

面向城市更新的中国城市TOD指数研究报告 | 2022版

2022年4月

宇恒可持续交通研究中心

北京数城未来科技有限公司

清华大学中国城市研究院

编写单位：

宇恒可持续交通研究中心（CSTC）

宇恒可持续交通研究中心成立于2005年，聚焦城市与交通规划领域内国际先进理念的研究、创新与应用，致力于通过城市空间和交通合理化布局、土地集约化应用和以公共交通为先导的开发等手段缓解交通拥堵，助力节能减排，建设可持续、宜居城市。

北京数城未来科技有限公司（CITYDNA）

北京数城未来科技有限公司成立于2017年，作为城乡大数据分析与智能算法服务商，致力于为政府、规划机构、开发商和智慧城市运营商提供数据、工具、平台等一站式智慧化数字产品，助力政企数字化转型，推动城市实现碳达峰碳中和目标与高质量发展 。

清华大学中国城市研究院

清华大学中国城市研究院成立于2018年11月，是住房和城乡建设部委托清华大学成立，双方合作共建的新型智库。研究院聚焦城市体检、城市更新、新型城市基础设施建设等研究领域，依托清华大学的学科、人才、资源整合和产学研结合的优势，以及住建部在城市建设管理中的规划、政策制定优势，整合各方面力量，为中国城市的高质量发展提供理论保障、智力支持和技术支撑 。

报告撰写人员：

宇恒可持续交通研究中心：
姜洋 许文聪 毕翎 刘畅 王昊 王悦 殷洁滢

北京数城未来科技有限公司：
辜培钦 张庆媛 胡慧迪 王敬宗 丁玮 姚小艺 董哲

清华大学中国城市研究院：
林澎 吴永兴

目 录

01 TOD评估概况

评估背景 02
评估对象 05
指标体系 07
关键发现 08

02 TOD评估结果

TOD综合排名 10
TOD现状水平 11
TOD更新潜力 23

03 核心指标解读

轨道周边人口聚集系数 35
轨道线网客流负荷强度 36
轨道出行分担率 37
轨道周边覆盖通勤比例 38
开发紧凑度 39
路网密度 40
土地溢价系数 41
低效用地面积 42
待开通线路长度 43
市民轨道关注度 44

04 TOD问题诊断与更新策略

TOD问题诊断 46
TOD更新策略 49

05 附录

城市分类说明 54
站点分类说明 55
部分指标计算方法说明 56
各城市TOD更新潜力地图 57
参考文献 96

01

TOD评估概况

评估背景

评估对象

指标体系

关键发现

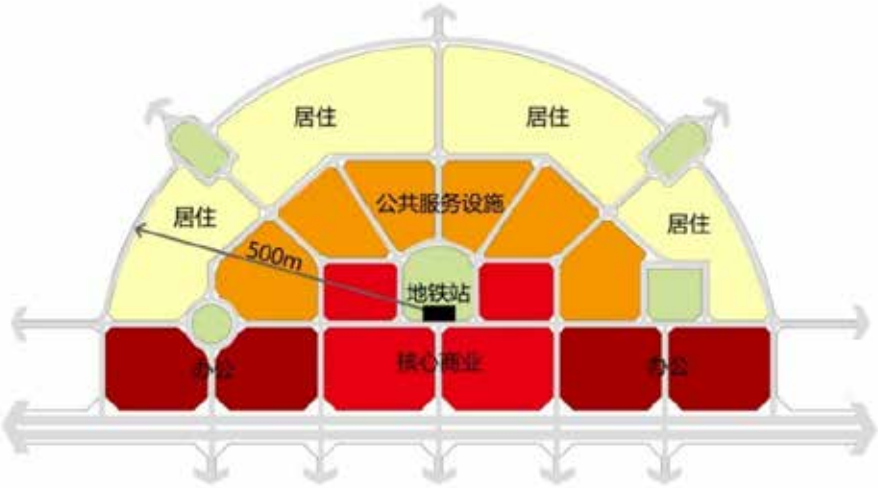
评估背景

TOD是推进城市高质量发展、实现“碳达峰、碳中和”目标的重要手段



2020年9月，习近平总书记在第75届联合国大会上提出中国要在**“2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和”**的双碳目标。

轨道交通作为大运量快速公共交通工具，是城市交通系统的骨架。**公共交通引导发展（TOD，Transit-Oriented Development）**是指“以公共交通为导向”的开发模式，最早由新城市主义代表人物彼得·卡尔索尔普提出，突出体现为3D原则，分别是Density（密度）、Diversity（多样）和Design（设计）。



来源：朱杰，抑制城市蔓延的可持续发展路径及对中国的启示，2009

TOD主要从减少出行需求和优化交通结构两个方面助力实现”碳达峰、碳中和“目标。一是通过优先发展公共交通和慢行交通设施，降低对使用小汽车的依赖。二是通过在站点周边采取高强度、复合功能开发，促进职住平衡，尽可能满足日常生活需求，从而减少小汽车出行，降低道路拥堵及交通部门的碳排放。

评估背景

城市轨道建设进入加速期，站城脱节问题严峻

截止2021年底，中国大陆已开通城轨交通运营城市50个，运营线路总里程9206.8km。共有50个城市的城轨交通线网规划获批，在建线路长度6096.4km。2020年全年城市轨道共完成建设投资6286亿元，创历史新高。共有8个城市新一轮城轨交通建设规划（或规划调整）获批，涉及新增线路长度587.95公里，新增计划投资4709.86 亿元。

轨道里程的快速增加给城市的发展提出了新的挑战，轨道站点周边城市发展质量与轨道的实施匹配不足，站点周边充斥大量的低效、无效用地，如何实现站城一体化发展是我们城市建设面临的又一难题。

城市轨道建设在拉动GDP的同时也在不断推高地方债务与政府公共支出，城市传统经营模式难以保证近远期收益的有效捕获，给未来城市经济社会活力与财务可持续性带来严峻挑战。



来源：白云融媒



来源：西南交通大学（上海）TOD研究中心

评估背景

TOD专项评估是城市体检、城市更新的重要组成部分和基础性工作

2017年，习近平总书记提出要求建立城市体检评估机制。2019年，住建部率先在全国11座城市开展城市体检试点工作。2021年，住建部将试点城市扩大至59座，覆盖全国所有省（区、市），并**新增“轨道站点周边覆盖通勤比例”作为交通便捷维度的核心指标**。

2021年全国两会，城市更新被首次写入政府工作报告。《“十四五”发展规划及2035年愿景目标纲要》中将城市更新升级为国家战略。**开展TOD专项体检是围绕轨道走廊与站点周边核心地区实施城市更新行动的基础工作**。

本研究作为中国城市体检研究的重要组成部分，旨在结合住建部2021年全国城市体检工作，通过建立TOD评估指标体系，利用人工智能与大数据分析手段，结合地方城市的实践，**对我国超大城市、特大城市、大城市轨道交通站城一体化水平进行监测与评价**，推动中国城市高质量发展。

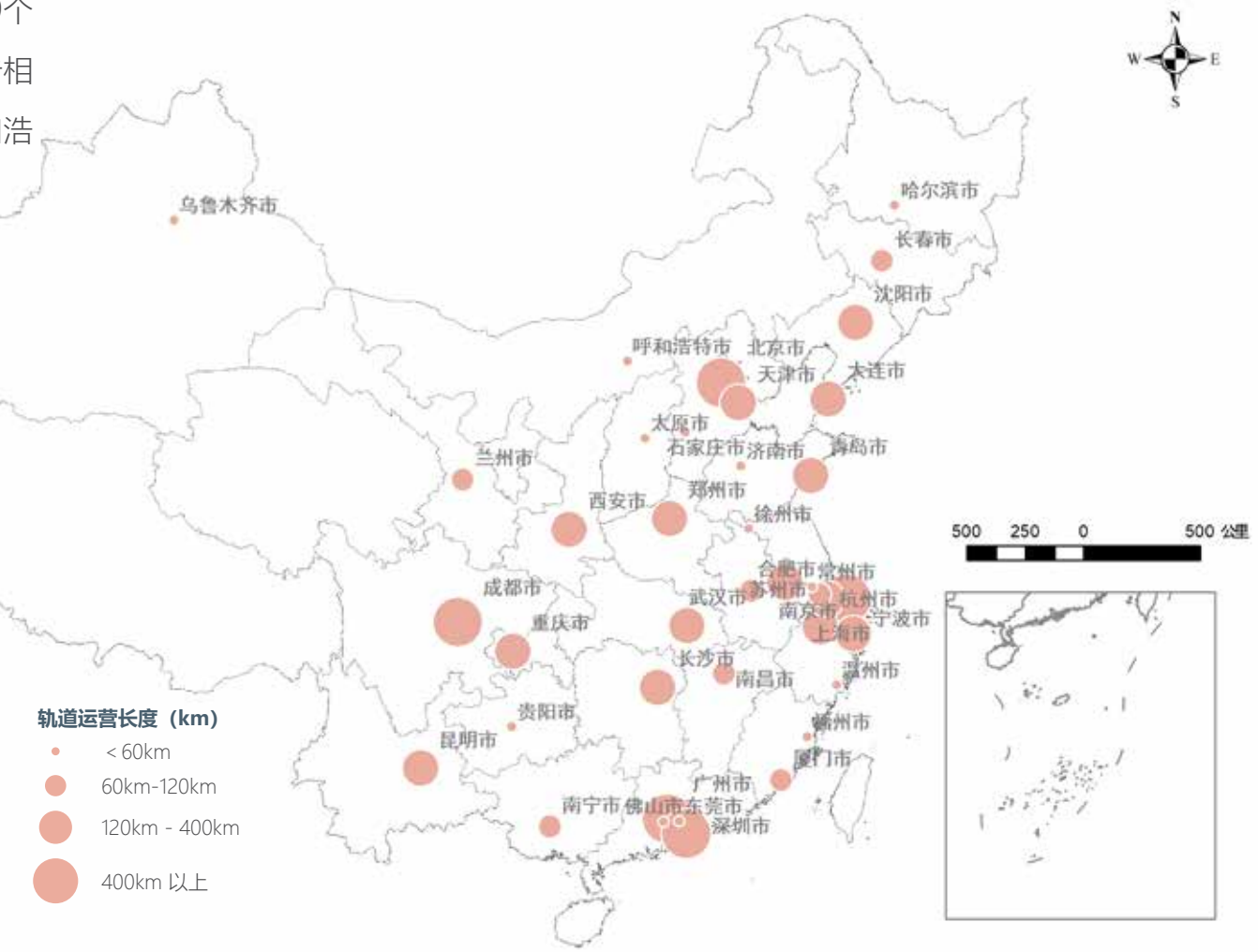




评估对象

本研究以中国大陆2020年有城市轨道交通运行的39个城市为研究对象*。与团队发布的上版TOD指数报告相比，本研究新增城市包括：乌鲁木齐、兰州、呼和浩特、太原、常州、徐州、济南、温州。

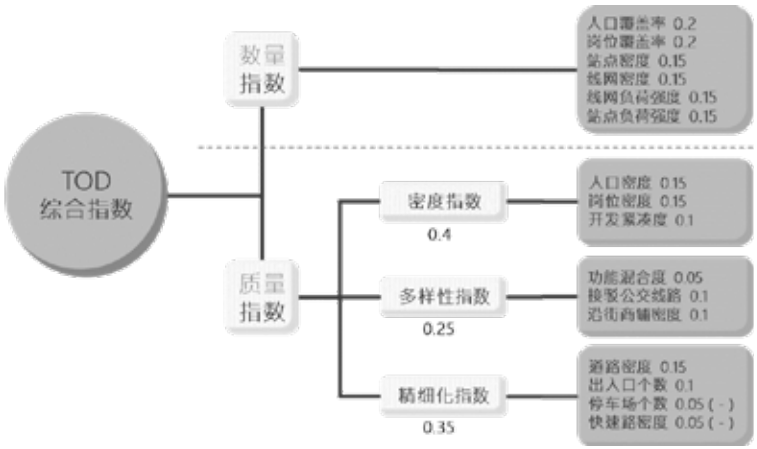
2018 年	2020 年
31 城市	**39** 城市
160 条线路	**219** 条线路
2770 个站点	**4092** 个站点
4789 km里程	**7899** km里程



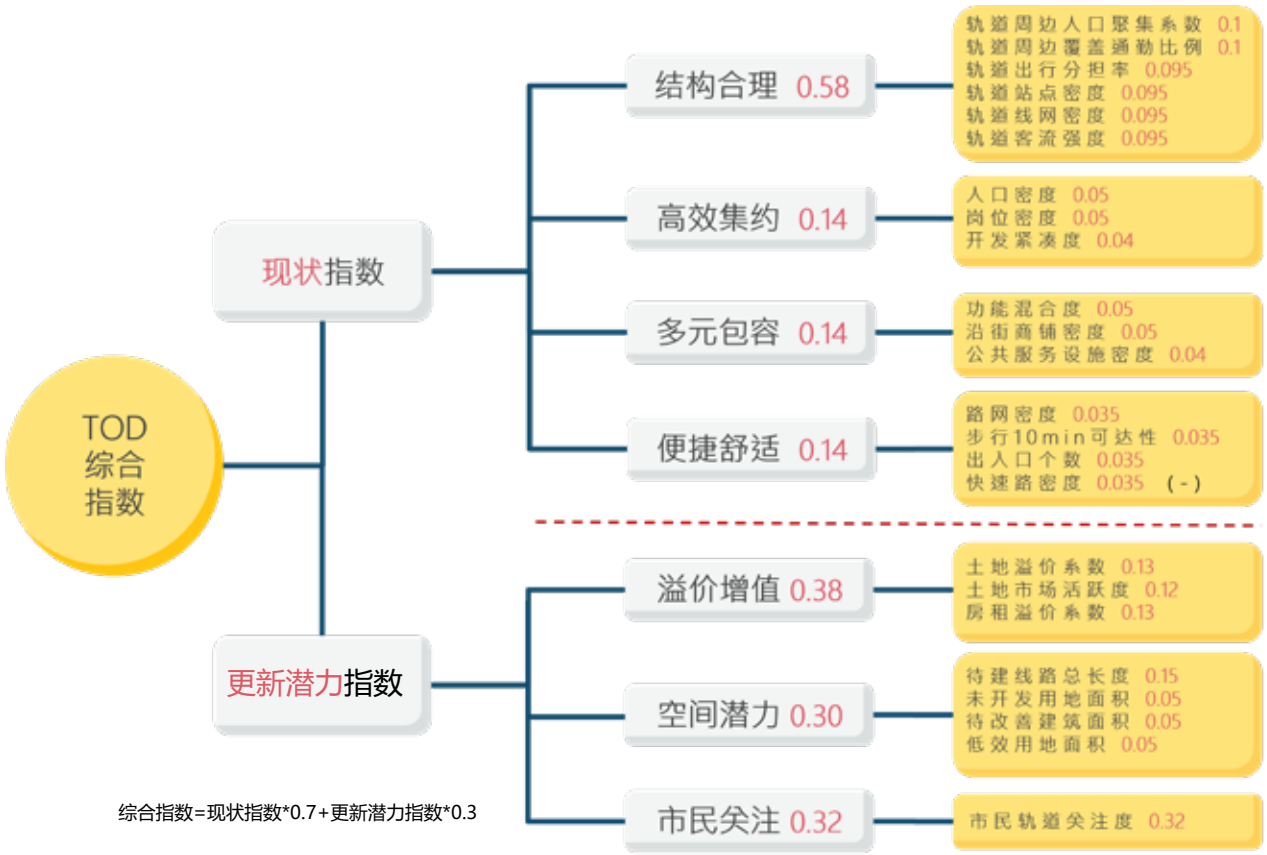
*注：统计基于2020年12月主流开源地图网站数据。不含仅有市域快轨/有轨电车的兰州、淮安、珠海。

指标体系

报告从结构合理、高效集约、多元包容、便捷舒适4个方面构建**TOD现状指数**，从**溢价增值**、**空间潜力**、**市民关注**3个方面构建**TOD更新潜力指数**，进而形成了2个维度、7个方面、24项基础指标的**TOD综合指数**评价体系。进一步邀请国内TOD领域规划人员、地产商、政府官员、院校学者等25位专家对各项指标维度打分，以获得各项指标的权重值。



2020版TOD评估指标体系



2022版TOD评估指标体系

指标体系

序号	一级指标	二级指标	基础指标	单位	解释	评价对象	数据来源
1	TOD现状指数	结构合理	轨道周边人口聚集系数	%	轨道站点800m范围覆盖人口占城市总人口的比例	城市	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘、各地城市建设与社会经济统计年报
2			轨道周边覆盖通勤比例	%	轨道站点800米范围覆盖的轨道交通通勤量占城市总通勤量的比例	城市	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘、各地城市建设与社会经济统计年报
3			轨道出行分担率	%	采用轨道交通的出行量占城市机动化出行总量的比例	城市	住建部全国城市体检第三方满意度调查结果、各地交通年报
4			轨道站点密度	个/km^2	轨道站点个数 / 城市建成区面积	城市	城市轨道交通2020年度统计和分析报告、各地城市建设统计年报
5			轨道线网密度	km/km^2	轨道线网长度 / 城市建成区面积	城市	城市轨道交通2020年度统计和分析报告、各地城市建设统计年报
6			轨道客流强度	万人/km	轨道线网日均客运量 / 线路总长度	城市	城市轨道交通2020年度统计和分析报告
7		高效集约	人口密度	万人/km^2	轨道站点800米范围人口数量/用地面积	城市/线路/站点	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘、各地城市建设与社会经济统计年报
8			岗位密度	万个/km^2	轨道站点800米范围岗位数量/用地面积	城市/线路/站点	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘、各地城市建设与社会经济统计年报
9			开发紧凑度	/	轨道站点400米范围容积率，与轨道站点400米-800米范围容积率的比值	城市/线路/站点	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘
10		多元包容	功能混合度	/	轨道站点800米范围居住小区、公共服务、商业服务、公司企业、绿地公园及其他功能的信息熵值	城市/线路/站点	高德及百度地图POI分析
11			沿街商铺密度	个/百米	轨道站点800米范围沿街商铺数量/道路总长度	城市/线路/站点	高德及百度地图POI分析、对主流开源地图网站的数据挖掘
12			公共服务设施密度	/	轨道站点800米范围不同公共服务设施数量的加权总和	城市/线路/站点	高德及百度地图POI分析
13		便捷舒适	路网密度	km/km^2	轨道站点800米范围道路长度/用地面积	城市/线路/站点	对主流开源地图网站的数据挖掘
14			步行10min可达性	/	轨道站点步行10分钟实际覆盖面积/800米半径覆盖面积	城市/线路/站点	对主流开源地图网站的数据挖掘
15			出入口个数	个	轨道站点出入口数量	城市/线路/站点	高德以及百度地图POI分析
16			快速路密度（-）*	km/km^2	轨道站点800米范围快速路长度/用地面积	城市/线路/站点	对主流开源地图网站的数据挖掘
17	TOD更新潜力指数	溢价增值	土地溢价系数	/	近五年轨道站点800米范围内平均地价/轨道站点800米-3000米范围内平均地价	城市	中国土地市场网
18			土地市场活跃度	公顷	近五年城市出让地块总面积	城市	中国土地市场网
19			房租溢价系数	/	轨道站点800m范围内平均房租/800-1500m范围平均房租	城市/线路/站点	对房天下、链家等主流房地产网络平台的数据挖掘
20		空间潜力	待开通线路长度	公里	城市在建线路和已批未建线路的总长度	城市	城市轨道交通2020年度统计和分析报告
21			未开发用地面积	公顷	轨道站点800m范围内未开发用地面积	城市/线路/站点	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘
22			待改善建筑面积	万平米	轨道站点800m范围内城中村、棚户区的建筑面积	城市/线路/站点	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘
23			低效用地面积	公顷	轨道站点800m范围内建筑密度<15%、且容积率<1的用地面积	城市/线路/站点	高分卫星遥感影像识别、对主流开源地图网站的数据挖掘
24		市民关注	市民轨道关注度	条/万人	微博中轨道话题的数量/城市建成区人口（万人）	城市	对微博等主流社交媒体的数据挖掘

*注：（-）表示该指标为负向评价指标。

关键发现

课题团队于2016年率先发起中国城市轨道TOD评估系列研究工作，先后于2018年和2020年发布了两版全国TOD指数排名结果。2021版报告在延续前版针对TOD发展现状"数量+质量"双维度评价体系的基础上，**首次引入"TOD更新潜力"有关评估内容**，既审视当下，亦展望未来，以期结论更加全面，并具有实践指导意义。关键发现包括：



2018 版报告



2020 版报告

数城指数CityViewer



2022 版报告

1

2020年全国39个城市轨道站点周边覆盖**1.04亿**居民，占全国城镇总人口的**11.5%**，平均机动化出行轨道分担率为**15.9%**，TOD发展成效显著,但距离国际先进城市仍有差距。

2

深圳的TOD现状水平和综合得分领跑全国，南京为全国TOD潜力最好的城市。在城市内部，轨道线路与站点的TOD现状指数呈现由市中心向外围递减的趋势，TOD更新潜力指数的空间分布特征则相反。

3

全国轨道周边低效用地高达**2191平方公里**，相当于北京建成区的**1.6倍**，轨道站点周边用地的平均溢价达到**14%**，租金溢价达到2.6%，未来各地局部区域开展城市更新促进站城一体化的潜力巨大。建议各城市结合上位规划和附录中的TOD更新潜力地图，对高潜力站点予以重点关注。

