研究对象，对中国大量城市的网络化空间结构进行判断。**

2. 城市的经济社会辐射能力

城市的经济社会辐射能力具体体现为功能性城市地域。北京大学吕斌教授在2017城市发展与规划大会“城乡规划体系改革与城市转型发展”分论坛上指出，像浙江的义乌和乌镇等城市，按照传统的城市等级划分，只能属于四级或者五级城市，但它们实际的影响力和服务半径都超过了城市行政边界。在这种情况下，如果不考虑功能性城市地域，交通规划，城市资源配置等方面就会出现偏差。**识别功能性城市地域能够帮助我们更深入地理解城市的运行，认识诸多城市之间的相互作用关系，进一步指导人们对城市群的认识。**

全文内容导览

3. 城市间的相互关系

区别于传统的等级化城市结构，城市群发育质量体现了城市群内部的均衡性、城市对外开放的系统性，也体现了城乡一体的联动关系。从空间维度评价城市群的发育质量，从而指导城市群的规划建设，是促进中小城市发展、解决大城市病、推动我国城镇化和城市转型的关键环节。

本文利用滴滴出行记录这种覆盖大量城市的精细化空间新数据，从中观和宏观角度认识中国城市系统的空间发展，以期指导智慧化的城市治理。研究范围从单一城市空间结构的网络化程度（基于城市行政范围的多中心性评价），城市的经济社会辐射能力（功能性城市地域）到城市间的相互关系（城市群发育质量）依次扩大。这不仅是科学研究的要求，还是指导更科学的城市规划和更智慧的城市治理的实践需求，将作为应用型的工具对指导我国城镇化向更高水平发展起促进作用。

全文内容导览

第一部分

数据及主要城市出行分析

第二部分

城市空间结构网络化程度

意义

反映城市内部资源配置的均衡性，避免单中心和规模过大带来的城市问题

研究边界

城市行政边界

方法

评价行政城市内部各个乡镇街道办事处的入流量和入度

第三部分

城市的经济社会辐射能力
(功能性城市地域)

意义

避免基于行政边界的城市规划在城市资源配置等方面的偏差；深入理解城市的运行和变化，重新认识城市群

研究边界

体现城市真实影响的功能性城市地域

方法

评价城市跨城出行次数和方向

第四部分

城市间的相互关系
(城市群发育质量)

意义

评估城市群内城市之间的横向联系均衡性和对外联系开放程度

研究边界

已经划定的由城市行政边界构成的城市群边界

方法

评价城市群内所有城市的出行特征

识别形态多中心

识别功能多中心

识别功能性城市地域的具体范围

功能性城市地域1

城市群

功能性城市地域2

功能性城市地域3

目录

01

数据及主要城市
出行分析

02

网络化城市
空间结构

03

功能性城市
地域分析

04

城市群分析

05

结论和附表



第一部分

数据及主要城市出行分析

第一部分

数据

研究利用了2016年8月24-26日连续三天（周三至周五）全国范围乡镇街道办事处尺度的滴滴专车、快车、出租车和顺风车出行数据。

数据包括全国所有5万余个乡镇街道办事处单元共计四千多万次出行（2016年8月24-26日）。

详见图1、图2。



滴滴出行数据在624个城市的市辖区均有轨迹数据，市辖区内出行占总出行的91%。

第一部分

数据

注1：通勤时段出行指出行发生在上午6:00-9:30。

注2：用滴滴出行数据研究城市空间结构、功能性城市地域和城市群，虽然不是整体样本，但考虑到数据偏差在各个城市基本一致，对最终排名影响预计有限。

- 滴滴出行数据记录了居民的出行信息，数据量大且覆盖范围广，对研究城市空间结构及变化，评估城镇化水平和质量十分有益，同时可为制定城市规划方案提供依据。
- 本研究利用了滴滴出行连续三天的四千多万个订单数据（包含所有专车、快车、顺风车和出租车）。
- 研究范围由单一城市的网络化结构向功能性城市地域和城市群发育质量逐步扩大，研究内容也是学术界、政府和社会媒体讨论的热点。

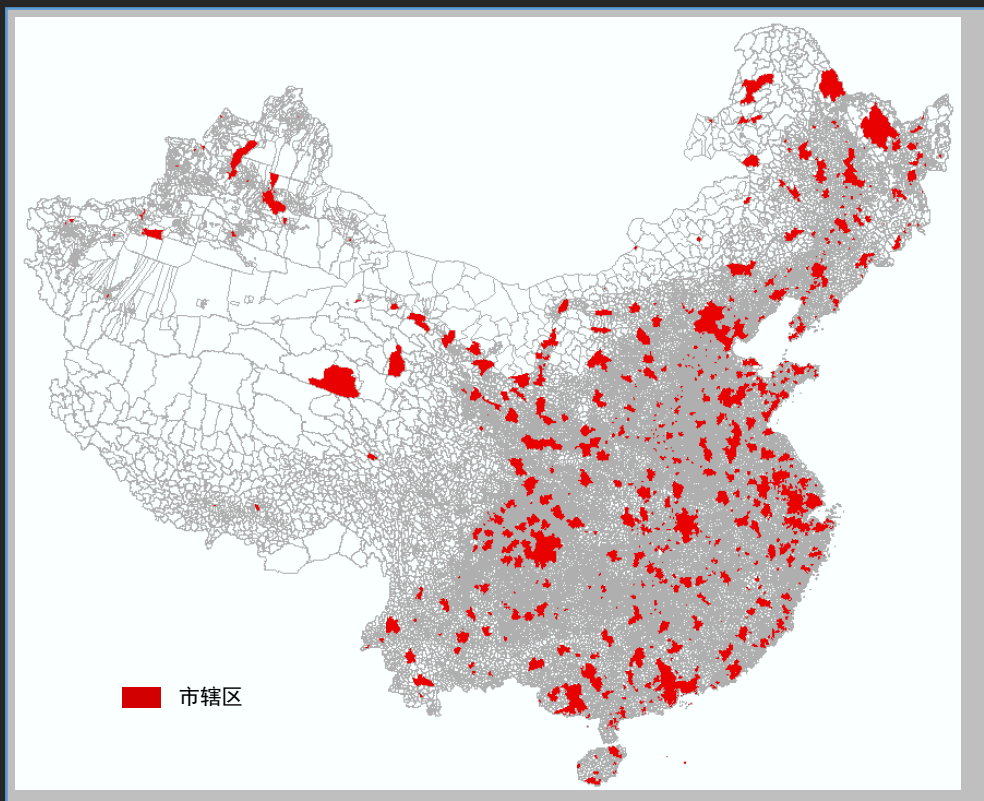


图1：全国53,572个乡镇街道办事处及市辖区范围

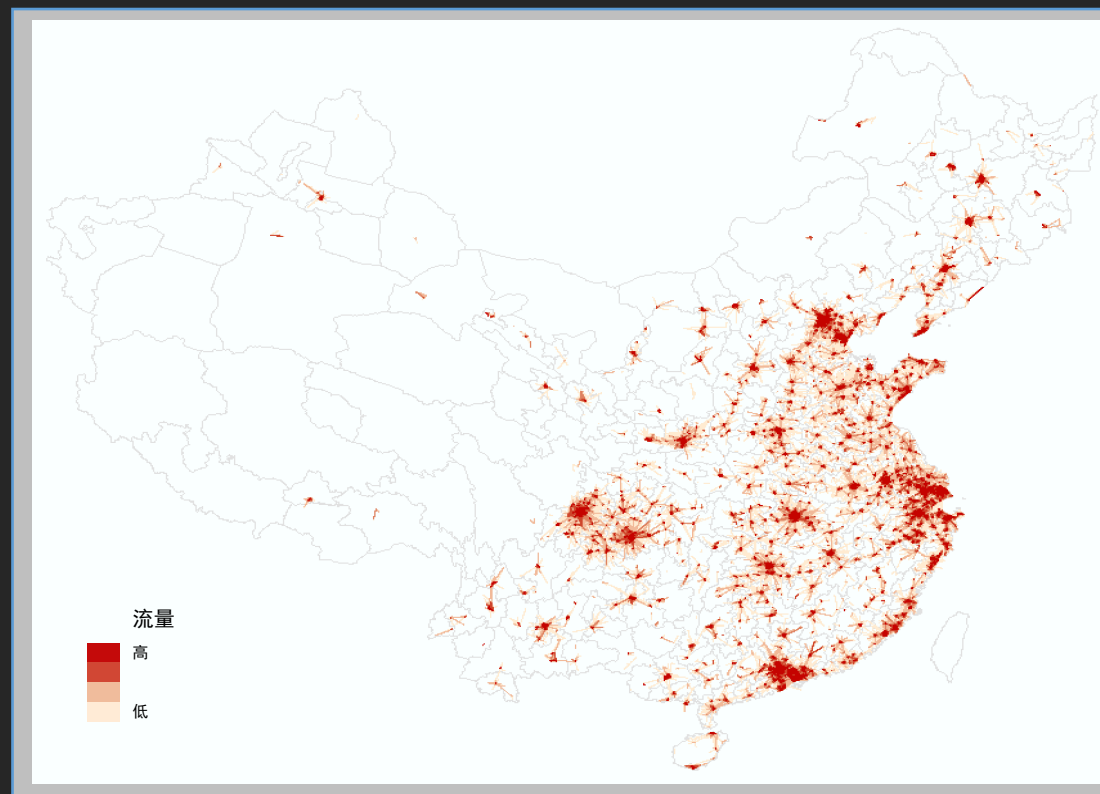
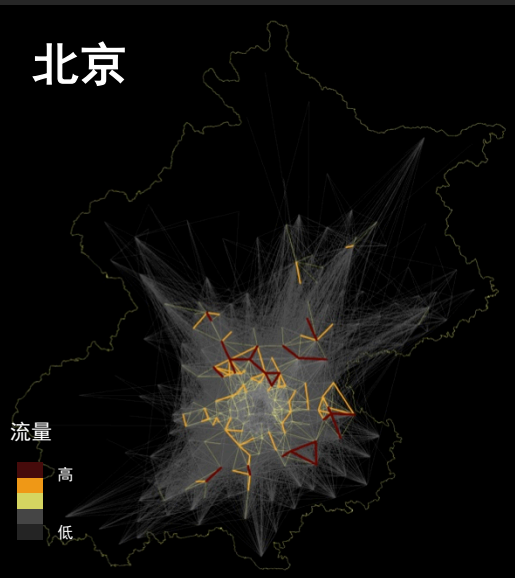


图2：全国通勤出行示意图（扣除了乡镇街道办事处内部的和大于100km的出行）

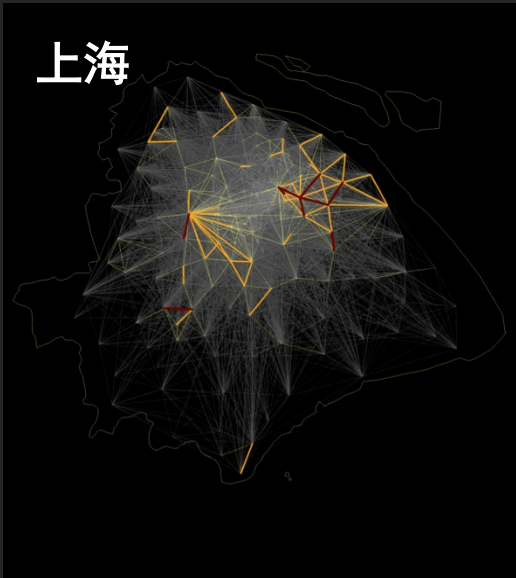
第一部分

主要城市出行分析

北京



上海



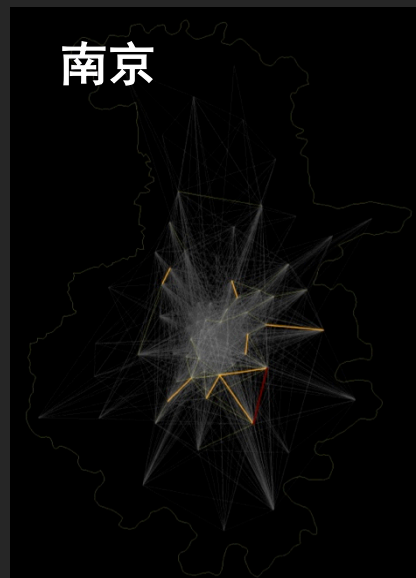
广州



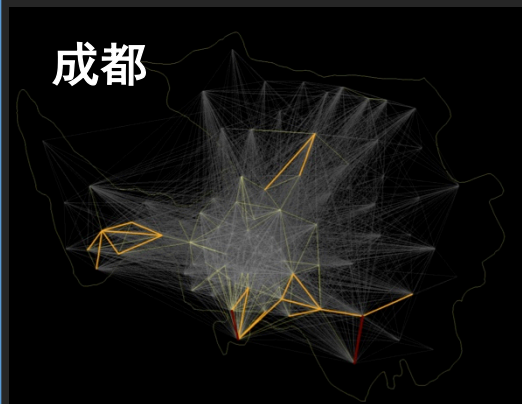
天津



南京



成都



杭州



深圳



重庆



武汉



注：为了便于图面表达，各个城市出行分析图的比例尺并不统一。



第二部分

网络化城市空间结构

本节导读：

亮点1：随着对城市发展认识的不断加深，城市中心网络的形成比单纯强调城市中心的数量更有意义。滴滴出行数据记录了居民的详细出行信息，可用来评估城市空间结构的网络化程度（功能多中心），弥补传统仅评估城市形态多中心的研究的不足。

亮点2：我国城市形态网络化最好的大规模（城市建成区规模）城市是重庆、成都和广州
重庆、成都和广州以网络化程度（功能多中心指数）0.69、0.64和0.63分别排在大规模城市空间结构网络化程度的一、二、三名。由于大规模城市形态的网络化比小规模城市更难实现，因而这三个城市的城市发展空间格局非常有借鉴意义。

亮点3：我国城市空间结构网络化程度较好的城市占总数的73.4%，但多为中小城市，经济发展尚有较大余地，网络化格局不稳定。

功能多中心指数超过0.5的城市占城市总数的73.4%，但不足以说明我国城市的空间结构已经非常合理。因为至目前为止，网络化程度较高的城市大部分为我国的中小城市，依照传统的经济学家克鲁格曼和藤田昌久的观点，中小城市可能还没有形成良好的经济集聚场所（单中心），随着经济的发展，这种网络化城市空间结构可能会被打破。

亮点4：天津、西安和银川的形态多中心指数分别为大规模城市、中等规模城市和小规模城市之首。

天津、西安和银川的形态多中心指数分别为0.87、0.84和0.81，占不同规模等级城市（以城市建成区规模表征）形态中心性的榜首，显示了它们的城市空间格局较好，值得其他城市借鉴。

亮点5：我国形态多中心程度较好的城市占总数的66.0%。

这表明总体而言我国大部分城市发展较均衡，有均衡的就业或者商业活动的中心。

第二部分

多中心发展策略逐步成为城市规划的核心策略之一

多中心城市的概念最早出现于19世纪末到20世纪初，旨在缓解城市生态环境恶化以及解决一系列城市发展带来的城市病。最早将多中心城市作为标准提出的是美国社会哲学家芒福德，在他的《城市文化》(The Culture of Cities)中建议用一种新的城市组合形态改变传统的功能联系弱的城市区域，并将这种新的形态称为多核心城市。

