

2022年度 中国主要城市交通分析报告



声 明

The Statement



本研究报告由高德地图智慧交通业务中心数据分析团队撰写，所载全部内容仅供参考。

报告是基于高德地图及行业浮动车数据，通过大数据挖掘技术结合交通算法及交通理论编制，保证报告合理性与科学性。报告中地面道路交通通行时间计算方法，是考虑融合道路交叉口延误时间（即信号灯等待时间），从时间、空间、效率三个维度客观、综合地反映了城市道路交通健康状况并提出诊断方案的研究。报告力争做到精准、精细、精确，为公众出行、机构研究及政府决策提供有价值的参考依据。

报告中所涉及的文字、数据、图片及标识等所有内容均受到中国著作权法、专利法、商标法等知识产权法律法规以及相关国际条约的保护。未经高德事先书面许可，任何组织和个人不得将本报告中的任何内容用于任何商业目的。经高德事先书面许可的引用发布，需明确出处为“高德地图《2022年度中国主要城市交通分析报告》”，不得对报告进行有悖原意的引用、删节和修改，且引用本报告的文件发布前应当经高德审核。

“交通评价是一个极其复杂的工程，虽然大数据可以反映城市运行规律和特征，但源于数据来源和样本渗透的差异性，认识的局限性，设备的不足等困难，更科学、更精确、更有价值是我们一直追求的目标。”

- 欲了解您所在城市交通拥堵数据，请访问：<https://report.amap.com/diagnosis/index.do>
- 感谢您的关注，敬请留意后续研究结果的发布

概述

Summary



《中国主要城市交通分析报告》以高德交通大数据发布平台、大数据开放平台、阿里云MaxCompute及相关数据挖掘方法为支撑基础，描述城市交通现状、呈现演变规律、预测未来发展趋势，专注拥堵成因及解决对策的研究。本年度报告由高德地图联合“国家信息中心大数据发展部”、“清华大学交通研究所”、“同济大学智能交通运输系统（ITS）研究中心”、“上海营邑城市规划设计股份有限公司”、“未来交通与城市计算联合实验室”等机构共同联合发布，在此一并表示感谢。高德地图愿与政府、企业、院校等研究机构保持开放合作，共建交通共同体。

联合发布



清华大学交通研究所



高德交通大数据智库



高德交通大数据智库，提供城市交通管理政策、措施实施和改善评价，为城市交通精准化综合施策提供“评诊治”一体化的解决方案。

评

通过30+项评价指标，快速扫描不同场景下城市堵点和资源瓶颈；为城市交通管理部门诊断交通问题，评估交通改善措施提供量化的数据支撑。

诊

精细化分类城市交通拥堵场景，与交通管理者、专业机构和交通“医生”，共同对交通问题进行诊断

治

对体表导致的局部拥堵，通行能力导致的区域用堵，出行结构不合理导致的城市拥堵，提供一体化解决方案

产品与服务

Products and Services

更多交通“评诊治”大数据产品及服务

日/周/月交通评价报告订阅



城市交通运行态势

明镜政府版



区域、学校、医院、街道、实时拥堵监测及改善监测报告

交通“评诊治”咨询报告服务



提供城市及特定区域交通评价、诊断、治理定制一体化解决方案

交通“评诊治”数据接口服务



提供交通评价、诊断、治理60+指标项数据接口服务

高德交通报告官网



全国交通实时动态监测及分析报告集



交通智库商务合作:traffic-report@service.alibaba.com

编制说明

Report description



城市范围: 根据高德地图开放平台人口定位和交通流量大数据, 通过算法融合挖掘识别出城市人车出行活跃核心区, 该核心区范围为本报告城市道路路网评价范围。

样本说明: 城市道路公共交通评价、地面道路交通评价分别进行独立计算。

数据呈现: 地面道路交通评价 —— 采用“六宫格”综合指标表示城市交通运行健康状况, 多项指标兼容GB/T 36670-2018《城市道路交通组织设计规范》交通组织方案评价。

城市道路公共交通评价 —— “公交出行幸福指数”采用“公交全天运营速度、社会车辆与公交车速比及全市全天线路运营速度波动率”三项指标综合评价城市地面公交效率。

时间说明: 全天 06:00-22:00 早高峰07:00-09:00 晚高峰17:00-19:00
因时区原因, 乌鲁木齐早晚高峰时段调整为09:00-11:00、19:00-21:00,
拉萨早晚高峰时段调整为08:00-10:00、18:00-20:00。

无其他特殊说明, 本报告统计时间均为2022年1月1日~2022年12月31日

分析范围:



360城市+全国高速



地面交通50城



公共交通20城

数据说明

Data description



城市计算范围：人车出行活跃核心区（“人+车”大数据，全息勾勒城市核心区边界）

人流

高德LBS定位数据



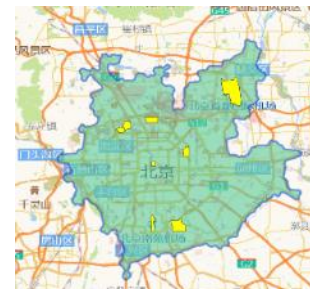
车流

高德地图驾车数据



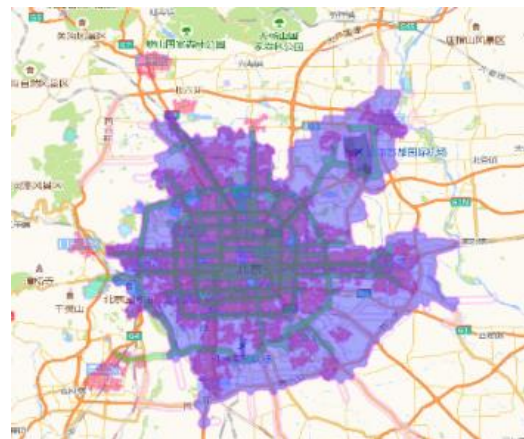
POI、AOI

基础数据



人车出行活跃核心区

紫色填充区域



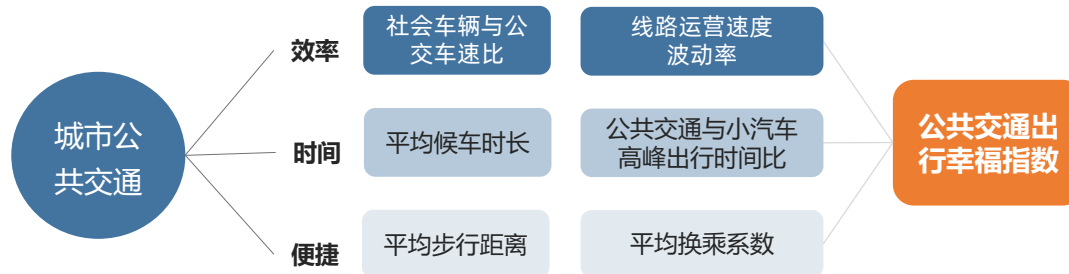
注：如无特殊说明，城市研究范围以此区域为准

数据说明

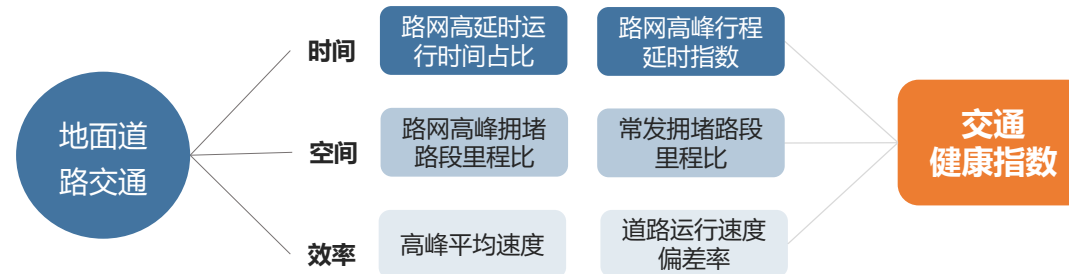
Data description



城市公共交通：利用“公共交通出行幸福指数”，对城市公共交通运行进行综合评价



地面道路交通：利用“交通健康指数”对城市地面道路交通健康水平进行综合评价诊断



交通报告50主要城市选取标准：



注：1. “在途车流密度”统计方法为：城市核心区范围内平均每公里每分钟在道路上行驶的去重车辆数，统计时段为6点-22点；
2. 城市影响力考量标准为：是否省会、直辖市、区域中心城市及是否举办大型国际会议等。

目录

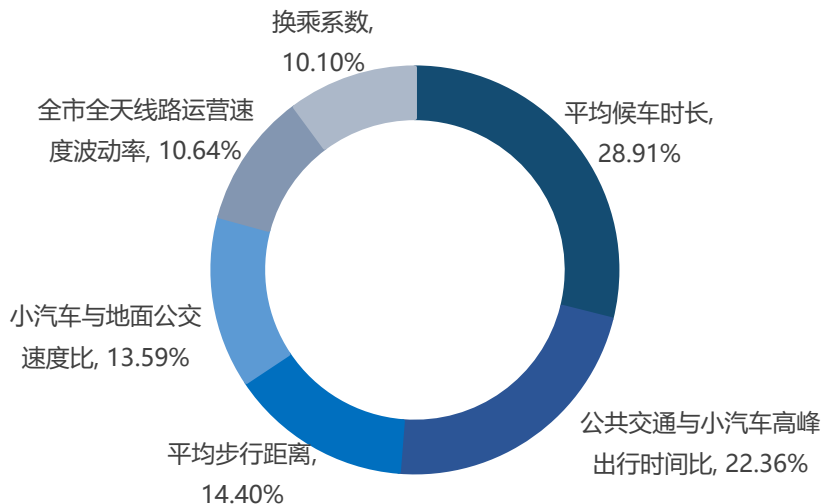
- 城市公共交通运行分析
- 城市地面道路交通分析
- 合作研究：城市更新指数·服务维度分析

第一章

城市公共交通运行分析

- 公共交通是城市交通的重要组成部分，全面客观地描述城市公共交通整体运行水平，有利于更综观地评价城市交通状况。高德提出“公共交通出行幸福指数”：效率维度，引入“小汽车与地面公交速度比、全市全天线路运营速度波动率”；时间维度，引入“公共交通与小汽车高峰出行时间比、平均候车时间”；便捷维度，引入“平均步行距离、平均换乘系数”，构成公共交通幸福六宫格，对城市公共交通运行水平进行综合评价。
- 该指数算法沿用国际通用的信息熵法客观确定评价指标权重（该方法在政府权威部门、社会经济、学术领域的各类报告中得到广泛普遍应用）；同时，采用TOPSIS正负理想解的计算进行排名，最终评分结果代表各城市指标与理想值之间的接近程度；“公共交通出行幸福指数”越高说明离理想值越近，城市公共交通运行水平越高；指数越低则说明多项指标距离理想值越远，相对水平越低。
- 六项指标信息熵权重分配结果显示，“平均候车时长”和“公共交通与小汽车高峰出行时间比”的权重占比最高，平均候车时长与公交发车频率、地面路况关系较大，出行时间比与城市公共交通整体效率、尤其是地铁线网发达程度关系较大。两项指标权重最大，一方面从数据层面说明不同城市这两项指标的方差较大，另一方面亦说明对于出行者来说，候车时长波动越小、公共交通与驾车出行相比时间花费差距越小，采用公共交通出行的幸福感越佳。

六项指标信息熵权重分配



■ 权重确定方法——熵值法

1) 各项指标运用最大最小值归一化处理，并考虑指标的正反向进行调整

2) 计算第j项指标下第i个样本值占该指标的比重

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}, \quad i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m$$

3) 计算第j项指标的熵值

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}), \quad j = 1, \dots, m$$

4) 计算信息熵冗余度

$$d_j = 1 - e_j, \quad j = 1, \dots, m$$

5) 计算各项指标权重，最终结果如左图所示。

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, \quad j = 1, \dots, m$$

■ 排名得分方法——TOPSIS

1) 对于反向指标采用取倒数进行同向处理，然后进行数据规范化

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$$

2) 利用欧式距离计算与最优最劣目标的距离，并乘以权重

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (Z_j^+ - z_{ij})^2}, \quad D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (Z_j^- - z_{ij})^2}$$

3) 计算各评价对象与最优方案的贴近程度

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

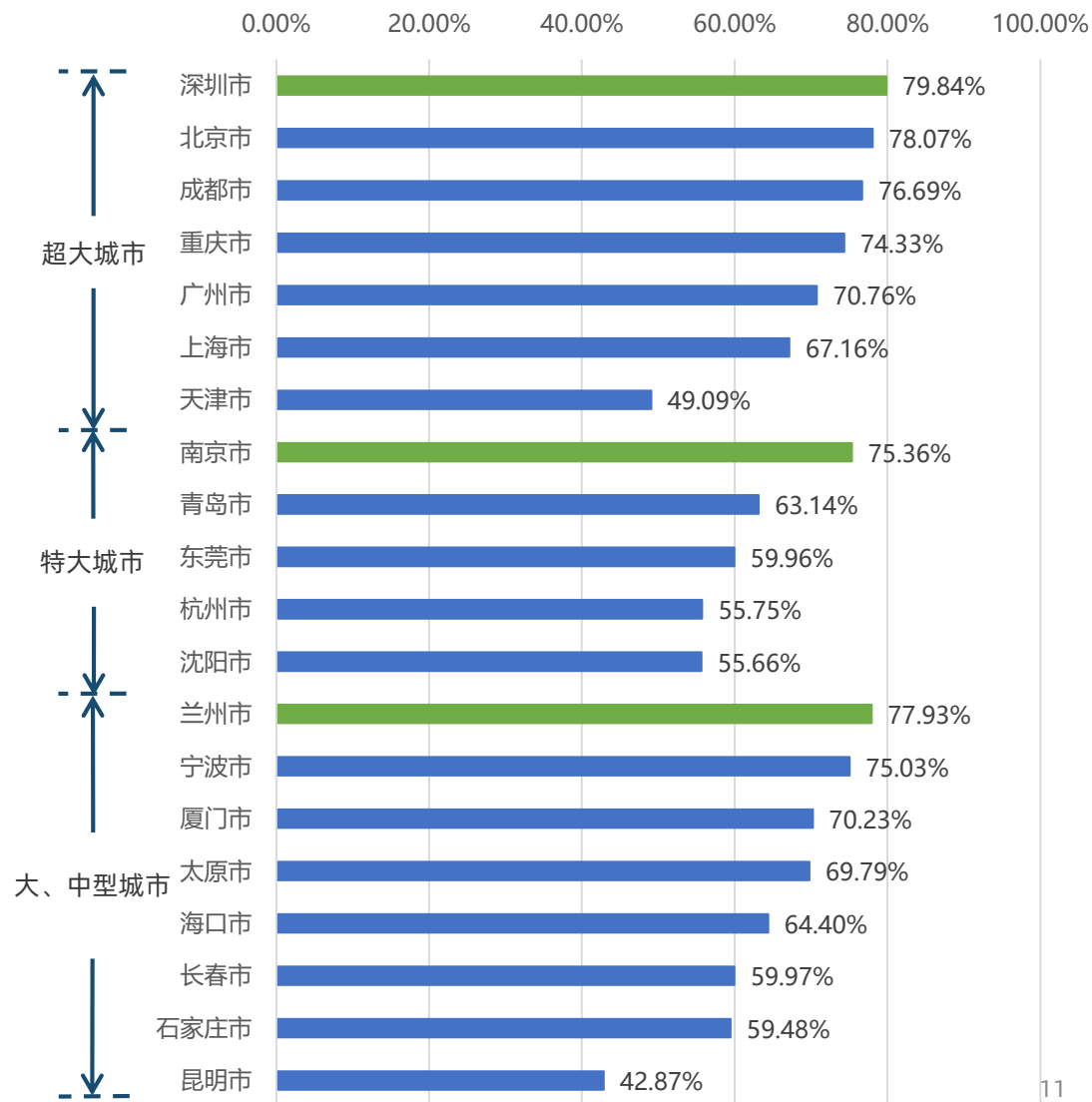
注：受每个季度/年度数据波动影响，各季度/年度指标权重、正负理想值存在一定波动；故“幸福指数”仅供季度/年度内城市间横向比较参考，同城不同季度/年度的“幸福指数”的比较无意义。