02

TOD评估结果

TOD综合排名

TOD现状水平

TOD更新潜力

TOD综合排名

总体趋势：超大城市 > 特大城市 > 大城市

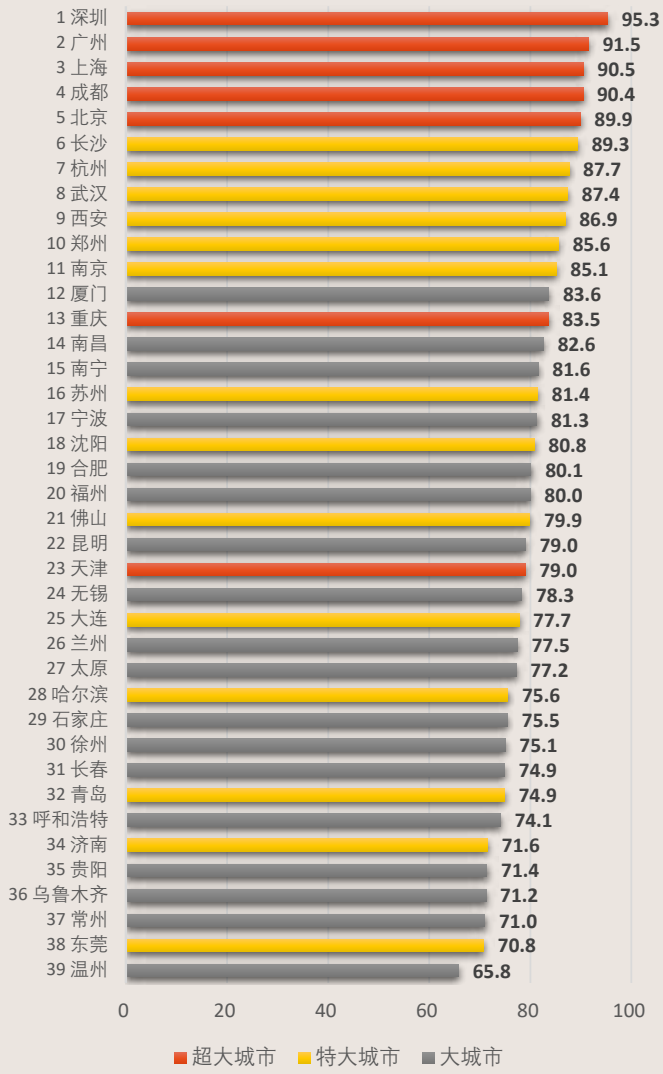
北上广深TOD发展稳居前列，其中深圳TOD现状水平和更新潜力均表现优秀，综合排名全国第一。成都因现状水平优势综合指数超越北京，位列全国第四。重庆、天津在超大城市中暂时落后。

特大城市TOD发展表现参次不齐，长沙、杭州、武汉、西安、郑州等新一线城市表现突出。青岛、济南、东莞相对落后。

大城市TOD发展总体处于全国中下游，与超大城市、特大城市存在显著差距。厦门、南昌排名相对靠前。



城市TOD综合指数得分



现状水平：城市排名

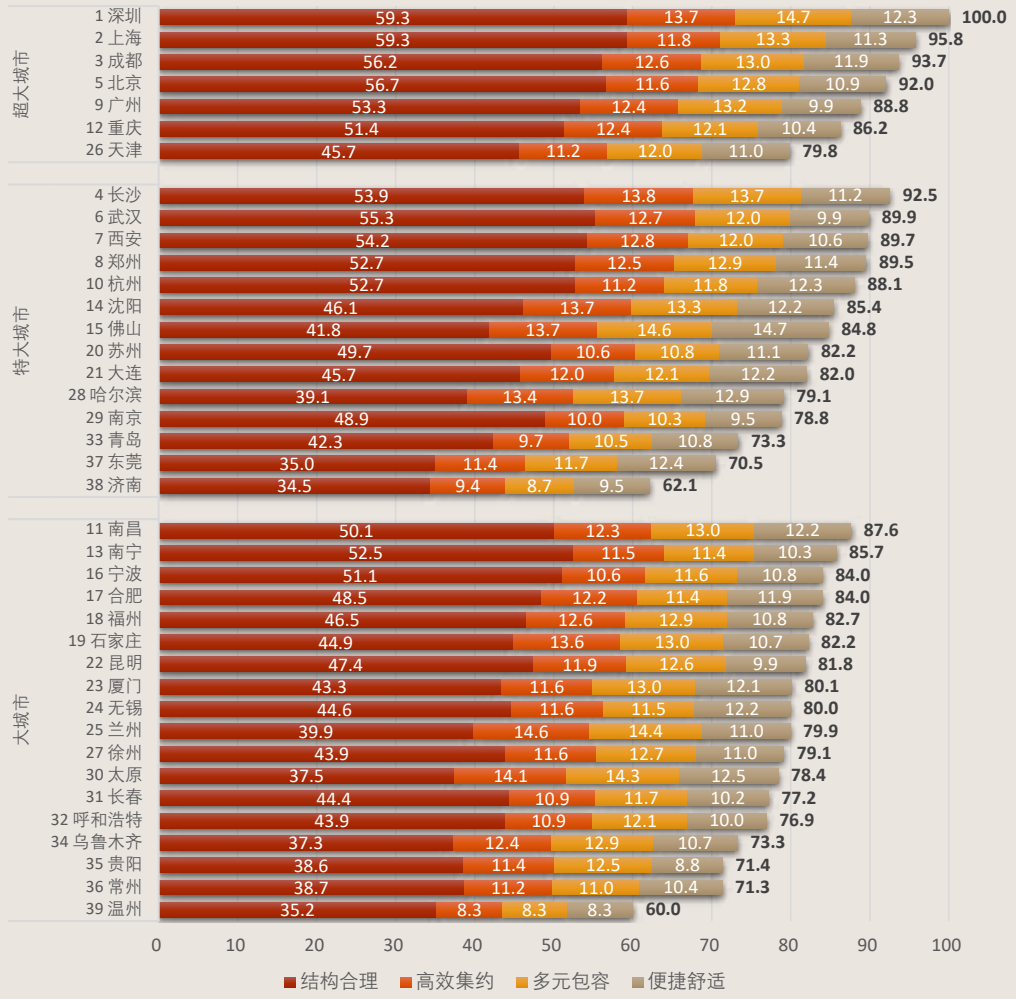
为摒除城市规模对TOD发展水平的影响，根据2020年国家统计局发布的《经济社会发展统计图表》，将39座城市分为超大城市、特大城市、大城市分类比较。

深圳得分领跑全国，在结构合理、高效集约、多元包容、便捷舒适4个方面均表现优异。上海紧随其后，成都因站点层面TOD指标表现突出，位列全国第三。天津与其他超大城市相比尚存在明显差距。

长沙、武汉、西安、郑州、杭州在特大城市中表现优秀，并进入全国前10名。济南、东莞的轨道建设相对于城市发展规模明显滞后，拉低了TOD现状指数得分。

南昌、南宁、宁波、合肥在大城市中表现良好。贵阳、常州、温州等TOD现状发展水平落后于全国其他城市，亟待改善提升。

城市TOD现状指数得分

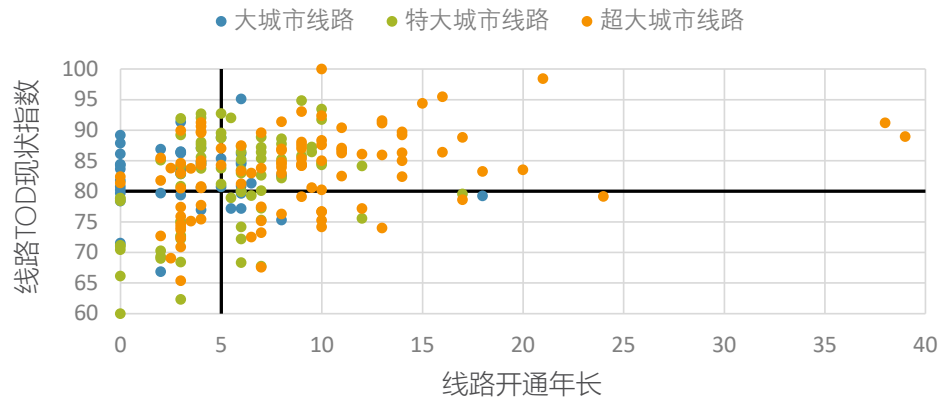


现状水平：线路排名

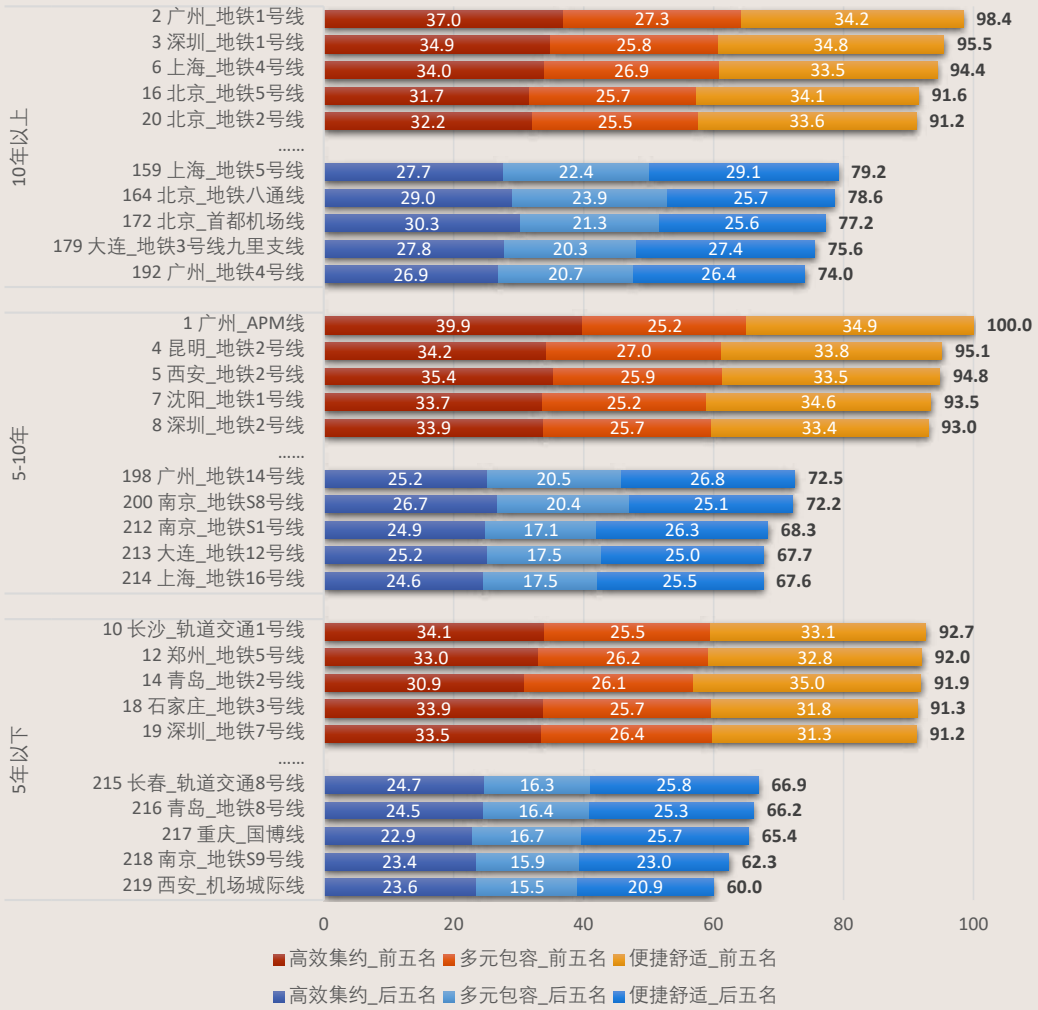
为摒除开通时间对TOD发展水平的影响，将开通线路时长分为10年以上、5-10年、5年以下进行分类比较。

总体来看，开通时间越长的线路，其TOD现状水平有向好发展的趋势。一方面，早期开通的线路一般经过城市核心地段，TOD指标表现有先天优势；另一方面，较早开通的线路拥有更长的TOD培育时间窗口。

现状水平较低的线路主要是市内连接机场或火车站等枢纽的远郊线路（如西安机场城际线、青岛地铁8号线），以及设站密度低、开通时间短的市郊线路（如重庆国博线、上海地铁16号线）。

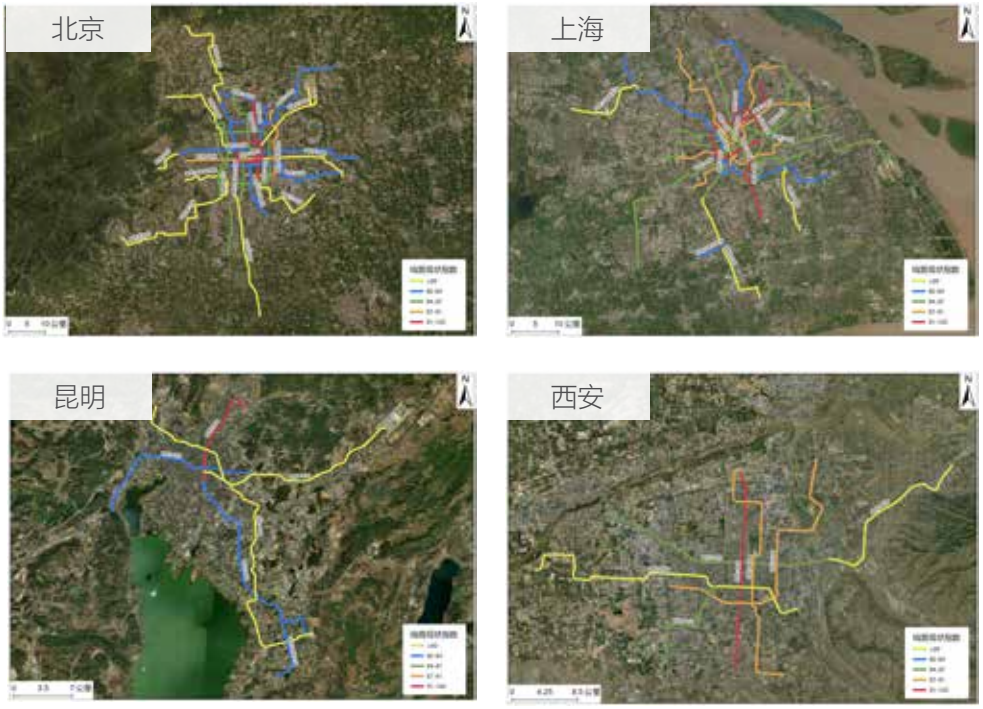


线路TOD现状指数得分（前五名与后五名）



现状水平：全国优秀线路

全国前20名的线路主要位于北上广深（9条），昆明、西安等中西部城市（7条），以及大连、青岛等东部沿海特大城市（3条）。绝大多数线路属于城市早期建设的线路，且多数线路穿越城市核心区。



城市线路现状指数空间分布示例

线路TOD现状指数得分（前二十名）

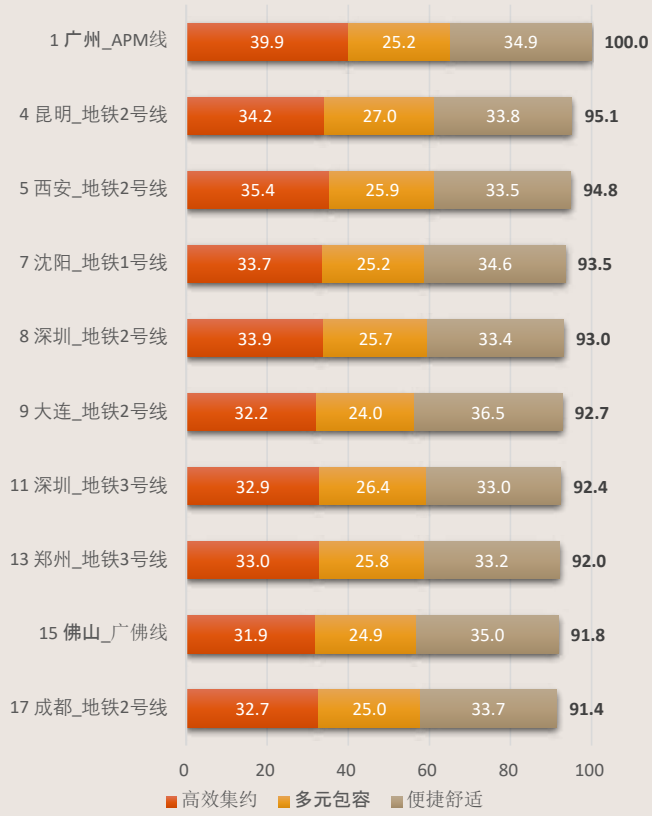
排名	线路	城市	开通年长	得分
1	APM线	广州	10年	100.0
2	地铁1号线	广州	21年	98.4
3	地铁1号线	深圳	16年	95.5
4	地铁2号线	昆明	6年	95.1
5	地铁2号线	西安	9年	94.8
6	地铁4号线	上海	15年	94.4
7	地铁1号线	沈阳	11年	93.5
8	地铁2号线	深圳	9年	93.0
9	地铁2号线	大连	5年	92.7
10	轨道交通1号线	长沙	4年	92.7
11	地铁3号线	深圳	10年	92.4
12	地铁5号线	郑州	4年	92.0
13	地铁3号线	郑州	5年	92.0
14	地铁2号线	青岛	3年	91.9
15	广佛线	佛山	10年	91.8
16	地铁5号线	北京	13年	91.6
17	地铁2号线	成都	8年	91.4
18	地铁3号线	石家庄	3年	91.3
19	地铁7号线	深圳	4年	91.2
20	地铁2号线	北京	38年	91.2

现状水平：全国优秀线路

开通10年以上线路（前10名 / 31）



开通5-10年线路（前10名 / 95）



开通5年以下线路（前10名 / 93）



现状水平：线路案例分析

全国第1名：广州APM线

广州APM线于2010年开通，位于城市新中轴线上，总长3.94公里，共设9座车站。作为穿越珠江新城商业核心区的无人驾驶短途线路，沿线站点平均岗位密度高达6.11万个/平方公里，路网密度和公共服务设施配套均处于国内领先水平，沿线的网红六运小区为典型的开放式住宅街区。但是，站均出入口个数仅为2.11个，与周边地块存在联系不便的问题。

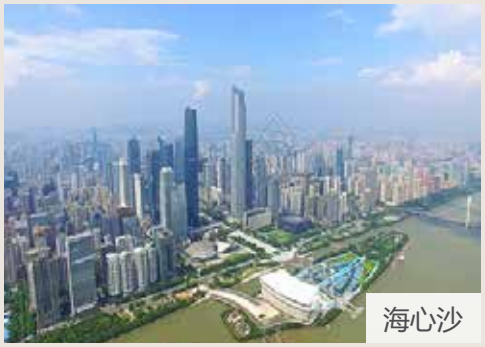
指标	单位	广州APM线	全国排名
人口密度	万人/km²	1.85	104
岗位密度	万个/km²	6.11	1
开发紧凑度	/	1.3	59
功能混合度	/	0.85	34
沿街商铺密度	个/百米	2.1	138
公共服务设施覆盖率	/	0.79	7
路网密度	km/km²	7.62	1
步行10min可达性	/	0.34	41
出入口个数	个	2.11	210
快速路密度（-）	km/km²	0.08	53


黄埔大道


天河南




大剧院


海心沙

现状水平：线路案例分析

全国第214名：上海地铁16号线

上海地铁16号线于2013年开通，是连接上海市区与临港新城的市郊线路。线路穿越郊区直连卫星城，中间段各站点距离市郊城镇中心较远，从卫星图上可以看到，周边用地多为农田及荒地，岗位密度过低，职住不平衡，缺少公共服务配套设施。

指标	单位	上海16号线	全国排名
人口密度	万人/km²	0.53	214
岗位密度	万个/km²	0.39	205
开发紧凑度	/	1.13	132
功能混合度	/	0.65	210
沿街商铺密度	个/百米	0.82	196
公共服务设施覆盖率	/	0.21	208
路网密度	km/km²	3.28	203
步行10min可达性	/	0.18	198
出入口个数	个	3.38	148
快速路密度（-）	km/km²	0.28	166

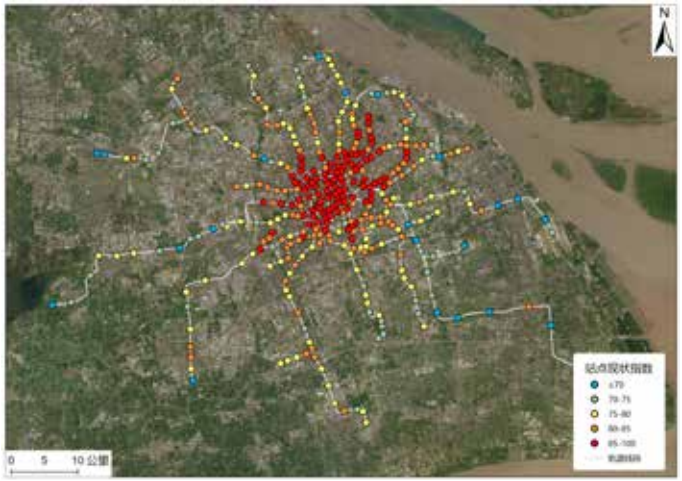
新场　惠南东　书院



现状水平：站点排名

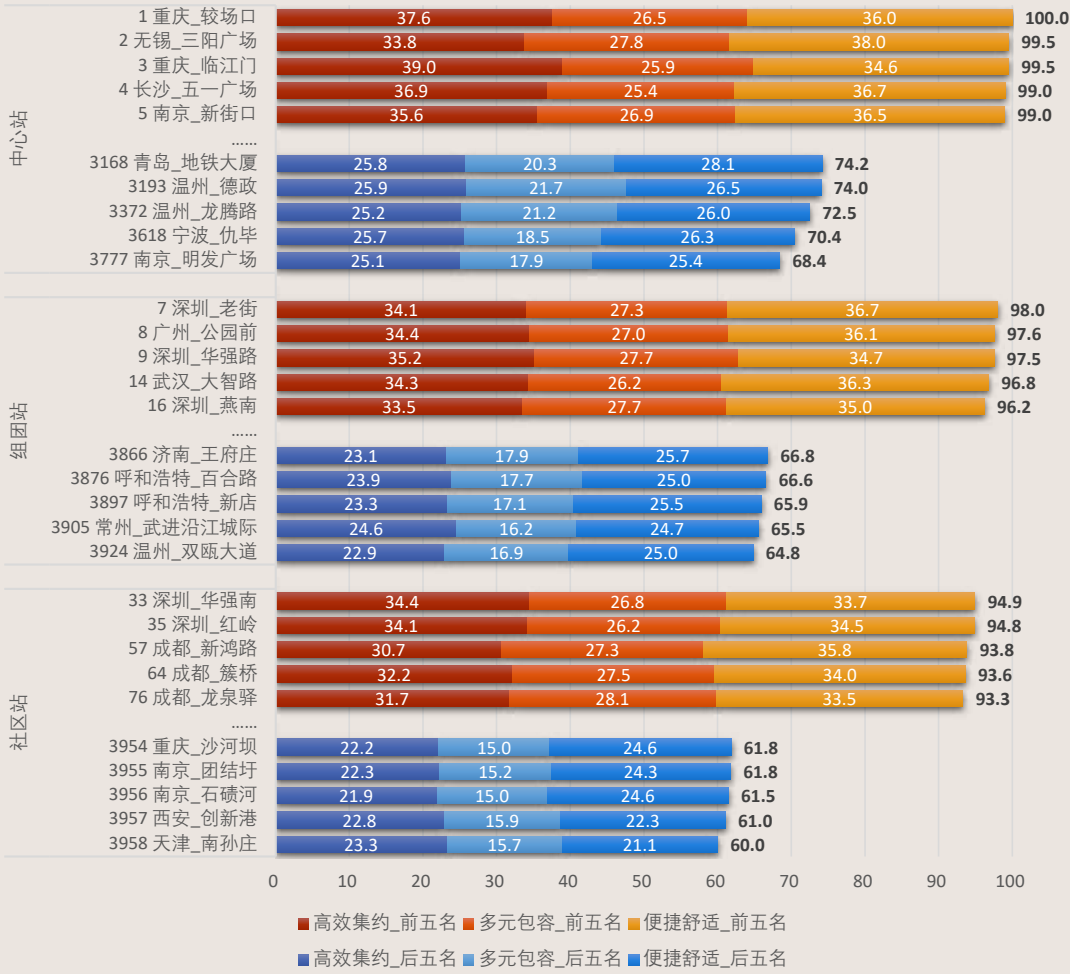
不同区位、规划定位的轨道交通站点其发展要求与发展水平理应存在差异，通过节点-场所价值模型，我们将全国站点分为中心、组团、社区三类，分类进行比较摒除不同站点定位能级的差异。