多中心的城市空间结构不断地经历着演变和探索，随着我国城镇化的快速发展，大城市发展的重心逐步开始从规模扩张转向结构调整，多中心发展策略逐步成为城市规划的核心策略之一。在全国人口超过100万的52个特大城市中，有16个城市先后提出实施多中心城市空间结构的战略布局。

意义：

尽管城市多中心演化跟城市空间自发发展和组织有关，科学的政策引导有助于加速其演化，存进科学合理的多中心模式的形成。这需要对城市多中心进行客观判定，认识我国城市的多中心结构（尤其是功能多中心结构）。

第二部分

多方呼吁发展多中心的城市空间结构

- 传统的经济学家克鲁格曼和藤田昌久认为集聚有利于增加经济效益，即单中心结构有助于经济效益的获得，但是随着规模扩大，集聚带来的不经济性开始增加，包括拥挤、地价上涨导致成本上升等，发展多中心可以弥补单中心带来的问题和经济损失。
- 多中心性是度量城市空间结构的重要指标。近几年，多中心城市的发展引起了学界和政策执行者的广泛关注，许多城市的市政府也在城市规划中强调打造多中心的城市空间结构。
- 而河北雄安新区的建立是以习近平同志为核心的党中央推进京津冀协同发展做成的一项重大决策部署，是继深圳经济特区和上海浦东新区之后又一具有全国意义的新区。目的包括集中疏散北京非首都功能，探索人口经济密集地区优化开发新模式等。
- 由此可见，不同阶段城市规划相关理论和实践，从较早的卫星城、到新城、再到目前的副中心、国家级新区等都致力于打造多中心的城市空间结构。

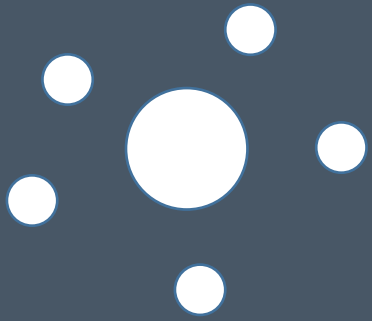
城市多中心和网络化也是政府和社会各界经常关注的内容，比如：

2017年9月27日，国务院批准《北京城市总体规划（2016年-2035年）》，规划提出构建“一核一主一副、两轴多点一区”的城市空间结构。与此前草案提出的“一主一副、两轴多点”的布局相比做出了较大调整。“一核”是指“首都功能核心区”；“一区”是指“生态涵养区”；“多点”是指“位于平原地区的新城”，包括顺义、大兴、亦庄、昌平和房山新城等，从而形成空间结构更优化，城市环境更优美的城市环境。

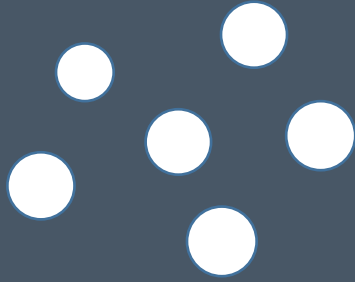
2016年8月，上海市政府公布《上海市城市总体规划（2016-2040）草案》，规划目标之一是形成“网络化、多中心、组团式、集约型”的空间体系。从城市规划策略方面，该草案提出规划“一主、两轴、四翼、多廊、多核、多圈”的市域总体空间结构。上海城市副中心预计达到16个，相比现状增加12个。

成都市第十三次党代会提出，构建“双核联动、多中心支撑”的网络化功能体系，优化城镇功能体系和空间布局形态，破解单中心城市结构，避免中心地产业过度密集与人口及资源环境的矛盾。

多中心分为两种类型：形态多中心和功能多中心。功能多中心指数反映城市空间结构网络化程度。



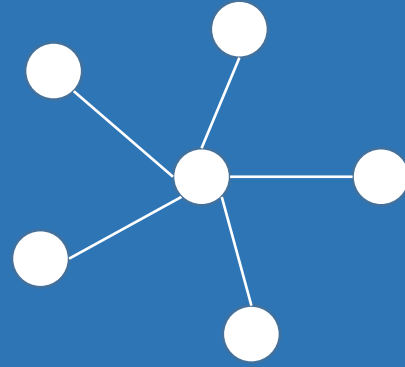
形态单中心



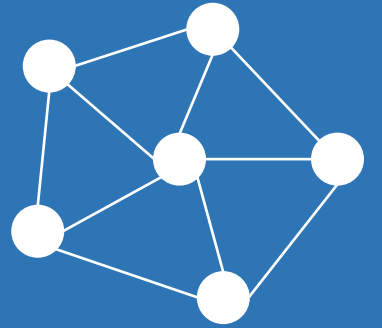
形态多中心



示意图



功能单中心



功能多中心

话题1：单中心 VS 多中心

多中心能够消除集聚带来的负面性。多中心也可以分散交通流量，缓解城市拥堵问题，降低城市热岛效应，鼓励城市土地混合使用。此外，城市空间结构对地价也有影响，具体而言，多中心结构的城市比单中心结构的城市具有更低的平均地价。《中国城市区域的多中心空间结构与发展战略》也评价了城市多中心带来的城市经济社会绩效，如经济绩效、交通绩效、住房土地与生态绩效的益处。

话题2：形态多中心 VS 高城市空间形态网络化程度

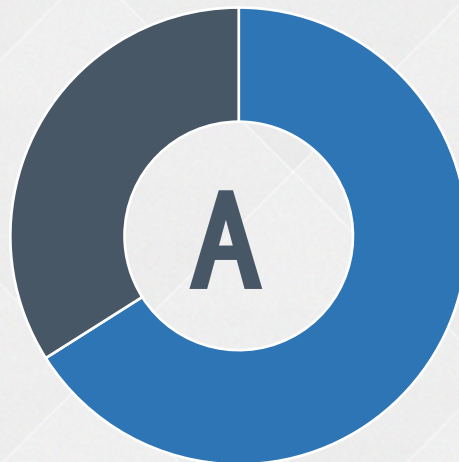
形态多中心反映的是入流量在城市乡镇街道办事处尺度上的规模差异，而城市空间结构网络化程度（功能多中心指数）反映的是一个区域功能的丰富程度，也就是这个区域交通、就业和商业等对居民的吸引程度。高城市空间结构网络化程度表明城市功能更均衡。

第二部分

主要结论：我国形态多中心指数超过0.5的城市占城市总数的66.0%。城市空间结构网络化程度超过0.5的城市占城市总数的73.4%。

城市多中心性的评价方法：

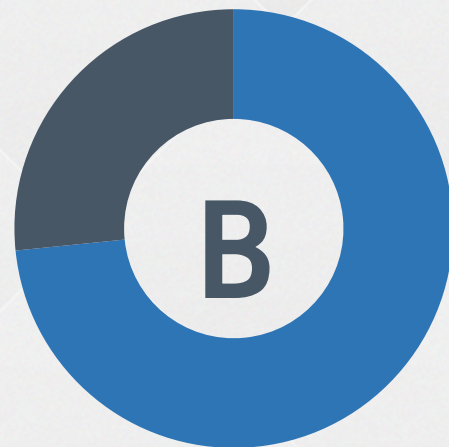
- 城市多中心性是城市空间发展、城市规划与设计领域的重要研究和设计内容。
- 已有多中心城市空间结构方向的研究，多采用人口密度、就业密度等普查数据进行刻画，体现的是形态上的规模差异（形态多中心）。由于空间数据的约束，从城市空间结构网络化（功能多中心）角度的研究还十分有限，针对一个国家整个城市系统的判断则尚没有文献报道。
- 记录了每一次出行出发和到达乡镇街道办事处位置信息的滴滴出行数据，可以较为完整地反映全国大量城市的形态和功能多中心性。



城市形态多中心指数

形态多中心指数超过0.5的城市占城市总数的66.0%

我国大部分城市发展比较均衡，有较均衡的就业或者商业活动的中心，而不是仅仅一个中心。



城市空间结构网络化程度

城市空间结构网络化程度超过0.5的城市占城市总数的73.4%

从较高的城市空间结构网络化程度可以看出，我国城市空间结构的网络化格局发展良好。

注：全国所有城市形态多中心指数和功能多中心指数详见附录

苏州、无锡、合肥、重庆和成都在形态多中心和功能多中心培育方面都是典范，值得其他城市学习借鉴（详见附录）。

第二部分

直辖市、副省级城市和省会城市的多中心性——形态多中心：

主要结论：城市建成区规模较大的城市中，形态多中心指数高的是天津、广州和重庆；城市建成区规模中等的城市中，该指数较高的是西安、乌鲁木齐和郑州；城市建成区规模较小的城市中，形态多中心较好的城市是银川、贵阳和海口。

形态多中心排名：



大规模城市

1	天津	0.87
2	广州	0.83
3	重庆	0.81
4	成都	0.80
5	南京	0.79
6	上海	0.79
7	青岛	0.77
8	武汉	0.76
9	北京	0.76
10	杭州	0.73
11	长春	0.70
12	深圳	0.65



中等规模城市

1	西安	0.84
2	乌鲁木齐	0.84
3	郑州	0.83
4	哈尔滨	0.81
5	济南	0.80
6	太原	0.73
7	合肥	0.71
8	沈阳	0.71
9	昆明	0.69
10	厦门	0.68
11	大连	0.67
12	宁波	0.66



小规模城市

1	银川	0.81
2	贵阳	0.72
3	海口	0.71
4	兰州	0.68
5	福州	0.66
6	南宁	0.66
7	长沙	0.65
8	呼和浩特	0.65
9	石家庄	0.64
10	西宁	0.61
11	拉萨	0.60
12	南昌	0.54

城市形态多中心：

城市建成区面积也就是城市的实体地域，往往比城市行政边界小，能更好地反映出城市的空间规模。因而我们用城市建成区面积对城市进行分类，城市建成区规模越大，其对多中心的需求则可能越大。

城市形态多中心南北方差异不明显，小城市和大城市差异也不明显。

在评估36个直辖市、副省级城市和省会城市的形态多中心和功能多中心时，大规模城市指城市建成区面积排名1-12名的城市，中等规模城市指城市建成区面积排名13-24名的城市，小规模城市指城市建成区面积排名25-36名的城市。

第二部分

直辖市、副省级城市和省会城市的多中心性——城市空间结构网络化程度：

主要结论：城市空间结构网络化指数较高的是重庆、合肥和拉萨，他们分别位居大规模城市、中等规模城市和小规模城市空间结构网络化程度排名之首。在大规模城市中，城市空间结构网络化较好的是重庆、成都和广州，这三个城市的城市空间结构值得中国其他城市借鉴。

城市空间结构网络化程度排名：



大规模城市

1	重庆	0.69
2	成都	0.64
3	广州	0.63
4	上海	0.62
5	天津	0.60
6	杭州	0.58
7	南京	0.57
8	武汉	0.53
9	青岛	0.52
10	北京	0.52
11	深圳	0.47
12	长春	0.46



中等规模城市

1	合肥	0.85
2	乌鲁木齐	0.77
3	哈尔滨	0.65
4	宁波	0.62
5	大连	0.62
6	沈阳	0.55
7	济南	0.53
8	太原	0.51
9	西安	0.51
10	厦门	0.46
11	昆明	0.46
12	郑州	0.37



小规模城市

1	拉萨	0.92
2	银川	0.68
3	呼和浩特	0.57
4	长沙	0.55
5	贵阳	0.53
6	南昌	0.52
7	福州	0.52
8	南宁	0.51
9	海口	0.44
10	兰州	0.43
11	石家庄	0.42
12	西宁	0.37

城市空间结构网络化程度：

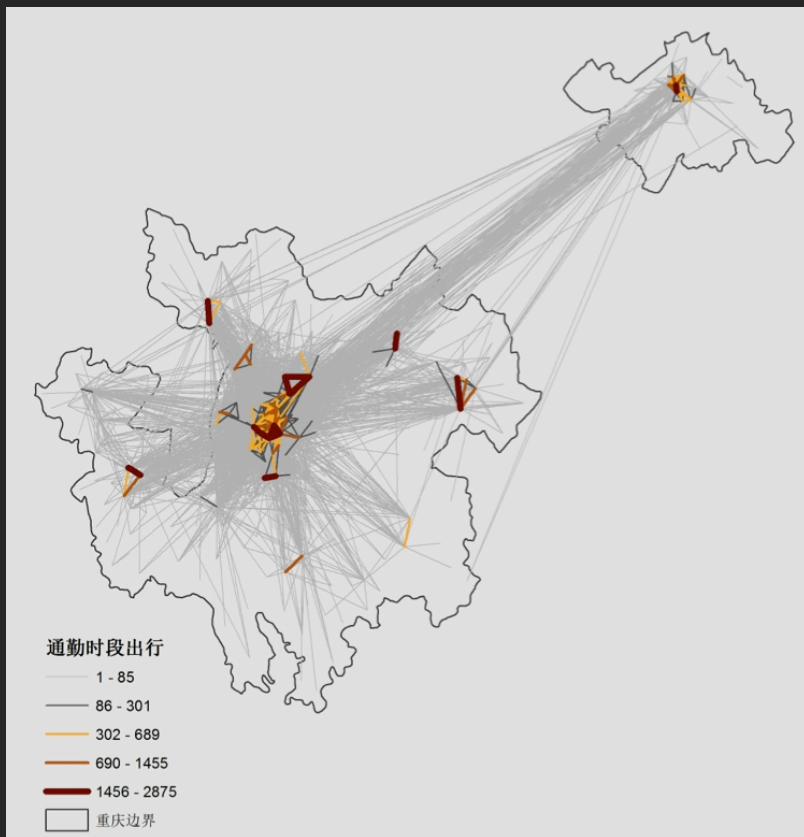
传统的经济学家克鲁格曼和藤田昌久认为集聚有利于增加经济效益，即单中心结构有助于经济效益的获得，但是随着规模扩大，集聚带来的不经济性开始增加，包括拥挤、地价上涨导致成本上升等，发展多中心有望弥补单中心带来的问题和经济损失。