2022年度深圳公共交通出行幸福指数最高

- 所研究城市在2022年间，**深圳市、北京市、兰州市**等10个城市的指数较高，说明其公共交通（地面公交+地铁）运行效率、可靠性、相对其他城市公共交通运行水平的综合表现较好；
- 深圳市**公共交通出行幸福指数最高，与正理想值最接近，达到79.84%；**南京市和兰州市**分别在特大城市和大中型城市中“幸福指数”位列首位。



公共交通出行幸福指数



注：城市规模来自中华人民共和国住房和城乡建设部2021年城市建设统计年鉴，本年度成都进入超大城市

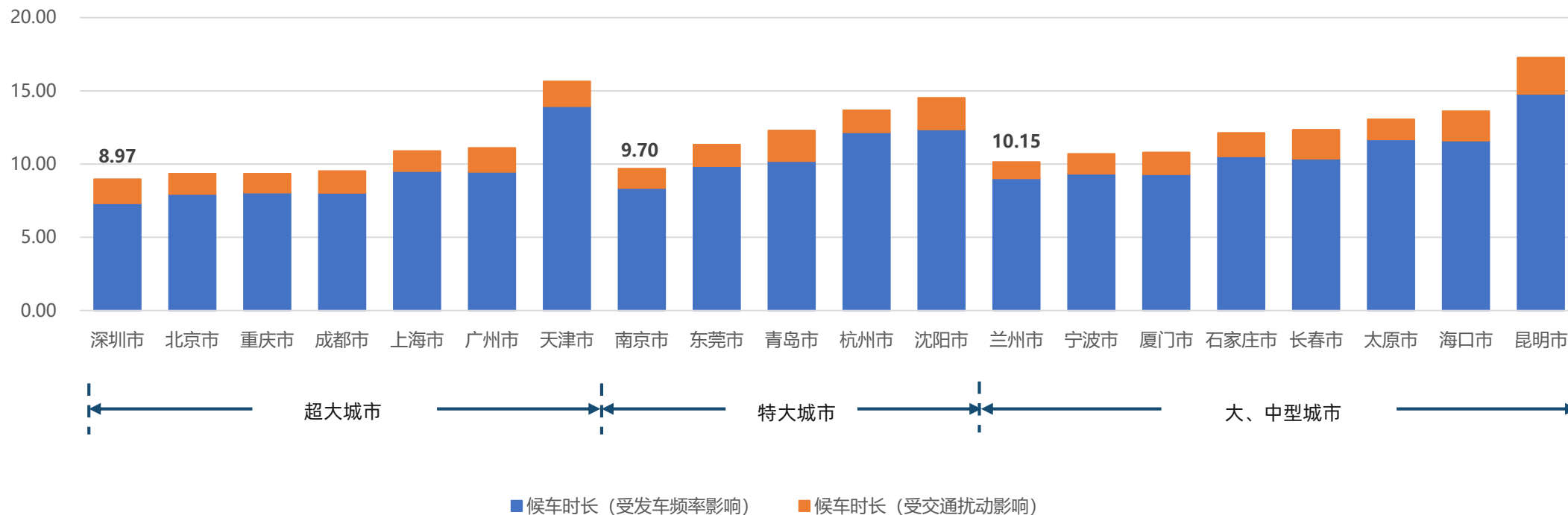
深圳高峰期地面公交平均候车时长最优

2022年间，各城市的候车时长与去年同期同比大多呈上升趋势，尤其是受发车频率影响的候车时长上升明显。其中，**厦门市**候车时长降幅最明显。

所研究城市范围内，**深圳市**的候车时长为8.97分钟，在所有城市中最优，且深圳市受发车频率影响的候车时长最小；兰州市受交通扰动影响的候车时长在所有城市中最小；**南京市、兰州市**的候车时长分别为超大城市、特大城市的最优。

高峰期平均候车时长

单位：分钟

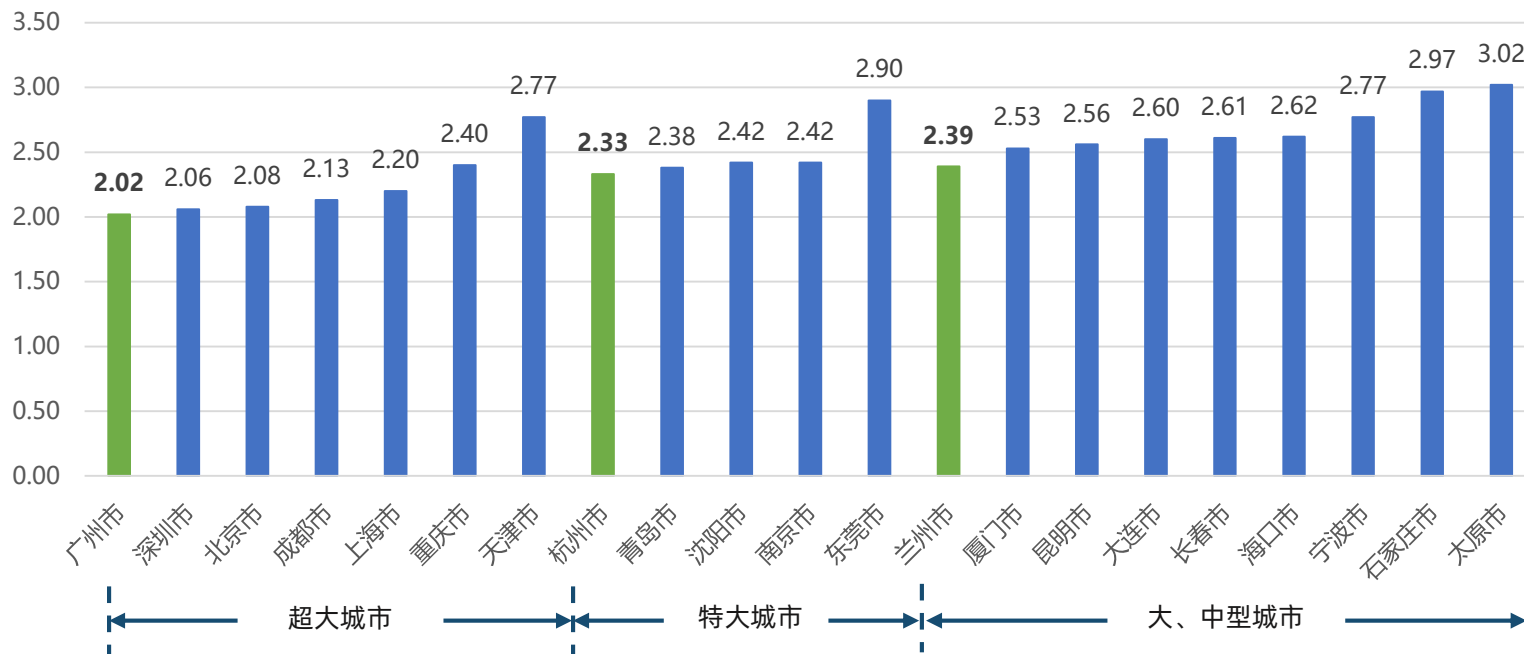


注：指标基于各城市核心区内、实时数据质量较高的公交线路计算得到。高峰期平均候车时长，计算方法参考TCRP165报告中国际通用的方法。

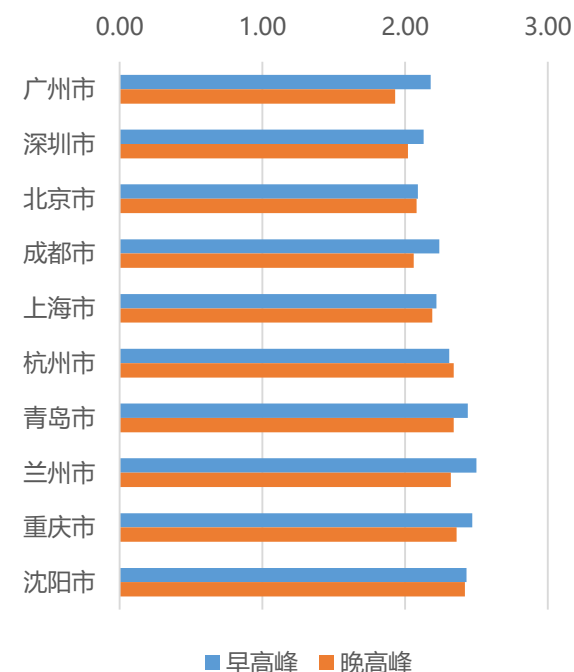
2022年度广州公共交通与小汽车高峰出行时间最接近

- 公共交通与小汽车高峰出行时间比，基于早晚高峰时段内的公共交通规划数据和驾车规划数据，计算同一组OD下的公共交通/驾车出行时间比；其中，公共交通包含地面公交和地铁系统，用以综合评价城市内公共交通运行效率；
- 所研究城市在2022年间，**广州市**高峰期公共交通出行时间比小汽车出行时间最接近，说明该城市早晚高峰期采用公共交通出行的时间效率体感较好；
- **杭州市**和**兰州市**分别在特大城市和大中型城市中出行时间比最优；
- 对大多数城市而言，早高峰的公共交通与小汽车出行时间比略高于晚高峰。在排名前十的城市中，除杭州市外，其余城市均呈现这样的趋势。

高峰公共交通与小汽车出行时间比



TOP10 城市早/晚高峰公共交通与小汽车出行时间比



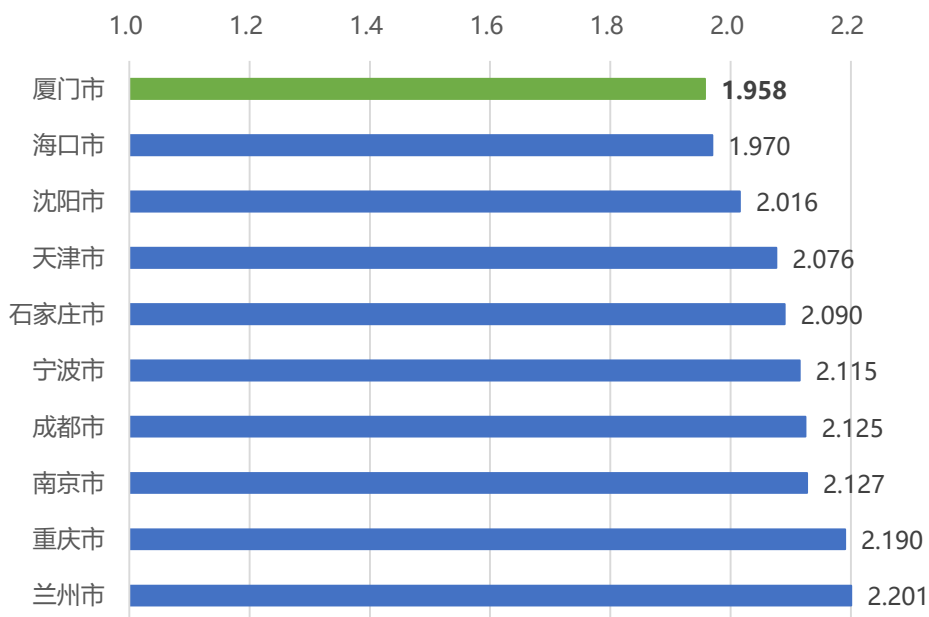
注：指标基于高德地图公交、驾车规划数据计算；取起终点均在该城市的规划数据作为分析对象

厦门公交效率与小汽车最接近，太原公交效率最稳定

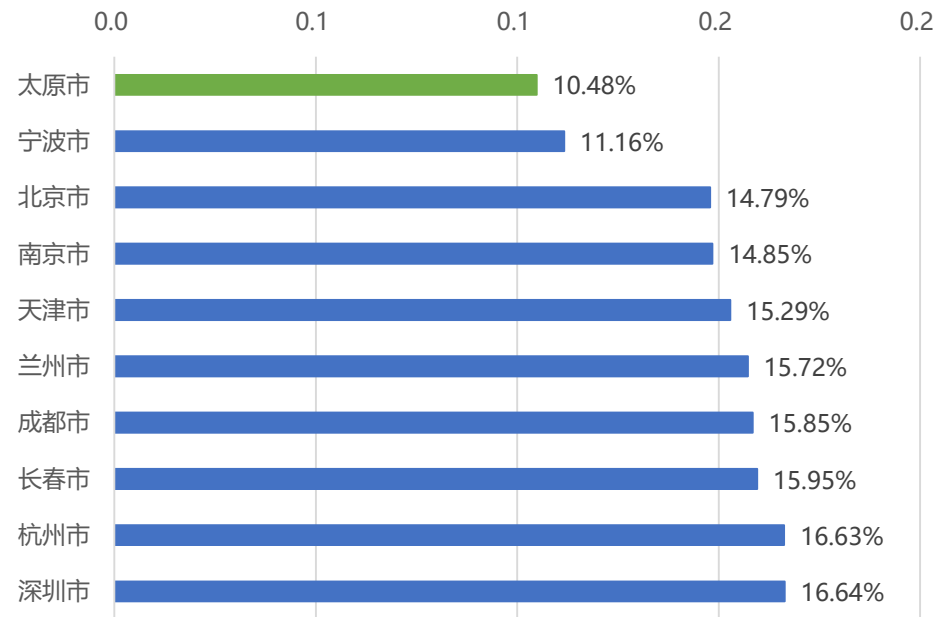
将公交运营速度与**同时段、同线路**的社会车辆速度对比，能够较直接、客观地反映公交运行效率与城市交通效率的相对水平，值越小表示两者速度差距也越小。研究范围内的城市在2022年间，**厦门市城市核心区内的高峰期“社会车辆-公交车速度比”最小**，小汽车速度是公交的1.958倍；此外，**海口市**速度比值也小于2，说明其公共交通出行用户体感良好。

全天线路运营速度波动率，为每条线路全天班次运营速度波动率的加权平均值，反映公交运营速度的变化水平；**该值越小，城市公交的运行效率越稳定**。研究范围内的城市在2022年间，**太原市**的“全市全天线路运营速度波动率”最小，公交运营效率最稳定。