总体来看，TOD现状较好的站点主要是服务能级较高的中心站及组团站。现状较好的站点普遍特征为职住人口较多，周边业态丰富，出入口数量较多，路网密度高，公共服务设施供给充足（医院、学校等）。现状较差的站点多为轨道末端远郊站点，开发尚不完善，周边多为空地或田地，轨道建设和规划的实施时序不匹配。



上海站点现状指数空间分布

站点TOD现状指数得分（前五名与后五名）



现状水平：全国优秀站点

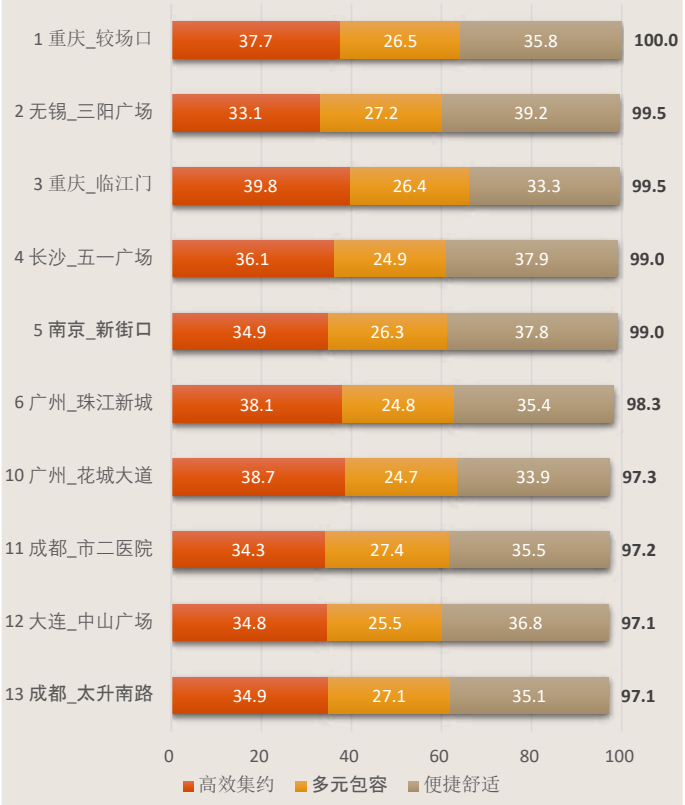
现状站点前20名榜单几乎被南方城市占据，深圳的站点最多（6个）。绝大多数TOD优秀站点位于城市繁华核心区，且都为中心站、组团站这类服务能级较高的站点，近一半站点为多线换乘站。

站点TOD现状指数得分（前二十名）

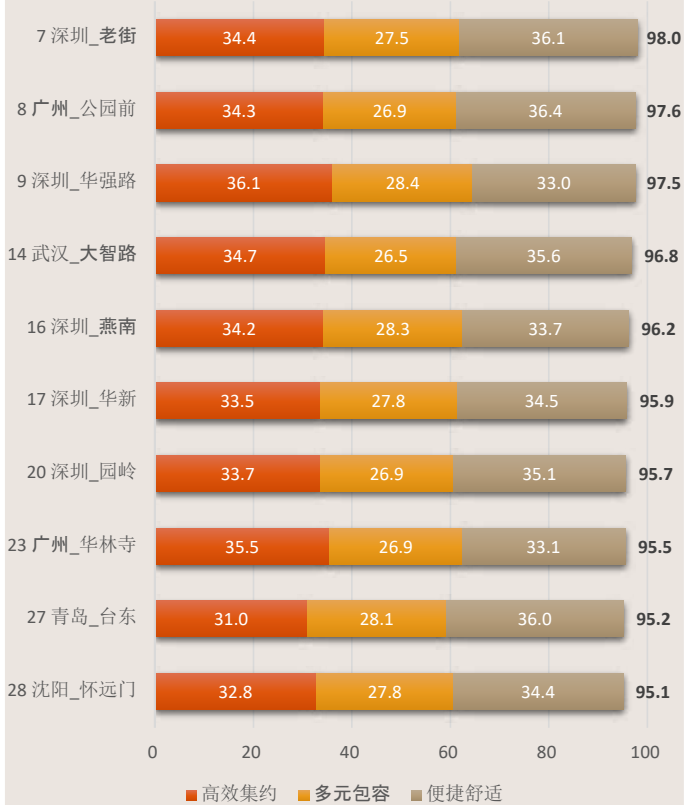
排名	站点	城市	线路	类型	得分
1	较场口	重庆	1号线;2号线	中心站	100.0
2	三阳广场	无锡	1号线;2号线	中心站	99.5
3	临江门	重庆	2号线	中心站	99.5
4	五一广场	长沙	1号线;2号线	中心站	99.0
5	新街口	南京	1号线;2号线	中心站	99.0
6	珠江新城	广州	3号线;5号线	中心站	98.3
7	老街	深圳	1号线;3号线	组团站	98.0
8	公园前	广州	1号线;2号线	组团站	97.6
9	华强路	深圳	1号线	组团站	97.5
10	花城大道	广州	APM线	中心站	97.3
11	市二医院	成都	3号线;4号线	中心站	97.2
12	中山广场	大连	2号线	中心站	97.1
13	太升南路	成都	4号线	中心站	97.1
14	大智路	武汉	1号线;6号线	组团站	96.8
15	华强北	深圳	2号线;7号线	中心站	96.3
16	燕南	深圳	2号线	组团站	96.2
17	华新	深圳	3号线;7号线	组团站	95.9
18	春熙路	成都	2号线;3号线	中心站	95.7
19	凤起路	杭州	1号线;2号线	中心站	95.7
20	园岭	深圳	9号线	组团站	95.7

现状水平：全国优秀站点

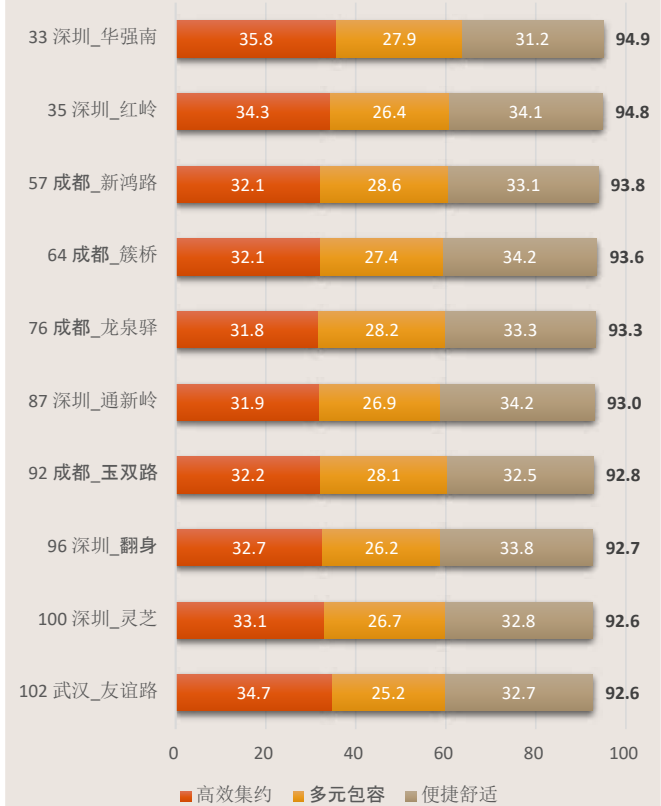
中心站（前10名 / 310）



组团站（前10名 / 1386）



社区站（前10名 / 2262）



现状水平：站点案例分析

全国第1名：重庆较场口

重庆较场口站位于渝中半岛解放碑CBD商圈边缘，站点周边人口密度高达6.6万人/平方公里，公服配套设施完善，学校、医院、商铺、绿地等一应俱全。站点出入口数量多达10个，山城步道网络密集，步行可达性强。站点核心区有一处交通转盘，影响了开发紧凑度和功能混合度两项指标的表现。

指标	单位	重庆较场口	全国排名
人口密度	万人/km²	6.60	6
岗位密度	万个/km²	2.67	328
开发紧凑度	/	1.08	1967
功能混合度	/	0.79	2968
沿街商铺密度	个/百米	7.56	216
公共服务设施覆盖率	/	0.90	52
路网密度	km/km²	9.11	81
步行10min可达性	/	0.61	24
出入口个数	个	10	36
快速路密度(-)	km/km²	0	1



重庆较场口站



沿街商铺

出入口



图片来源：天天要闻

现状水平：站点案例分析

全国第3958名：天津南孙庄

天津南孙庄站是地铁6号线的北端终点站，后接车辆段，周边用地基本为农田。站点紧邻外环快速路，800m范围内仅有一处物流配送企业，几乎无其他住宅或公共建筑，总体处于未开发状态，客流稀少，轨道站点建设与土地建设时序不匹配。

指标	单位	天津南孙庄	全国排名
人口密度	万人/km²	0.07	3940
岗位密度	万个/km²	0.30	3288
开发紧凑度	/	0.48	3834
功能混合度	/	0.00	4074
沿街商铺密度	个/百米	0.00	3976
公共服务设施覆盖率	/	0.00	3855
路网密度	km/km²	0.54	4068
步行10min可达性	/	0.04	3950
出入口个数	个	2.00	3034
快速路密度(-)	km/km²	0.44	3132



天津南孙庄站



沿街商铺

出入口







现状水平：2016-2020排名变化

城市前10名变化

城市层面，超大城市北京、上海、深圳表现良好，广州略有下降，成都、长沙、郑州等特大城市成为后起之秀。

排名	排名变化	2020年	2018年	2016年
1	-	深圳	深圳	深圳
2	3↑	上海	广州	上海
3	3↑	成都	哈尔滨	武汉
4	13↑	长沙	西安	广州
5	4↑	北京	上海	西安
6	4↑	武汉	成都	哈尔滨
7	3↓	西安	南宁	成都
8	18↑	郑州	北京	郑州
9	7↓	广州	杭州	昆明
10	1↓	杭州	福州	北京

线路前10名变化

线路层面，广州APM线及地铁1号线连续三年稳居线路TOD排名榜首，2020年前十名线路所在城市相较2016、2018年更加广泛。

排名	排名变化	2020年	2018年	2016年
1	-	广州-APM线	广州-APM线	广州-APM线
2	-	广州-地铁1号线	广州-地铁1号线	广州-地铁1号线
3	3↑	深圳-地铁1号线	哈尔滨-地铁1号线	成都-地铁4号线
4	11↑	昆明-地铁2号线	深圳-龙岗线(双龙-益田)	哈尔滨-地铁1号线
5	8↑	西安-地铁2号线	成都-地铁3号线	深圳-龙岗线(双龙-益田)
6	11↑	上海-地铁4号线	深圳-地铁1号线(罗宝线)	广州-地铁2号线
7	19↑	沈阳-地铁1号线	广州-地铁8号线	广州-地铁8号线
8	4↑	深圳-地铁2号线	广州-地铁5号线	深圳-地铁1号线(罗宝线)
9	14↑	大连-地铁2号线	福州-地铁1号线	昆明-地铁2号线
10	31↑	长沙-轨道交通1号线	深圳-地铁9号线	西安-地铁2号线

站点前10名变化

站点层面，长沙及深圳站点排名变化较大，大部分站点表现良好，排名均有上升。

排名	排名变化	2020年	2018年	2016年
1	6↑	重庆-较场口	南京-新街口	无锡-三阳广场
2	-	无锡-三阳广场	无锡-三阳广场	南京-新街口
3	2↑	重庆-临江门	深圳-国贸	上海-人民广场
4	25↑	长沙-五一广场	深圳-福田	广州-五羊邨
5	4↓	南京-新街口	重庆-临江门	武汉-六渡桥
6	-	广州-珠江新城	广州-珠江新城	武汉-大智路
7	11↑	深圳-老街	重庆-较场口	广州-公园前
8	-	广州-公园前	广州-公园前	重庆-观音桥
9	11↑	深圳-华强路	广州-西门口	天津-营口道
10	31↑	广州-花城大道	深圳-晒布	长沙-五一广场

更新潜力：城市排名

溢价增值、空间潜力和市民关注共同组成“城市TOD更新指数”

溢价增值

土地溢价系数
土地市场活跃度
房租溢价系数

空间潜力

待建线路总长度
未开发用地面积
待改善建筑面积
低效用地面积

市民关注

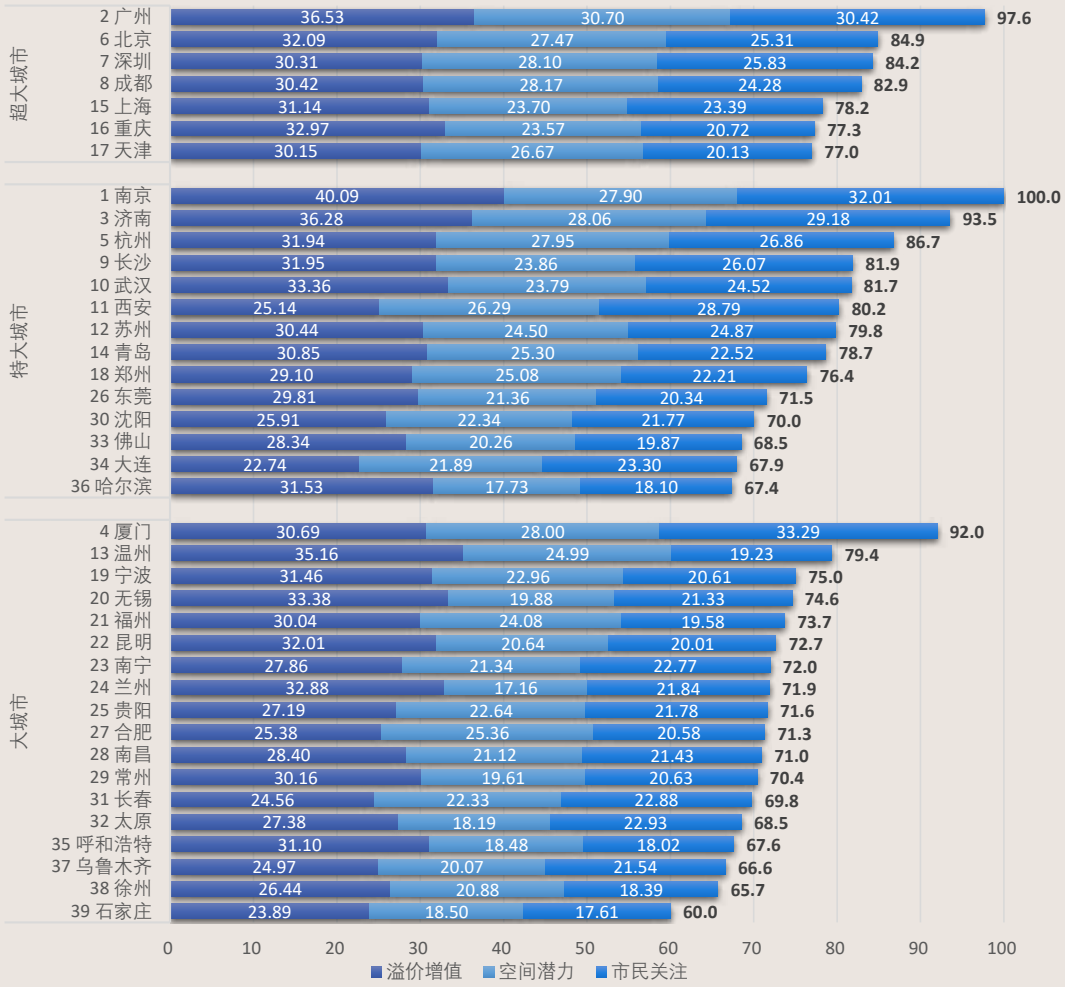
市民轨道关注度

广州、南京、厦门、济南的TOD更新潜力最佳，得分明显高于全国其他城市。

城市TOD更新潜力在总体趋势上和城市规模呈一定的正相关关系，超大城市和特大城市的TOD更新潜力普遍优于大城市。

石家庄、哈尔滨等城市受经济活力不足、潜力用地缺乏、地铁审批收紧、市民关注度不高等因素影响，未来进一步强化TOD发展的驱动力相对较弱。

城市TOD更新指数得分



更新潜力：城市案例分析

全国第4名：厦门

厦门TOD更新潜力在大城市乃至全国城市中可谓一枝独秀。尤其是市民轨道关注度位列全国第一，市民关心轨道发展程度远超其他大城市，有利于营造良好的TOD社会共建氛围。

厦门未来轨道建设增量和土地溢价水平均居全国前茅，经测算远期轨网可覆盖43%人口、42.5%岗位*，为进一步发展TOD提供了较强的经济动力和空间条件。

现状站点空间潜力亦处于全国较高水平，潜力站点主要位于穿越西海湾集美区的1号线区段。

*来源：宇恒可持续交通研究中心，厦门市轨道交通沿线站城一体化规划研究，2021

一级指标	二级指标	计算方法	厦门	全国排名
溢价增值	土地溢价系数	近五年轨道站点800米范围内平均地价/轨道站点800米-3000米范围内平均地价	1.56	5/39
	土地市场活跃度	近五年城市出让地块总面积	5323公顷	38/39
	房租溢价系数	轨道站点800m范围内平均房租/800-1500m范围平均房租	0.98	38/39
空间潜力	待建开通线路长度	城市在建线路和已批未建线路的总长度	312公里	16/39
	站点空间潜力指数	各站点空间潜力指数的平均值	83.00	3/39
市民关注	市民轨道关注度	微博轨道评价数量/城市建城区总人口	5.73条/万人	1/39



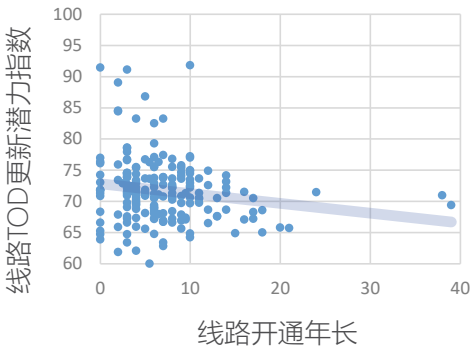
厦门现状轨道站点更新潜力指数分布

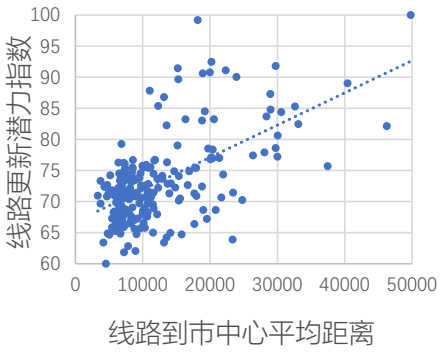
更新潜力：线路排名

总体来看，线路开通年长越短的新线路，其TOD更新潜力有上升的趋势。更新潜力较好的线路主要是连接市郊的大站快线或延长线，周边可利用的空间资源丰富，经济发展态势良好，满足强化站城一体化建设的基础条件。