这解释了为什么我国城市空间结构网络化指数较高的多为一些小城市：他们还没有强大的经济集聚单中心，网络化程度较好但经济发展较为落后。

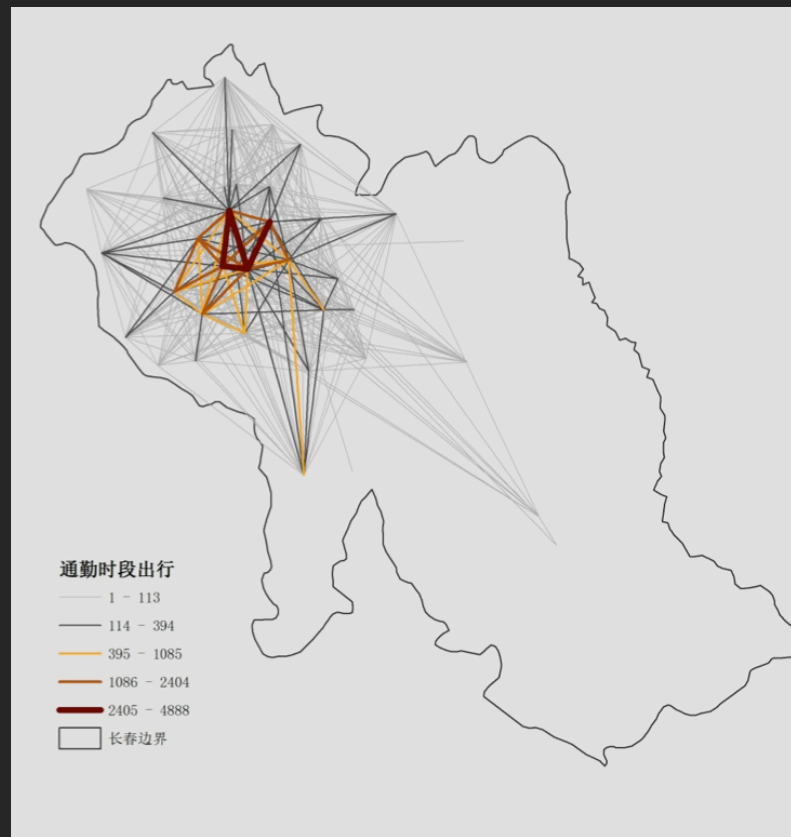
因此，在评价城市空间结构网络化的时候也按照城市建成区面积对城市进行分类。大中规模城市中空间结构网络化程度高的城市更值得其他城市借鉴。

第二部分

城市空间结构网络化比较




重庆：建成区面积1-12名的城市中，网络化程度排名第一



长春：建成区面积1-12名的城市中，网络化程度排名第二

通过绘制城市内部通勤时段出行图可以发现，重庆的空间结构网络化程度较高，长春的空间结构网络化程度一般。重庆的各个乡镇街道办事处，除了和中心区联系较好以外，相互之间也有一定联系。长春的出行分布类似于复杂的五角星，各个地方出行主要和中心区有联系，相互之间联系较少。



第三部分

功能性城市地域分析

本节导读：

亮点1：利用滴滴出行数据，客观研究我国功能性城市地域（体现了城市的实际影响范围）并绘制全国地级市及以上城市的功能性城市地域示意图。

亮点2：部分城市之间的跨城出行量较大，如东莞-深圳、广州-佛山、西安-咸阳、即墨-青岛和深圳-惠州，表明这些城市之间已经出现同城化。

这些城市之间的跨城出行量较大，表明城市的发展已经不局限于其行政边界。识别功能性城市地域是城镇化、城乡一体化和同城化的要求，也是我国城市发展需重点考虑的议题。

亮点3：判断功能性城市地域与城市行政地域的关系，分析城市发展现状，指导城市行政边界未来调整方向。

我国部分城市的功能性城市地域与其行政地域较为吻合，如大连和南京；部分城市的功能性城市地域突破了其行政边界甚至远大于行政边界，如郑州和合肥；部分城市行政地域过大，而城市实际影响范围却较小，如海口和沈阳；还有部分城市的功能性城市地域与其行政地域相交，在某些方向其功能性城市地域超过了行政地域，但在另外方向行政地域却超过了功能性城市地域，比如北京、杭州和厦门。

亮点4：未来可利用新一期的滴滴出行数据，动态观察河北雄安新区规划、《北京城市总体规划（2016-2035年）》以及《深汕（尾）特别合作区基本框架方案》等规划作用下功能性城市地域的演变。

第三部分



功能性城市地域的概念：

功能性城市地域是指功能性的城市经济单元，由一系列高密度人口的城市核心区和相邻的且与核心区有密切社会经济联系并形成功能一体化的外围区域组成。

功能性城市地域研究的理论价值：

北京大学周一星教授指出，对城市地域概念可作三种类型的界定，即城市的行政地域、实体地域和功能地域。城市的实体地域相当于我国的建成区；城市的功能地域（功能性城市地域）即都市区，一般是以一日为周期的城市工作、居住、教育、商业、娱乐、医疗等功能所波及的范围，它以建成区为核心，还包括与城市建成区存在密切经济社会联系，并有一体化倾向的城市外围地域。

在发达国家，这三个概念同时使用时，重要性一般依次是功能地域、实体地域和行政地域。我国以往的城市研究和所用资料，特别是人口资料，几乎都以城市的行政地域概念为出发点。建立城市实体地域概念的研究也有所进展，但功能地域概念还没有引起广泛的重视。随着我国城乡经济的迅速发展和空间联系的日趋复杂，解决这一问题的需求已越来越迫切。

美国和日本等国都提出了功能性城市地域的划定标准，主要考虑了与中心城区的社会经济联系，利用通勤率等指标对功能性城市地域进行识别。

第三部分

功能性城市地域的识别是科学判断中国城镇化进程的关键科学技术问题

中国科学院胡序威研究员在“致规划界的一封公开信”中特别提及不能把设市的市域看成城市。频繁的行政边界调整和城市等级划定使城市的界定变得更加困难，相比较实体地域而言，功能性城市地域的概念更符合未来大都市化和城镇化发展的需要。功能性城市地域的识别与界定是当前中国新型城镇化研究需要廓清的基本命题之一。

功能性城市地域的识别是科学判断中国城镇化进程的关键科学技术问题，也是长期困扰规划部门、统计部门和其他的政府决策部门的难题。城市规划及建设中需要准确掌握功能性城市地域的范围，从而为中国新型城镇化发展战略的制定提供依据。

第三部分

功能性城市地域的识别是科学判断中国城镇化进程的关键科学技术问题

划定我国城市的功能性城市地域的意义主要体现在：

- 在我国新型城镇化的背景下，同城化、大都市化和城市群快速发展是城市发展的趋势，明确各个城市功能性城市地域的范围将有利于对我国城市空间发展的客观判定；
- 识别功能性城市地域是城市科学研究的基础，为城市相关学科（如城市社会学、城市经济学、城市地理学和城市生态学）明确研究范围；
- 识别城市功能地域可以为民政部门调整市镇的行政区划提供依据；
- 识别城市功能地域还可以为建设部门的城市规划、城市基础设施建设、城市管理提供基础支持。

注：部分参照冯健 等《城乡划分与监测》（科学出版社）

第三部分

从跨城出行看同城化及识别功能性城市地域的现实需求

识别功能性城市地域研究的现实需求：

城市间跨城出行指数

排名	起点	终点	指数	排名	起点	终点	指数
1	东莞	深圳	100.0%	16	东阳	义乌	100.0%
2	深圳	东莞	99.1%	17	佛山	中山	99.1%
3	佛山	广州	69.5%	18	义乌	东阳	69.5%
4	广州	佛山	60.3%	19	绍兴	上虞	60.3%
5	西安	咸阳	33.1%	20	中山	佛山	33.1%
6	即墨	青岛	27.7%	21	东莞	广州	27.7%
7	青岛	即墨	27.6%	22	广州	东莞	27.6%
8	咸阳	西安	21.7%	23	高要	肇庆	21.7%
9	深圳	惠州	17.5%	24	晋江	石狮	17.5%
10	惠州	深圳	16.1%	25	石狮	晋江	16.1%
11	上虞	绍兴	14.1%	26	昆山	苏州	14.1%
12	晋江	泉州	13.3%	27	肇庆	高要	13.3%
13	珠海	中山	12.7%	28	苏州	昆山	12.7%
14	中山	珠海	12.5%	29	太原	晋中	12.5%
15	泉州	晋江	11.8%	30	慈溪	余姚	11.8%

8月24-26日连续三天的跨市辖区出行总计30余万次，占比约0.8%。城市间跨城出行次数最多的城市为东莞到深圳、深圳到东莞、佛山到广州、广州到佛山和西安到咸阳。这些城市间的跨城出行次数均超过了1万次，足以看出我国城市同城化的趋势，表明城市的发展已经不局限于其行政边界。如果不能够有效地识别功能性城市地域，城市的各类基础设施安排会出现可能的偏差。

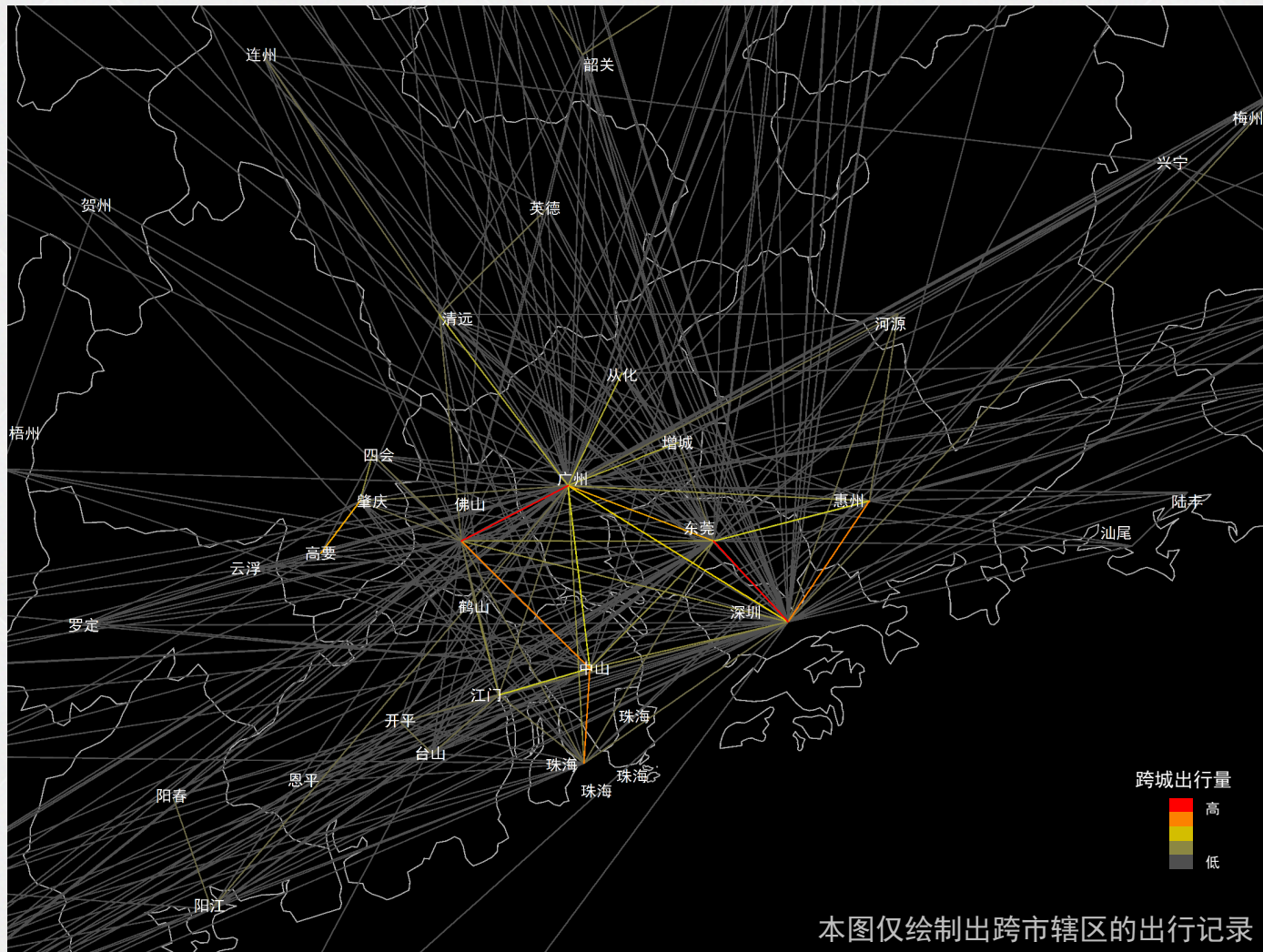
利用通勤时段的跨城出行数量，可以分析城市的影响范围，进而支持界定我国城市的功能性城市地域范围。功能性城市地域能够帮助我们更深入地理解城市的运行和变化，进而更好地理解城市群。

注：城市间跨城出行指数指城市间跨城出行次数与跨城出行次数最大的城市对之间的比例。

第三部分

主要结论：珠三角区域的跨城出行最为活跃，尤其是广州-佛山和深圳-东莞，同城化现象突出。

- 作为跨境滴滴出行最为活跃的区域，主要出行对体现为：
 - 广州-佛山
 - 深圳-东莞
 - 珠海-中山
 - 佛山-中山
 - 肇庆-高要
- 这种现象一方面体现了**同城化的良好培育质量**（如广佛），也反映了跨境出行的广大需求。
 - 西咸、太原-晋中也体现了较为频繁的同城化出行