高峰社会车辆-公交车速比



全市全天线路运营速度波动率

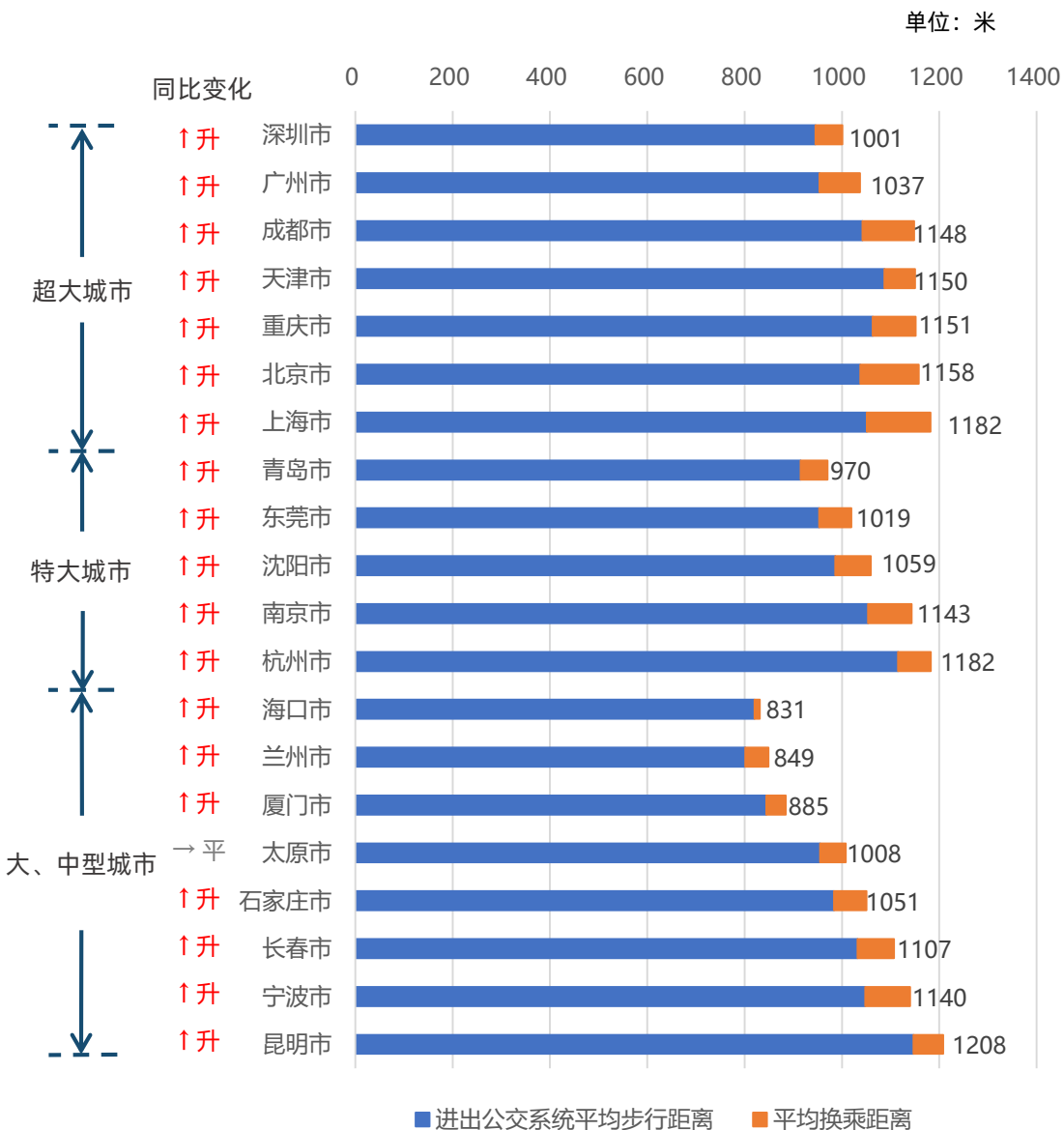
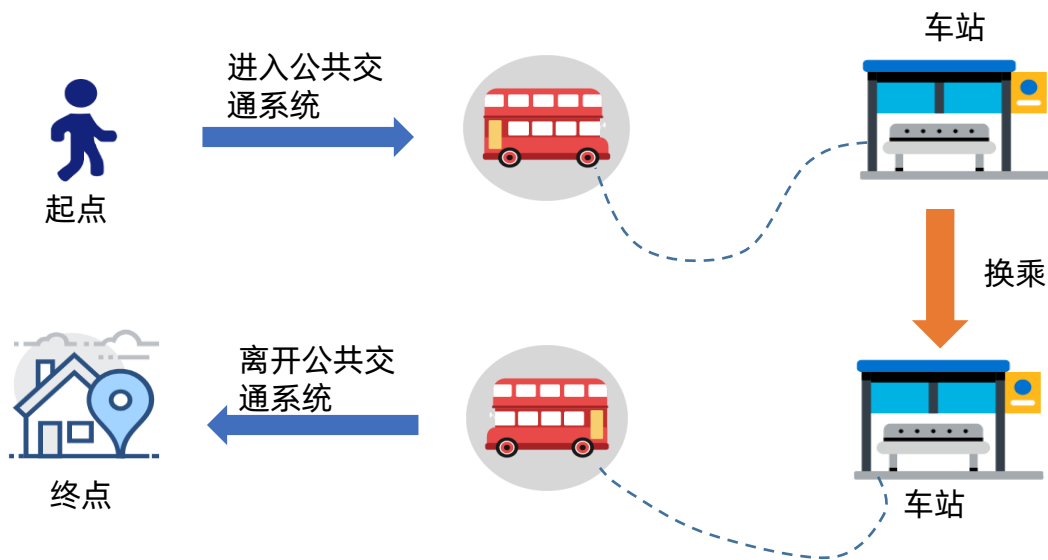


注：指标基于各城市全市或核心区内、实时数据质量较高的公交线路计算得到；城市规模来自中华人民共和国住房和城乡建设部2021年城市建设统计年鉴

城市公共交通平均步行距离同比均有增加

公共交通平均步行距离指城市中公交系统使用者进出系统、换乘所需的步行距离，该值越低，城市公交出行便捷度越高。

2022年间，超大城市、特大城市和大中型城市的平均步行距离（1120米、1063米、1003米）较去年同期（1082米、1015米、954米）相比呈上升趋势，且各城市均呈现略增的趋势，主要增幅发生在进/出公共交通系统的步行距离。其中，深圳市、青岛市、海口市的步行距离分别在超大、特大与大中型城市中最小。

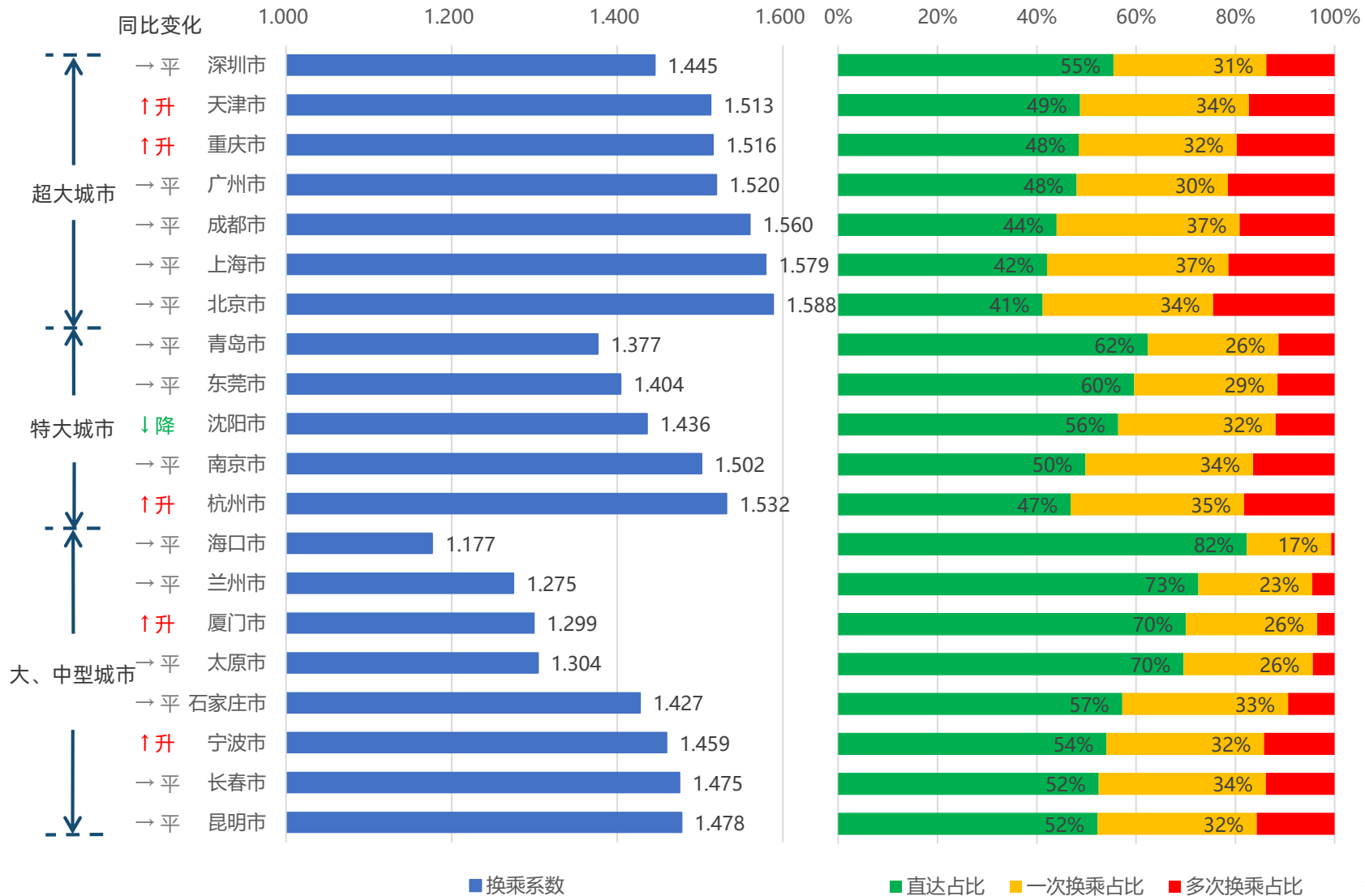


注：指标基于高德地图公交规划数据计算；取起终点均在该城市的公交规划数据作为分析对象

城市公共交通平均换乘系数整体同比多呈上升或持平趋势

换乘系数反映公交出行中换乘相对量，该值越低，说明公交出行中需要换乘的出行越少，公交出行越便捷。

2022年度，超大城市、特大城市、大中型城市的平均换乘系数（1.533、1.444、1.355）与去年同期相比（1.527、1.428、1.338）略有上升。其中，深圳市、青岛市、海口市的公交换乘系数分别在超大、特大与大、中型城市中最小。去年同期相比，大部分城市换成系数呈现上升或持平的趋势。



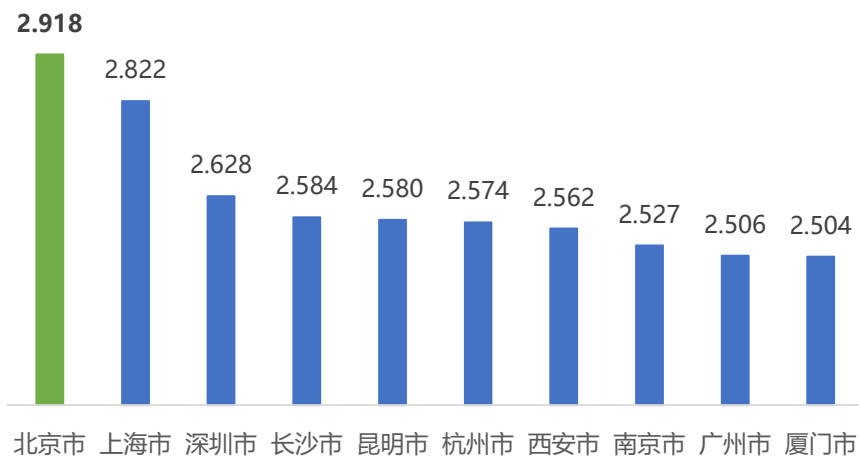
注：换乘系数计算方法参考国家标准（GB/T 32852.1-2016），指标基于高德地图公交规划数据计算；取起终点均在该城市的公交规划数据作为分析对象

北京绿色出行意愿最高

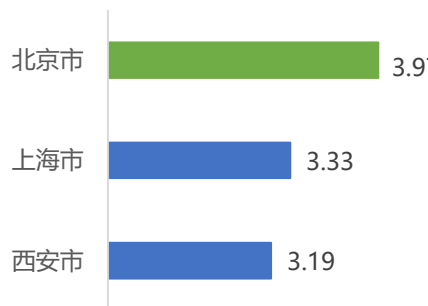
基于全国50个主要城市的公交&地铁、骑行和步行路线规划占总规划次数的比例，规范化后得出各城市的“绿色出行意愿指数”。2022年间，绿色出行意愿最强的城市为**北京市**，其次为**上海市、深圳市、长沙市**。

从各类绿色出行方式来看，公交&地铁、骑行、步行出行意愿排名第一的城市分别为**北京市、海口市、拉萨市**。

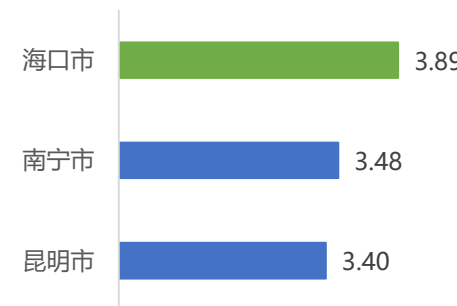
2022年度绿色出行意愿指数TOP10



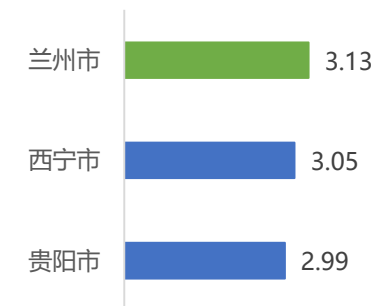
公交&地铁出行意愿指数



骑行出行意愿指数

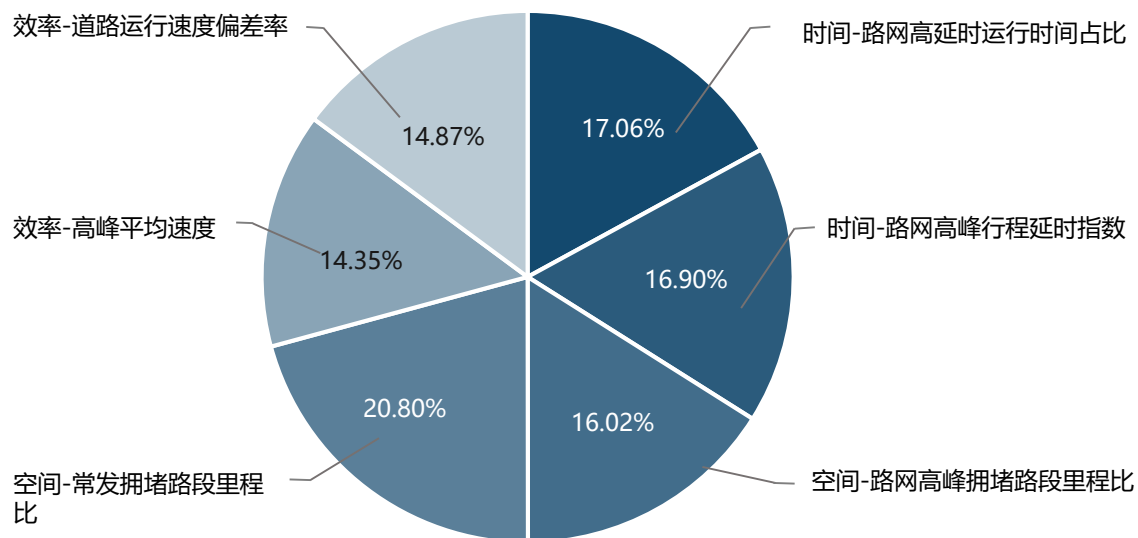


步行出行意愿指数



- 随着城市交通复杂性增加和智能交通的飞速发展，单一指标的评价和诊断已不能满足我国交通运行的多样化评测。高德运用城市交通诊断评价模型“交通健康指数”综合性评价方法，全面刻画城市交通运行状况。该指数由六项交通运行指标组成，对城市进行全方位立体化运行健康评价分析。
- 交通健康指数算法沿用国际通用的信息熵方法确定评价指标权重（该方法在政府权威部门、社会经济及学术领域报告中已经普遍应用），并采用TOPSIS正负理想解的计算进行排名，最终评分结果代表各城市六项指标与理想值之间的接近程度，值越接近1，表示评价对象越优秀。