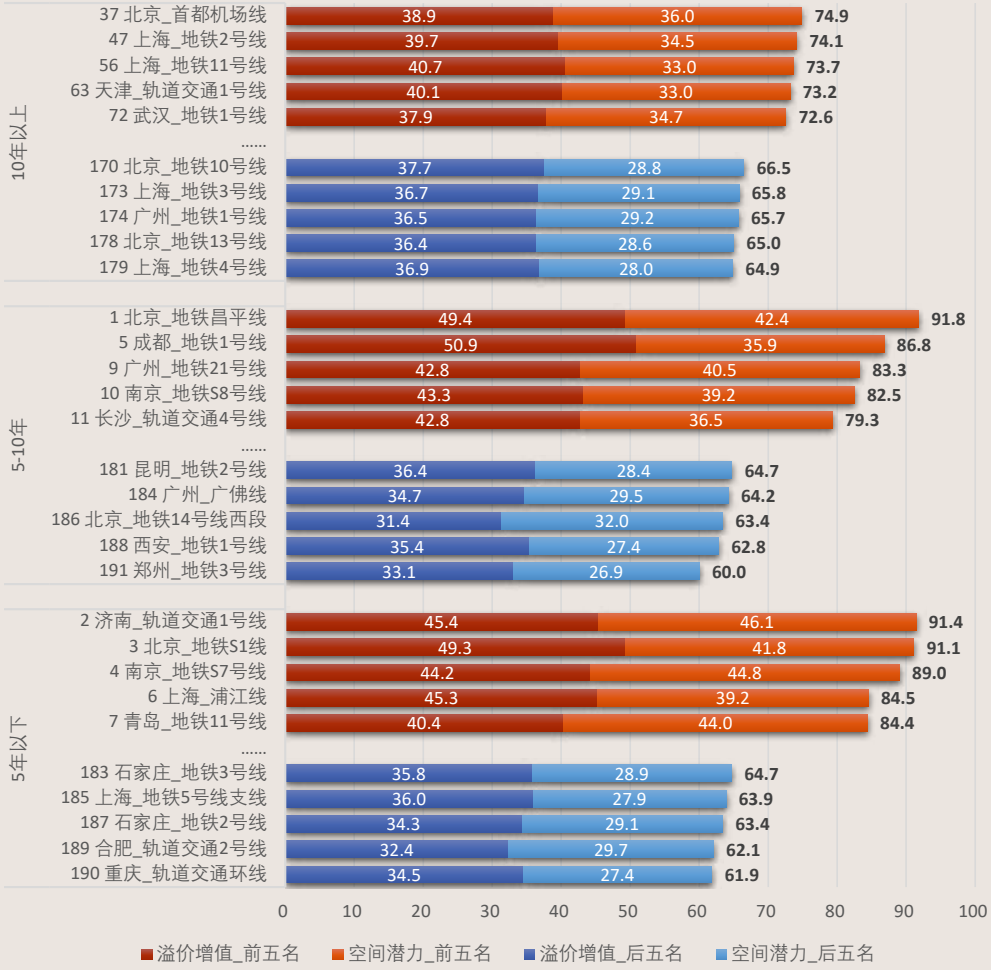
重庆、郑州、西安、合肥、石家庄等地的部分线路虽然开通时间不长，但已显露TOD进一步发展动力不足的问题。

从空间分布上来看，距离城市中心越远的线路更新潜力分数越高。



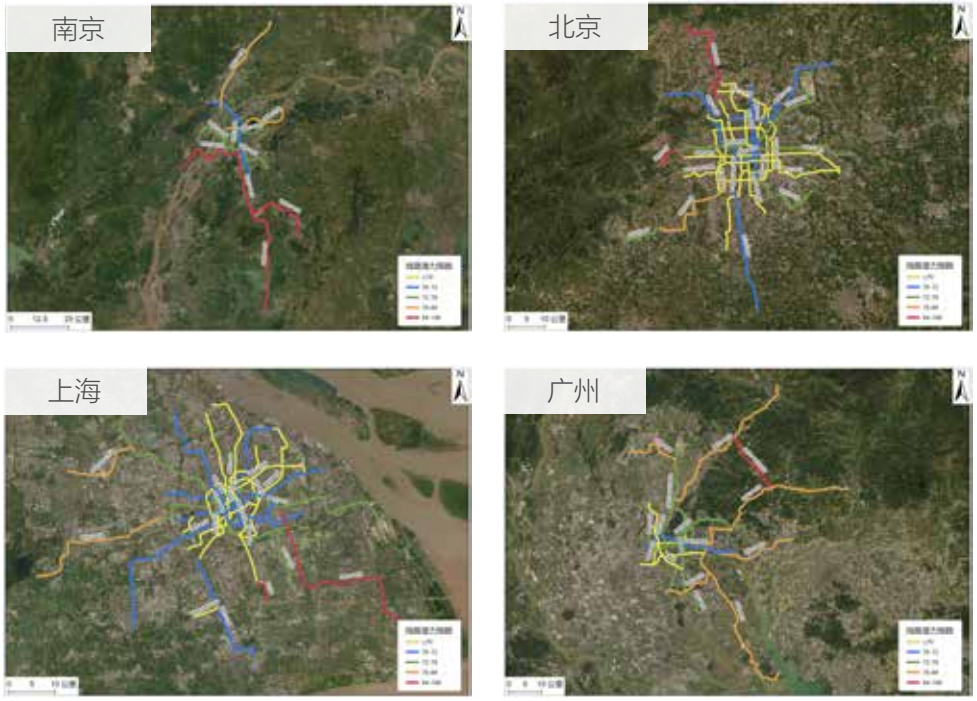


线路TOD更新潜力指数排名（前五名与后五名）



更新潜力：全国最具更新潜力线路

TOD更新潜力线路前20名中18条位于超大城市或特大城市，其中南京潜力线路最多（4条），其次是北京、上海、广州、武汉、青岛（各2条），这些线路主要分布于城市郊区周边可开发用地、低效用地较多的区域。



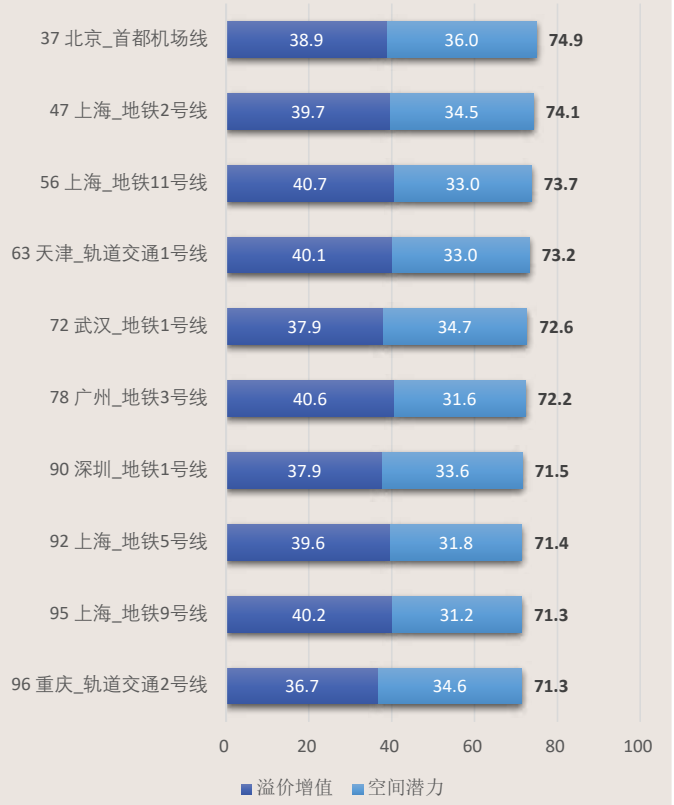
城市线路更新潜力指数空间分布示例

线路TOD更新潜力指数得分（前二十名）

排名	线路	城市	开通年长	得分
1	北京_地铁昌平线	北京	10年	91.8
2	济南_轨道交通1号线	济南	0年	91.4
3	北京_地铁S1号线	北京	3年	91.1
4	南京_地铁S7号线	南京	2年	89.0
5	成都_地铁1号线	成都	5年	86.8
6	上海_浦江线	上海	2年	84.5
7	青岛_地铁21号线	青岛	2年	84.4
8	广州_地铁11号线	广州	4年	83.3
9	广州_地铁21号线	广州	7年	83.3
10	南京_地铁S8号线	南京	6年	82.5
11	长沙_轨道交通4号线	长沙	6年	79.3
12	广州_地铁9号线	广州	3年	78.6
13	广州_地铁13号线	广州	3年	78.5
14	上海_地铁17号线	上海	3年	77.9
15	大连_地铁12号线	大连	7年	77.4
16	上海_地铁11号线支线	上海	10年	77.2
17	杭州_地铁7号线	杭州	6年	77.1
18	北京_地铁房山线	北京	10年	77.0
19	深圳_地铁8号线	深圳	0年	77.0
20	杭州_地铁1号线支线	杭州	8年	76.8

更新潜力：全国最具更新潜力线路

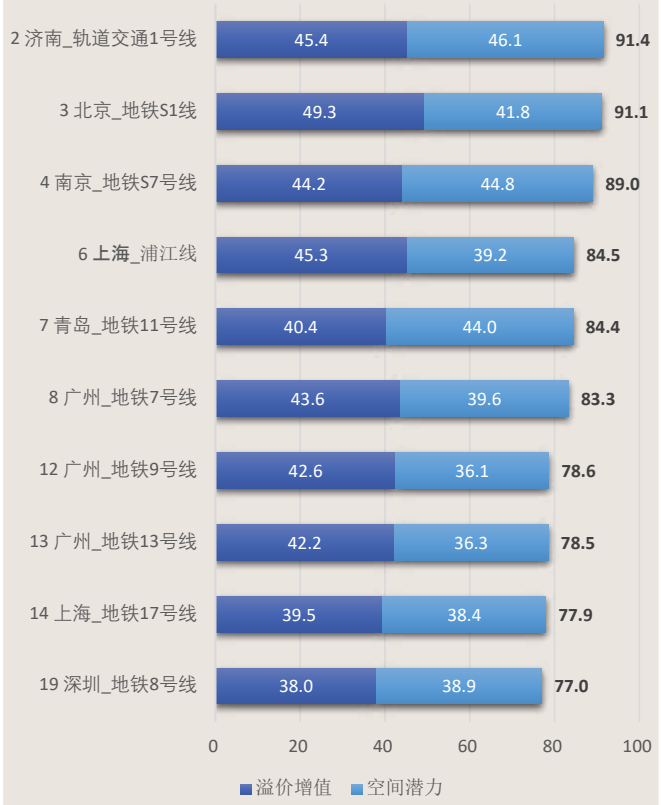
开通10年以上线路（前10名 / 31）



开通5-10年线路（前10名 / 95）



开通5年以下线路（前10名 / 93）



更新潜力：线路案例分析

全国第1名：北京地铁昌平线

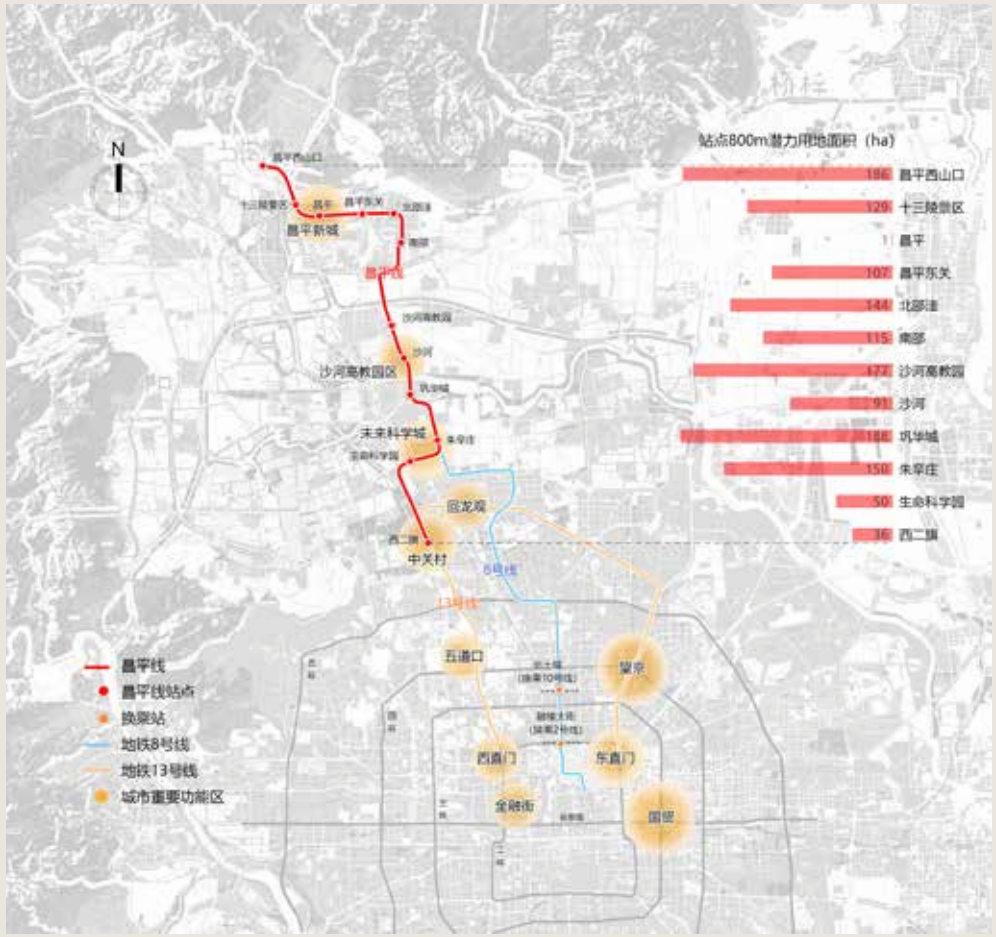
北京地铁昌平线于2010年开通，全长31.9公里，设站12座，沿线分布未来科学城、中关村产业园等4个城市重要功能片区，并可快速接驳到达五道口、金融街、望京等城市功能核心区，城市核心可达性较强，促生站点周边的高房租溢价系数（全国排名第三）。

沿线站点周边存量用地充足，经测算沿线站均未开发用地（20.4公顷）、低效用地（114.2公顷），分别名列全国第7、第8位，为昌平线站点周边未来的发展提供了保障。

昌平线串联北京市西北高新技术产业走廊，通过高效的服务能力提升了沿线与全市重要节点的互联互通，有序的安排开发重点与储备用地让昌平线未来的发展打下了坚实的基础。*

*资料来源：北京城建院、宇恒可持续交通研究中心，世界银行基于TOD理念下的城市更新地区综合规划建设示范项目【北京】报告，2021

指标	单位	北京昌平线	全国排名
房租溢价系数	/	1.19	3
未开发用地面积	公顷	20.40	7
待改善建筑面积	万平米	0.73	98
低效用地面积	公顷	114.24	8



来源：自绘

更新潜力：站点排名

溢价增值和**空间潜力**共同组成"站点TOD更新潜力指数"

溢价增值
土地溢价系数
土地市场活跃度
房租溢价系数

空间潜力
待建线路总长度
未开发用地面积
待改善建筑面积
低效用地面积

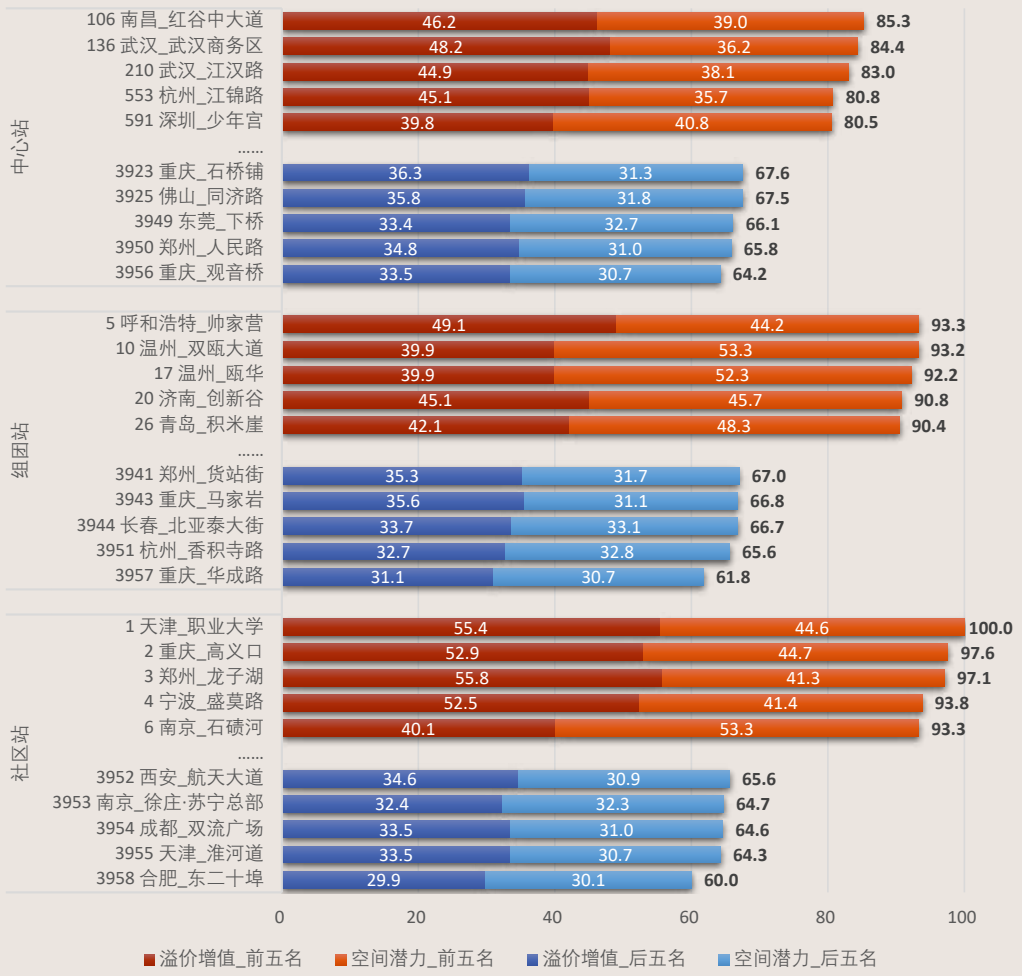
总体来看，服务能级最低的社区站TOD更新潜力最大，组团站次之，中心站最小。

社区站周边通常以居住为主导功能，有利于形成较高的房租溢价，加之建设空间相对充足，综合更新潜力最高。

中心站周边现状建设强度大，导致可开发空间相对较少，因此TOD空间潜力明显小于其他两类站点。

在同类站点下，各站点之间的TOD更新潜力依然存在显著的差异性。

站点TOD更新指数排名（前五名与后五名）



更新潜力：站点排名

从站点得分的分布来看，城市外围地区的站点更新潜力指数普遍高于中心城区。

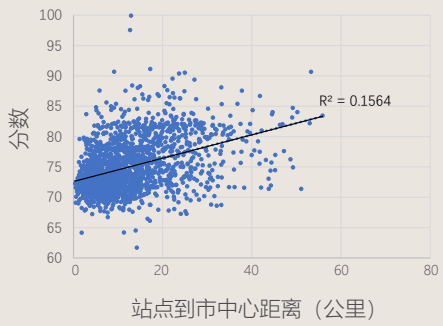
从城市规模来看，超大城市由于轨道与城市发展起步较早，多数站点集中在距离城市中心40km的范围内，更新潜力指数较低。

特大城市具备良好的发展基础，经济总量也在快速上升中，其站点更新潜力的空间分布呈现更明显的集中效应，多数站点集中在城市中心20km范围内，且随着距离的增加，站点潜力也快速上升，未来20-40km范围内的站点具备很高的开发价值。

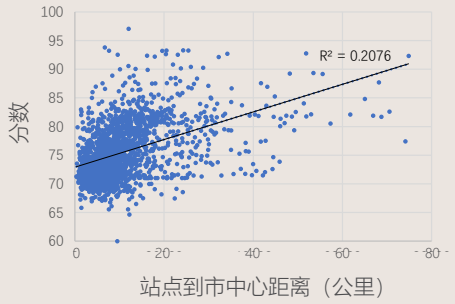
大城市由于城市整体规模有限，轨道处于起步阶段，多数站点集中在城市中心15km范围内，且站点周边更新潜力相对较为均衡。

站点更新潜力空间分布

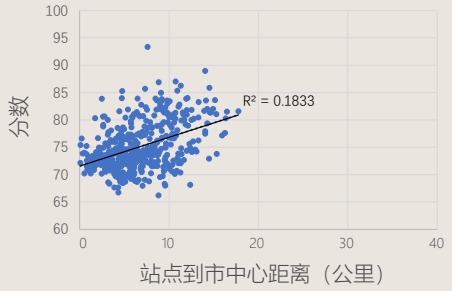
站点更新潜力指数（超大城市）



站点更新潜力指数（特大城市）



站点更新潜力指数（大城市）



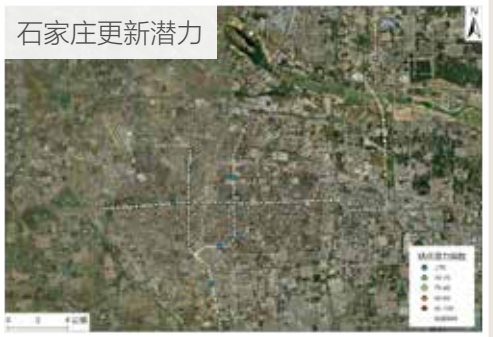
北京更新潜力



杭州更新潜力



石家庄更新潜力



更新潜力：全国最具更新潜力站点

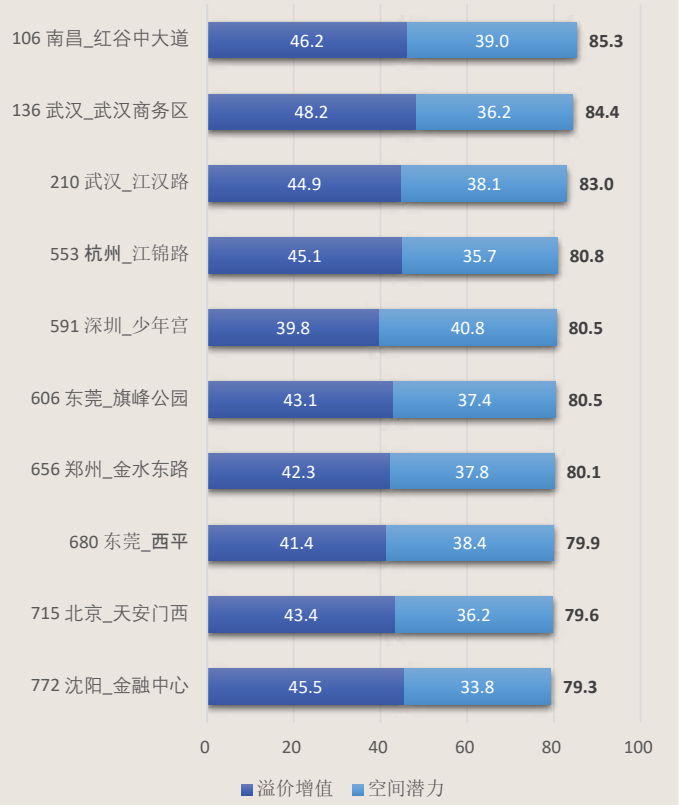
更新潜力站点前20名主要分布在北上广深以外的特大城市及部分大城市，且归属所在的城市和线路相对分散。90%的站点为社区站，仅有2个站点为组团站，中心站无一上榜。前20名的所有站点均为单线非换乘站。