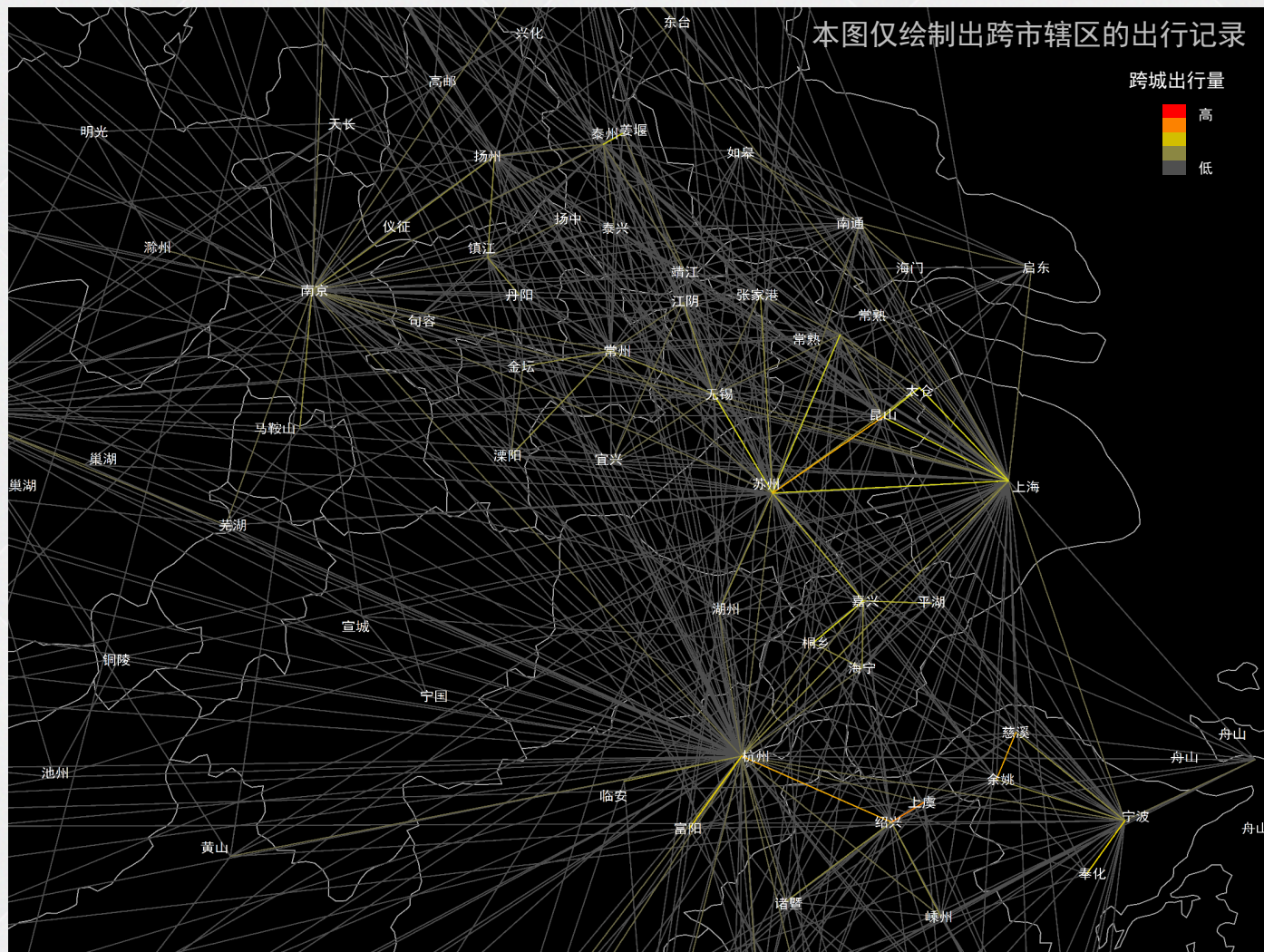


第三部分

主要结论：长三角也是城市间跨城出行较为频繁的区域，跨城出行不容忽视。其中跨城出行次数最多的城市对是余姚-慈溪、杭州-绍兴和绍兴-上虞。

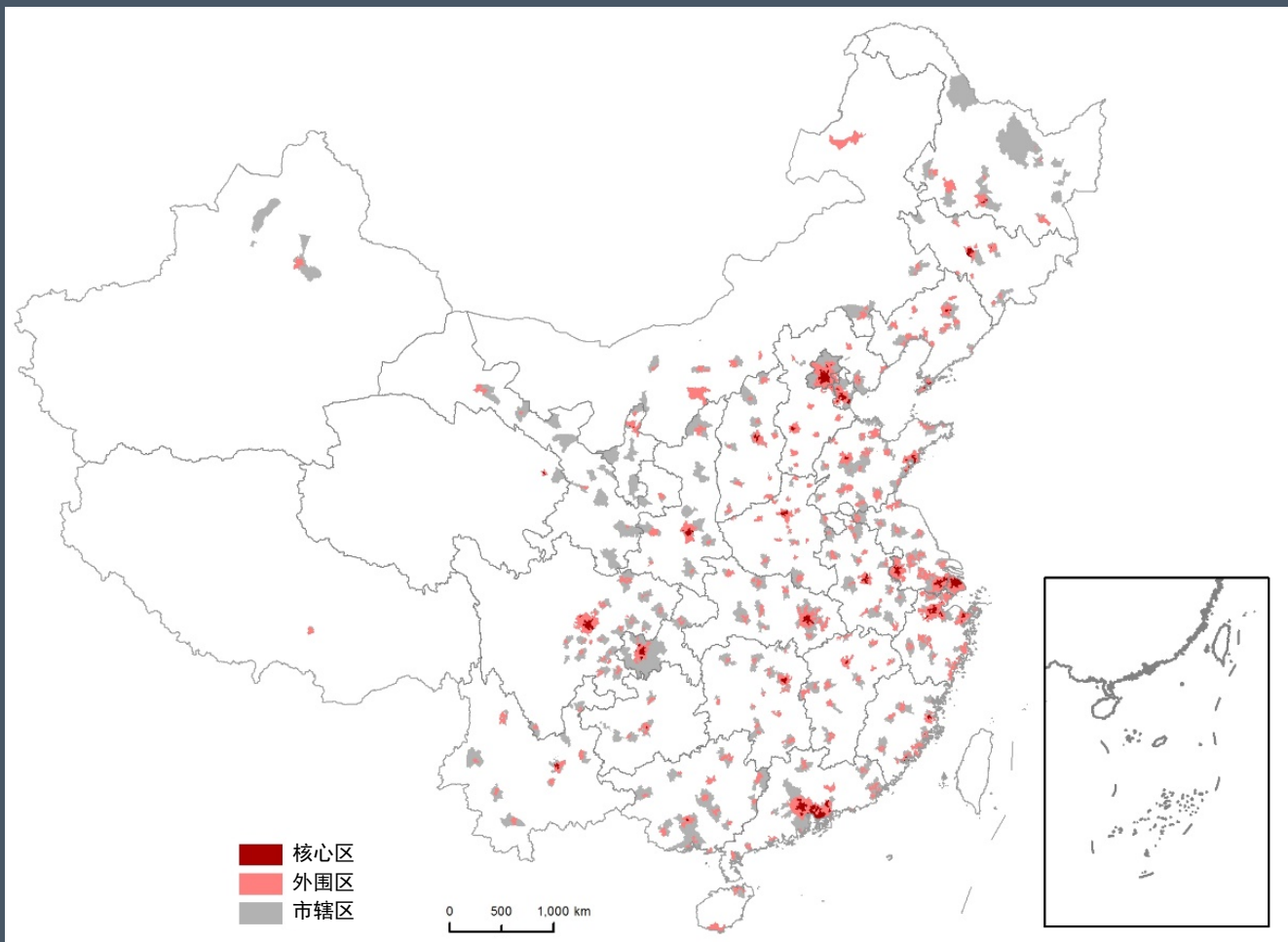
上海/苏州/昆山，杭州/富阳/绍兴和宁波/余姚/慈溪这几组城市，形成了长三角主要的同城化区域。

- 长三角区域的跨境出行主要体现为三大节点区域：
 - 上海/苏州/昆山
 - 杭州/富阳/绍兴
 - 宁波/余姚/慈溪
- 分布均衡但规模远不及珠三角区域



第三部分

全国功能性城市地域



评估功能性城市地域，采用针对城市建成区范围内的每个街道办事处出行密度 D 和内部出行比例 R 。评价的原则是：核心区： $D > 100 \text{ Flows/km}^2$ ；外围区： $R < 0.85$ 且 $D > 10 \text{ Flows/km}^2$ 。 $R < 0.85$ 表示有少于85%的劳动力集中在城市内部。

中国需要建立与国际城市接轨的功能性城市地域概念并进行规范可比的界定。中国的出租车市场长期以来受到地域性的运营管制（如即便北京一地，也包含中心城、各个区县的分市场），而滴滴出行则一般不受其影响。分析跨行政区的出行行为，对行政区划调整具有重要意义。这是我国第一次在全国范围内评估功能性城市地域，其意义在于宏观地评估城市空间发展，为国家战略层面上的空间政策制定提供依据。

注：出行密度 D =街道办事处内全部流量/街道办事处的面积；
内部出行比例 R =(街道办事处通勤时段总出行量-街道办事处通勤时段总外出出行量)/街道办事处通勤时段总出行量。

第三部分

主要结论：

- 中国全部36个直辖市、副省级城市和省会城市中，仅有两个城市的功能性城市地域与行政边界较为吻合，即大连和南京。
- 石家庄、成都、长沙、南昌、合肥，郑州以及广州、深圳的功能性城市地域突破了行政边界，因而行政边界可以考虑适当扩大。
- 城市的行政边界过大，而城市影响范围却较小的城市包括天津、海口、沈阳、哈尔滨、乌鲁木齐，兰州和南宁。
- 部分城市在某些方向其功能性城市地域超过了行政边界，但在另外的方向功能性城市地域却比行政地域小，功能性城市地域与行政地域呈现相交的空间形态，这类城市包括北京、杭州、西宁、拉萨、昆明、贵阳、福州、厦门、宁波、银川、太原、青岛、济南、长春以及上海和江苏。

城市	单位：km ²	
	核心区面积	外围区面积
大连	529	1390
南京	826	4226

第一类：行政地域和功能地域较为吻合

注：广州/深圳以及上海/江苏由于通勤上来往密切，在分析功能性城市地域时放在一起计算；我国36个直辖市、副省级城市和省会城市的功能性城市地域详见附录（附表1和附图3）

城市	单位：km ²	
	核心区面积	外围区面积
石家庄	314	1620
广深	4728	8591
成都	1543	6068
重庆	950	3499
长沙	460	1841
南昌	147	1692
合肥	608	1695
郑州	478	2013

第二类：行政区范围可以考虑扩大的城市

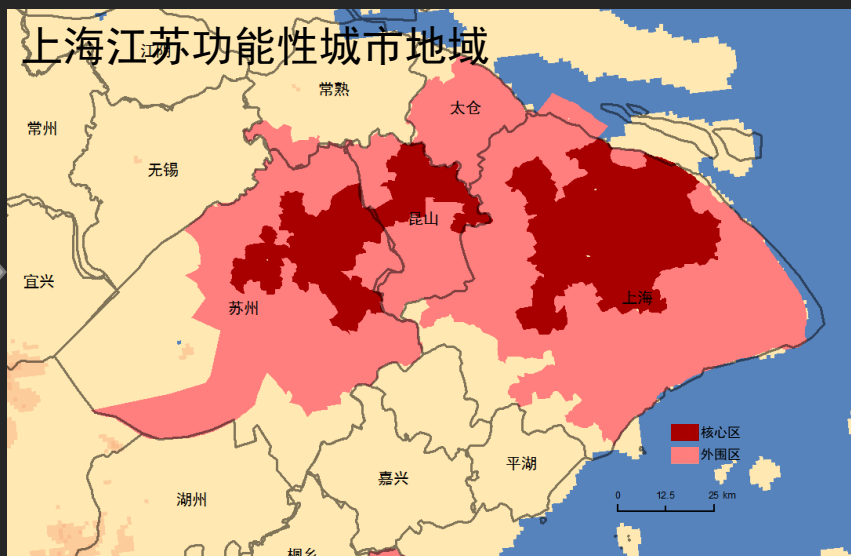
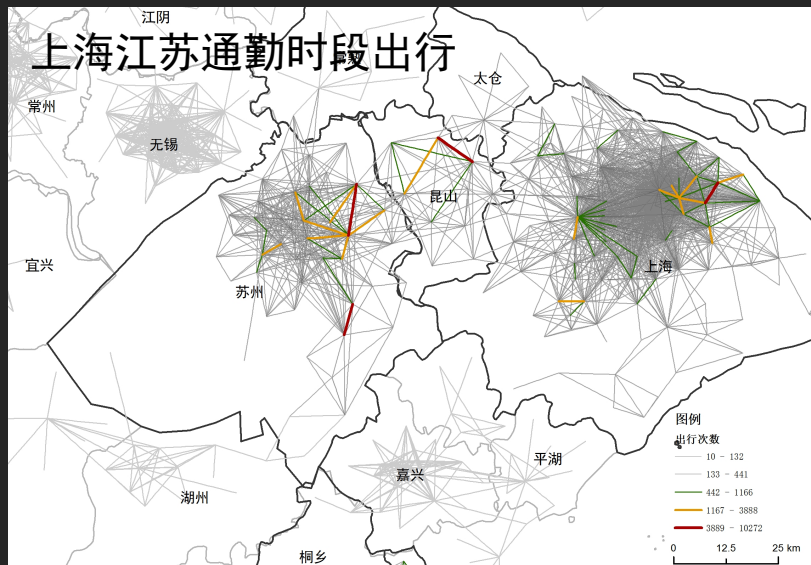
城市	单位：km ²	
	核心区面积	外围区面积
天津	1206	2998
海口	97	1063
沈阳	222	1737
哈尔滨	198	2029
乌鲁木齐	0	1705
兰州	0	371
武汉	1050	4305
南宁	134	1655

第三类：行政区范围可以考虑缩小的城市

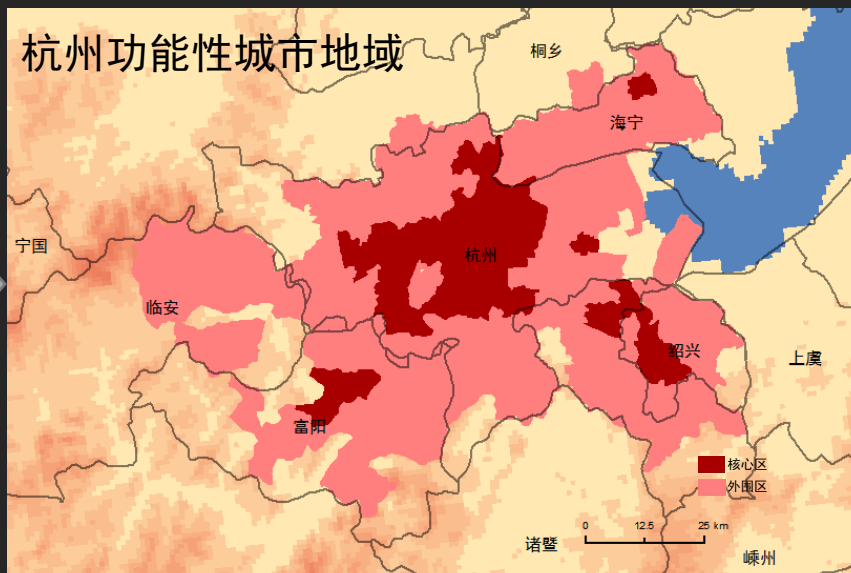
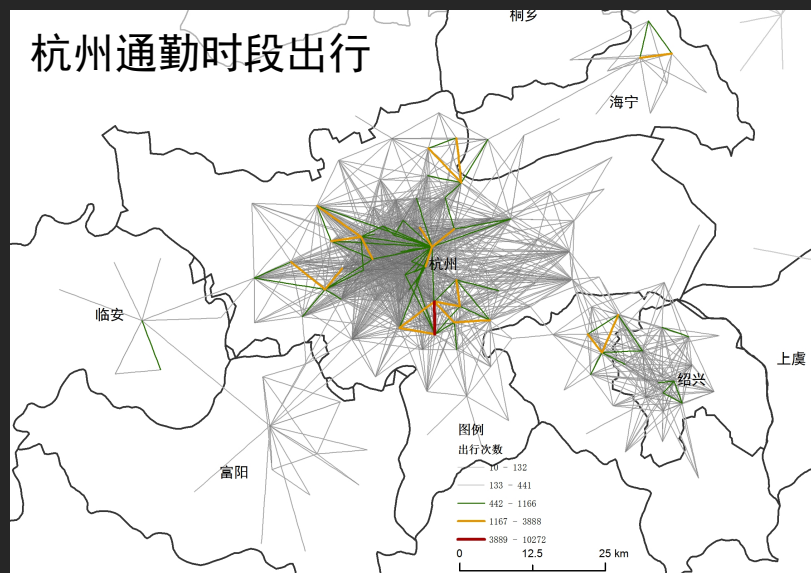
城市	单位：km ²	
	核心区面积	外围区面积
上海江苏	2684	6882
杭州	1225	5115
北京	2236	8444
呼和浩特	0	1033
西宁	101	384
拉萨	0	830
昆明	337	1456
贵阳	87	1353
福州	233	1432
厦门	277	990
宁波	372	2780
银川	48	2280
太原	585	2024
西安	787	3274
青岛	840	2897
济南	215	2210
长春	754	1330