六项指标信息熵权重分配



■ 权重确定方法——熵值法

- 1) 各项指标运用最大最小值归一化处理，并考虑指标的正反向进行调整
- 2) 计算第j项指标下第i个样本值占该指标的比重

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}, \quad i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m$$

- 3) 计算第j项指标的熵值

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}), \quad j = 1, \dots, m$$

- 4) 计算信息熵冗余度

$$d_j = 1 - e_j, \quad j = 1, \dots, m$$

- 5) 计算各项指标权重

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, \quad j = 1, \dots, m$$

■ 排名得分方法——TOPSIS

- 1) 利用历史数据固定TOPSIS的最优最劣值
- 2) 运用固定的最优最劣值对数据进行归一化处理，并考虑指标的正反向进行调整

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min}{\max - \min} \quad z_{ij} = \frac{\max - x_{ij}}{\max - \min}$$

- 3) 利用欧式距离计算与最优最劣目标的距离，并乘以权重

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (Z_j^+ - z_{ij})^2}, \quad D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (Z_j^- - z_{ij})^2}$$

- 4) 计算各评价对象与最优方案的贴近程度

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

注：“交通健康指数”越高说明离理想值越近，城市运行相对越健康；指数越低则说明多项指标距离理想值越远，相对越不健康。值越接近1，表示评价对象越优秀。在城市健康指数中，所得结果即代表着该城市健康水平与最优目标的接近百分比。
六项分指标解释说明详见附录A。

将全国50个主要城市的“交通健康指数”均值作为健康、亚健康临界值，也就是健康水平线；高于健康水平线的城市为交通健康城市，数据显示：

- 2022年度交通亚健康榜TOP10城市中南方城市占六席，排名第一的是西安，其交通健康指数为54.74%，其次是海口、重庆、广州、成都、长沙、深圳、长春、济南、大连；TOP10城市中长春交通健康指数同比上升11.14%；
- 交通健康榜TOP10城市中长三角区域占六席，其中南通交通健康程度最高，其交通健康指数为73.37%，其次是洛阳、呼和浩特、绍兴、台州、常州、苏州、南宁、南昌、无锡。

2022年度中国主要城市交通亚健康排名TOP10

序号	城市名称	交通健康指数	同比变化率
1	西安市	54.74%	↑2.38%
2	海口市	54.90%	↑2.49%
3	重庆市	56.69%	↑9.39%
4	广州市	56.80%	↑6.40%
5	成都市	56.83%	↑0.51%
6	长沙市	56.84%	↑0.33%
7	深圳市	57.33%	↑1.08%
8	长春市	57.48%	↑11.14%
9	济南市	57.75%	↑2.82%
10	大连市	57.87%	↓0.57%

2022年度中国主要城市交通健康排名TOP10

序号	城市名称	交通健康指数	同比变化率
1	南通市	73.37%	↓0.56%
2	洛阳市	71.31%	↑0.58%
3	呼和浩特市	69.90%	↑9.91%
4	绍兴市	68.64%	↑2.23%
5	台州市	68.29%	↓0.58%
6	常州市	68.28%	↓1.03%
7	苏州市	68.11%	↑0.59%
8	南宁市	68.09%	↑0.31%
9	南昌市	67.77%	↑1.98%
10	无锡市	66.82%	↓1.37%

汽车保有量分类——2022年度中国主要城市“交通健康指数”



- 衡量及对比不同城市交通运行状况需充分考虑城市间交通发展规模的差异性，为准确反映城市的真实交通运行体量，报告采用公安部交通管理局发布的截至2022年6月底全国汽车保有量数据及各地政府公开数据，将城市分为“超400万”、“超300万”、“超200万”、“200万以下”四档对城市间交通状况进行综合考量。
- 结果显示：超400万辆的城市中苏州交通健康指数最高，西安最低；超300万辆的城市中石家庄得分最高，广州最低；超200万辆城市中南宁得分最高，长春最低；200万以下城市中南通得分最高，海口最低。

汽车保有量“超400万辆”

排名	城市	交通健康指数↓
1	苏州市	68.11%
2	郑州市	66.08%
3	武汉市	62.25%
4	上海市	61.68%
5	北京市	60.00%
6	成都市	56.83%
7	重庆市	56.69%
8	西安市	54.74%

汽车保有量“超300万辆”

排名	城市	交通健康指数↓
1	石家庄市	66.19%
2	宁波市	65.44%
3	天津市	65.34%
4	杭州市	64.70%
5	东莞市	64.16%
6	佛山市	63.38%
7	青岛市	59.97%
8	济南市	57.75%
9	深圳市	57.33%
10	长沙市	56.84%
11	广州市	56.80%

汽车保有量“超200万辆”

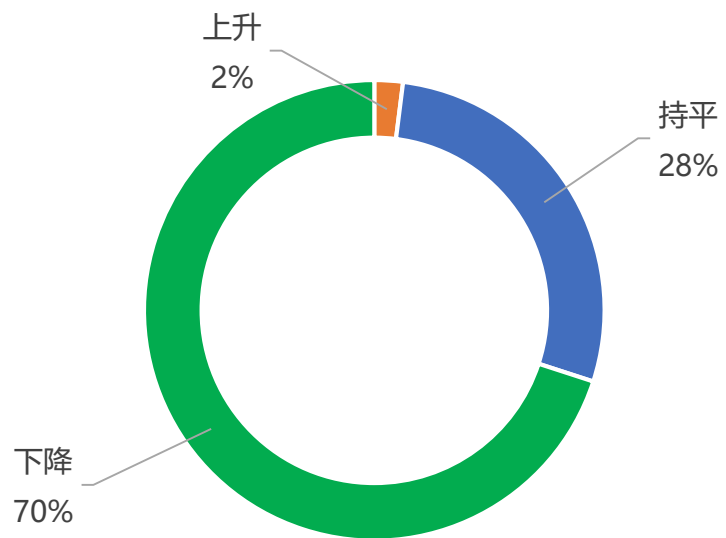
排名	城市	交通健康指数↓
1	南宁市	68.09%
2	无锡市	66.82%
3	唐山市	66.29%
4	合肥市	65.85%
5	温州市	65.35%
6	哈尔滨市	63.27%
7	南京市	62.06%
8	昆明市	61.43%
9	沈阳市	58.51%
10	长春市	57.48%

汽车保有量“200万辆以下”

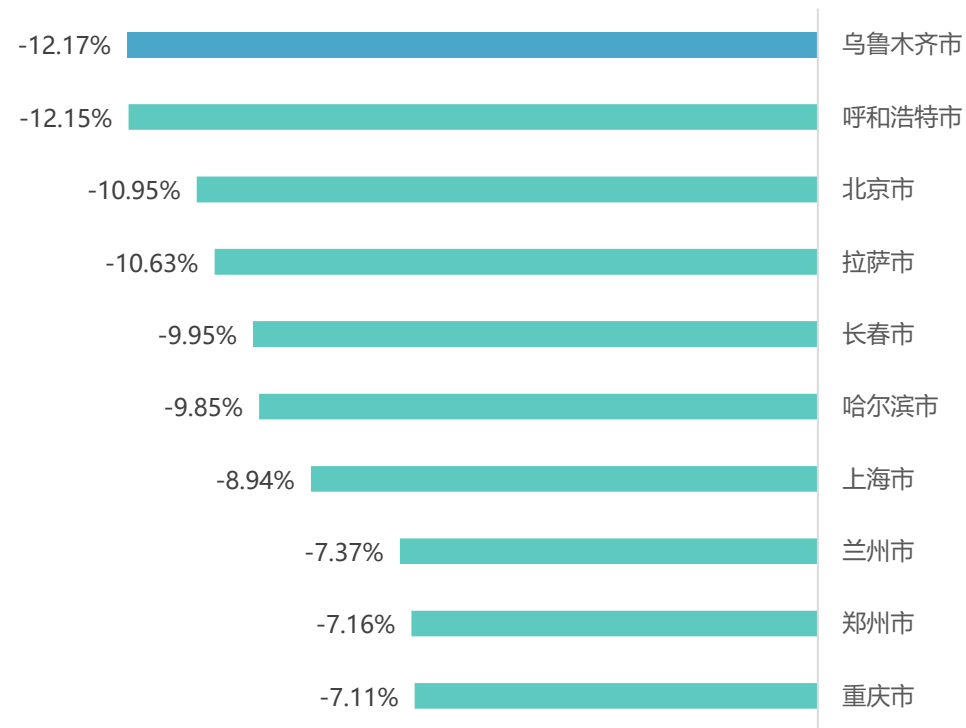
排名	城市	交通健康指数↓
1	南通市	73.37%
2	洛阳市	71.31%
3	呼和浩特市	69.90%
4	绍兴市	68.64%
5	台州市	68.29%
6	常州市	68.28%
7	南昌市	67.77%
8	惠州市	66.66%
9	太原市	66.39%
10	拉萨市	65.61%
11	银川市	64.54%
12	烟台市	63.67%
13	中山市	62.99%
14	厦门市	62.91%
15	贵阳市	62.84%
16	乌鲁木齐市	62.77%
17	兰州市	62.21%
18	西宁市	61.25%
19	福州市	61.20%
20	大连市	57.87%
21	海口市	54.90%

同比2021年，2022年全国50个主要城市中有70%的城市路网高峰行程延时指数下降，28%的城市基本持平，2%的城市拥堵上升。拥堵下降城市中乌鲁木齐市降幅最大，其次是呼和浩特、北京、拉萨、长春、哈尔滨、上海、兰州、郑州、重庆。

50城市路网高峰行程延时指数同比变化分布

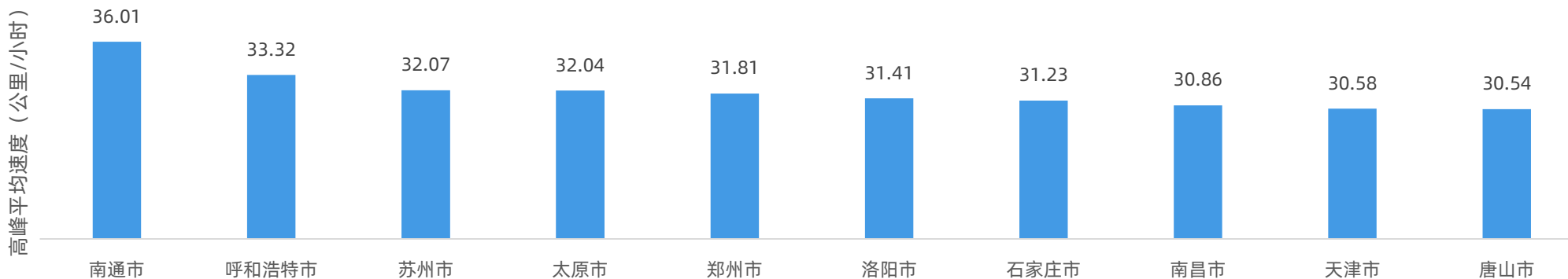


拥堵同比下降城市榜

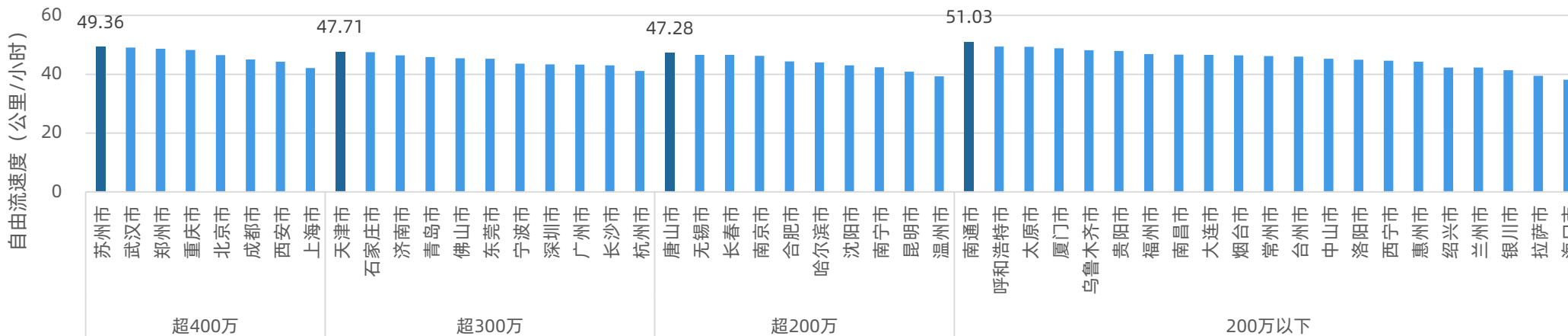


- 全国50个主要城市中有21个城市高峰平均速度大于均值，其中TOP10城市分别为南通、呼和浩特、苏州、太原、郑州、洛阳、石家庄、南昌、天津、唐山，平均车速均高于30公里/小时；
- 城市自由流速度方面，汽车保有量超400万的城市中，**苏州**自由流速度最高，达49.36公里/小时；汽车保有量超300万、超200万、200万以下自由流速度最高的城市分别为**天津、唐山、南通**。