站点TOD更新潜力指数得分（前二十名）

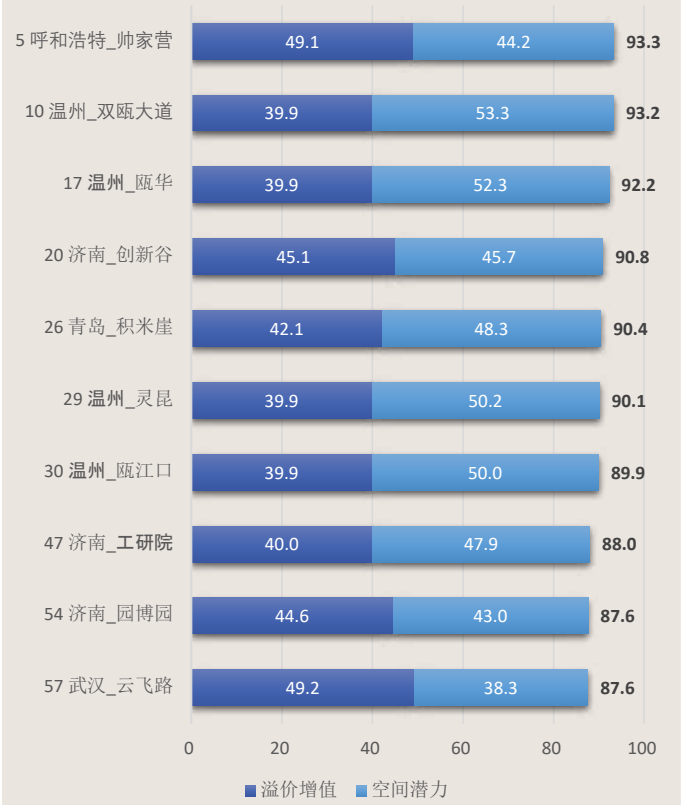
排名	线路	城市	线路	类型	得分
1	职业大学	天津	5号线	社区站	100.0
2	高义口	重庆	国博线	社区站	97.6
3	龙子湖	郑州	1号线	社区站	97.1
4	盛莫路	宁波	1号线	社区站	93.8
5	帅家营	呼和浩特	2号线	组团站	93.3
6	石碛河	南京	S3号线	社区站	93.3
7	马骡圩	南京	S3号线	社区站	93.3
8	桥林新城	南京	S3号线	社区站	93.3
9	徐家漕长乐	宁波	1号线	社区站	93.3
10	双瓯大道	温州	S1号线	组团站	93.2
11	明觉	南京	S9号线	社区站	92.8
12	金台	武汉	21号线	社区站	92.7
13	江夏客厅	武汉	7号线	社区站	92.7
14	双垅	南京	S3号线	社区站	92.6
15	湘湖	杭州	1号线	社区站	92.5
16	航天新城	西安	4号线	社区站	92.4
17	瓯华	温州	S1号线	组团站	92.3
18	施岗	武汉	21号线	社区站	92.2
19	怡心湖	成都	5号线	社区站	91.2
20	创新谷	济南	1号线	组团站	90.8

更新潜力：全国最具更新潜力站点

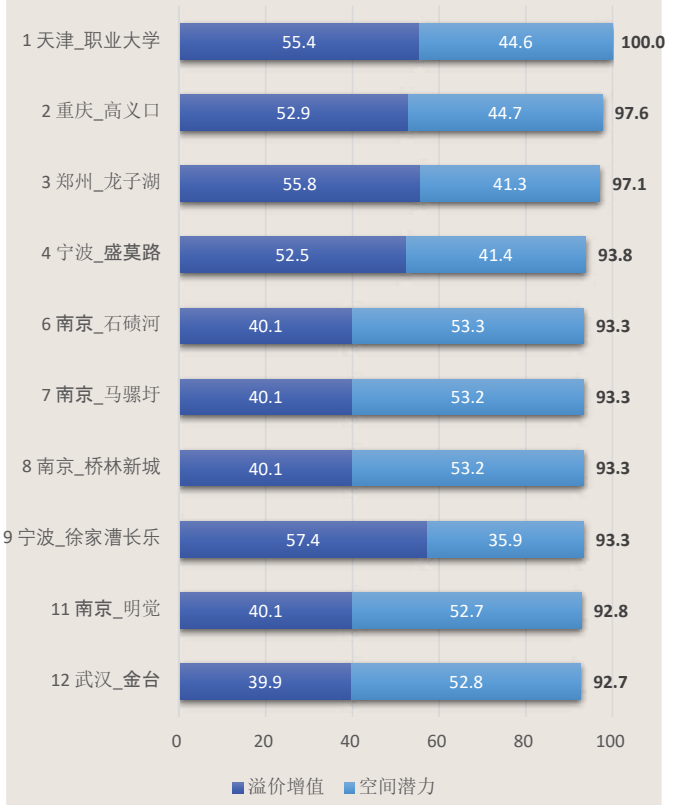
中心站TOD更新潜力指数排名 (前10名 / 310)



组团站TOD更新潜力指数排名 (前10名 / 1386)



社区站TOD更新潜力指数排名 (前10名 / 2262)



更新潜力：站点案例分析

全国第2名：重庆高义口站









高义口站是重庆轨道6号线国博支线的一座车站，位于国家第一批绿色生态示范城区“悦来生态城”的核心位置。该站目前800范围内的住宅租金是800-1500m范围住宅的2.09倍。

悦来生态城正在按照“窄马路、密路网”小街区规划实施建设。中心广场目前已投入使用，紧邻的三个商业商务地块预计2022年开工建设。

悦来生态城已入驻北京城建、保利、融创、旭辉等开发企业，建筑面积总量约250万平方米，均按绿色建筑标准进行建设，注重建筑布局与规划区局部小气候和微地形的结合，有望打造重庆市最具代表的TOD山地生态新城典范。*

*资料来源：重庆悦来投资集团有限公司

03

核心指标解读

轨道周边人口聚集系数

轨道线网客流负荷强度

轨道出行分担率

轨道周边覆盖通勤比例

开发紧凑度

路网密度

土地溢价系数

低效用地面积

待开通线路长度

市民轨道关注度

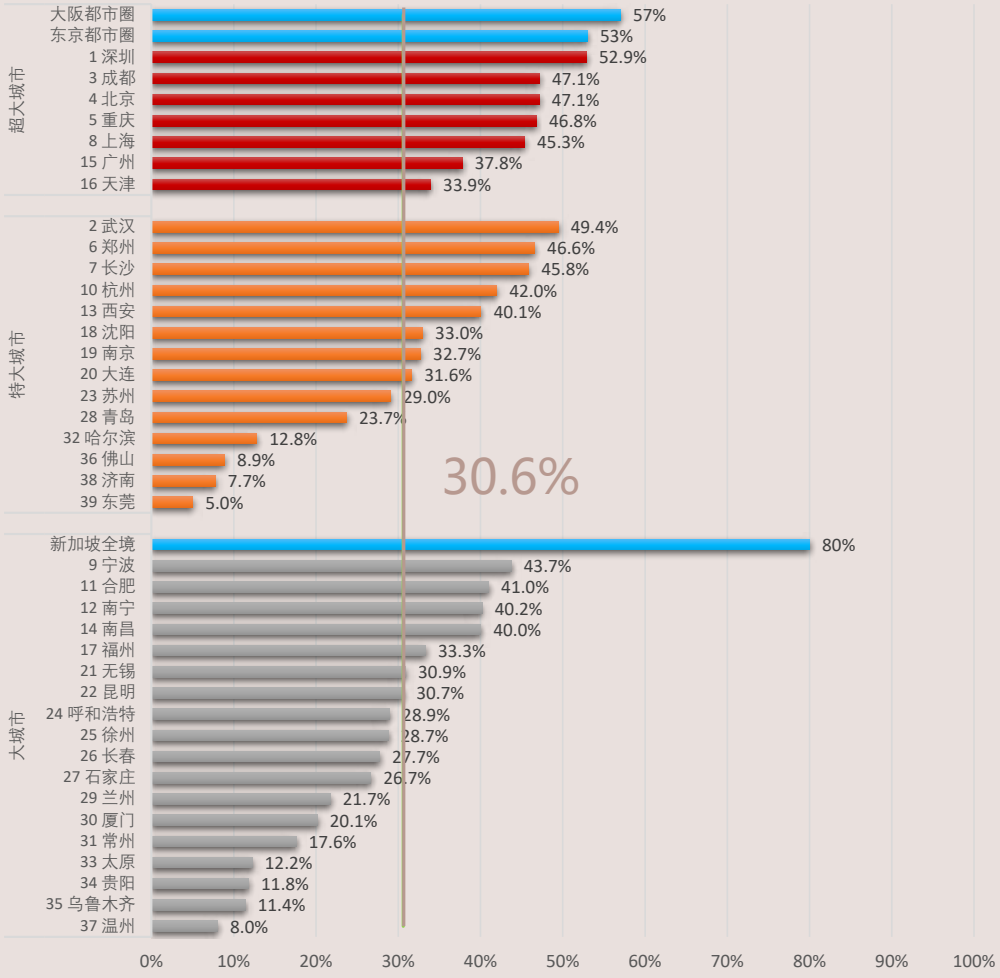
轨道周边人口聚集系数

指标定义：

轨道站点800m范围覆盖人口占城市总人口的比例

- 全国39个轨道城市平均人口聚集系数为30.6%，总计覆盖约1.04亿居民，占全国城镇总人口的11.5%。
- 超大城市的轨道周边人口集聚系数总体最高，深圳的覆盖比例已接近大阪、东京都市圈等国际城市水平。
- 轨道里程并非人口聚集系数的唯一决定性因素。如武汉、郑州等特大城市，尽管轨道里程不足400公里，但由于选线合理，也拥有较高的覆盖人口比例。
- 大城市的轨道周边人口聚集系数整体偏低，与新加坡等先进城市水平（80%）存在巨大差距。

轨道周边人口聚集系数（%）排名



数据来源

» 东京：日本政府"国土交通省"公开数据
» 大版：日本政府"国土交通省"公开数据
» 新加坡：新加坡市政府数据公开平台

轨道线网客流负荷强度

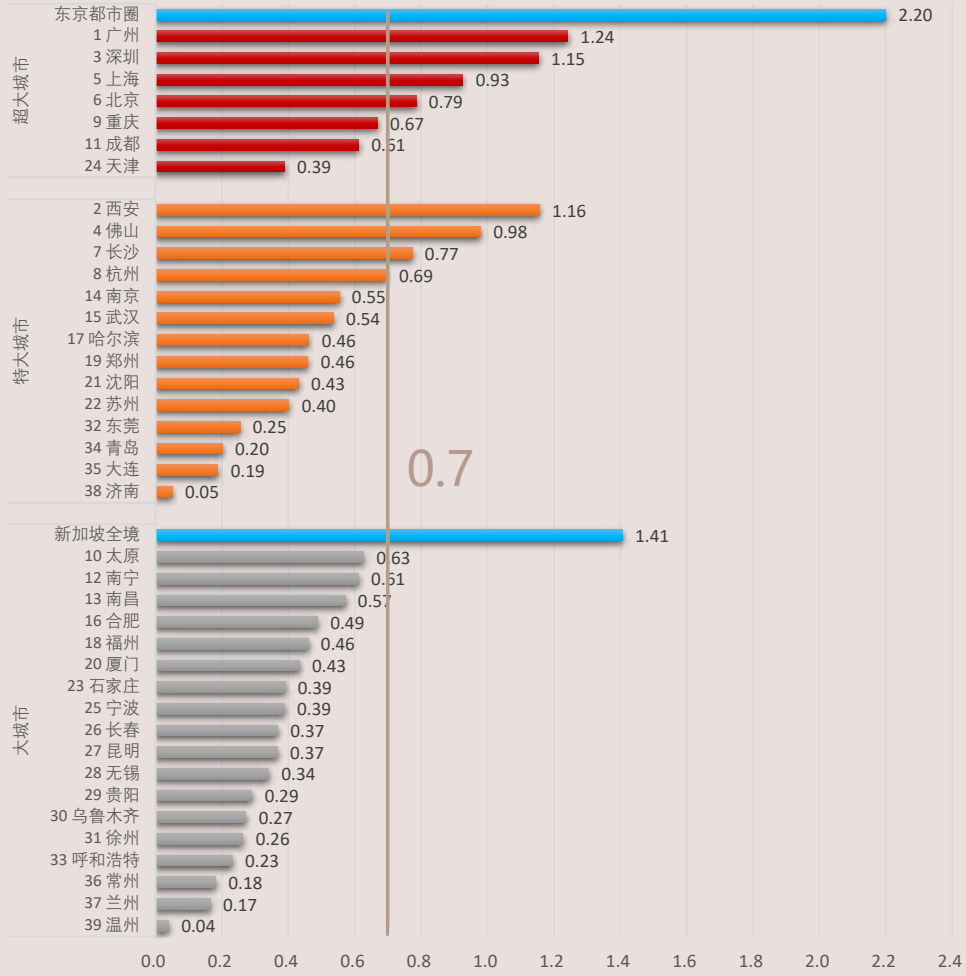
指标定义：

轨道日均客运量与线路总长度的比值

- 2020年，广州、深圳的轨道客流负荷强度最高，与东京都市圈持平。
- 特大城市、大城市的客流负荷强度远低于同规模的国际城市。济南、温州等地单日客流甚至不到1000人次/km，轨道无法发挥应有的社会效益。
- 全国轨网客流负荷强度超过0.7万人次/km的城市仅7个，开通三年以上的轨道负荷强度超过0.7万人次/km的城市也仅10个。即使扣除疫情影响，大部分城市仍难以达到国家审批时设定的轨道线路最低客流门槛*。

*注：根据2018年7月国务院印发《关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52号）要求，拟建地铁线路近期客运强度低于每日每公里0.7万人次的不能报批。2021年，发改委进一步要求线路在开通3年以内需达到该门槛要求。

轨道线网客流负荷强度(万人次/km) 排名



*注：世界其他城市如东京、伦敦统计客流的方式与国内有所差异，数据仅作参考。 东京客流负荷强度=总客流量*换乘系数（1.9）

数据来源

» 东京：日本政府"国土交通省"公开数据
» 伦敦：凌小静，《再论公共交通出行分担率》
» 新加坡：新加坡市政府数据公开平台

轨道出行分担率

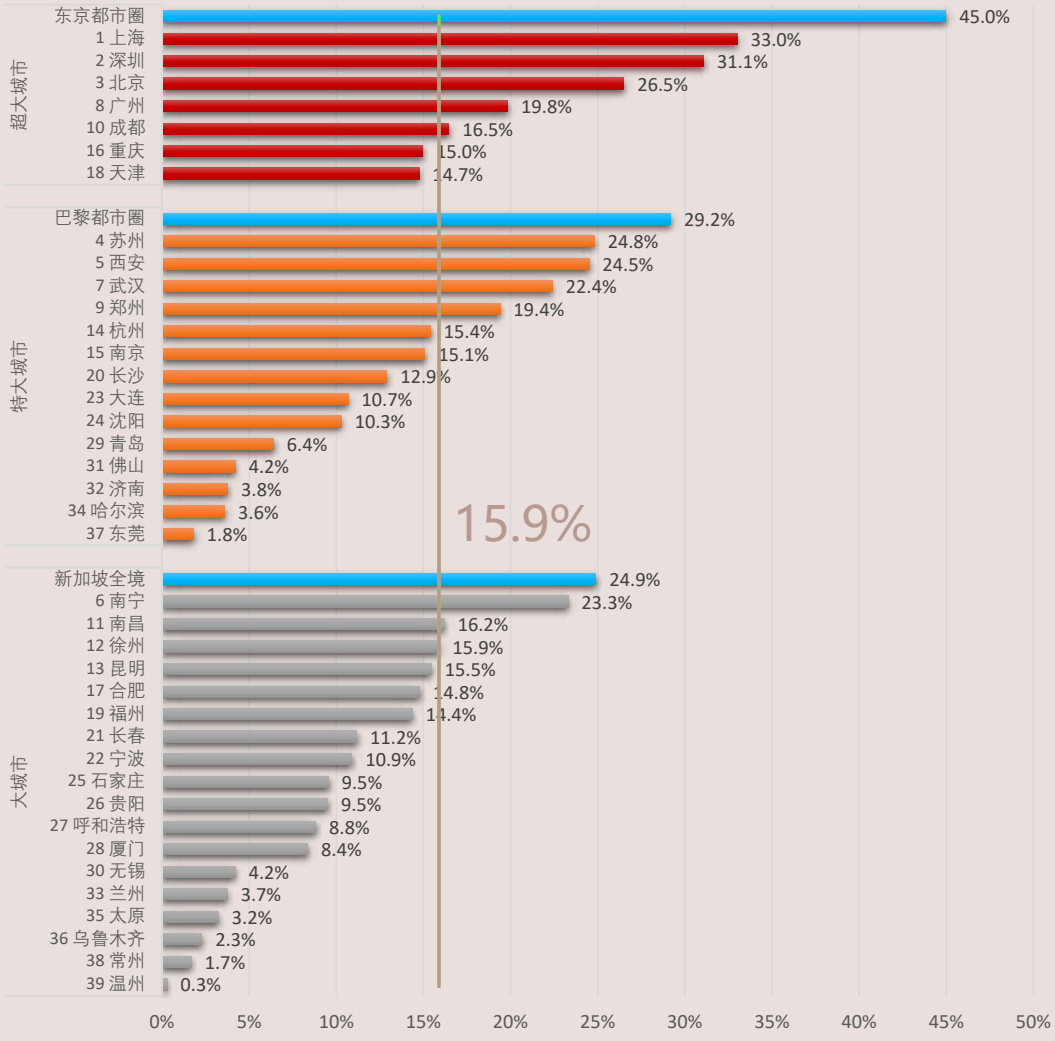
指标定义：

采用轨道交通的出行量占城市机动化出行总量的比例

- 全国平均轨道出行占机动化比例为15.9%。*
- 相比以东京、巴黎、新加坡为代表的国际城市，国内城市轨道出行比例总体处于较低水平。
- 部分特大城市轨道建设滞后，轨道出行比例仍有待提高（如东莞、温州等）。
- 除南宁以外，一般大城市轨道利用效率不足。

*注：根据各轨道城市的人口规模进行加权计算

轨道出行分担率（%） 排名



数据来源

» 东京：日本政府"国土交通省"公开数据
» 巴黎：凌小静，《再论公共交通出行分担率》
» 新加坡：新加坡市政府数据公开平台

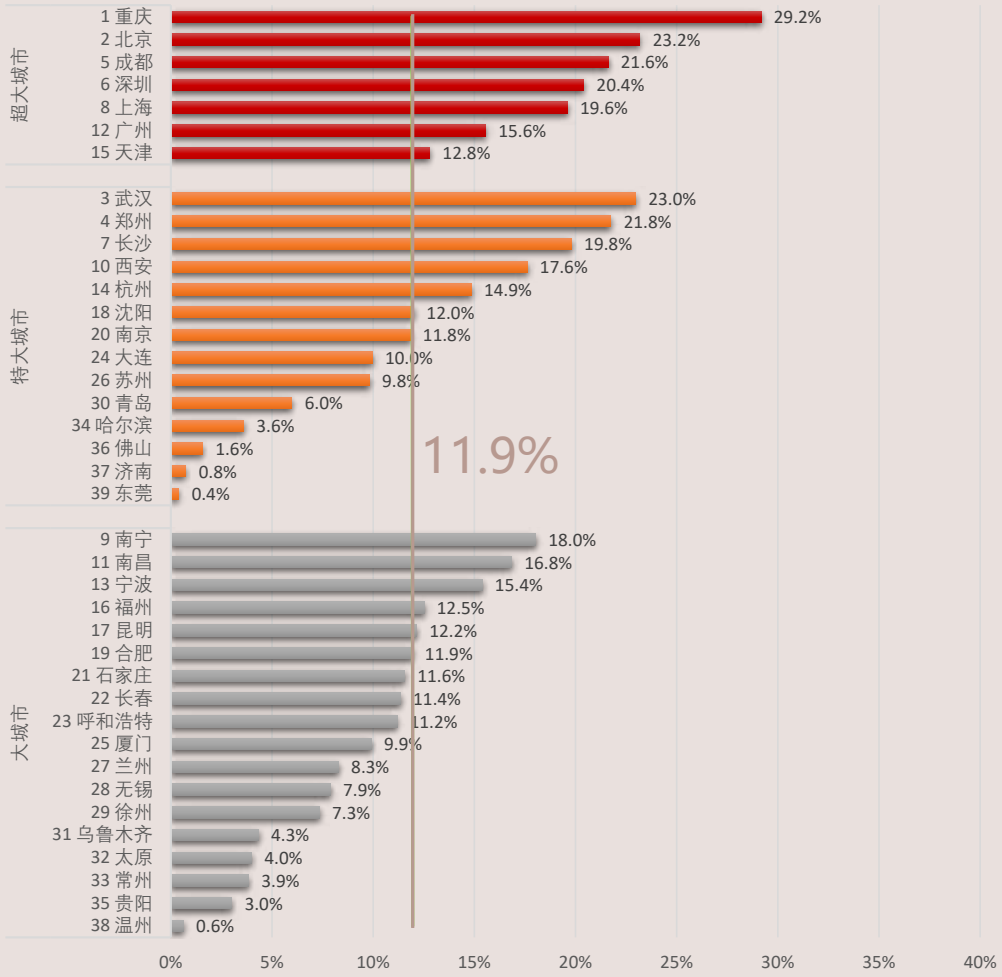
轨道周边覆盖通勤比例

指标定义：

轨道站点800米范围覆盖的轨道交通通勤量占城市总通勤量的比例

- 全国平均轨道通勤覆盖比例为11.9%。
- 轨道通勤覆盖比例与人口聚集系数存在一定正相关关系。
- 全国城市总体轨道线网与职住空间缺少匹配，导致轨道通勤覆盖率较低。