第四类：行政区范围可以在某些方向缩小，同时在某些方向扩大的城市

第三部分



核心区面积: 2684km² 外围区面积: 6882km²



核心区面积: 1225km²; 外围区面积: 5115km²

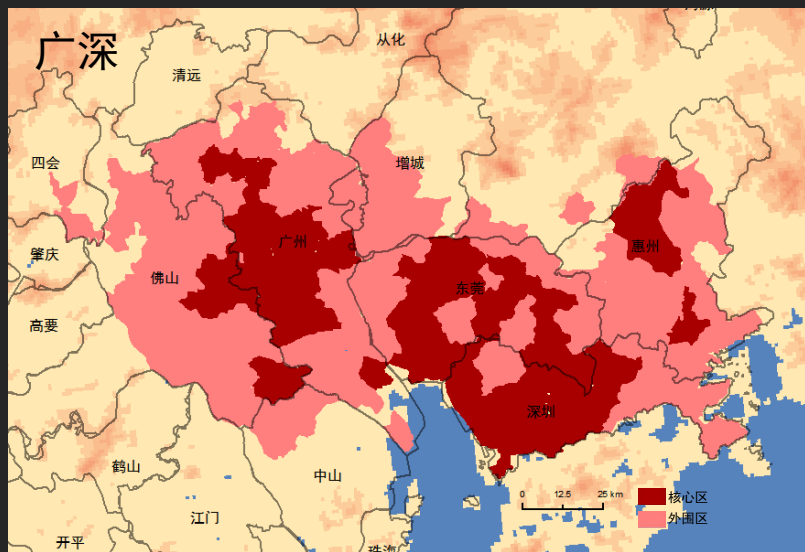
功能性城市地域识别:

由通勤时段跨城出行识别上海/江苏和杭州的功能性城市地域:

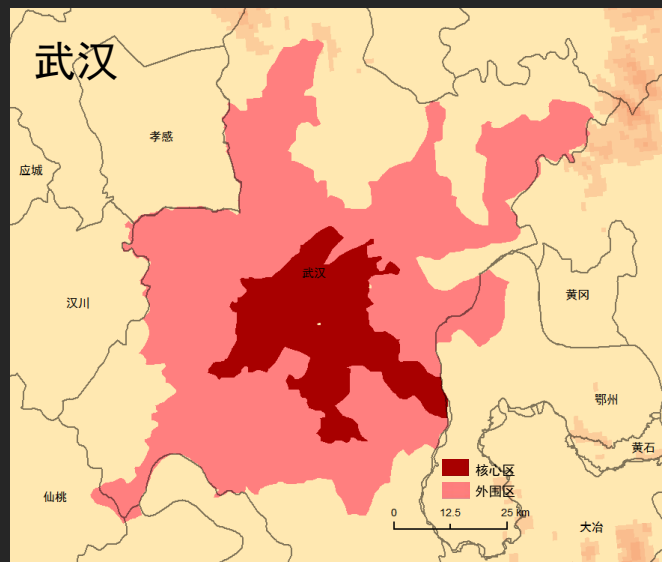
以上海/江苏为例, 江苏、上海和昆山间交通往来十分密切, 江苏和常熟、太仓, 昆山及上海也有较密切的出行联系, 构成了江苏/上海大都市区。

以杭州为例, 与杭州有密切出行往来的城市有绍兴、富阳和海宁以及临安和桐乡的部分乡镇街道办事处。

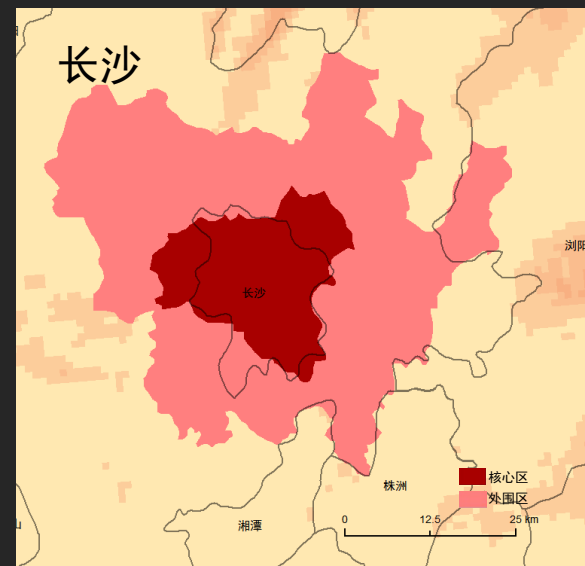
主要功能性城市地域示意图



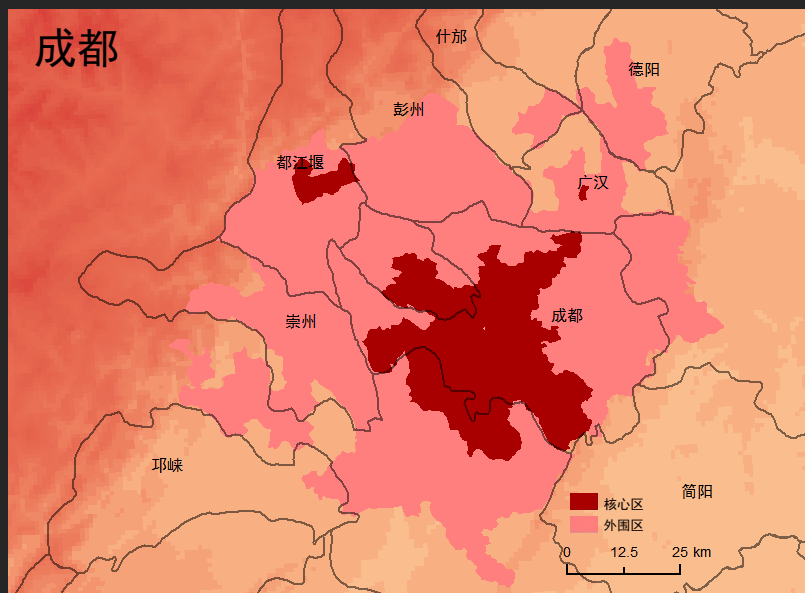
核心区面积：4728km²；外围区面积：8591km²



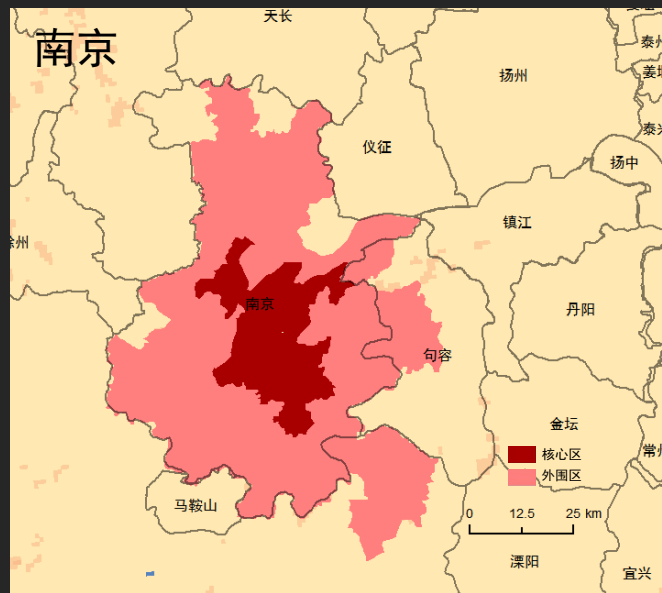
核心区面积：1050km²；外围区面积：4305km²



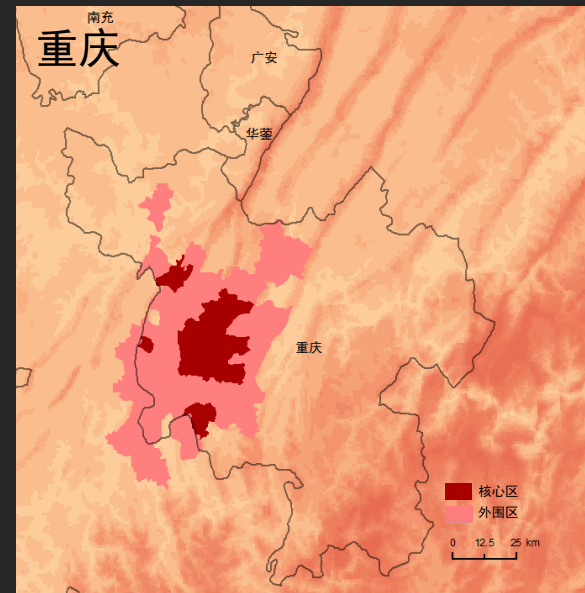
核心区面积：460km²；外围区面积：1841km²



核心区面积：1543km²；外围区面积：6068km²



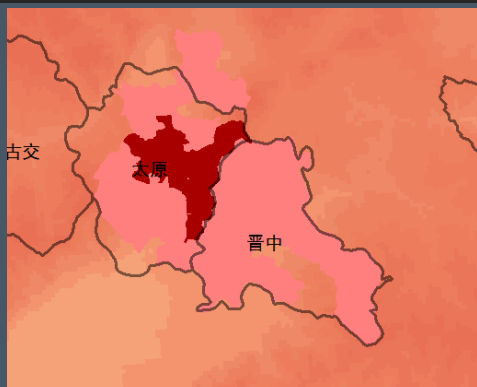
核心区面积：826km²；外围区面积：4226km²



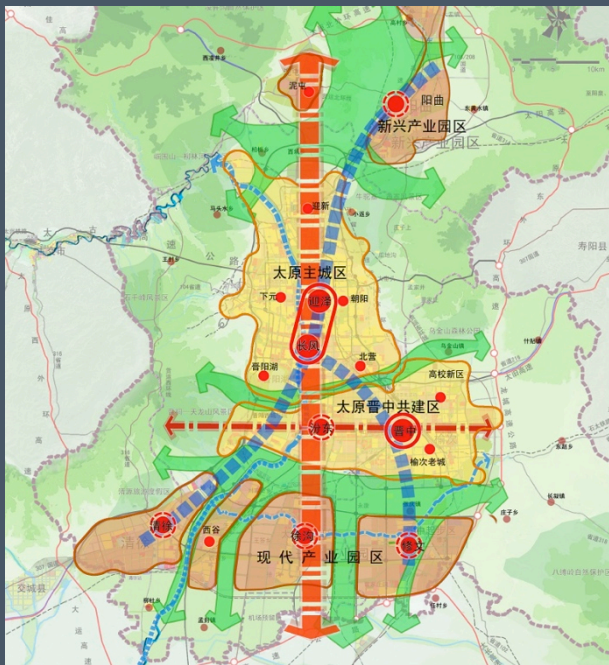
核心区面积：950km²；外围区面积：3499km²

第三部分

以太原新城为例，验证功能性城市地域的分析



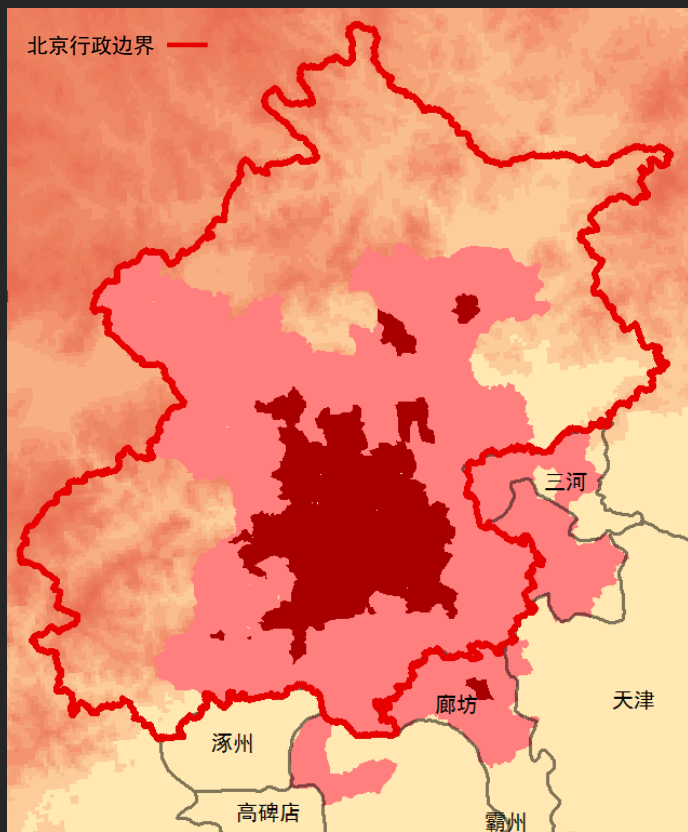
太原功能性城市地域示意图：在东侧和北侧均超出了其行政边界，与晋中同城化现象明显。



太原都市区规划（2016-2030）注意到了太原和晋中的同城化，该规划要求实现金融、电信、社保、人才流动、医疗认证、公共交通、基础教育等领域的同城化发展。将太原、晋中两市行政边界结合并确定为“同城化重点协调区域”。2013-2016之间，晋中完成投资数78.62亿元，实施了39条道路的新建改造，在两城道路对接上也有了突破性进展。山西晋中和太原的一体化发展，与滴滴出行的研究结果一致，未来的研究可以继续观察功能性城市地域的动态变化。

第三部分

以北京功能性城市地域，看《北京城市总体规划（2016年—2035年）》



北京功能性城市地域：

核心区面积：2236km²；

外围区面积：8444km²；

北京功能影响力辐射范围在一些方向超越行政边界，与三河、廊坊等地联系密切。



北京城市空间结构：

一核一主一副、两轴多点一区

一核：

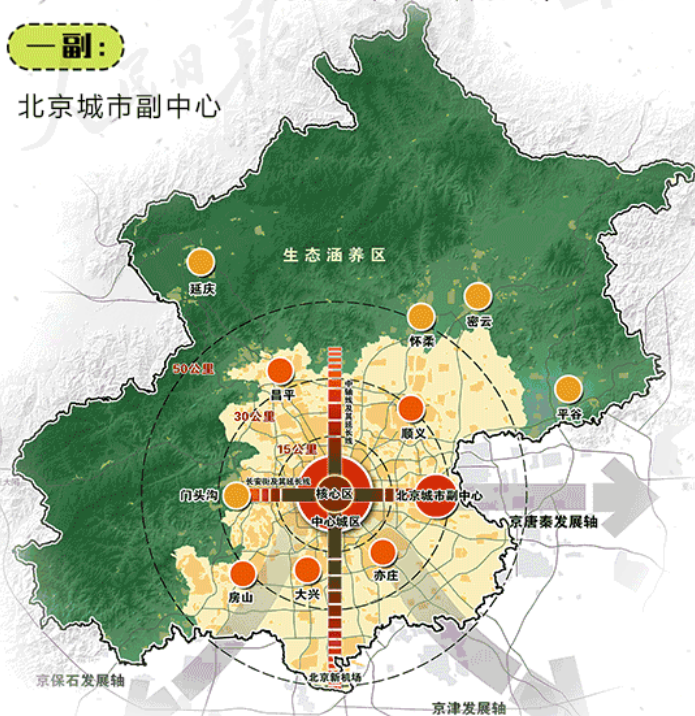
首都功能核心区

一主：

中心城区（东城、西城、朝阳、海淀、丰台、石景山）

一副：

北京城市副中心



两轴：

中轴线及其延长线、长安街及其延长线

多点：

顺义、大兴、亦庄、昌平和房山新城

一区：

生态涵养区（门头沟区、平谷区、怀柔区、密云区、延庆区，以及昌平区和房山区的山区）

2017年9月27日，国务院批准《北京城市总体规划（2016年—2035年）》，规划提出构建“一核一主一副、两轴多点一区”的城市空间结构。

左图为滴滴出行数据分析得出的北京市功能性城市地域，右图为北京城市总体规划（2016年—2035年）规划图。

在北京行政边界内，总体规划的空间布局与功能性城市地域基本吻合，同时加强了延庆、怀柔、密云的生态作用。从目前的功能性城市地域来看，北京发展的轴线性不强，尤其是东西轴向，在新一轮规划中，东侧城市副中心的规划，能带动北京城市功能东西轴向的发展。此外，北京功能性城市地域覆盖了三河和廊坊的部分地区，因而建议北京、三河和廊坊统一规划或者在制定规划方案时相互协商。