城市高峰平均车速排名TOP10

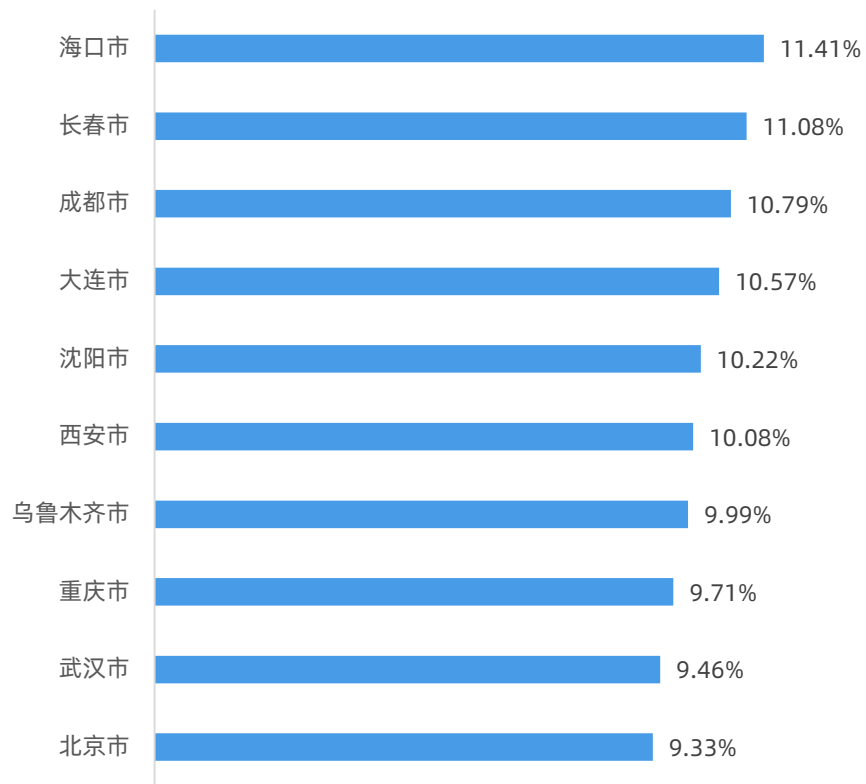


50城市自由流速度排名——按汽车保有量

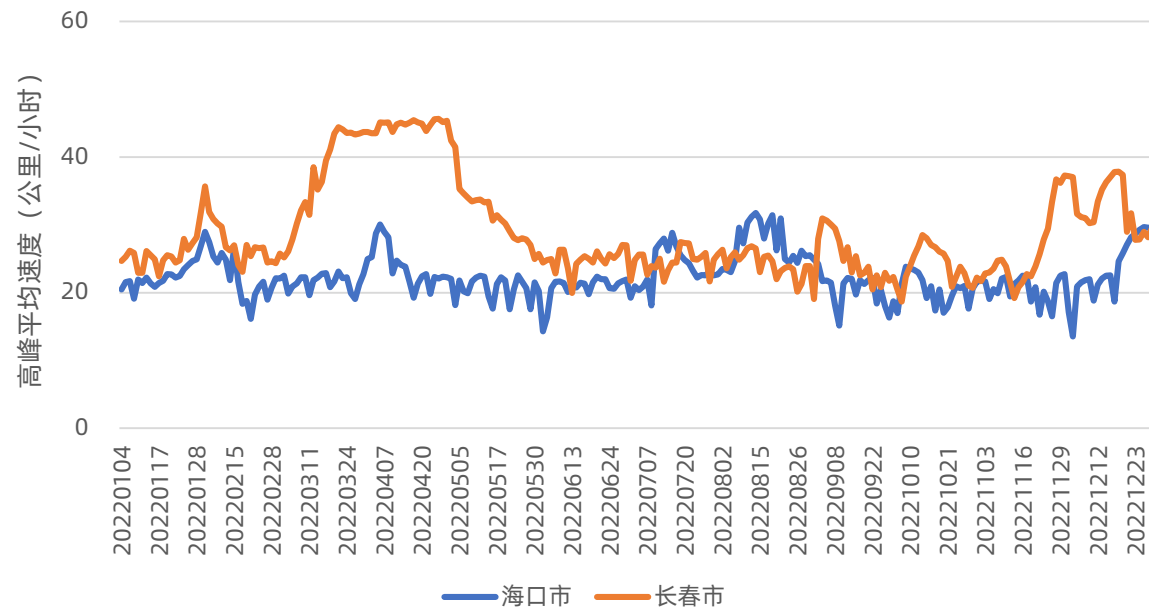


2022年全国50个主要城市中海口道路运行速度偏差率最高，为11.41%，表明其道路运行速度波动较大，每日高峰平均速度相对不稳定，速度波动大意味着其每日出行时间相对不可靠；其次是长春、成都、大连、沈阳、西安、乌鲁木齐、重庆、武汉、北京。

中国主要城市道路运行速度偏差率TOP10



城市工作日高峰时段平均速度变化趋势



城市驾车出行量直接影响着道路交通运行状况，出行规模的波动将导致交通路况的波动。高德地图运用驾车活力指数反映城市驾车出行规模（活力）相比正常水平的波动情况，2022年全国主要城市驾车活力指数较2019年相比呈现较大波动，部分日期远低于正常水平，为研究城市驾车出行需求与道路交通拥堵的相关规律提供了研究契机。本节选取全国22个驾车出行量波动较大的城市，分析其驾车出行量与拥堵的变化关系，为城市交通管理研究提供有价值的参考。

【时间范围】

2022年1月1日-2022年12月31日工作日高峰时段，去除有雨雪天气的日期。

【空间范围】

22个城市人车出行热度核心区，城市列表见右侧表格所示。

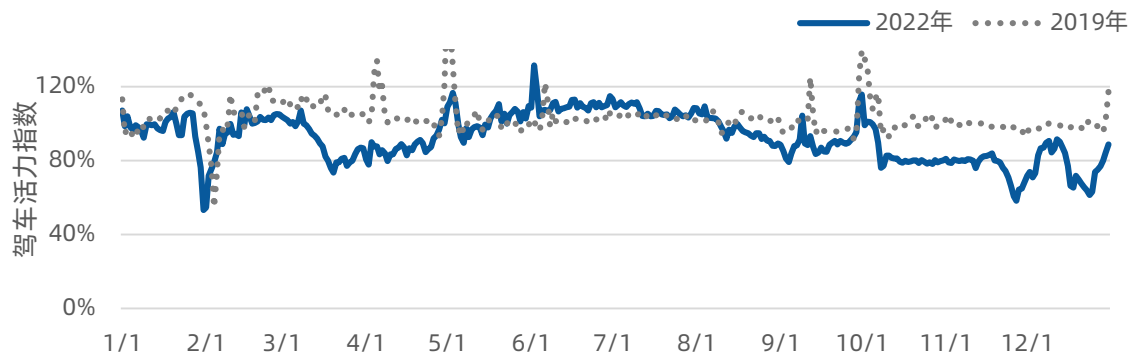
【分析指标】

拥堵延时指数变化率：以拥堵延时指数1.5（缓行状态）作为指数基准线，统计得到各城市每日期拥堵延时指数相较于1.5的变化率；

驾车出行量变化率：拥堵延时指数 1.5 ± 0.05 区间内相对应的驾车出行量作为出行量的基准线，统计得到各城市每日驾车出行量相较于基准线的变化率。

分析不同汽车保有量区间的城市拥堵延时指数变化率、驾车出行量变化率二者之间的关联关系。

全国50个主要城市驾车活力指数变化趋势



汽车保有量超400万辆城市列表

序号	城市名称
1	北京市
2	成都市
3	重庆市
4	上海市
5	郑州市
6	武汉市

汽车保有量超300万辆城市列表

序号	城市名称
1	深圳市
2	天津市
3	青岛市
4	广州市
5	石家庄市

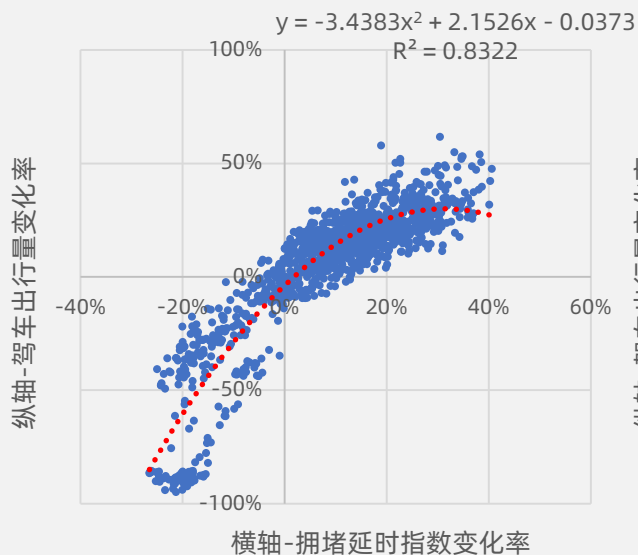
汽车保有量超200万辆城市列表

序号	城市名称
1	沈阳市
2	合肥市
3	无锡市
4	唐山市
5	长春市

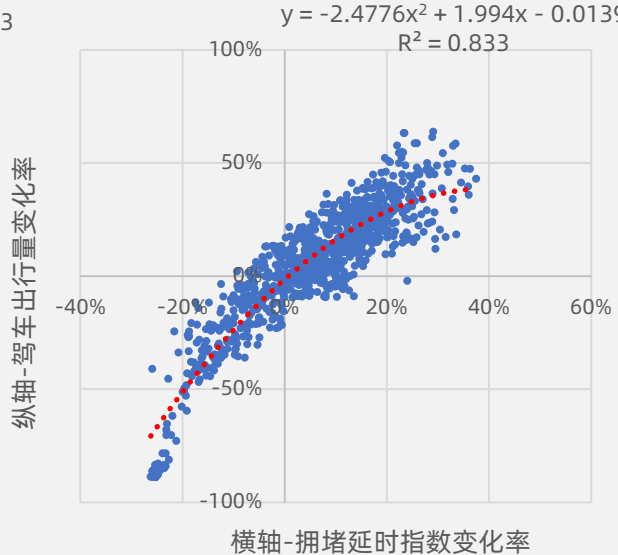
汽车保有量200万辆以下城市列表

序号	城市名称
1	贵阳市
2	大连市
3	福州市
4	南昌市
5	兰州市
6	海口市

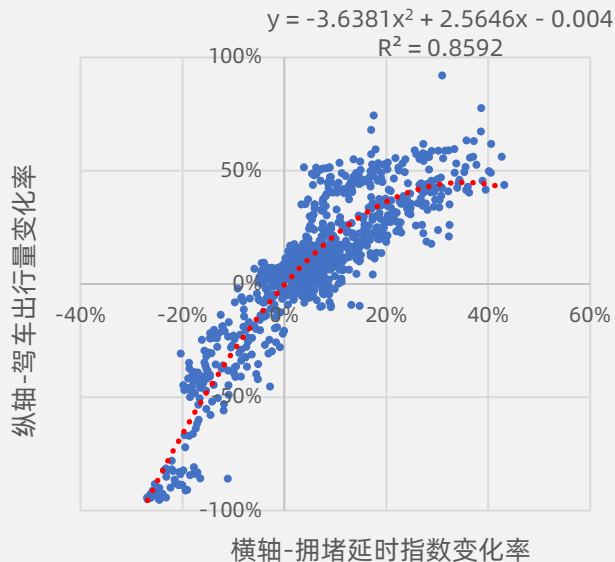
汽车保有量超400万辆城市



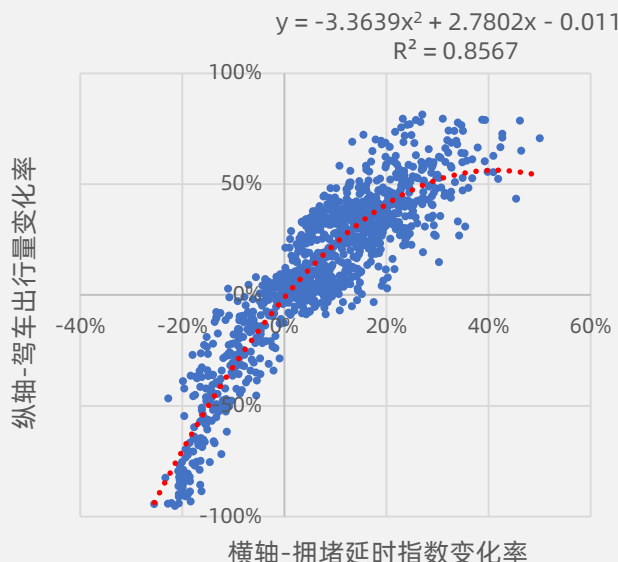
汽车保有量超300万辆城市



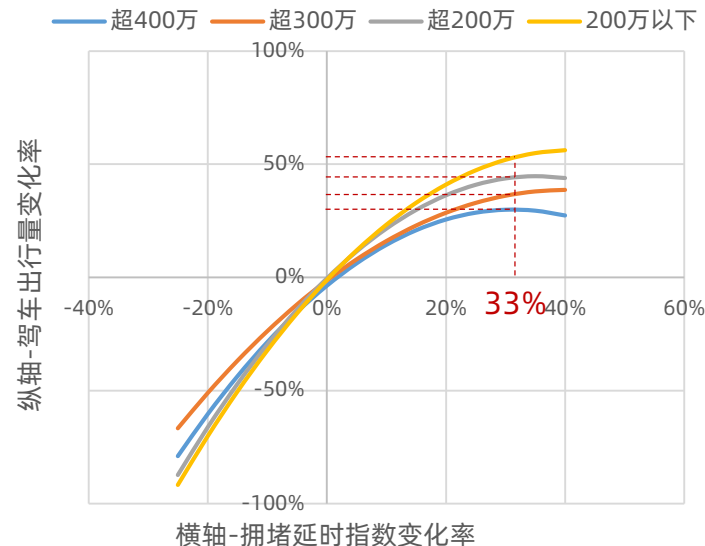
汽车保有量超200万辆城市



汽车保有量200万辆以下城市



不同汽车保有量城市拟合函数分布图



不同汽车保有量城市达到拥堵状态时的出行量变化率

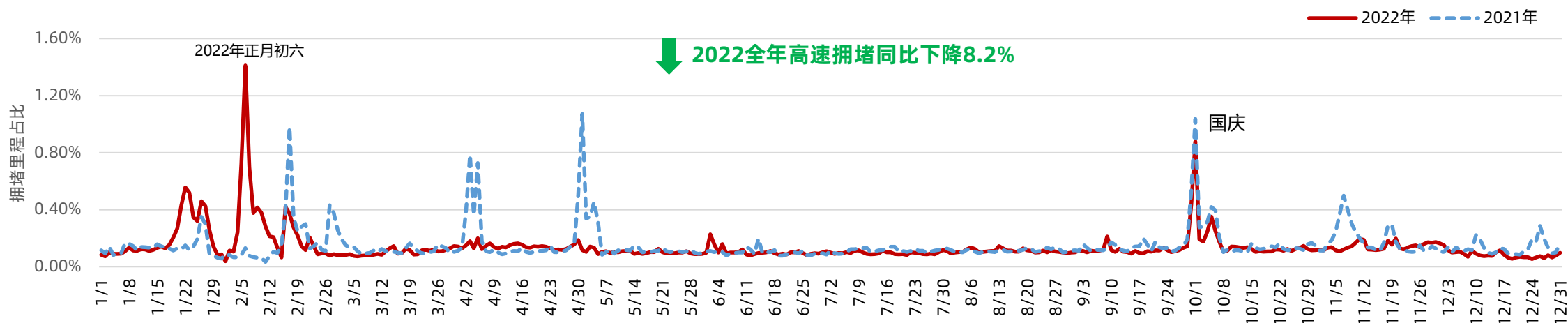
汽车保有量所属区间	驾车出行量变化率
超400万辆	30%
超300万辆	37%
超200万辆	45%
200万辆以下	54%

不同汽车保有量区间的城市拥堵延时指数变化率与驾车出行量变化率之间的关系呈现趋势略有差别，但总体上看，城市机动车出行量的管控，对缓解交通拥堵效果显著。

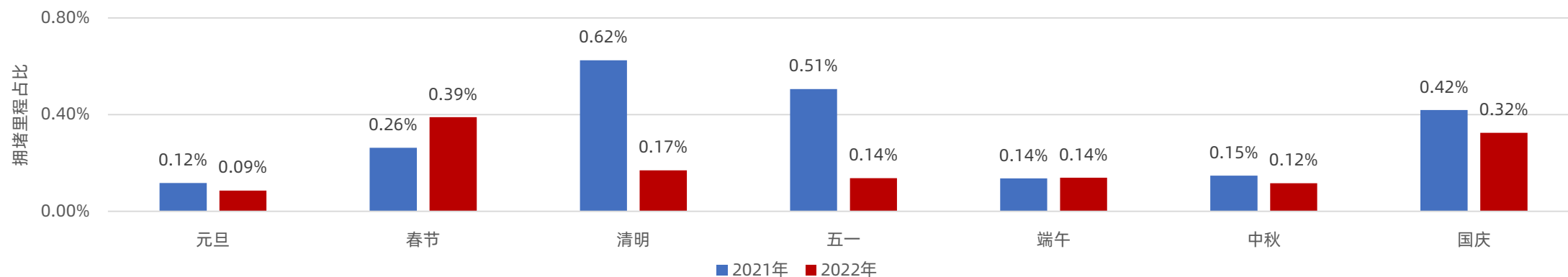
- 城市道路交通缓行状态下，随着出行量的上升，拥堵逐渐上升。出行量上升幅度相同的情况下，汽车保有量越大的城市拥堵上升幅度越高。当超400万、超300万、超200万、200万以下的城市驾车出行量分别上升30%、37%、45%、54%时，拥堵延时指数上升至2.0（较缓行基准线1.5上升33%），道路交通达到拥堵状态。
- 城市道路交通缓行状态下，随着出行量的下降，道路逐渐趋于畅通。出行量下降幅度相同的情况下，汽车保有量超300万辆的城市拥堵延时指数下降最为明显，其次是超400万、超200万、200万以下。超400万辆的城市下降趋势居中与其数据样本分散有关。