轨道周边覆盖通勤比例（%） 排名



开发紧凑度

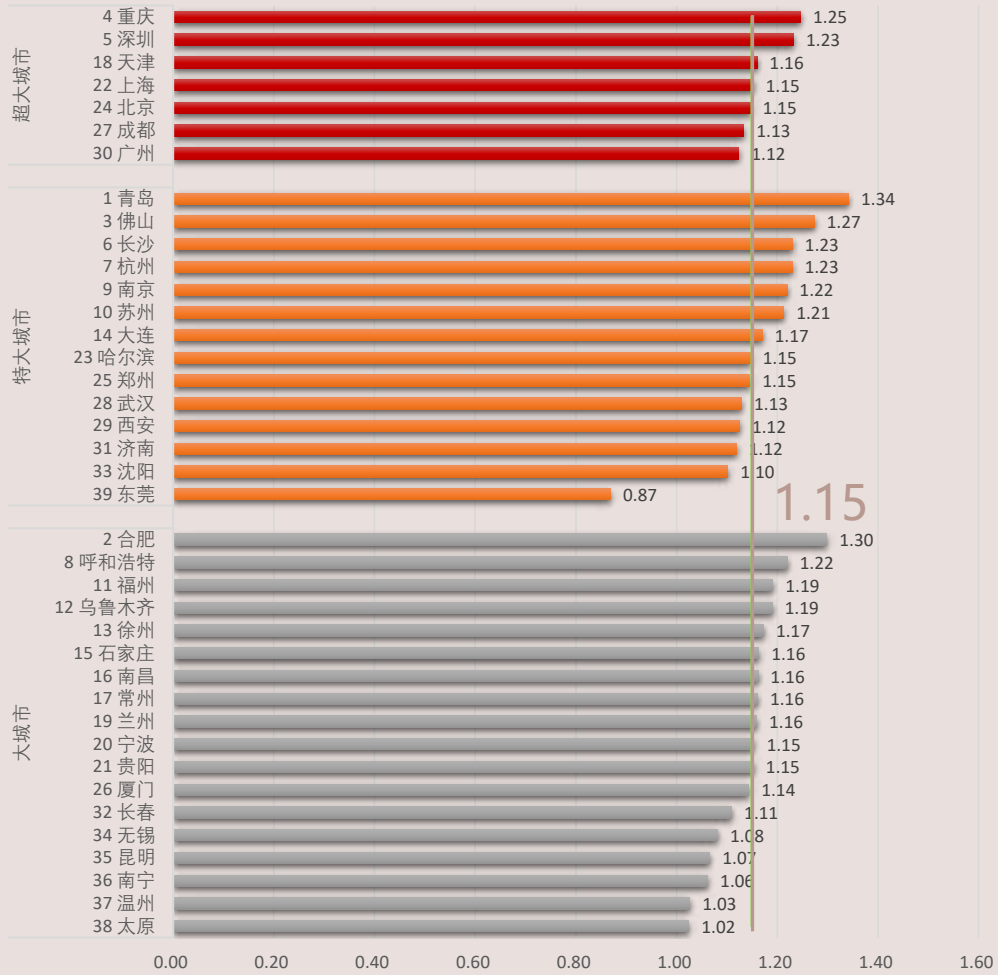
指标定义：

轨道站点400米范围容积率与轨道站点400米-800米范围容积率的比值

- 2020年全国轨道站点周边开发紧凑度相比2018年有所提升，但仍有44%的站点开发紧凑度小于1.0，呈现“反TOD”空间体征。
- 60%以上的中心站开发紧凑度大于1.2，明显好于组团站和社区站。
- 制约TOD空间形态塑造的往往不是廊道上的建设密度不够高，而是缺乏建设密度的差异性控制，未能实现开发向轨道站点聚集。

开发紧凑度	站点个数			站点比例		
	中心站	组团站	社区站	中心站	组团站	社区站
>1.2	187	447	737	60.3%	32.3%	32.6%
1.0-1.2	82	386	442	26.5%	27.8%	19.5%
<1.0	41	553	1083	13.2%	39.9%	47.9%

开发紧凑度



路网密度

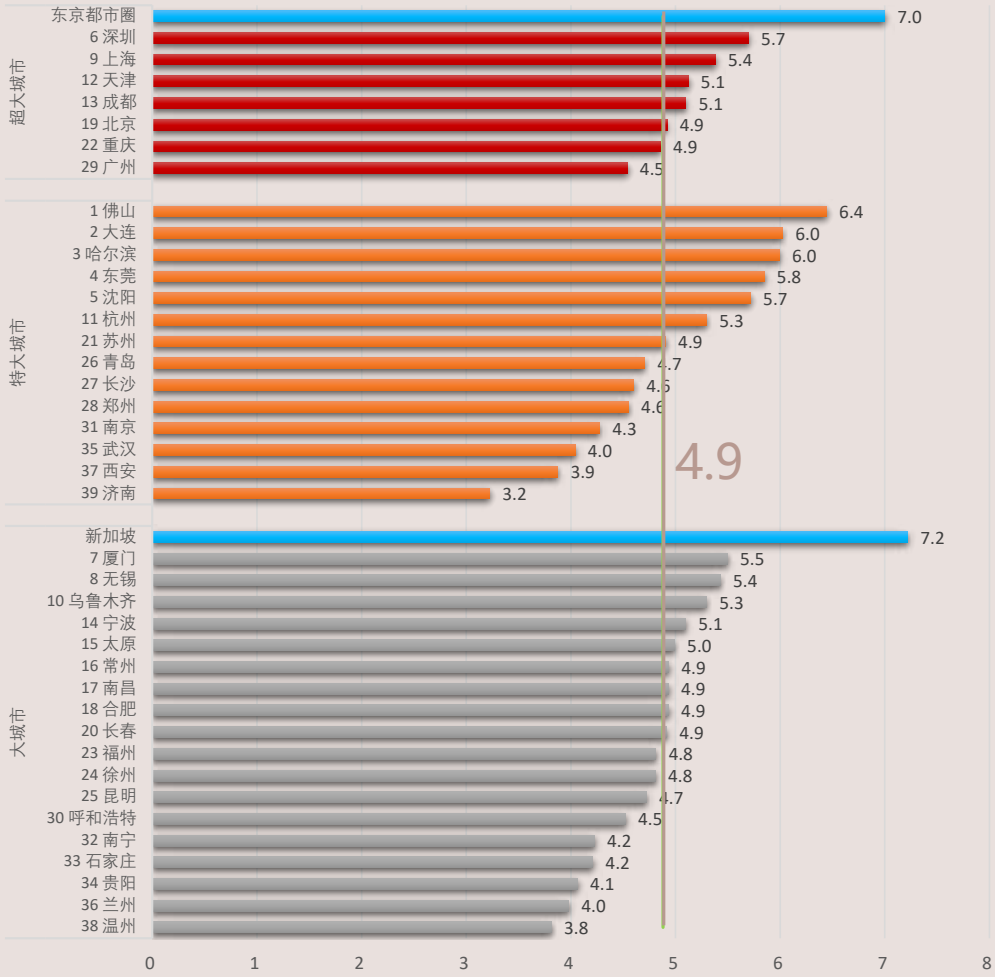
指标定义：

轨道站点800米半径范围所覆盖道路长度与用地面积的比值

- 2020年全国轨道站点周边路网密度平均为4.9km/km²，相比2018年有所下降，仅有5%的站点超过8km/km²。
- 70%的中心站路网密度大于6km/km²，组团站及社区站路网密度普遍偏低。
- 44%以上的社区站周边路网密度甚至不足4km/km²。

路网密度	站点个数			站点比例		
	中心站	组团站	社区站	中心站	组团站	社区站
≥ 8km/km²	85	118	10	27.4%	8.5%	0.4%
6 -8km/km²	132	406	278	42.6%	29.3%	12.3%
4 -6km/km²	76	607	972	24.5%	43.8%	43.0%
< 4km/km²	17	255	1002	5.5%	18.4%	44.3%

路网密度（km/km²）排名



数据来源

» 东京：日本政府"国土交通省"公开数据

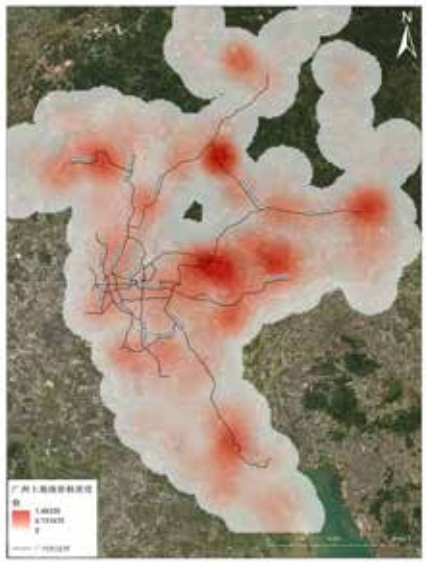
» 新加坡：新加坡市政府数据公开平台

土地溢价系数

指标定义

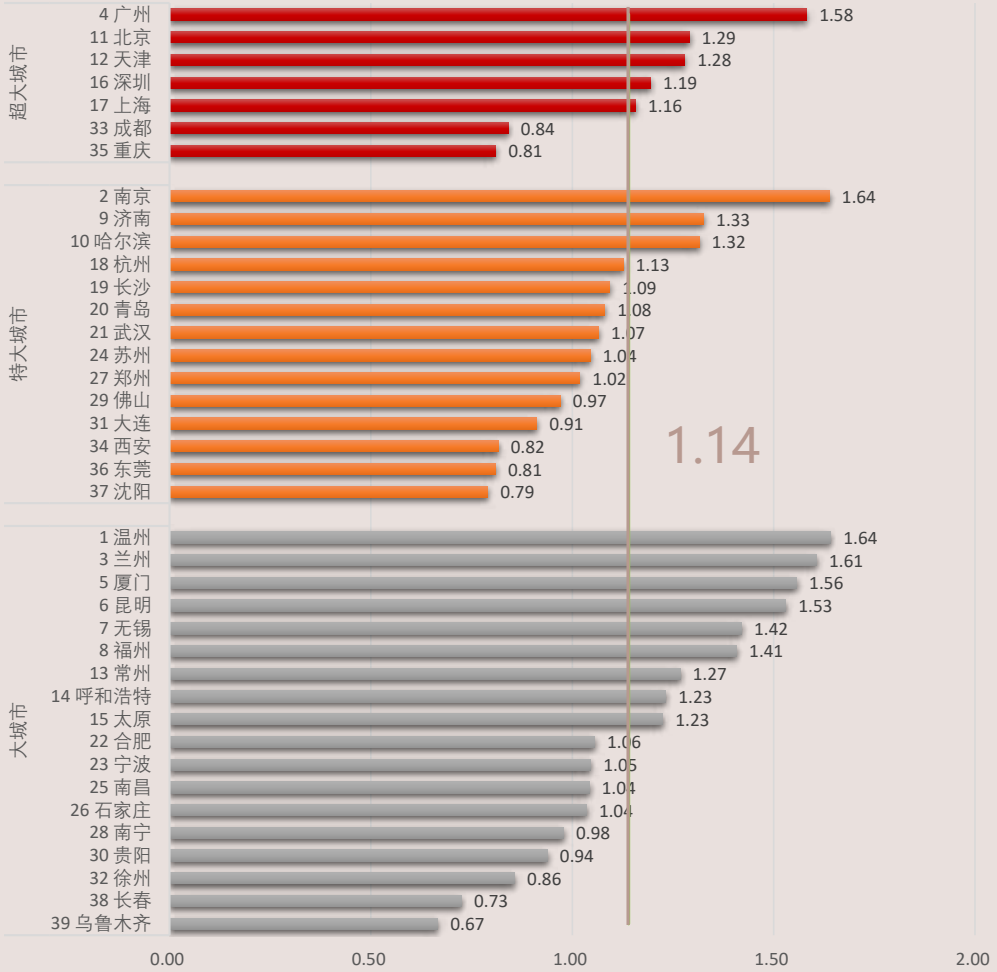
近五年轨道站点周边800米范围内平均地价与轨道站点周边800-3000米范围内平均地价的比值

- 全国39个城市轨道周边土地的平均溢价水平在14%左右。
- 有6个城市轨道对周边土地的溢价增值超过50%，依次是：温州、南京、兰州、广州、厦门、昆明。
- 大城市整体的土地溢价水平高于超大城市和特大城市。



广州近五年土地出让价格空间分布

土地溢价系数排名

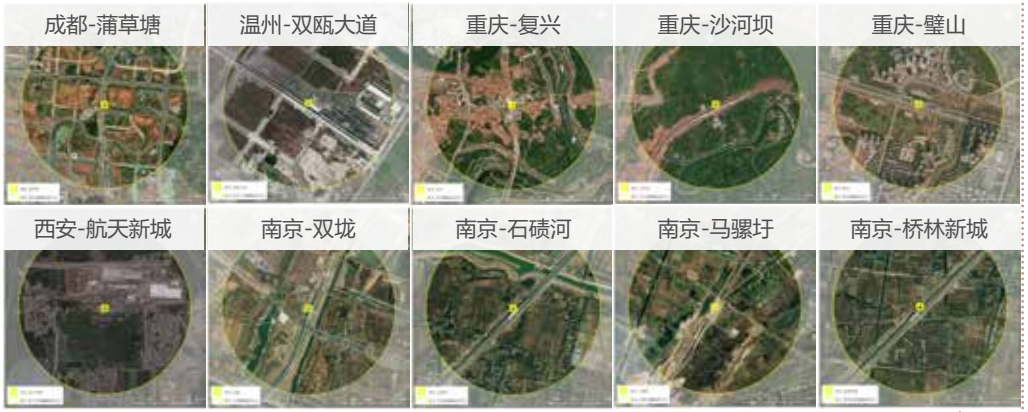


低效用地面积

指标定义：

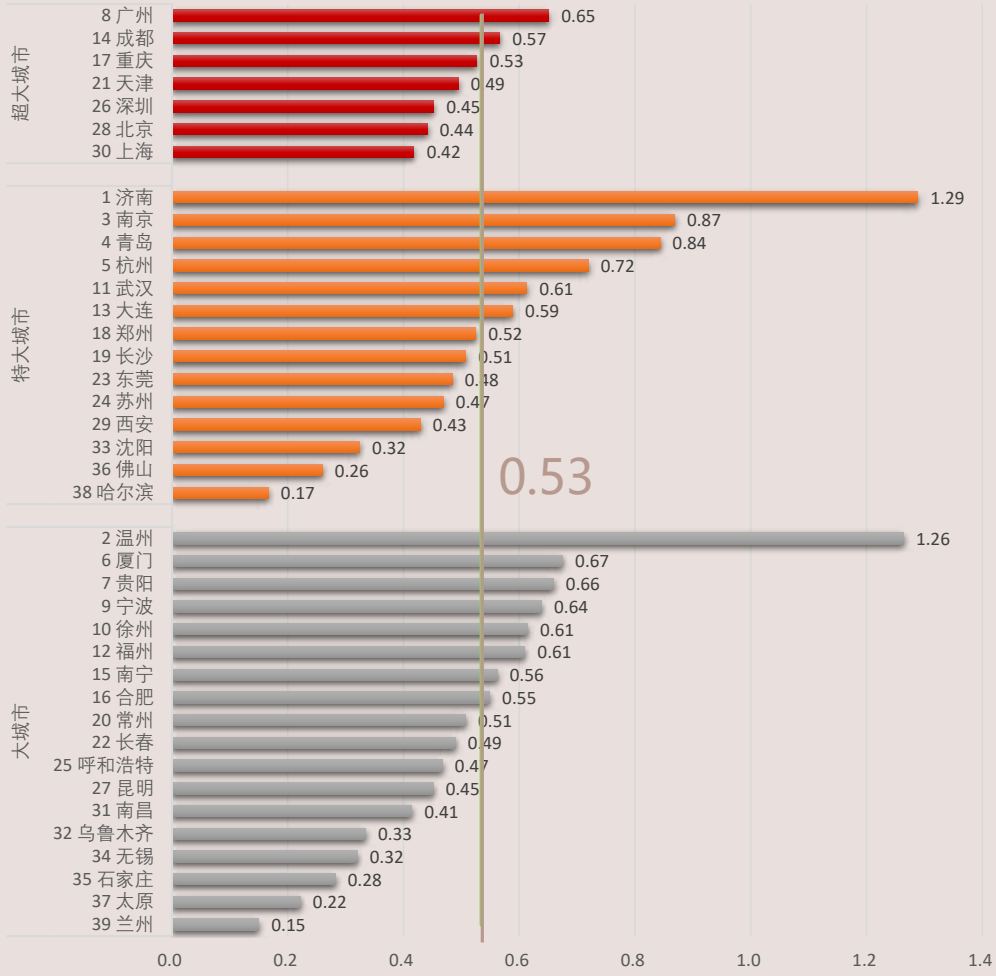
建筑密度不足15%的用地，且容积率低于1的地块面积

- 2020年全国轨道站点周边低效用地总量达2191km^2，平均每个站点800m范围内有约1/4的用地（0.53km^2）处于低效状态，开展TOD更新潜力巨大。
- 济南、温州、南京、重庆现状站点周边存在大量低效用地的现象最为突出。



低效用地面积全国前十站点的卫星图

站点周边平均低效用地面积（km²）排名

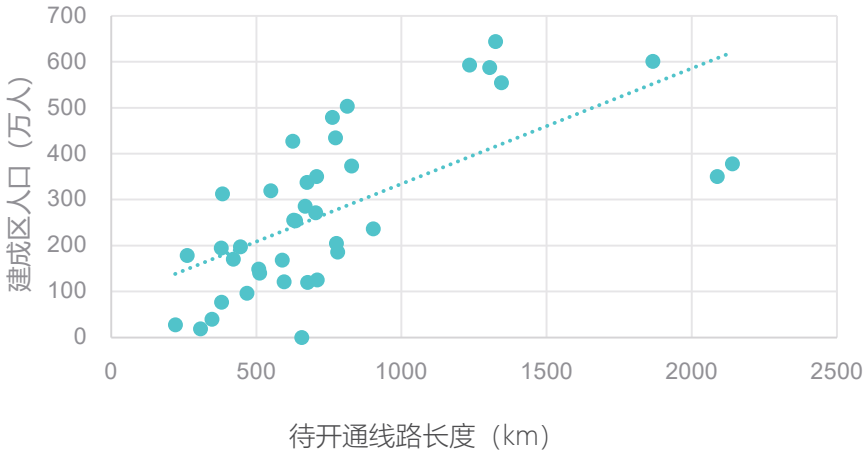


待开通线路长度

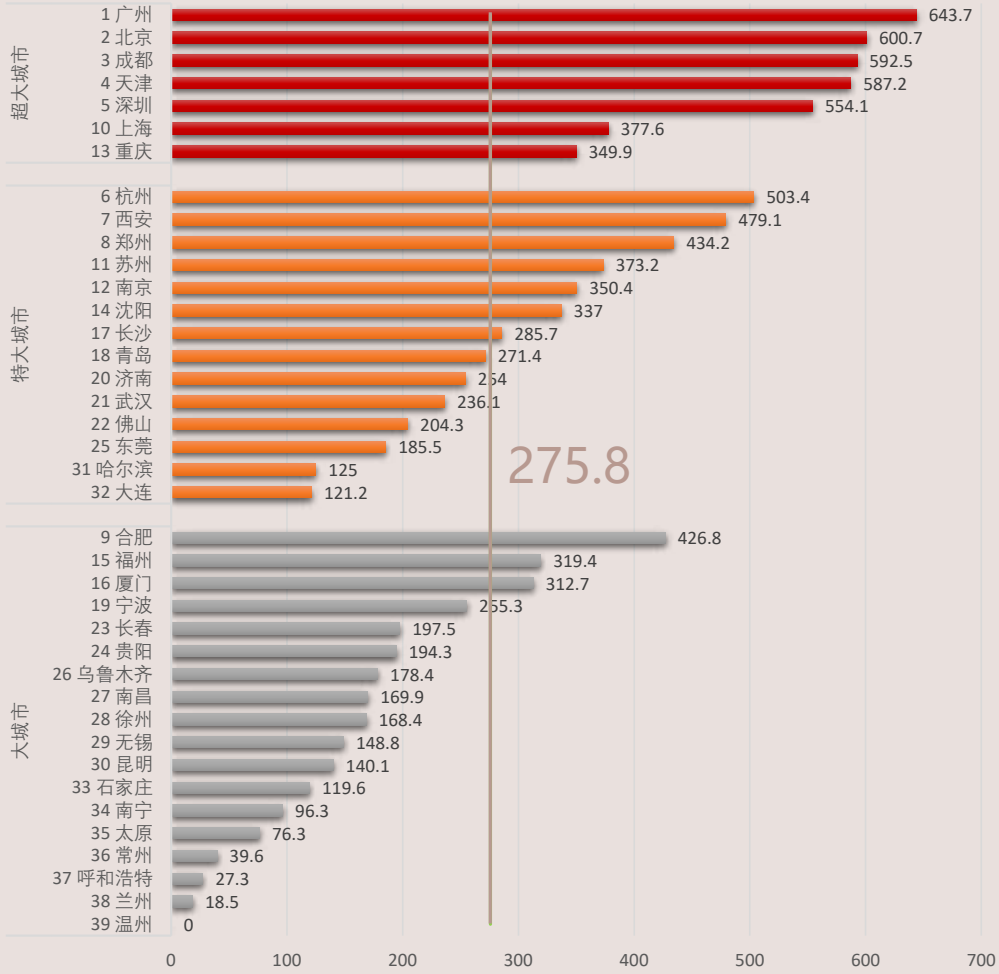
指标定义：

城市在建线路和已批未建线路的总长度

- 全国待开通线路总长度为10755公里，各城市平均待开通线路长度为275.8公里，TOD增量发展仍有较大空间。
- 各城市的待开通线路长度与建成区人口规模存在一定的正相关关系 。