第四部分

城市群分析



本节导读：

要点1：城市群发育水平和成熟与否得到多方关注。已有研究多利用社会经济等统计数据对城市群的发育水平进行评价，而少有基于大规模和精细化的交通流数据的研究。研究针对中国23个官方较为认可的城市群，利用滴滴通勤时段的出行数据进行多维度评价，评估滴滴出行视角下的城市群发育质量并发掘城市群内部的空间结构模式。

要点2：珠江三角洲城市群发育质量居全国城市群之首

城市群发育质量排在前六位的分别为：珠江三角洲城市群、长江三角洲城市群、山东半岛城市群、成渝城市群、关中城市群和京津冀城市群，其中珠江三角洲城市群以规模100.0%、比例96.4%、分布68.6%、综合质量66.2%位列榜首。

要点3：珠江三角洲城市群内部城市的跨城出行量居全国城市群之首

要点4：海峡西岸城市群边界划分最为合理

海峡西岸城市群内部城市间跨城出行次数占城市群内部城市所有跨城出行次数的比例为98.8%，从侧面表明海峡西岸城市群边界划分最合理，城市群内部的城市较少与城市群外部的城市有出行往来。

要点5：成渝城市群内部城市经济社会发展水平最均衡

成渝城市群以分布值82.4%位列所有城市群分布的榜首。分布特征反映城市群内部交通出行的均衡程度，均衡程度高表示城市群内部城市的吸引力相对均衡，经济发展水平较接近。

要点6：城市群发育质量，在一定程度上与城市的对外开放特征、产业发育程度和产业层次特征呈正相关关系

第四部分

城市群是我国未来城市发展的重要形式

都市群的形成有利于城市功能的互补，资源的合理调配，通过降低价值创造的成本提升效率，使城市整体协调发展和竞争力加强，文化传播和影响力度更大、范围更广泛，对推动社会、经济发展和城市化进程有极大帮助。

城市群自2005年写入中国“十一五”规划以来，至今已有12年。在中国十三五规划中，城市群发展和不同城市间的平衡成为新的规划要求。但是我国城市群的量化和城市群边界的界定较为模糊，也缺乏统一的标准，随着城镇化进程的加快，城市群的建设显得日益重要。

2016年，《长江三角洲城市群发展规划》获批，旨在在未来培育出具有全球影响力的世界级城市群。同年，《成渝城市群发展规划》获批，囊括四川成都、宜宾、泸州等15市、重庆27个区（县）总面积18.5万平方公里。2017年，国务院批复《中原城市群发展规划》，将带动中部城市快速发展。中国城市群在我国行政体制改革和社会经济转型背景下承担着重要的责任。

相关研究：

2016年中国城市规划学会展开了主题为“城市群规划：回顾与展望”的研讨会，探讨了在新经济新技术模式下城市群的发展。李建平提出珠江三角洲城市群正经历从城乡一体向区域一体以及从城乡协调向城乡协同的两个转变趋势，并认为同城化、集合城市等是未来城市群发展值得进一步关注的议题。

《国家新型城镇化报告2016》正式出版，呼吁编制完成粤港澳大湾区、海峡西岸、关中、兰州-西宁、呼包鄂榆五个跨省区城市群规划。

2016年7月4-7日，国家发改委协同有关部门，开展关中平原城市群发展规划编制调研活动。

目前，《粤港澳大湾区城市群发展规划》已初步成型，这意味着打造世界第四大湾区渐行渐近。

城市群作为城镇化主体形态的空间格局更加清晰。

第四部分

城市群是我国未来城市发展的重要形式

评估城市群发育质量有益于调整城市群边界：

在中国，城市群边界的划定比较模糊，评估城市群发育质量有益于调整城市群边界。在黔中、哈大长、滇中和江淮几个城市群，城市群内部城市间跨城出行的总数占城市群内部城市所有跨城出行总数的比例仅为50%—60%。这些城市群内部的城市与城市群外部的城市有非常频繁的出行联系，这表明这些城市群的边界可能需要重新调整。

评估城市群发育质量有益于城市群数量的调整：

依据城市群发育质量的评估结果，一些排名较差的城市群，比如黔中、哈大长和滇中城市群，城市群内部城市跨城出行规模较少或者分布不均，城市群内部城市间往来不够密切，这些城市群应该依据其他社会经济要素和国家规划战略重新评估。

评估城市群发育质量，有利于了解我国城市群发育现状，指导城市群未来发展和中国城市战略空间体系发展：

城市群的形成有利于实现城市功能和资源的合理配置，有益于降低建设成本，提高城市效率并且促进城市协同发展。多方面证据表明，在新型城镇化背景下，城市群已经成为中国城市空间发展的基本单元。但是伴随着城市群的发展，一系列问题也陆续出现。比如城市群内中心城市过度拥挤，房价过高，这些问题影响了居民的幸福指数。评估城市群发育质量，有益于评估城市群发展现状，了解各个城市群发展的不足和长处，有益于指导城市群未来发展和中国城市战略空间体系发展。

第四部分

城市群发育质量的评价要素

城市群是中国城市化的重要关注对象，其发育水平得到多方关注。通过滴滴出行数据可以从交通出行角度，通过以下三个要素针对中国23个城市群进行发育质量的评估。



规模指城市群内部城市间跨城出行的总次数。

比例指城市群内部城市间跨城出行的总数占城市群内部城市所有跨城出行（包括城市群内部城市间和城市群内部城市与城市群外部城市间）总次数的比例。用来评价一个城市群内部城市间联系的紧密程度。

分布表示城市群内部城市之间跨城出行分布的均衡程度，由形态分布和功能分布两部分组成。形态分布用来衡量城市群内部城市间跨城出行的总量均衡程度，功能分布用来衡量城市群内部城市间跨城出行的网络化结构。

注1：规模（S）：即城市群内部城市跨境出行的规模，用S表示。 S_{max} 为城市群内部城市跨境出行的最大值， S_c 为城市群内城市的跨境城市规模， $S=S_c/S_{max}$ 。

注2：比例（R）：城市群内部城市间跨境出行（ R_{int} ）占城市群内城市所有跨境出行（ S_c ）的比例，用R表示，评价一个城市群内部城市间联系的紧密程度，即跨境出行在城市群内部间发生的频率， $R=R_{int}/S_c$ 。

注3：分布（D）：分布表示城市群内跨境出行的分布，由形态分布（M）和功能分布（F）两部分组成，反映城市群内部城市跨境出行分布的均衡程度，其中， $D=(M+F)/2$ 。

注4：城市群综合质量= $S*R*D$ （S取值范围0-1，R取值范围0-100%，D取值范围0-1）。跨境出行规模越大，城市群内部跨境出行比例越高，分布越均衡，则城市群发育质量越好。在分析中，我们以无向，通勤时段的出行为依据。

第四部分

主要结论：城市群内部的城市间跨城出行规模最大的城市群依次是珠江三角洲城市群、长江三角洲城市群和山东半岛城市群；城市群内部城市间跨城出行的总数占城市群内部城市所有跨城出行总数的比例最大的城市群依次是海峡西岸城市群、关中城市群和珠江三角洲城市群。

S：城市群内部城市间跨城出行的规模

排名	城市群名称	规模特征	排名	城市群名称	规模特征
1	珠江三角洲城市群	100.0%	9	长株潭城市群	4.9%
2	长三角	43.0%	10	晋中城市群	3.5%
3	山东半岛	20.7%	11	辽东半岛城市群	2.7%
4	关中城市群	15.1%	12	中原城市群	2.2%
5	成渝城市群	14.3%	13	江淮城市群	2.0%
6	海峡西岸	11.3%	14	黔中城市群	1.2%
7	京津冀城市群	10.0%	15	滇中城市群	1.0%
8	武汉城市群	7.8%	16	哈大长城市群	0.8%

R：城市群内部城市间跨城出行的总数占城市群内部城市所有跨城出行总数的比例

排名	城市群名称	比例特征	排名	城市群名称	比例特征
1	海峡西岸	98.7%	9	武汉城市群	90.4%
2	关中城市群	97.7%	10	晋中城市群	87.3%
3	珠江三角洲城市群	96.4%	11	中原城市群	81.7%
4	辽东半岛城市群	95.4%	12	长株潭城市群	73.1%
5	成渝城市群	93.8%	13	黔中城市群	58.3%
6	山东半岛	92.6%	14	哈大长城市群	52.8%
7	京津冀城市群	92.2%	15	滇中城市群	52.5%
8	长三角	92.2%	16	江淮城市群	51.7%

注：城市群跨城总出行小于100次的城市群（兰白西、酒嘉玉、南北钦防、天山北坡、呼包鄂、银川平原和环鄱阳湖城市群）不在研究范围内

第四部分

主要结论：城市群内部城市之间跨城出行分布的均衡程度最好的依次是成渝城市群、京津冀城市群和中原城市群。综合规模、比例和分布三个要素，城市群发育质量综合排名前三的依次是珠江三角洲城市群、长江三角洲城市群和山东半岛城市群，发育质量较差的是黔中城市群、哈大长城市群和滇中城市群。

D：城市群内部城市之间跨城出行分布的均衡程度

排名	城市群名称	分布特征	排名	城市群名称	分布特征
1	成渝城市群	82.4%	9	武汉城市群	69.4%
2	京津冀城市群	79.7%	10	海峡西岸	69.2%
3	中原城市群	79.5%	11	珠江三角洲城市群	68.6%
4	长三角	79.2%	12	黔中城市群	62.2%
5	山东半岛	79.0%	13	关中城市群	57.5%
6	辽东半岛城市群	78.4%	14	长株潭城市群	56.3%
7	哈大长城市群	74.2%	15	滇中城市群	53.7%
8	江淮城市群	69.7%	16	晋中城市群	47.4%

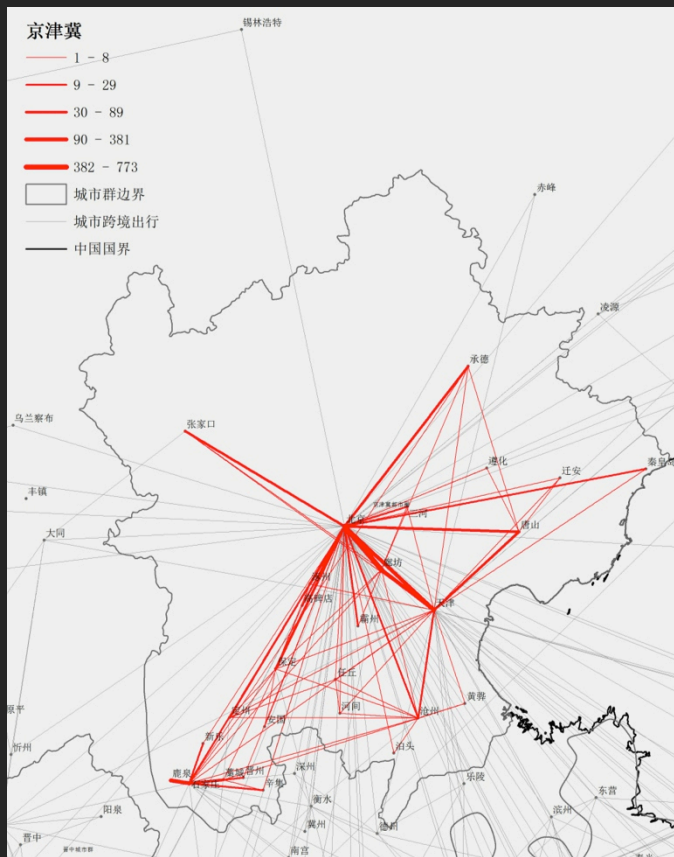
城市群发育质量综合排名

排名	城市群名称	综合质量	排名	城市群名称	综合质量
1	珠江三角洲城市群	66.2%	9	长株潭城市群	2.0%
2	长三角	31.4%	10	辽东半岛城市群	1.9%
3	山东半岛	15.1%	11	晋中城市群	1.5%
4	成渝城市群	11.1%	12	中原城市群	1.4%
5	关中城市群	8.5%	13	江淮城市群	0.7%
6	海峡西岸	7.7%	14	黔中城市群	0.4%
7	京津冀城市群	7.3%	15	哈大长城市群	0.3%
8	武汉城市群	4.9%	16	滇中城市群	0.3%

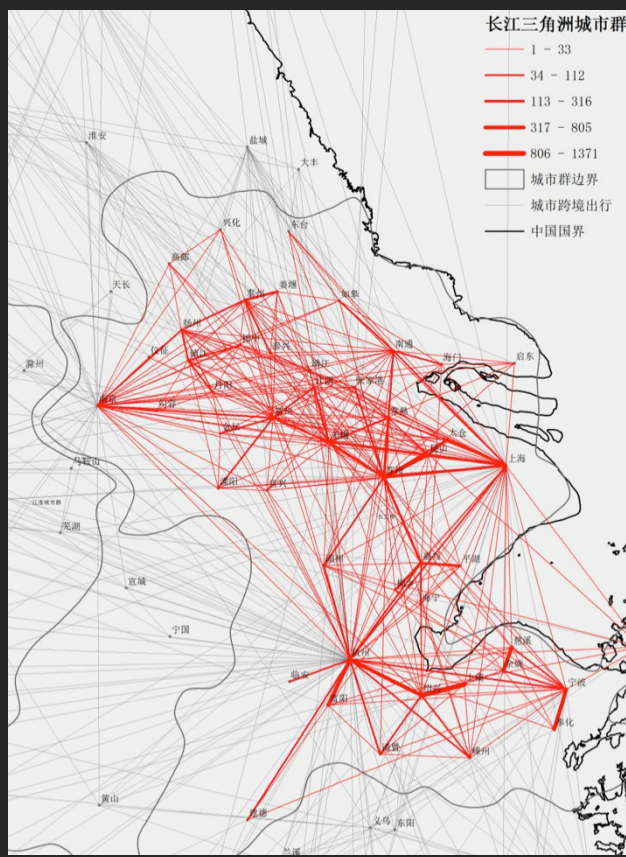
注：城市群跨城总出行小于100次的城市群（兰白西、酒嘉玉、南北钦防、天山北坡、呼包鄂、银川平原和环鄱阳湖城市群）不在研究范围内