- 2022年全国高速拥堵同比下降8.2%，2月6日（正月初六）全国高速拥堵程度最高，平日期间高速路况整体平稳；
- 从各节假日来看，2022年春节假期期间高速拥堵程度最高；同比2021年，春节假期高速拥堵同比上升，元旦、清明、五一、中秋、国庆假期同比下降，端午同比持平。

全国高速每日拥堵变化趋势

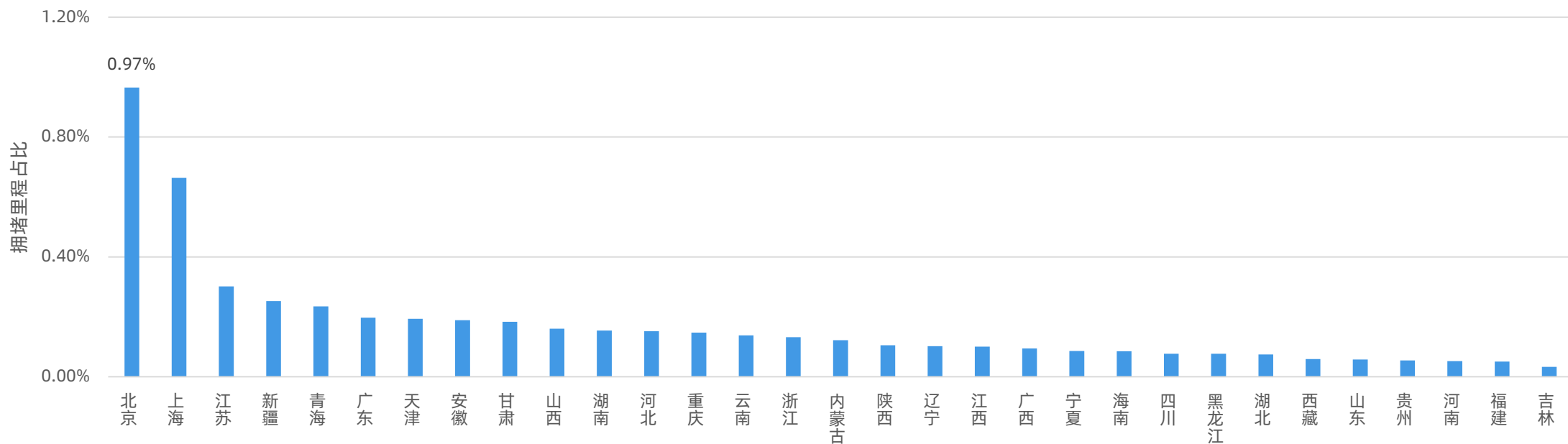


全国高速节假日拥堵情况及同比变化



依据高德交通大数据监测，2022年31个省（自治区、直辖市）中北京高速拥堵里程占比最高，其次是上海、江苏、新疆、青海、广东、天津、安徽、甘肃等。

2022年31个省（自治区、直辖市）高速拥堵里程占比排名



注：港澳台暂无数据

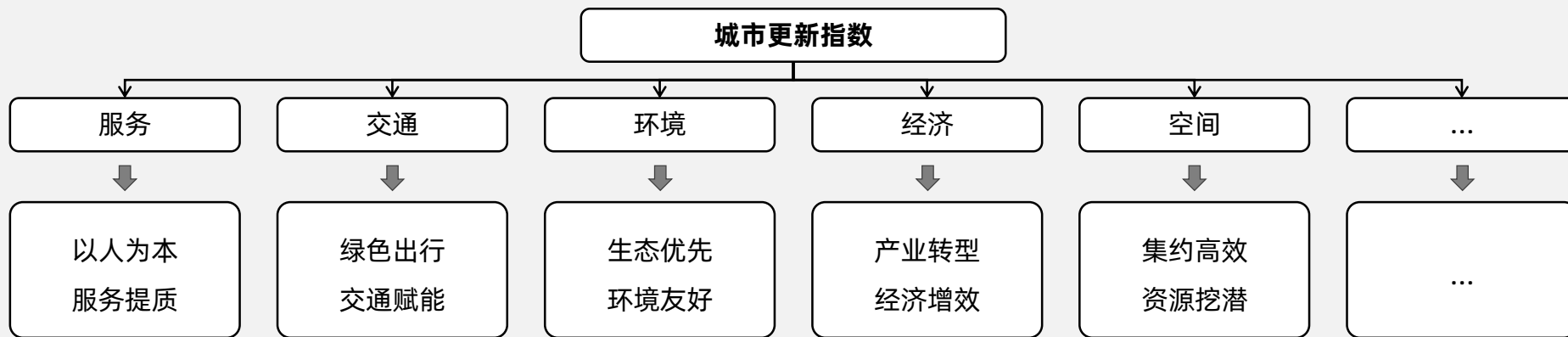
第三章

城市更新指数·服务维度分析

党的二十大报告强调“实施城市更新行动，加强城市基础设施建设，打造宜居、韧性、智慧城市”，表明“存量时代”的城市更新已成为新时代推进人民城市建设的重要方向。城市建成区内更新活动一般以优化区域功能布局、推动产业转型升级、改善人居环境品质、塑造城市特色风貌为出发点和立足点，因此本次研究的城市更新指数也是从服务、交通、环境、经济、空间等五个维度，聚焦以人为本、绿色出行、生态优先、产业升级、集约高效等城市发展理念，综合评估城市或区域的更新指数。

- ✓ **服务维度：**聚焦以人为本，基于文化、体育、医疗、养老、教育、商业等综合评估公共要素的服务能力，从而引导公共服务要素的更新升级与服务提质。
- ✓ **交通维度：**聚焦绿色出行，基于高快速路出入口、路网密度、常规公交站点以及轨交站点等综合评估交通服务能力，从而引导交通要素的更新升级，优化交通服务。
- ✓ **环境维度：**聚焦生态优先，基于滨水空间、公园绿地等公共开放空间来综合评估区域生态环境品质，从而引导公共空间的品质提升，打造环境更加友好的城市空间。
- ✓ **经济维度：**聚焦产业转型升级，从楼宇经济、单位产出、单位税收等经济效益的角度综合识别区域的经济洼地，从而引导地区转型升级，实现区域经济增效。
- ✓ **空间维度：**聚焦集约高效，从可开发地块、低效用地等角度挖潜空间资源，锁定潜力空间资源，为区域更新提供必要的城市空间。

■ 城市更新指数内涵框架



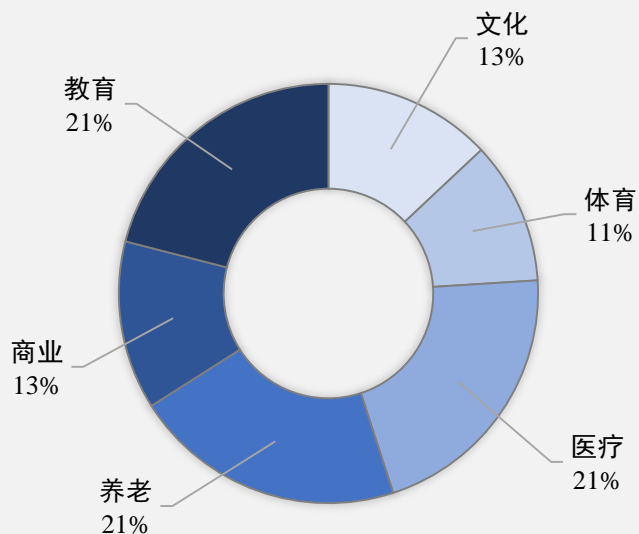
本次服务维度分析是重点靶向城市服务维度，从综合评价、服务共享、地域多元三个角度统筹分析城市或服务区域的服务水平，进而引导公共服务要素的更新升级、提质增效。

(1) 综合评价：多元要素综合加权叠加。本次服务维度分析是综合考虑文体、医养、教育、商业等服务要素，从而确定城市或区域的综合服务水平。

(2) 服务共享：从服务可达到更加复合的服务共享。本次服务维度分析既考虑要素的服务可达性基础得分，同时考虑要素的复合共享与跨级共享的加分项得分，从而更加精细的评估城市或区域的综合服务水平。

(3) 地域多元：从地域均质到更加多元的政策分区。本次服务维度分析考虑政策分区的地域多元性，将中央活力区、产业社区、一般地区按照不同的评价标准进行分区评估，从而保证更加精准的评估城市或区域的综合服务水平。

■ 服务维度评估因子权重分配



■ 权重确定方法：AHP层次分析法

- 1) 根据服务维度的计算因子对于城市更新的相对重要性，建立层次结构模型；
- 2) 构建判断（成对比较）矩阵，其中 $a_{ii}=1$ ， $a_{ji}=1/a_{ij}$ ， $a_{ij}=a_{ik}/a_{i=jk}$ ， $(i,j,k=1,2,3\dots n)$ ；
- 3) 判断矩阵一致性校验，计算一致性指标与一致性比率：一致性指标： $CI=(\lambda-n)/(n-1)$ ，一致性比率： $CR=CI/RI$ ，当 $CR<0.1$ 时通过一致性校验，计算服务维度因子权重 w_i 。

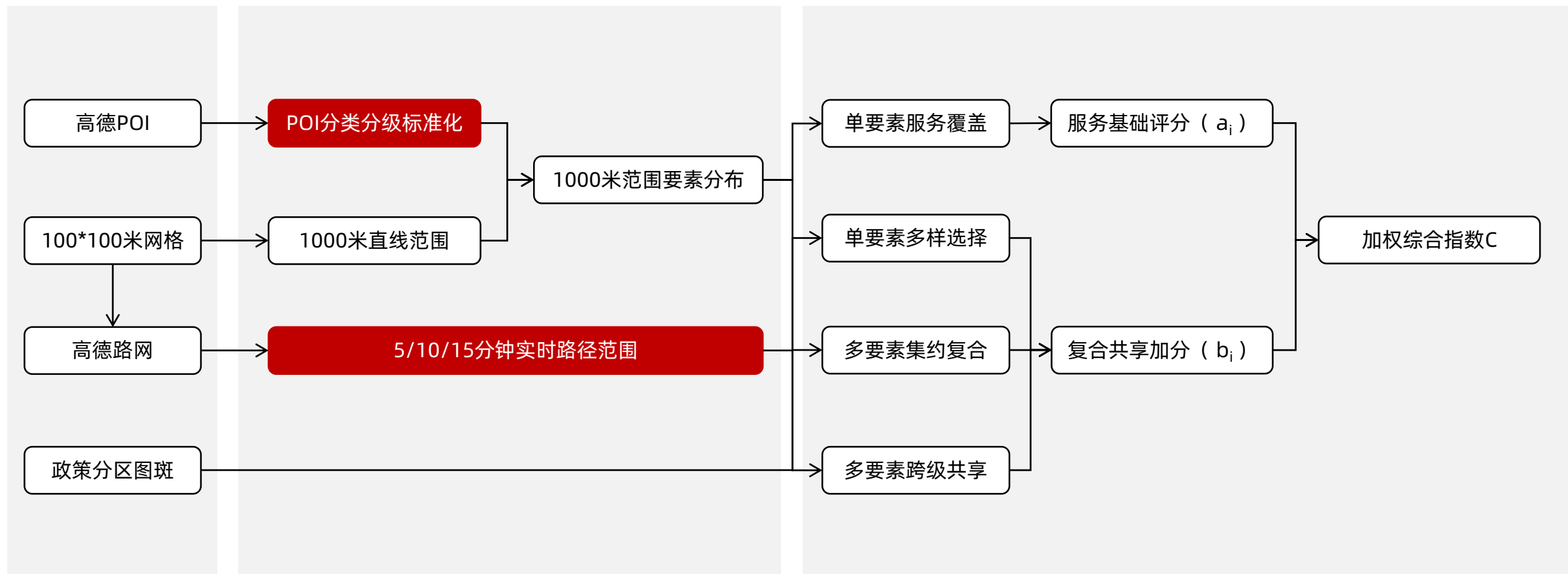
■ 指数计算方法：加权叠加法

- 1) 将研究区域按照100m*100m的标准划定为网格，**将高德POI数据标准化为分级分类的服务要素点**，逐一提取每个网格1000米范围内的服务要素POI点；
- 2) **基于高德路网的实时路径计算5/10/15分钟范围内**的服务要素可行性评分 a_i 和服务要素复合共享加分 b_i ，将二者求和计算单项服务要素的评分： $c_i = a_i + b_i$ ；
- 3) 将单项服务要素评分进行综合加权叠加，确定每个网格的服务水平： $C = \sum c_i * w_i$ 。