待开通线路长度（km）排名



市民轨道关注度

指标定义：

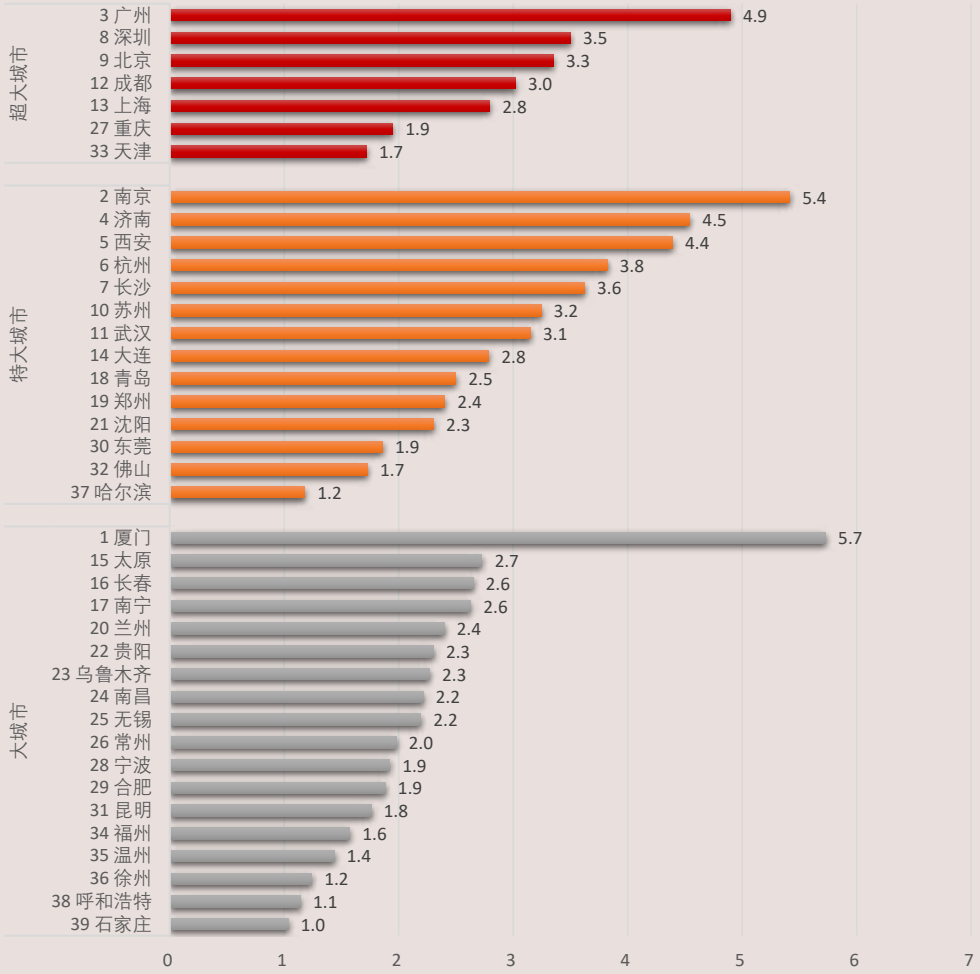
微博中轨道话题的数量与城市建成区人口（万人）的比值

- 广州、南京、厦门三个城市的市民轨道关注度明显高于同类城市中的其他城市。
- 超大城市和特大城市的市民轨道关注度整体高于大城市。
- 重庆、天津的市民轨道关注度相较其他超大城市偏低。



全国微博轨道话题词云分析

市民轨道关注度排名



04

TOD问题诊断与更新策略

TOD问题诊断

TOD更新策略

TOD问题诊断

城市层面

轨道引领城市发展格局效果不彰

1. 发糕效应：

城市发展以老城“发糕式增长”为主，大量的高强度开发与就业居住功能集中在城市老城区，城市外围轨道站点周边建设强度不足。

2. 汽车效应：

城市建设以机动化主导，硬件投资方面“人”让“车”，拥车用车文化盛行，城市功能围绕机动车展开，城市外围轨道引领城市空间延展动力不足。

3. 电动效应：

老城职住均衡，新城工厂搭配城中村，平均出行距离短，轨道与电动自行车竞争不占优势。

石家庄案例分析

石家庄经过大规模的旧城改造，形成了高密度均质化的建成区，二环以内平均容积率达到2以上。另一方面，市民平均出行距离不足5千米，使用自行车、电动车更为方便快捷。石家庄骑行比例也由此达到了40.1%，在同级别城市中居首位。最后，石家庄低密度路网的宽马路形态更适合机动化出行，城市经济发展的助力也更容易将自行车出行转变为机动化出行。因此即使城市拓展导致出行距离变长，外围发展也不会自动以轨道为中心展开。



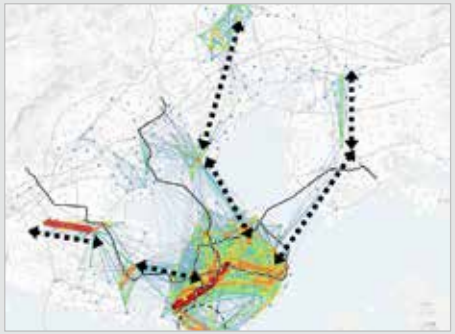
石家庄二环内容积率分布图



轨道线路与共享单车走廊分布图

厦门案例分析

厦门本岛职住平衡较高，平均出行距离较短，组团内部中距离依靠BRT出行，短距离由电动车、自行车填补基本已经满足岛内大部分的出行需求。而岛外工厂的就业人员多居住在近距离的宿舍或城中村，对跨海湾及组团间轨道出行的初始需求有限。



厦门市轨道线网与居民出行需求分布

来源

» 宇恒可持续交通研究中心、中规院，世界银行石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持项目报告，2021

» 宇恒可持续交通研究中心、北京城建院，厦门市轨道交通沿线站城一体化规划研究，2021

TOD问题诊断

走廊层面

轨道与沿线土地开发时序错配

1. 城市建设滞后：

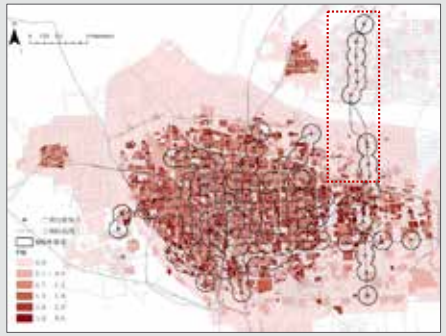
部分外围线路开通运营时，沿线土地尚未开发，导致轨道客流量匮乏，造成设施资源浪费。

2. 规划管控滞后：

部分线路规划建设初期，沿线用地已出让或明确了规划条件，进一步调整优化条件不足。

石家庄1号线案例分析

石家庄地铁1号线北段于2019年通车，在投入使用后，轨道沿线仍存在大量未建空地，多数站点周边800米范围内的容积率不足0.5。城市建设的滞后导致轨道沿线缺乏就业、居住等基本服务和功能，因此难以吸引市民前往，造成该段客流严重短缺，轨道应有的服务效能无法发挥。而为了保证地铁正常运营，城市不得不持续付出高昂的投入。



石家庄轨道一二期站点800米覆盖容积率示意



石家庄地铁1号线北段站点周边环境

深圳坪山大道案例分析

近10年来坪山大道两侧经快速发展集聚了各类设施。该走廊于2018年启动轨道14号线建设时，其城市核心区段周边已部分建成，剩余地块也已出让，并进入施工图方案阶段，导致TOD调整优化需要与地铁建设/设计方、政府部门、相关地块业主进行艰难对接，大幅增加了协调实施成本。



深圳坪山大道沿线用地情况



深圳坪山大道沿线卫星图

来源

» 宇恒可持续交通研究中心，坪山大道沿线重点片区街区设计，2019

» 宇恒可持续交通研究中心、中规院，世界银行石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持项目报告，2021

TOD问题诊断

站点层面
轨道站点周边缺乏精细化设计

1. 交通设施占用：

站点紧邻立交桥、快速路、高铁站、机场等大型交通设施设置，周边难以组织高品质公共空间。

2. 街区封闭割裂：

站点紧邻大型封闭社区，缺乏与周边地块联系的必要通道和出入口，可达性低。

3. 交通组织混乱：

站点周边行人、非机动车、机动车流线相互干扰，通行效率低，安全隐患突出，接驳体验不佳。

北京公主坟站案例分析

公主坟站建在立交桥下方，桥体占据了地铁出入口附近的大量土地，同时形成难以逾越的物理屏障，导致站点周边环境品质欠佳，缺少可进行改造和提升的空间。



北京公主坟站及站点数据

北京柳芳站案例分析

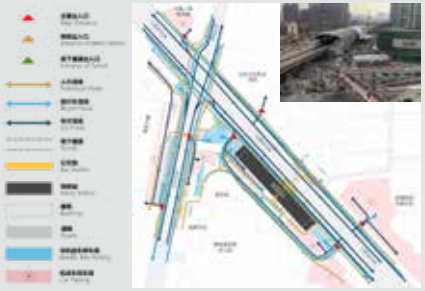
柳芳站西侧为大型居住区，其边缘出入口较少，内部缺乏与周边地块相联的通道，导致居住区内外居民需经长距离绕行才能抵达站点，由此造成柳芳站较低的步行可达性。



北京柳芳站步行可达范围及站点数据

北京梨园站案例分析

梨园站站前设有机动车停车场及车行通道，进出站的行人、非机动车与机动车易发生干扰和冲突，造成安全事故。多种交通方式的混行也降低了通行效率，影响了空间品质和慢行体验。



梨园站现状交通流线分析

来源

» 宇恒可持续交通研究中心， 北京市轨道交通一体化评估研究报告，2021

» 宇恒可持续交通研究中心、盖尔事务所，通州梨园站周边交通与空间环境综合改善项目报告，2020

TOD更新策略

城市层面
增存并举，建立全生命周期规划体系

1. 城市外围增量提效发展，依托轨道建设产城融合、配套完善的TOD新城镇，构建以轨道主导的花园城市新格局。

2. 城市内部存量提质发展，跟据站点能级制定更新策略，补齐服务功能、完善接驳体系，以空间品质提升重振轨道吸引力。

3. 将TOD综合开发理念纳入规划全生命周期，确保TOD设计要求纳入招拍挂条件。

石家庄TOD发展策略研究

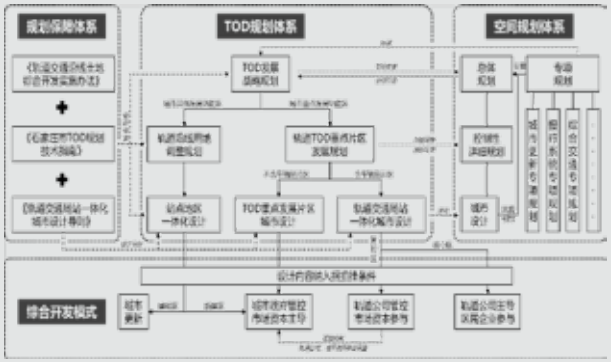


石家庄外围TOD新城布局



石家庄中心城区站点能级划分

针对石家庄城市内外建设环境的巨大差异，项目制定了不同发展策略。石家庄二环外存在大量未建空地，具有较高的开发潜力，应建设TOD新城，依靠轨道强化新城与旧城的交通联系，以此作为扩充城市规模和量级的着力点，促进中心城区诸如人口过密、交通拥堵等大城市病的缓解；石家庄二环内城市结构固化，建设程度较高，可开发的土地十分有限，应结合站点实际情况分类分级制定相匹配的发展策略，以优化城市功能、提升空间品质为主要目标。为确保TOD理念得到有效落实，项目提出将TOD规划融入"石家庄城市规划体系"，强调在总规、控规和城市设计三个层面进行TOD相关规划的编制工作，并在综合开发的实施阶段严格遵循TOD规划指标要求。



石家庄城市规划与实施保障体系

来源

» 宇恒可持续交通研究中心、中规院，世界银行石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持项目报告，2021

TOD更新策略

城市层面
锚定重点站，集聚更新指标，优化空间功能

1. 梳理轨道站点周边用地资源，评估建成环境质量，明确站点周边用地更新需求，定位潜力站点。

2. 将有限的更新指标集聚在具备更新潜力的现状、规划轨道站点周边，提升轨道站点周边的用地使用效率。

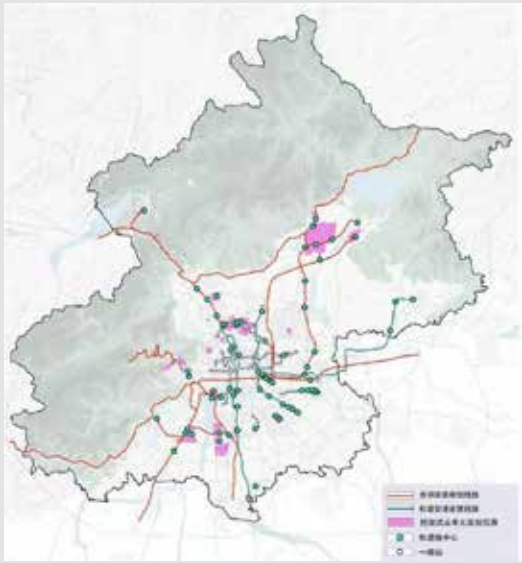
3. 精细化评估站点周边环境，结合车站建设对城市各类要素进行高质量整合，撬动市场主体参与城市更新的主动性和积极性，塑造新的城市活力点。

北京轨道车站一体化建设带动城市更新

2020年底，为落实 “坚持城市跟着轨道走”的批示要求，为高质量完成轨道交通一体化工作，北京市政府公布了《北京市轨道微中心名录(第一批）》。通过对周边用地以及环境的综合评估，确定了71个轨道交通站点作为轨道微中心。在街区人、地、房指标分配时，充分考虑轨道交通因素，通过对用地混合度、路网密度、容积率等指标的上浮，以期打造活力共享、复合多元、高效集约、便捷出行、空间宜人的高品质城市环境。



轨道微中心范围划分的三个层次



北京全市轨道微中心（第一批）分布图

轨道微中心的管控要求

- 轨道微中心范围内商业、商务、公共服务、文化娱乐 等公共功能用地面积 占比达到30%以上。
- 轨道微中心内主要建设用地一般较所在地区同类用地高10%以上。
- 轨道微中心范围应作为地下空间利用重点区域。
- 轨道微中心内地面步行系统路网密度应达到道路网密度的1.2-1.5倍。
- 轨道微中心及周边地区应构建 地面人行道、地下通道、空中连廊、过街天桥 等立体化的步行设施网络。

来源

» 北京通州发布微信公众平台

» 北京市政府办公厅，《北京市轨道微中心名录(第一批）》的批复

TOD更新策略

走廊层面

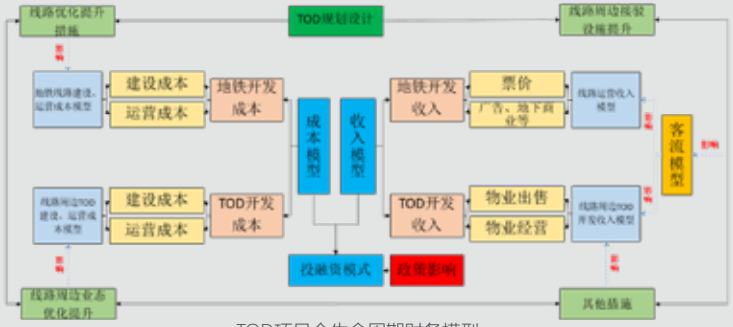
建立财务模型，探索PPP+TOD投融资模式

1. 政府、轨道公司引进社会资本，共同开发轨道沿线用地，通过开发收入反哺轨道运营亏损，实现项目自平衡。

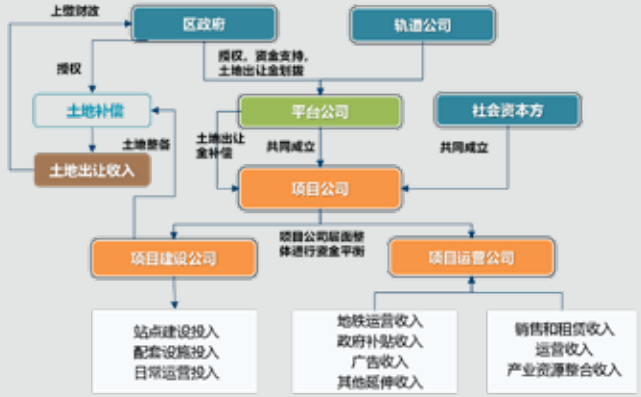
2. 构建与新投融资模式相适应的财务模型，显化城市轨道交通的外部效益，运用于项目建设运营的全生命周期财务测算。

天津市4号线廊道TOD融资研究

项目选取天津轨道交通4号线北段位于北辰区范围内的小街站-柳滩站区间作为研究对象，分别构建地铁及周边土地TOD开发的成本和收入模型，并综合考虑TOD规划设计方案和客流对该模型产生的影响，形成财务模型，估算城市轨道交通的外部效益，并运用于项目建设和运营的全生命周期中。同时，项目团队结合TOD开发投融资模式分析，对4号线廊道TOD综合开发项目提出PPP+TOD的投融资模式，即区政府采用土地作价出资或土地出让金补偿的方式与轨道公司建立平台公司，通过公开招标引进社会资本，合资成立PPP项目公司，共同开发建设4号线廊道和周边的地块，通过地铁周边地块开发的收入反哺4号线在运营中的亏损，实现项目自平衡，从而减轻政府财政支出压力。



TOD项目全生命周期财务模型



天津市4号线廊道TOD综合开发投融资模式架构

来源

» 宇恒可持续交通研究中心，世界银行TOD模式下天津市城市轨道交通项目融资研究报告，2021

TOD更新策略

站点层面
优化交通组织，提升空间品质

1. 取消站前停车，美化站房立面，激活建筑前区，打造活力地区门户中心。

2. 增加步行空间，减少行人绕行，优化进站排队空间，改善等候体验。

3. 精细设计非机动车停放区，引导规范非机动车停车秩序。

北京梨园站周边交通与空间环境综合改善

梨园站位于北京城市副中心，周边主要为住宅区，车站客流量较大，现状站前机动车停车场对乘客进出站及换乘等影响很大。项目提出优化交通组织、改善接驳体验、塑造社区中心、加强生态韧性四大目标。改善措施包括：1. 取消站前停车设施，设计高效人行流线，在车站出入口100米范围内打造舒适的步行广场。2. 优化现状地下过街通道环境，增设地面人行道，缩短道路北侧居民进出站距离。3. 独立设置公共自行车、私人自行车和电动自行车停放区，差异化标高。4. 优化进出站人行引导设施，利用绿植替代不锈钢导行护栏，增加引导标识等。目前梨园站进入改造实施阶段，未来有望成为彰显品质的地标性社区生活中心。

目标1：优化交通组织

目标2：改善接驳体验

目标3：塑造社区中心

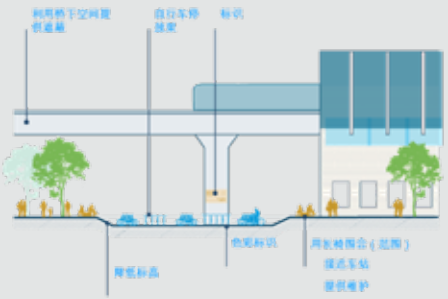
目标4：加强生态韧性



梨园站周边交通与空间环境综合改善目标



梨园站周边交通与空间环境综合改善方案效果图



梨园站自行车停放区剖面图

来源

» 盖尔事务所、宇恒可持续交通研究中心， 通州梨园站周边交通与空间环境综合改善项目报告，2020

05

附录

城市分类说明

站点分类说明

部分指标计算方法说明

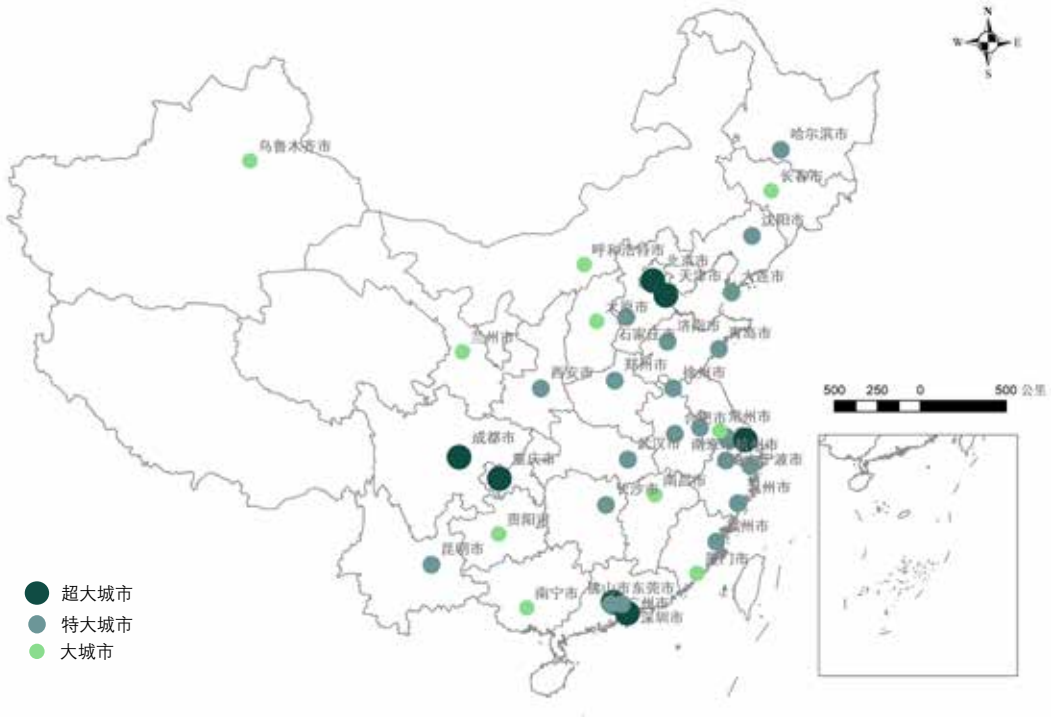
39个城市TOD更新潜力地图

参考文献

城市分类说明

根据2020年国家统计局发布的《经济社会发展统计图表》，我国共有超大城市7座（城区常住人口大于1000万）、特大城市14座（城区常住人口500万到1000万）。据此，本报告将研究城市分为三类，通过对不同城市的分类比较，摒除城市轨道不同发展阶段、不同城市规模对TOD指标评估的影响。