第四部分

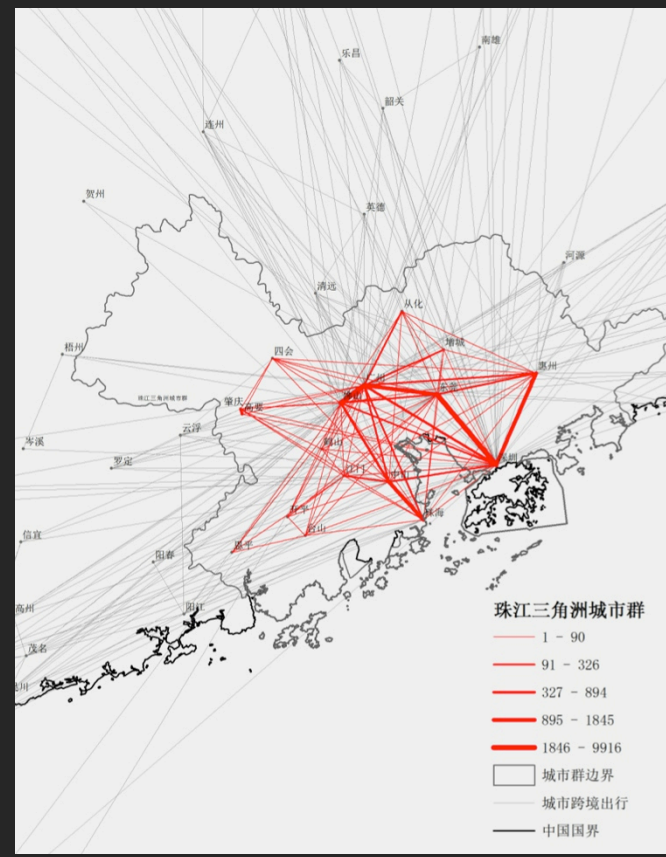
城市群画像



城市群名称	京津冀城市群
规模特征	9.9%
比例特征	92.2%
分布特征	79.7%
综合质量	7.3%



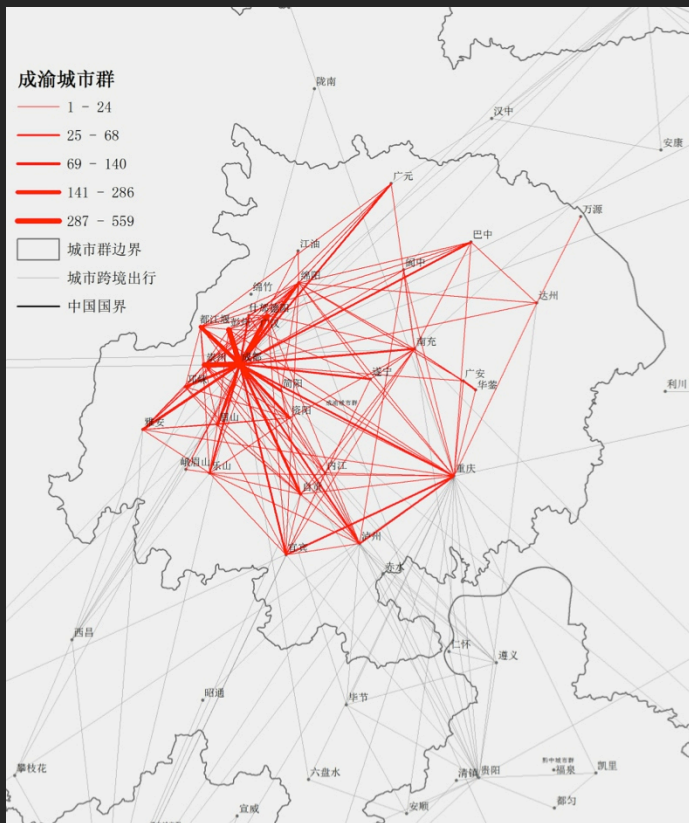
城市群名称	长江三角洲城市群
规模特征	43.0%
比例特征	92.2%
分布特征	79.2%
综合质量	31.4%



城市群名称	珠江三角洲城市群
规模特征	100.0%
比例特征	96.4%
分布特征	68.6%
综合质量	66.2%

第四部分

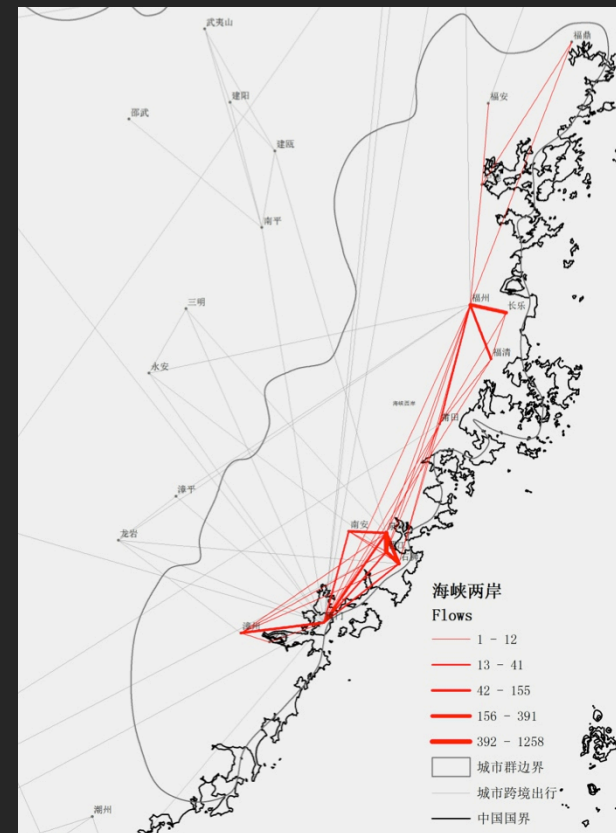
城市群画像



城市群名称	成渝城市群
规模特征	14.3%
比例特征	93.8%
分布特征	82.4%
综合质量	11.1%



城市群名称	山东半岛城市群
规模特征	20.7%
比例特征	92.6%
分布特征	79.0%
综合质量	15.1%



城市群名称	海峡西岸城市群
规模特征	11.3%
比例特征	98.7%
分布特征	69.2%
综合质量	7.7%

第四部分

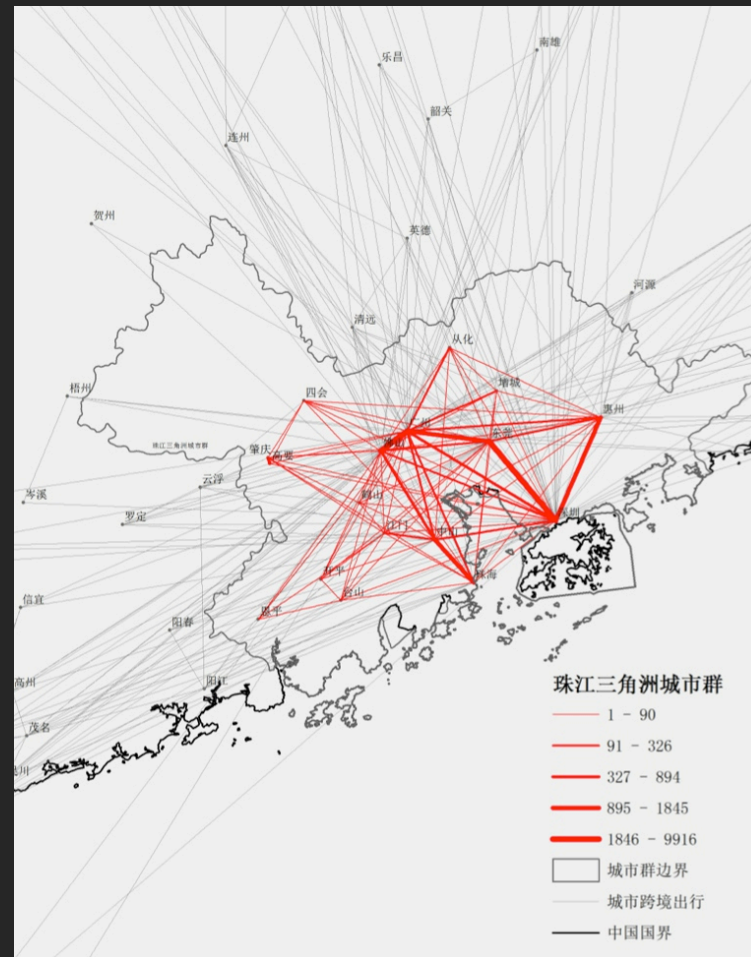
珠江三角洲城市群与粤港澳大湾区城市群发展规划

根据滴滴出行数据分析，珠江三角洲城市群的发育质量为我国所有23个城市群之首（其城市群内部城市间跨城出行的规模排名第一，城市群内部城市间跨城出行的总数占城市群内部城市所有跨城出行总数的比例位列第三，城市群内部城市之间跨城出行分布的均衡程度排名第十一）。


2017年《政府工作报告》中首次提到“研究制定粤港澳大湾区城市群发展规划”。早在《政府工作报告》之前，国家发改委就印发了《加快城市群规划编制工作的通知》，提出2017年拟启动12个城市群的规划安排，其中，唯有珠三角，用的是“湾区”两个字（此前的提法都是“珠三角地区”）。粤港澳大湾区包含珠江三角洲内的九座城市：广州、珠海、中山、佛山、江门、肇庆、深圳、东莞和惠州，这个“海湾”，还包含紧挨深圳的香港和紧挨珠海的澳门两个举足轻重的特别行政区，形成“9+2”模式。

珠江三角洲城市群发育综合质量为全国城市群之首，这表明在粤港澳大湾区城市群发展规划之前，珠江三角洲初步形成了具有国际竞争力的城市群，贸易活动频繁、道路交通等基础设施完善。这是粤港澳大湾区城市群发展规划的重要前提。另外加入香港和澳门组成一个整体。区域整体与世界经济深度融合，基础设施互联互通加快推进。如果把香港、澳门和珠三角9市作为整体计算，2016年GDP总量超过1.3万亿美元，港口集装箱年吞吐量超过6500万标箱，机场旅客年吞吐量达1.75亿人次，是亚太地区经济最具活力、最具发展潜力的地区之一。

广东省发改主任何宁卡说，“打造粤港澳大湾区，建设世界级城市群，推动粤港澳三地经济社会发展迈上新台阶，引领中国实现从经济大国向经济强国的转变，既是粤港澳地区加快经济社会深度调整与转型、实现可持续发展的需要，也是助推国家提高全球竞争力和影响力的客观要求”。



城市群名称	珠江三角洲城市群
规模特征	100.0%
比例特征	96.4%
分布特征	68.6%
综合质量	66.2%

A photograph of a busy city street at night, likely in Japan, with a large black diagonal overlay. The overlay contains the text '第五部分' and '结论和附录'. The background shows a street with cars, including a white van with 'TRANSPORT SAGAWA' on its side, and buildings with various signs like 'docos' and 'DRUG ONE'S OME'.

第五部分

结论和附录



结论

本研究利用滴滴出行数据，将多尺度的网络化空间结构作为切入点，**从评价单一城市的网络化结构，到认识城市的经济社会辐射的空间范围，再到从空间视角评估城市群的发展质量。**

01

城市空间结构的
网络化程度

如今对城市发展的认识，不再局限于评估城市中心区的数量，而更加关注城市中心的网络结构。本研究利用滴滴出行数据，对中国城市的空间结构网络化程度进行了系统的审视。

02

城市的经济社会辐射
能力（功能性城市地
域）

我国对于城市的界定一直存在着行政地域、实体地域和功能地域的割裂，研究明确了中国的功能性城市地域范围。

03

城市群的发育质量

国家十三五规划和新型城镇化规划均把发展城市群作为我国城镇化的重要战略之一，研究利用滴滴出行数据从三个维度对我国城市群的发育质量进行了客观评价。

A background image showing a city skyline at sunset. The sun is a bright, glowing orb in the upper center, casting a warm, golden light across the sky. The city buildings are silhouetted against the bright sky, and the overall color palette is dominated by warm tones of orange, yellow, and brown. The text '附录' is centered in the middle of the image, enclosed in a white rectangular box.

附录

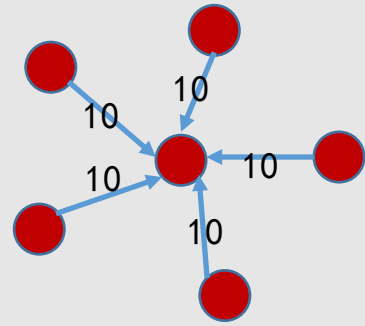
附录

- 利用滴滴出行中的**乡镇街道办事处尺度**的通勤出行数据对中国**各个市辖区**的形态和功能多中心性进行评价

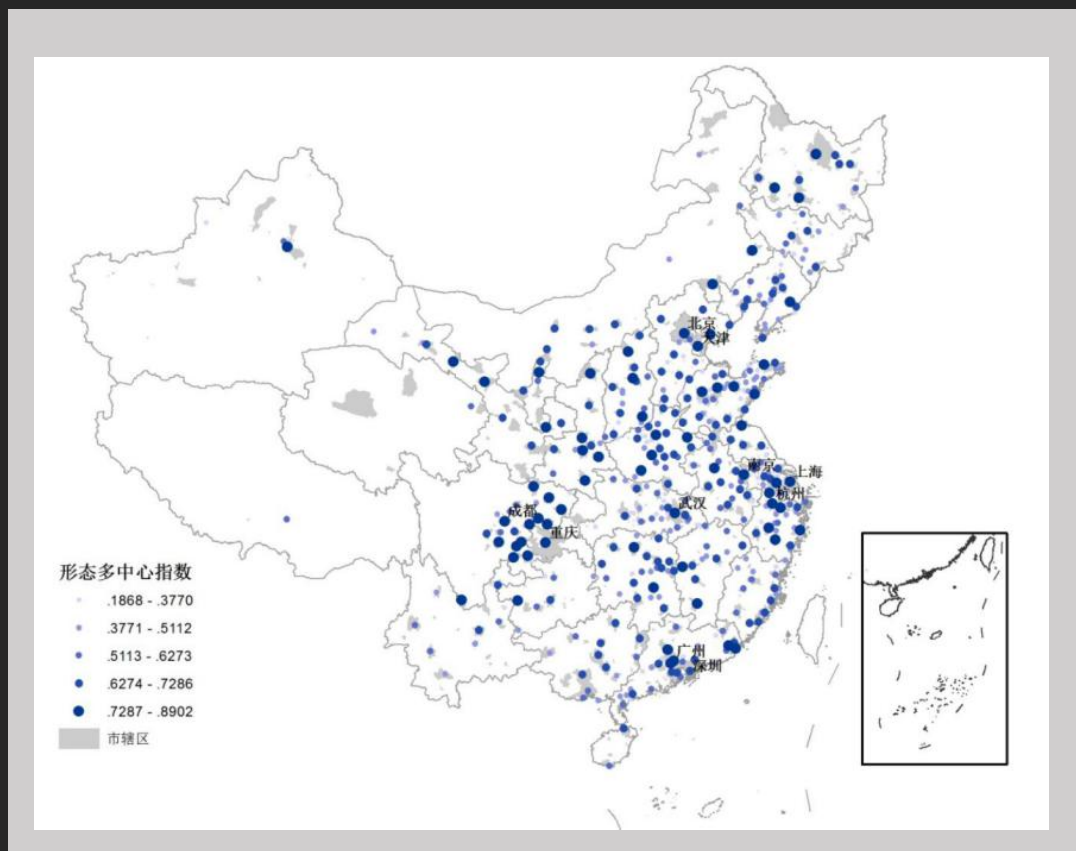
- 利用**入流量 (inflow volume)** 评估形态多中心程度 (就业角度)
 - 入流量表征了一个区域对就业人群的吸引强度
- 利用**入度 (indegree)** 评估就业功能多中心程度 (就业角度)
 - 入度 (indegree) 表征了一个区域对就业人群的地理范围吸引广度