数据源

数据处理

城市更新指数·服务维度分析计算



本次城市更新指数·服务维度分析以徐汇区为例，统筹考虑文体、医养、教育、商业等公共服务水平进行综合评估。

(1) 综合服务水平

综合服务水平呈现出三种态势：

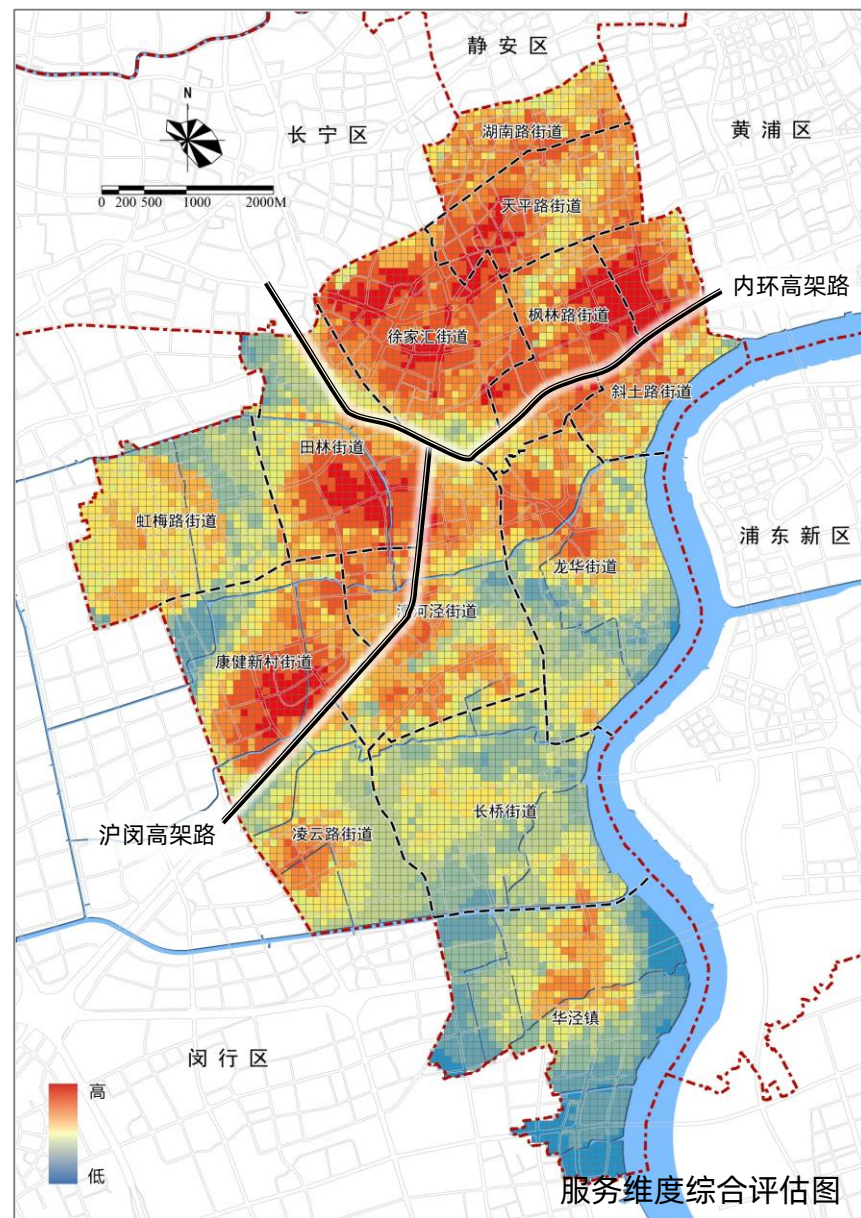
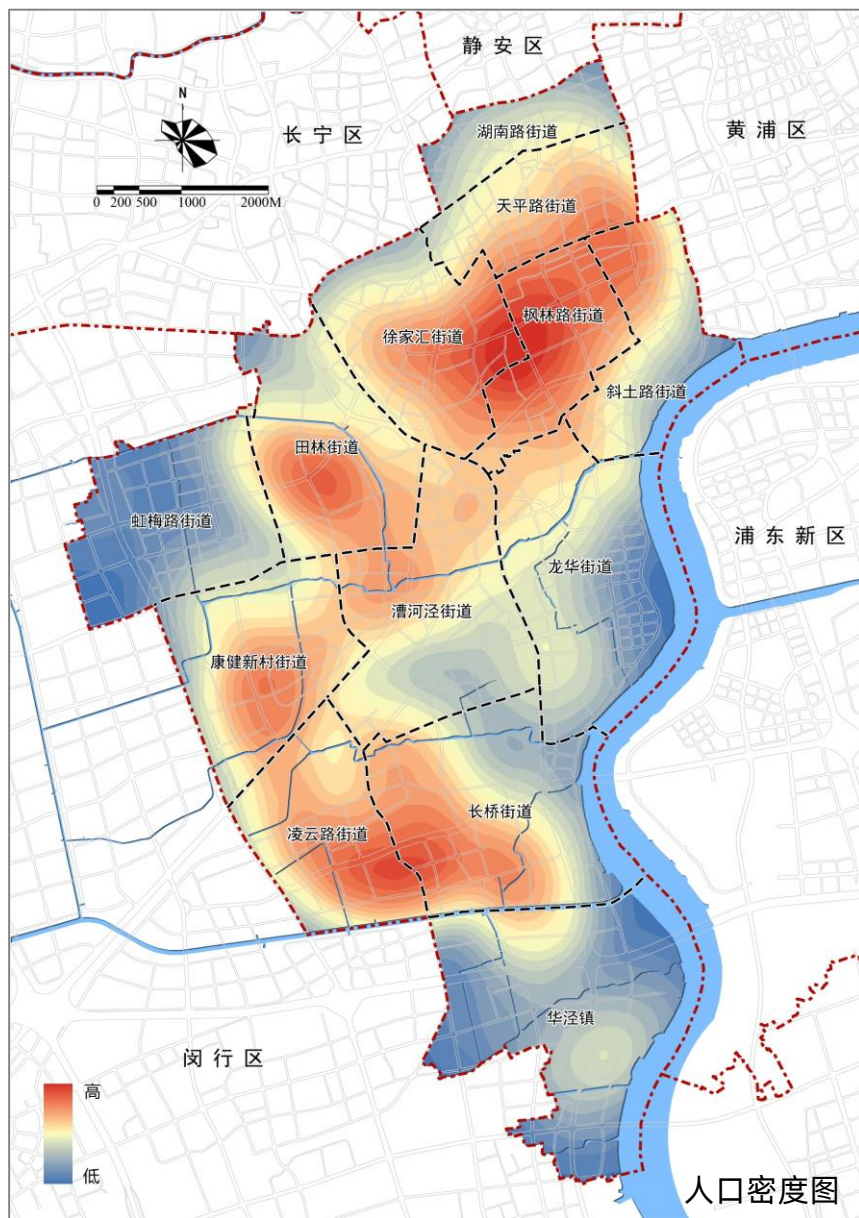
- 1) 内环高架路以内：整体服务水平较高、服务覆盖较广且相对连续分布；
- 2) 沪闵高架路以北：部分区域服务未覆盖；服务水平较高的区域相对连续；
- 3) 沪闵高架路以南：服务水平较高的区域覆盖度低，且呈点状的离散分布。

(2) 人地关系

服务水平较高的区域与人口密度也相对较高，二者分布具有一致性，公共要素与人口空间分布较为协调。

(3) 更新导向

- 1) 内环高架路以内区域以完善品质提升型要素为主；
- 2) 沪闵高架路以北区域应优先完善公共要素的覆盖度，逐步完善品质提升型要素；
- 3) 沪闵高架路以南区域优先补充公共要素，提高服务覆盖度。



(1) 医疗卫生服务

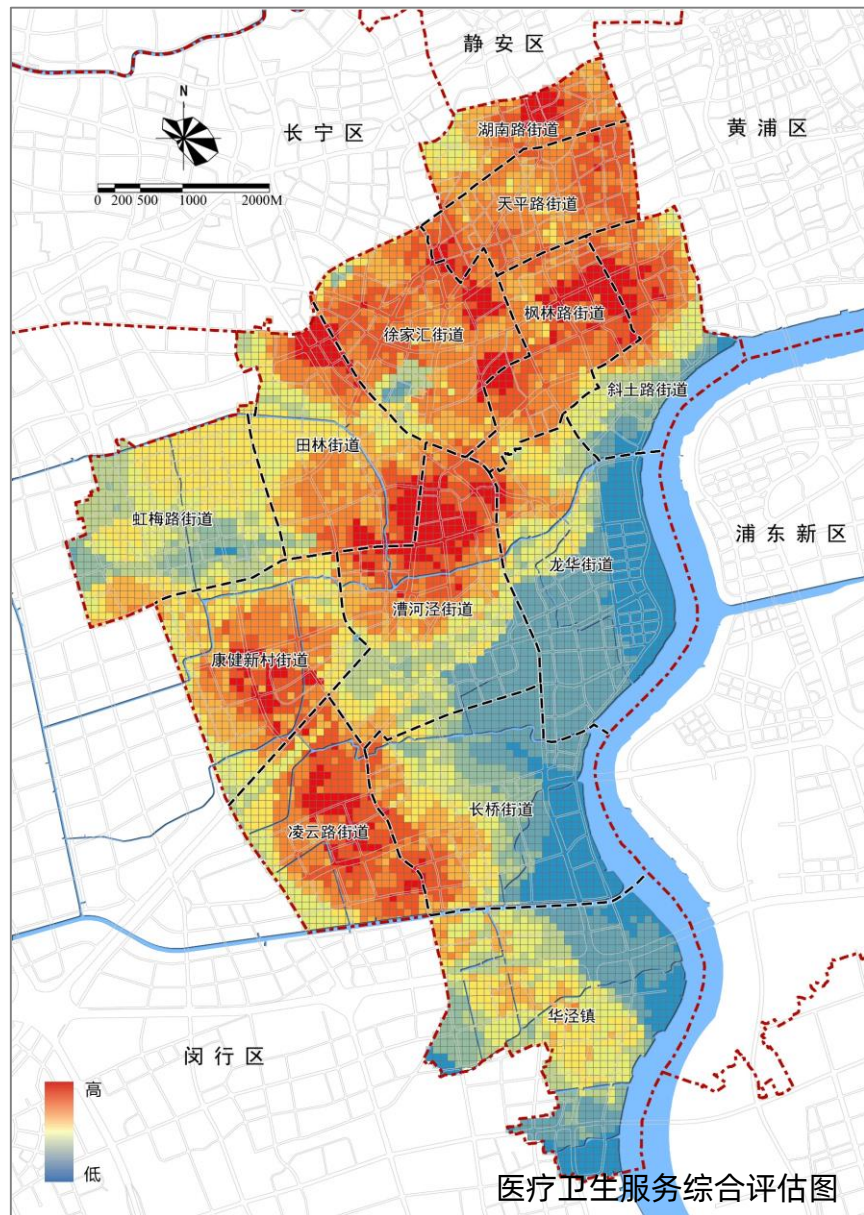
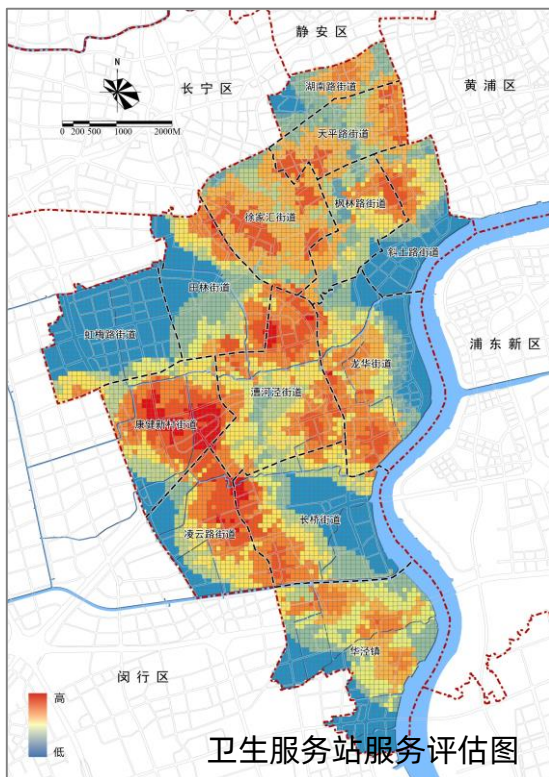
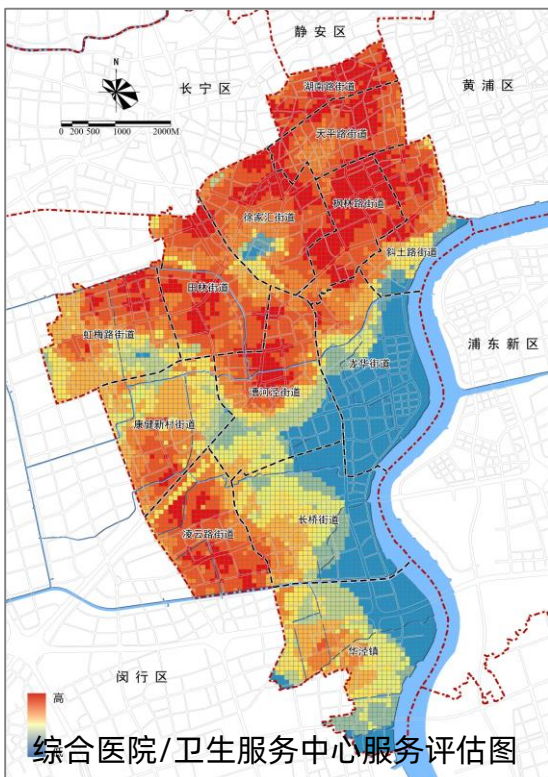
1) 医疗卫生服务水平

医疗卫生综合服务呈现两种态势，其中：

- ✓ 内环高架路以内的区域，医疗卫生服务水平较高，且呈连续分布；
- ✓ 其他区域：沪闵高架路沿线医疗服务水平相对较高，但呈点状离散分布；东部、南部区域医疗卫生服务水平相对较弱。

2) 更新导向

内环高架路以外区域应提升医疗卫生服务水平为主，特别是东部、南部的街镇以完善综合医院或社区级卫生服务中心的服务水平为主。



(2) 基础教育服务

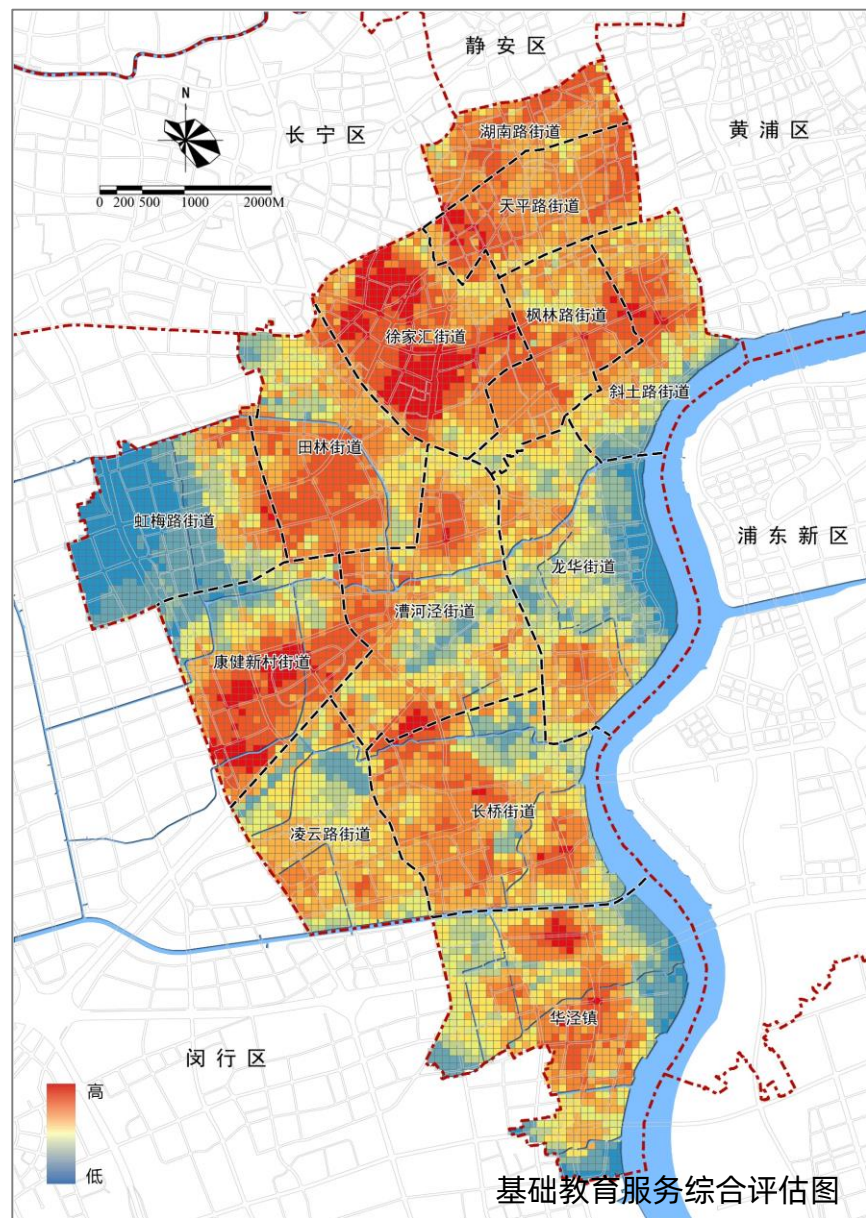
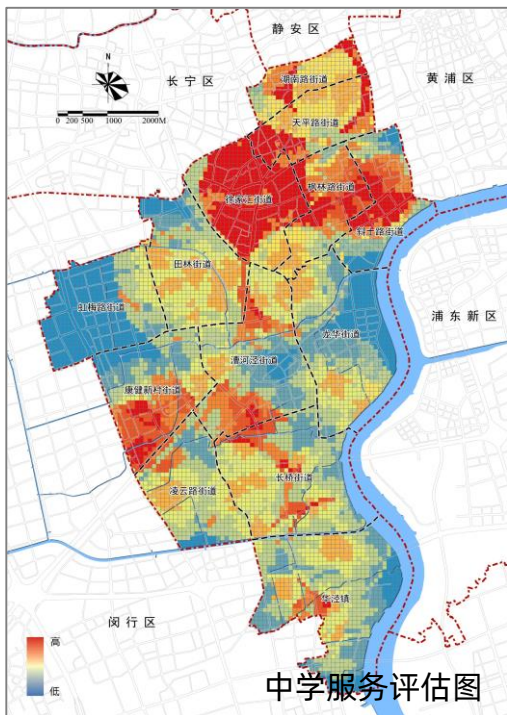
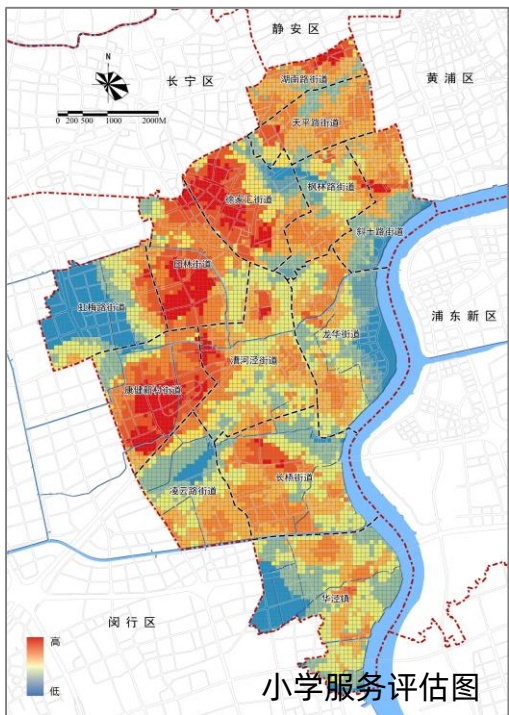
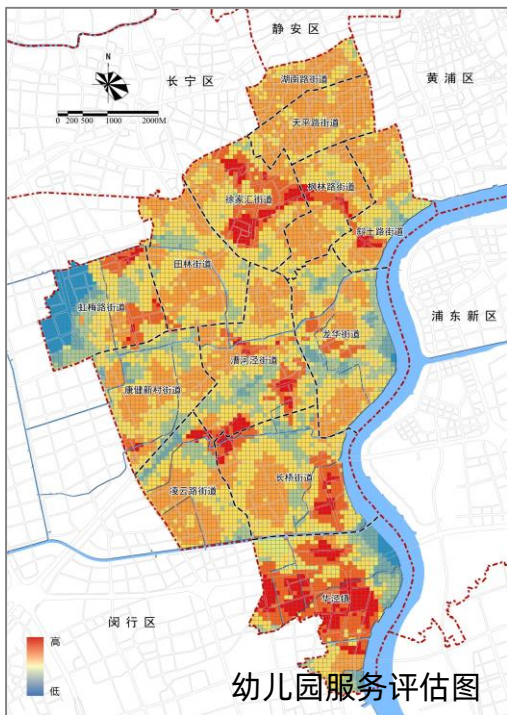
1) 基础教育服务水平