- 形态多中心的计算公式为:
$$P_M = 1 - \frac{\sigma_M}{\sigma_{M_{\max}}}$$
- 功能多中心的计算公式为:
$$P_F = 1 - \frac{\sigma_F}{\sigma_{F_{\max}}}$$

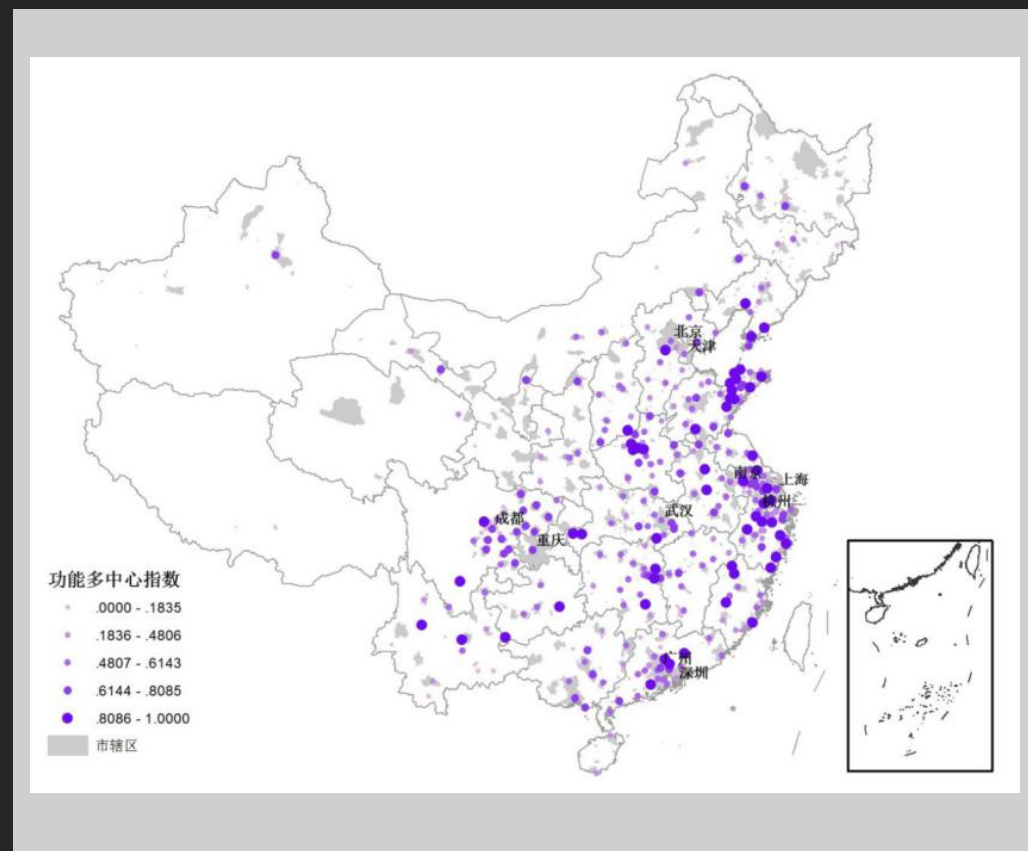
- 其中P为城市的多中心程度, σ 为所有街道评估值 (入流量或入度) 的标准差, σ_{\max} 为街道评估值的最大值与一个评估值为0的街道之间的标准差。



中心乡镇街道办事处的入流量为50, 入度为5
(每个点假设为一个乡镇街道办事处)



附图1：城市形态多中心指数



附图2：城市功能多中心指数

注：依据通勤时段滴滴出行数据计算

附表1：中国地级及以上城市形态与功能多中心程度一览

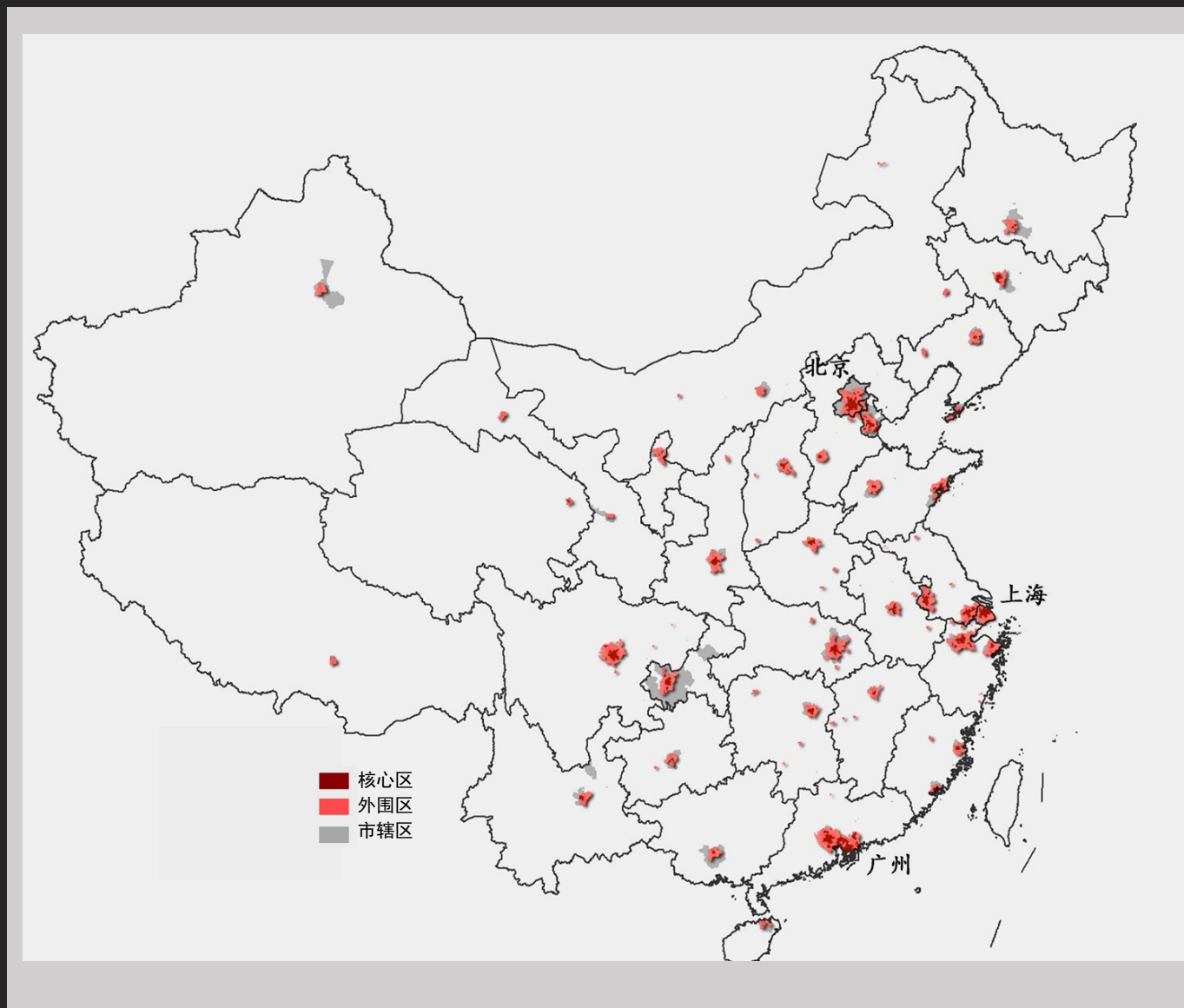
形态 功能	高	中	低
高	乌鲁木齐、苏州、无锡、合肥、银川、鄂州、平顶山、焦作、泸州、自贡、乐山、内江、重庆、资阳、遂宁、成都、南充、达州、巴中、广元、唐山、哈尔滨、柳州、萍乡、新余、安康、商丘、徐州、运城、连云港、榆林、张掖、赤峰、通辽	嘉兴、池州、蚌埠、东莞、浏阳、眉山、齐齐哈尔、茂名、贵港、信阳	诸城、胶州、高密、章丘、平度、莱西、海阳、莱阳、莱州、招远、文登、晋江、福鼎、建德、嵊州、诸暨、奉化、富阳、桐乡、平湖、江阴、赤壁、大冶、潜江、北海、增城、登封、新密、巩义、醴陵、都江堰、阆中、涿州、普兰店、庄河、盘锦、耒阳、武夷山、瑞安、温岭、临海、滕州、龙口、蓬莱、河源、兴义、恩施、晋城
中	青岛、济南、莆田、杭州、湖州、上海、常州、南京、武汉、广州、渭南、贵阳、广安、天津、沈阳、大庆、亳州、清远、汕头、贺州、赣州、永州、攀枝花、衡阳、昭通、宜春、抚州、常德、丽水、台州、金华、襄阳、淮安、临沂、临汾、吕梁、大同	呼和浩特、九江、宁波、镇江、芜湖、六安、孝感、钦州、中山、江门、肇庆、惠州、许昌、新乡、遵义、湘潭、株洲、长沙、雅安、德阳、大连、晋中、来宾、随州、湛江、梅州、韶关、三明、邵阳、吉安、益阳、张家界、衢州、宜昌、阜阳、周口、盐城、宿迁、日照、安阳、泰安、衡水	荣成、鹰潭、南昌、常熟、姜堰、仙桃、黄石、安顺、万源、云浮、侯马、玉林、娄底
低	潍坊、烟台、泉州、绍兴、佛山、西安、宝鸡、漯河、郑州、宜宾、保定、北京、秦皇岛、昆明、太原、长春、海口、桂林、郴州、南阳、濮阳	包头、东营、威海、漳州、厦门、福州、上饶、舟山、南通、扬州、泰州、滁州、南宁、深圳、洛阳、绵阳、石家庄、沧州、廊坊、张家口、承德、营口、鞍山、抚顺、西宁、曲靖、吉林、南平、怀化、温州、岳阳、汉中、驻马店、淮北、庆阳、济宁、长治、聊城、德州、滨州	嘉峪关、即墨、福清、景德镇、上虞、余姚、慈溪、海宁、金坛、扬中、宜兴、铜陵、咸宁、四会、珠海、咸阳、瓦房店、玉溪、永康、东阳、义乌、三亚、阳江、普洱、梧州、龙岩、丽江、荆门、邢台、呼伦贝尔

将中国276个城市分为9类

- 滴滴通勤流量较大的城市，多在形态上形成多中心；
- 苏州、无锡、合肥、重庆和成都在中国城市中无论是形态多中心还是功能多中心培育方面都是典范；
- 北京、西安和昆明等城市则形态多中心有余而功能多中心不足；
- 章丘、高密等城市反之，有较强的功能多中心，但形态中心比较单一。

注：依据通勤时段滴滴出行数据计算。276个城市为滴滴出行流量大于1000并且城市入流度大于1的275个城市，和一个入流度最接近1000且入流度大于1的城市。

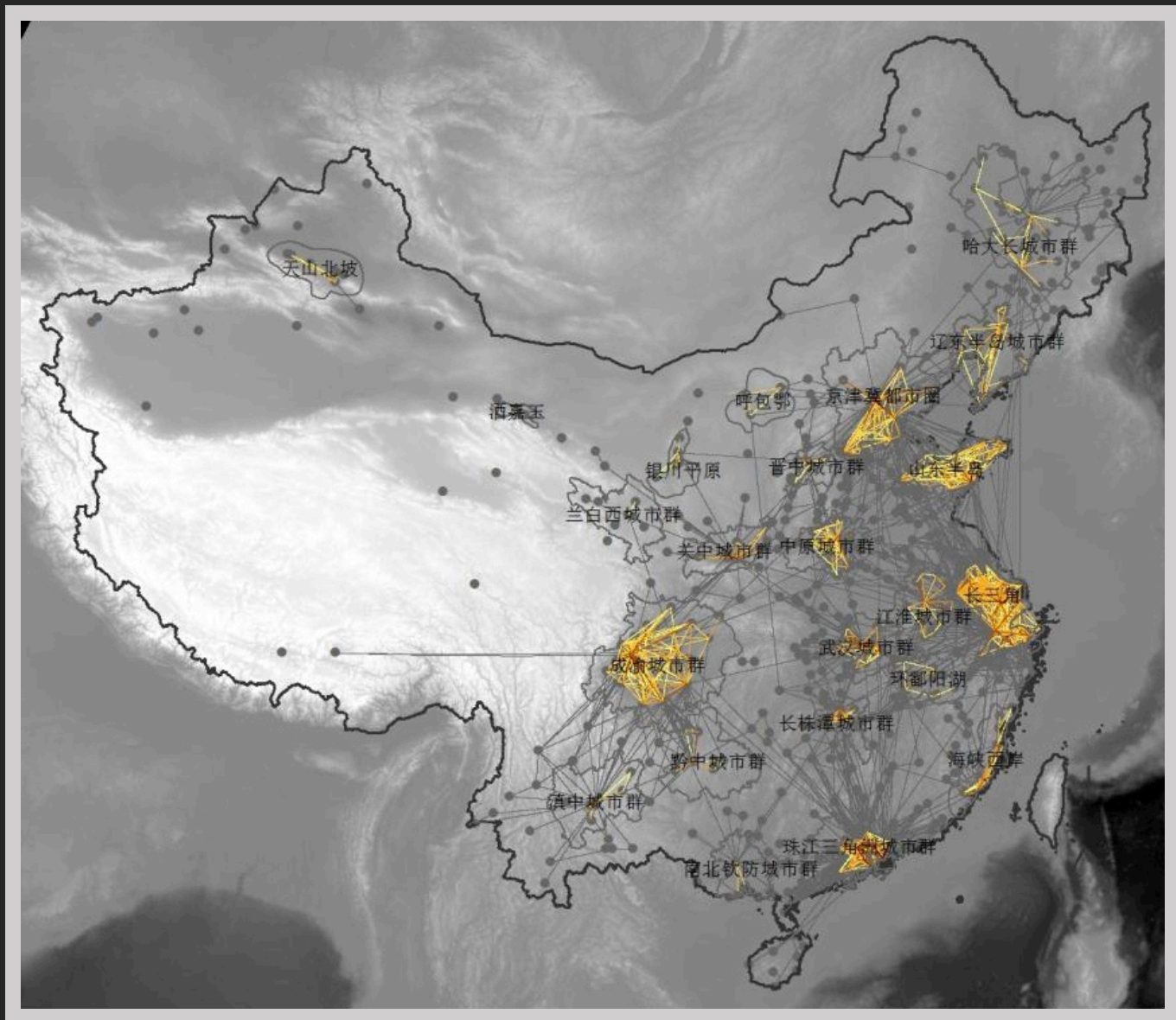
附录



附图3：36个直辖市、副省级城市及省会城市的功能性城市地域分布（核心区+外围区）

注：依据通勤时段滴滴出行数据计算

附录



附图4：全国23个城市群内部城市之间（黄色）、内部城市与外部城市之间跨城出行分布（灰色）

注：依据通勤时段滴滴出行数据计算

A sunset over a city skyline. The sun is low on the horizon, creating a bright orange and yellow glow. The city buildings are silhouetted against the sky. The text '谢谢!' is centered in the image.

谢谢!

如有任何问题，欢迎致信
ylong@tsinghua.edu.cn