基础教育综合服务水平相对较高，其中：

- ✓ 内环高架路以内：整体服务水平较高、服务覆盖较广且呈连续分布；
- ✓ 其他区域：基础教育服务水平好，相对连续分布。

2) 更新导向

基础教育服务水平相对较好，可适度补充完善和提升养育托管点等品质提升型要素的服务水平。



- ✓ 从城市更新指数·服务维度分析的空间分布来看，徐汇区内环高架路以内区域公共服务水平较高，沪闵高架路以南区域公共服务水平相对较低。
- ✓ 从城市更新指数·服务维度分析的人口分布来看，服务水平较高的区域与人口密度也相对较高，二者耦合度高，公共要素与人口空间分布较为协调。
- ✓ 从城市更新指数·服务维度分析的单项要素服务水平来看，徐汇区医疗、教育等要素的服务水平整体相对较好，养老、文化等要素的服务水平空间分异较大。
- ✓ 从城市更新指数·服务维度分析的计算方法来看，公共服务水平应更加注重集约复合、跨级共享等复合共享要素的服务覆盖。
- ✓ 下一阶段优先聚焦交通、生态维度的分析，引入高德LBS等动态数据，逐步完善经济、空间维度的分析，进而形成相对完善的城市更新指数测度方法。

参考文献

- [1] 庄少勤.上海城市更新已进入新阶段.“2015世界城市日论坛”交流发言.上海, 2015.
- [2] 程蓉. 15分钟社区生活圈的空间治理对策[J]. 规划师, 2018(5): 115-121.
- [3] 卢银桃, 侯成哲, 赵立维, 等. 15分钟公共服务水平评价方法研究[J].规划师, 2018(9): 106-110.
- [4] 赵彦云, 张波, 周芳.基于POI的北京市“15分钟社区生活圈”空间测度研究[J].调研世界, 2018(5):17-24.
- [5] 刘万里, 刘卫锋, 常娟. AHP中互反判断矩阵的区间权重确定方法[J].统计与决策, 2021(6):33-37.
- [6] 汪权方, 晏群, 徐慧, 等. 基于灰色关联度的AHP权重矩阵构建方法改进及在农地评价中的应用[J].地理科学进展, 2016(10):1249-1257.

附录A：名词解释



关键词解释	定义
交通健康指数	由六项交通运行指标组成，表示城市交通健康水平与最优目标的接近百分比，指数越高说明离理想值越近，城市交通运行相对健康，反之越不健康
路网高延时运行时间占比	道路网交通拥堵延时指数高于1.5的累计时长占全天时长的比例，从时间分布的角度反映路网拥堵程度和变化趋势
路网行程延时指数 (拥堵延时指数)	实际旅行时间与自由流（畅通）状态下旅行时间的比值，值越大出行延时越高
路网拥堵路段里程比	道路处于拥堵、严重拥堵的路段里程占总发布里程的比例，从空间分布的角度反映道路网交通拥堵的影响范围
常发拥堵路段里程比	道路网中以一定频率出现严重拥堵的路段里程比例，从空间分布的角度反映交通拥堵发生的聚集性
平均旅行速度	城市范围内车辆行驶的平均速度
道路运行速度偏差率	城市范围内道路每日速度标准差与平均速度的比值，值越大速度变化越大，从相对角度反映速度变化的差异和离散程度
拥堵延时时间	拥堵延时时间 = 交通拥堵通过的旅行时间 - 自由流通过的旅行时间
平均旅行长度	城市范围内平均的旅行长度
平均旅行时间	城市范围内平均的旅行时间
平均延迟时间	城市范围内平均的延迟时间
最拥堵的一天	城市在某时间范围内拥堵延时指数最高的一天
热点商圈	城市中人流多、车流多、商业贸易发达的区域
每天通勤延时	每天上班或下班堵车时间
道路高峰出行平均速度	某条道路上，早晚高峰期车辆的平均行驶速度
道路高峰出行旅行时间	某条道路上，早晚高峰期车辆的平均旅行时间
道路高峰出行延时时间	某条道路上，早晚高峰道路的延时时间；延时时间=交通拥堵通过的旅行时间-自由流通过的旅行时间
道路自由流速度	某条道路上，不受堵车影响，车辆自由通过状态下的平均车速，通常在夜间
道路自由流旅行时间	某条道路上，不受堵车影响，车辆自由通过状态下的平均旅行时间，通常在夜间

关键词解释	定义
城市类型	城市规划分标准是由《关于调整城市规划分标准的通知》明确提出的城市划分标准，即新的城市规划分标准以城区常住人口为统计口径，将城市划分为五类七档：小城市、I型小城市、II型小城市、中等城市、I型大城市、II型大城市、特大城市、超大城市。报告中人口统计数据来自中华人民共和国住房和城乡建设部2021年城市建设统计年鉴
城市主干路	是城市道路网的骨架，为连接城市各区的干路，以交通功能为主
日均时空过饱和当量	在一定时间和空间内过饱和的单元总量
碳氧化物(COx)	汽车尾气中一氧化碳、二氧化碳等碳氧化物的统称
氮氧化物(NOx)	汽车尾气中氮氧化物的统称
驾车活力指数	当前驾车出行量与历史正常水平下驾车出行量的比值，从驾车出行角度来反映和刻画城市交通流的恢复情况，小于1表示未恢复正常水平
公共交通出行幸福指数	由六项公共交通运行指标组成，表示城市公共交通运行水平与最优目标的接近百分比，指数越高说明离理想值越近，城市公共交通运行水平越高；反之离理想值越远，相对水平越低
公交全天运营速度	为城市人车出行活跃核心区内，包含公交停靠站行为对速度影响的公交车辆速度
公交车运营速度比	为城市人车出行活跃核心区内，工作日早晚高峰时期，同期同线路社会车辆速度与公交车运营速度的比值
全天线路运营速度波动率	为每条线路全天班次运营速度波动率的加权平均值，反映公交运营速度的变化水平；值越小、速度波动越小、运行效率越稳定
公交高峰期平均候车时长	为城市人车出行活跃核心区内，工作日早晚高峰时期，假定乘客随机到达服从均匀分布的情况下，乘客的平均候车时长。计算方法参考TCRP165报告中国际通用的方法
换乘系数	乘车出行人次与换乘人次之和除以乘车出行人次（含地面公交、地铁内部换乘和地面公交、地铁间换乘）
轨道交通衔接率	周边150m内有公共汽车站点的轨道交通站点出入口与全部站点出入口之比
站点500米步导可达性	站点500米半径范围内，到达站点的实际步行距离在500米之内的规划次数占总规划次数的比例

2022年度中国主要城市交通运行数据榜1-25

序号	城市	交通可比性评价	道路交通运行评价				公共交通运行评价	高速运行评价	
		汽车保有量所属区间	交通健康指数	交通健康指数同比变化率	路网高峰行程延时指数	路网高峰行程延时指数同比变化率	高峰平均速度（公里/小时）	公共交通出行幸福指数	高速日均拥堵里程占比
1	苏州市	超400万	68.11%	0.59%	1.539	-2.07%	32.07	-	0.36%
2	郑州市	超400万	66.08%	6.07%	1.531	-7.16%	31.81	-	0.08%
3	武汉市	超400万	62.25%	1.43%	1.627	-3.43%	30.18	-	0.15%
4	上海市	超400万	61.68%	11.70%	1.618	-8.94%	26.02	67.16%	0.66%
5	北京市	超400万	60.00%	13.92%	1.668	-10.95%	27.88	78.07%	0.97%
6	成都市	超400万	56.83%	0.51%	1.716	-3.13%	26.24	76.69%	0.21%
7	重庆市	超400万	56.69%	9.39%	1.765	-7.11%	27.32	74.33%	0.15%
8	西安市	超400万	54.74%	2.38%	1.758	-1.75%	25.18	-	0.38%
9	石家庄市	超300万	66.19%	1.58%	1.521	-2.84%	31.23	59.48%	0.17%
10	宁波市	超300万	65.44%	-2.01%	1.586	0.53%	27.50	75.03%	0.16%
11	天津市	超300万	65.34%	2.11%	1.560	-5.83%	30.58	49.09%	0.19%
12	杭州市	超300万	64.70%	2.56%	1.552	-2.62%	26.51	55.75%	0.28%
13	东莞市	超300万	64.16%	-0.27%	1.549	-0.58%	29.21	59.96%	0.57%
14	佛山市	超300万	63.38%	0.35%	1.614	-1.26%	28.15	-	0.14%
15	青岛市	超300万	59.97%	1.87%	1.764	-2.73%	25.99	63.14%	0.10%
16	济南市	超300万	57.75%	2.82%	1.794	-3.95%	25.90	-	0.05%
17	深圳市	超300万	57.33%	1.08%	1.636	-1.01%	26.51	79.84%	0.81%
18	长沙市	超300万	56.84%	0.33%	1.769	-2.02%	24.32	-	0.16%
19	广州市	超300万	56.80%	6.40%	1.656	-4.67%	26.13	70.76%	0.42%
20	南宁市	超200万	68.09%	0.31%	1.490	-1.72%	28.42	-	0.10%
21	无锡市	超200万	66.82%	-1.37%	1.535	-0.87%	30.36	-	0.60%
22	唐山市	超200万	66.29%	-3.22%	1.548	0.94%	30.54	-	0.30%
23	合肥市	超200万	65.85%	1.54%	1.564	-3.33%	28.36	-	0.28%
24	温州市	超200万	65.35%	0.40%	1.560	-1.50%	25.22	-	0.05%
25	哈尔滨市	超200万	63.27%	10.74%	1.589	-9.85%	27.71	-	0.11%

2022年度中国主要城市交通运行数据榜26-50

序号	城市	交通可比性评价	道路交通运行评价				公共交通运行评价	高速运行评价	
		汽车保有量所属区间	交通健康指数	交通健康指数同比变化率	路网高峰行程延时指数	路网高峰行程延时指数同比变化率	高峰平均速度（公里/小时）	公共交通出行幸福指数	高速日均拥堵里程占比
26	南京市	超200万	62.06%	1.42%	1.680	-1.47%	27.54	75.36%	0.44%
27	昆明市	超200万	61.43%	3.76%	1.632	-3.61%	25.06	42.87%	0.17%
28	沈阳市	超200万	58.51%	0.60%	1.704	-4.09%	25.26	55.66%	0.04%
29	长春市	超200万	57.48%	11.14%	1.761	-9.95%	26.46	59.97%	0.04%
30	南通市	200万以下	73.37%	-0.56%	1.417	-0.26%	36.01	-	0.20%
31	洛阳市	200万以下	71.31%	0.58%	1.430	-2.62%	31.41	-	0.05%
32	呼和浩特市	200万以下	69.90%	9.91%	1.483	-12.15%	33.32	-	0.27%
33	绍兴市	200万以下	68.64%	2.23%	1.513	-2.90%	27.95	-	0.09%
34	台州市	200万以下	68.29%	-0.58%	1.549	0.88%	29.69	-	0.07%
35	常州市	200万以下	68.28%	-1.03%	1.542	0.25%	29.94	-	0.22%
36	南昌市	200万以下	67.77%	1.98%	1.512	-4.85%	30.86	-	0.11%
37	惠州市	200万以下	66.66%	0.26%	1.551	-1.46%	28.54	-	0.17%
38	太原市	200万以下	66.39%	0.98%	1.540	-3.04%	32.04	69.79%	0.17%
39	拉萨市	200万以下	65.61%	7.15%	1.462	-10.63%	27.02	-	0.02%
40	银川市	200万以下	64.54%	1.13%	1.603	-1.98%	25.82	-	0.18%
41	烟台市	200万以下	63.67%	-2.19%	1.699	2.76%	27.32	-	0.06%
42	中山市	200万以下	62.99%	1.16%	1.630	-1.65%	27.79	-	0.12%
43	厦门市	200万以下	62.91%	-0.72%	1.649	-0.16%	29.61	70.23%	0.11%
44	贵阳市	200万以下	62.84%	9.06%	1.590	-6.99%	30.14	-	0.06%
45	乌鲁木齐市	200万以下	62.77%	11.15%	1.584	-12.17%	30.39	-	0.38%
46	兰州市	200万以下	62.21%	8.61%	1.558	-7.37%	27.12	77.93%	0.17%
47	西宁市	200万以下	61.25%	0.89%	1.603	-6.50%	27.83	-	0.35%
48	福州市	200万以下	61.20%	-2.31%	1.663	-1.16%	28.17	-	0.06%
49	大连市	200万以下	57.87%	-0.57%	1.759	-1.93%	26.47	-	0.06%
50	海口市	200万以下	54.90%	2.49%	1.749	-4.56%	21.82	64.40%	0.15%



地址：北京市朝阳区阜荣街10号首开广场6层

邮编：100102

邮箱：traffic-report@service.alibaba.com