城市分类	城市名称
超大城市	上海、重庆、北京、深圳、广州、天津、成都
特大城市	武汉、苏州、杭州、东莞、佛山、郑州、西安、哈尔滨、南京、青岛、沈阳、长沙、济南、大连
大城市	石家庄、温州、宁波、合肥、徐州、福州、昆明、无锡、南宁、长春、南昌、厦门、太原、贵阳、常州、兰州、乌鲁木齐、呼和浩特



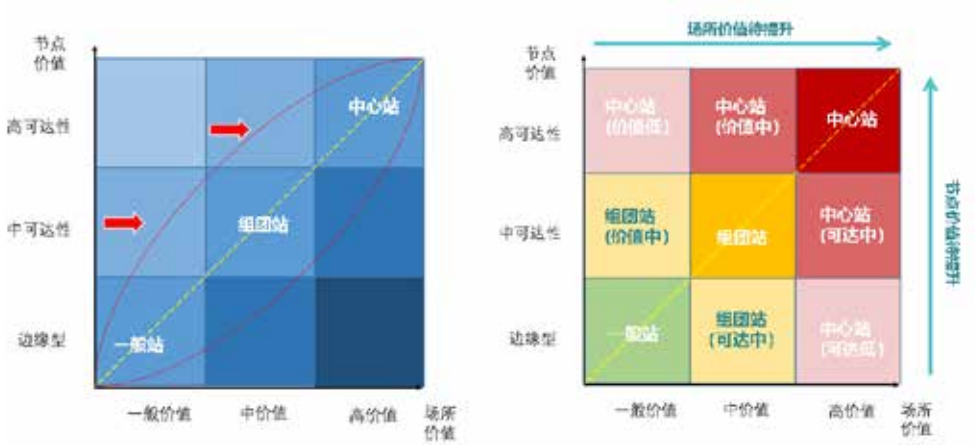
来源

» 国家统计局, 2020年《经济社会发展统计图表》, http://www.stats.gov.cn/tjgz/spxw/202109/t20210929_1822607.html

站点分类说明

将站点按能级分为中心站、组团站、社区站三类。在对站点进行能级分类时，我们采用了节点场所理论，通过构建波特里尼橄榄球模型将不同站点的能级从高到低划分为三类。并参考东京等地区对站点类型的划分方法，最终确定中心站服务能级为100万人，组团站服务能级为5-10万人，其余为社区站。

站点类型	站点	总计
中心站	复兴门站、西直门站、西单站、东单站、阜成门站、国贸站等	19
组团站	中关村站、五棵松站、动物园站、苏州街站、灵境胡同站等	93
社区站	潘家园站、西苑站、永丰南站、方庄站、西二旗站等	219





节点场所价值算法

指标维度	指标	计算方法	数据来源
节点价值	人口可达性	平均通勤时间下轨道+慢行覆盖的人口密度	数据抓取
	岗位可达性	平均通勤时间下轨道+慢行覆盖的岗位密度	数据抓取
	公共服务设施可达性	平均通勤时间下轨道+慢行覆盖的公共服务设施面积	数据抓取
场所价值	开发集聚度	轨道站点400米范围内平均建设强度	数据分析
	岗位密度	轨道站点400米范围内工作岗位数量密度	数据分析
	潜力地块（-）	轨道站点400米范围内低效用地、规划待更新用地面积	数据分析

部分指标计算方法说明

公共服务设施密度

将各轨道站点800米范围内不同类型的公共服务设施分功能赋权，通过各类公共服务设施数量加权汇总计算出指标得分。其中，教育、公园设施被赋予了较高权重。

大类	中类	小类	800m半径覆盖poi个数（不满足0分，满足则得分）	权重		服务类型（用于下阶段分类调权重）
教育设施	学校	中学	1	0.1	0.3	社区功能
	学校	小学	1	0.1		
	学校	幼儿园	1	0.1		
医疗设施	综合医院	三级甲等医院	1	0.1	0.15	中心功能
	综合医院	卫生院				
	诊所	诊所	1	0.05		社区功能
	医药保健销售店	药房				
文化设施	博物馆	博物馆	1	0.15		中心功能
	展览馆	展览馆				
	会展中心	会展中心				
	美术馆	美术馆				
	图书馆	图书馆				
	科技馆	科技馆				
	天文馆	天文馆				
	文化宫	文化宫				
	档案馆	档案馆				
公园设施	公园广场	公园	1	0.3		通用
	公园广场	城市广场				
	公园广场	公园内部设施				
体育设施	运动场馆	综合体育馆	1	0.05	0.1	中心功能
	运动场馆	网球场				
	运动场馆	篮球场馆				
	运动场馆	足球场				
	运动场馆	户外健身场所	1	0.05		社区功能

轨道周边覆盖通勤比例

覆盖通勤比例（%）= 轨道站点800米服务区覆盖通勤量 / 城市建成区总通勤量

在城市建成区范围内构建400m*400m格网，分别统计每个格网所覆盖的人口总数和岗位总数，然后以每个格网的质心点为出发点和到达点构建距离阻抗函数，计算通勤量（OD）：

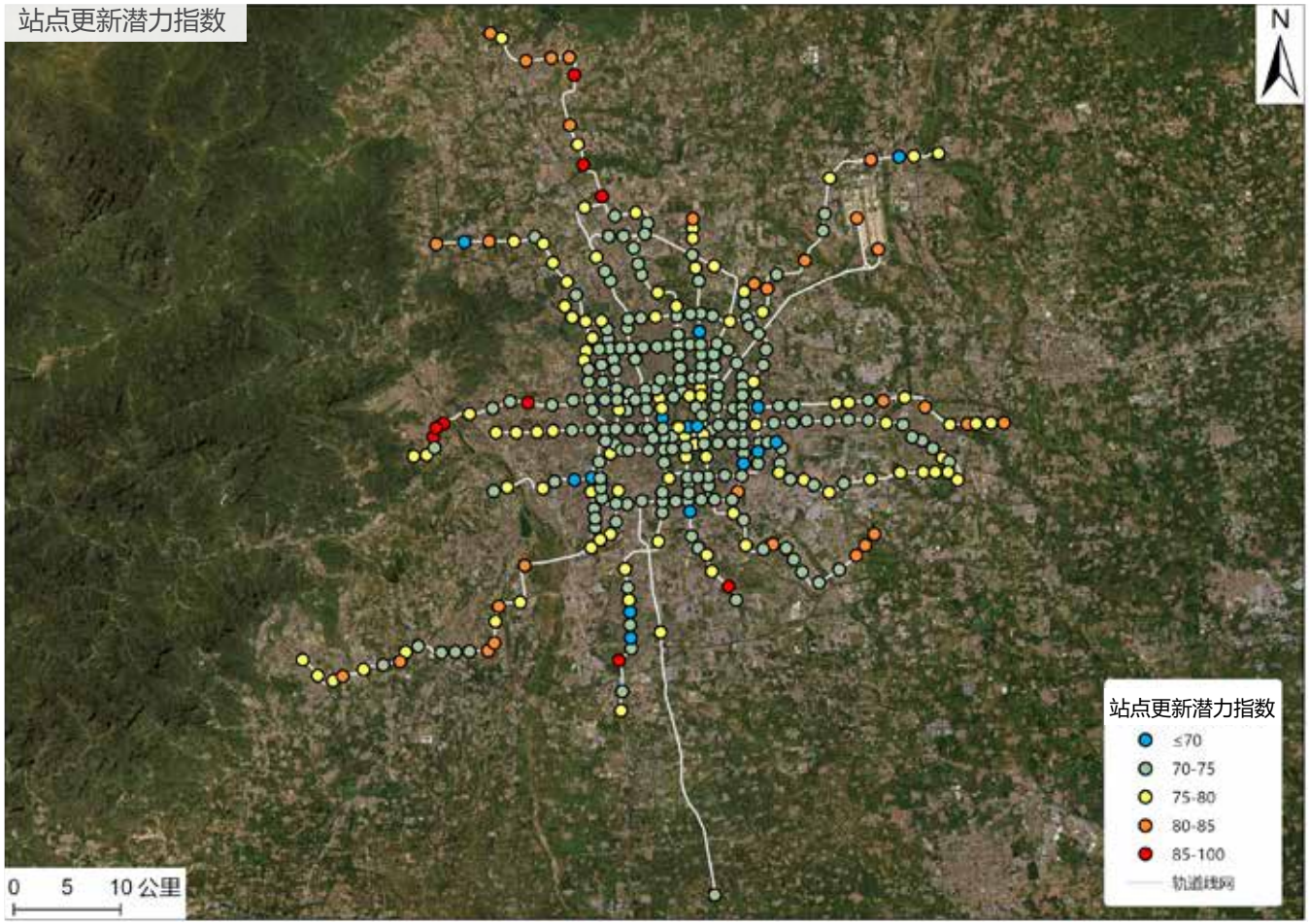
$$OD = \frac{\min(O_{population}, D_{population})}{distance_{O,D}}$$

其中，格网覆盖的人口及岗位总数来自格网内居住建筑及非居住建筑与各城市人均居住建筑面积及岗均非居住建筑面积的比值。

北京市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
341	48.34公顷	10.76万平方米	6.77公顷	1.04	84.87	南邵站、德茂站、廖公庄站、朱辛庄站、南法信站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



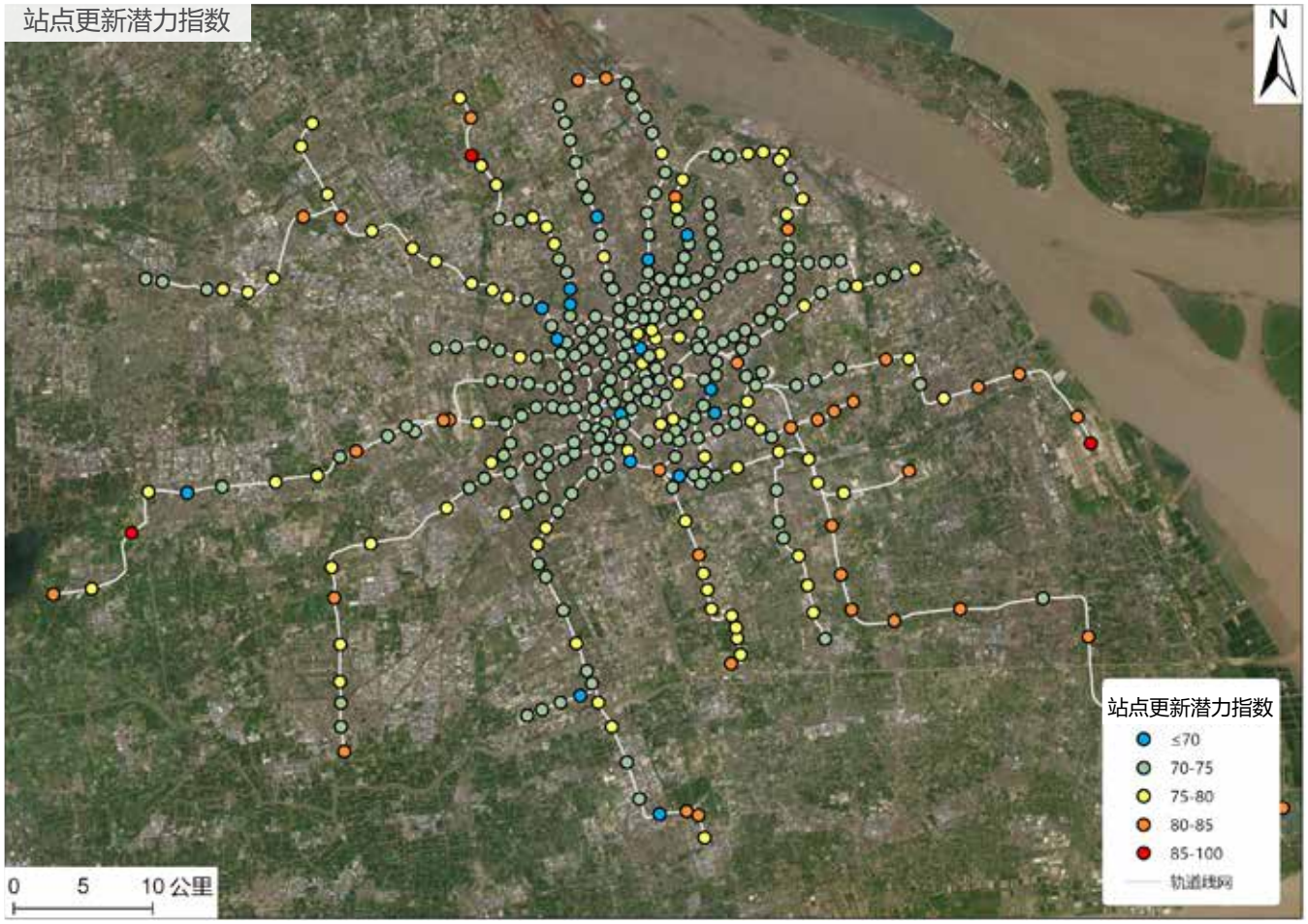
低效用地面积



上海市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
357	46.12公顷	6.38万平方米	4.94公顷	1.05	78.23	临港大道站、潘广路站、浦东国际机场站、洞泾站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



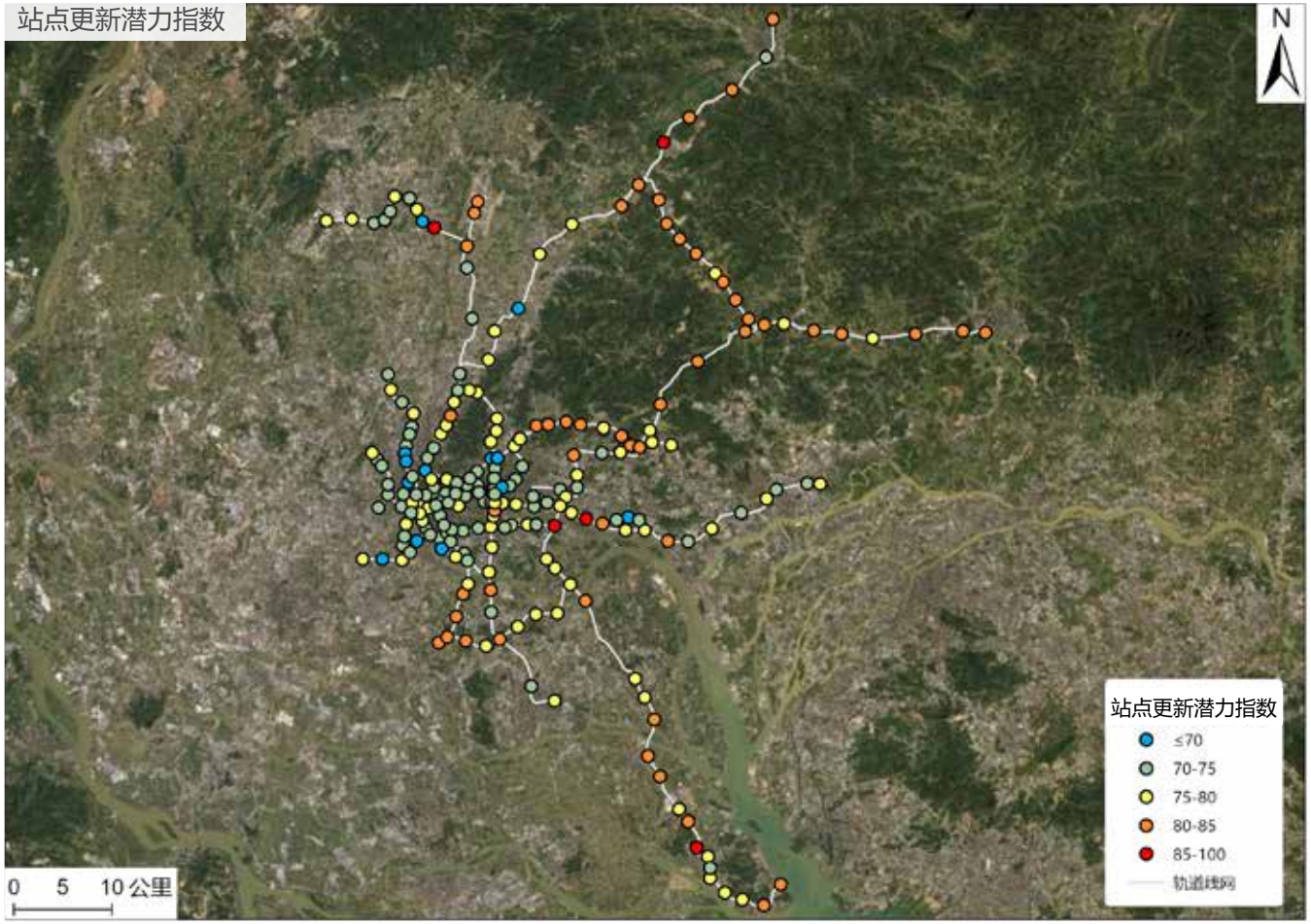
低效用地面积



广州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
230	69.33公顷	24.91万平方米	3.98公顷	1.04	97.65	清塘站、万胜围站、蕉门站、太平站、天河智慧城站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



深圳市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
236	57.76公顷	28.96万平方米	6.53公顷	1.03	84.24	桥头站、临海站、新安站、蛇口港站、塘朗站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



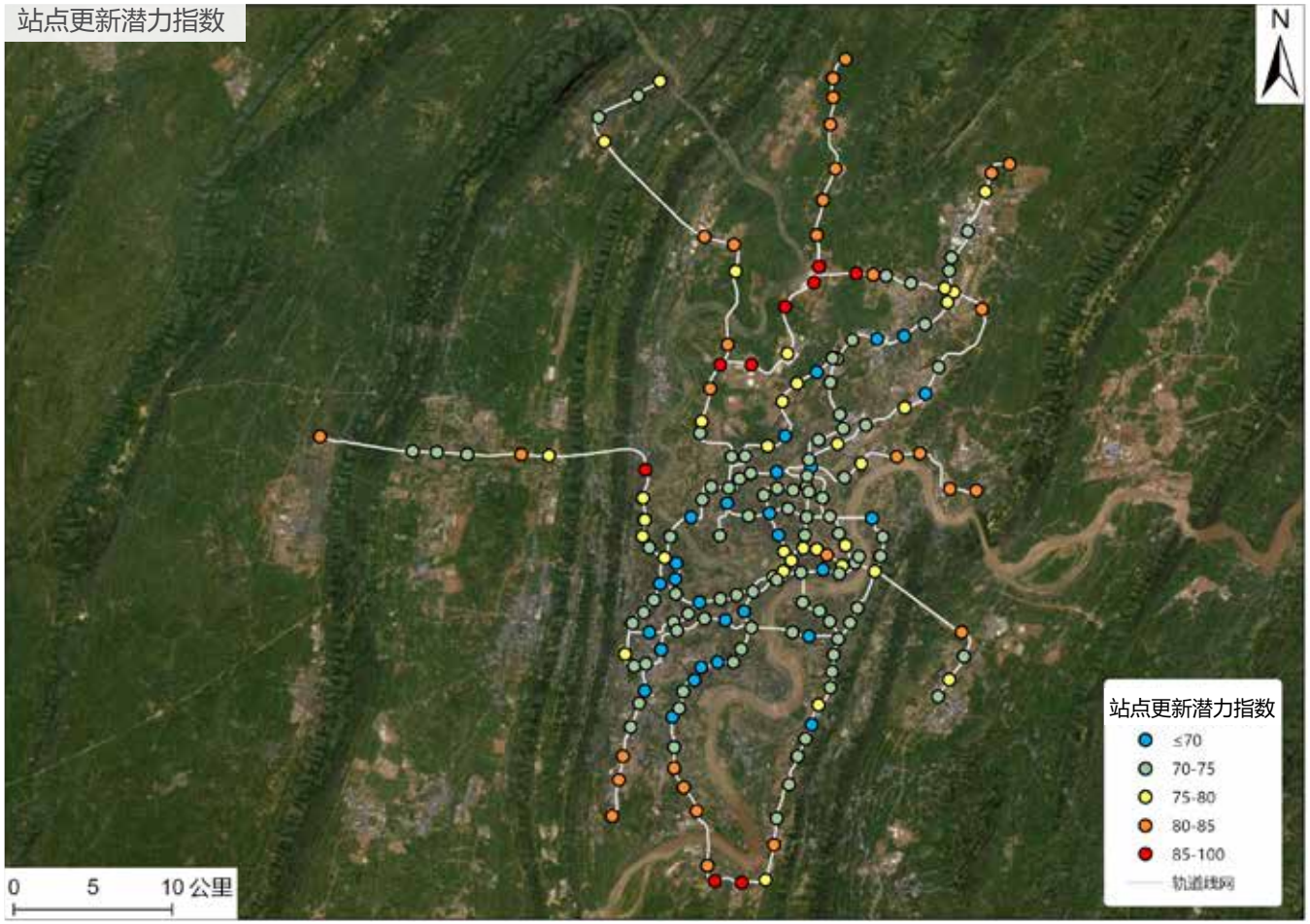
低效用地面积



重庆市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
191	56.96公顷	3.36万平方米	7.99公顷	1.02	77.26	高义口站、欢乐谷站、国博中心站、悦来站、金竹站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



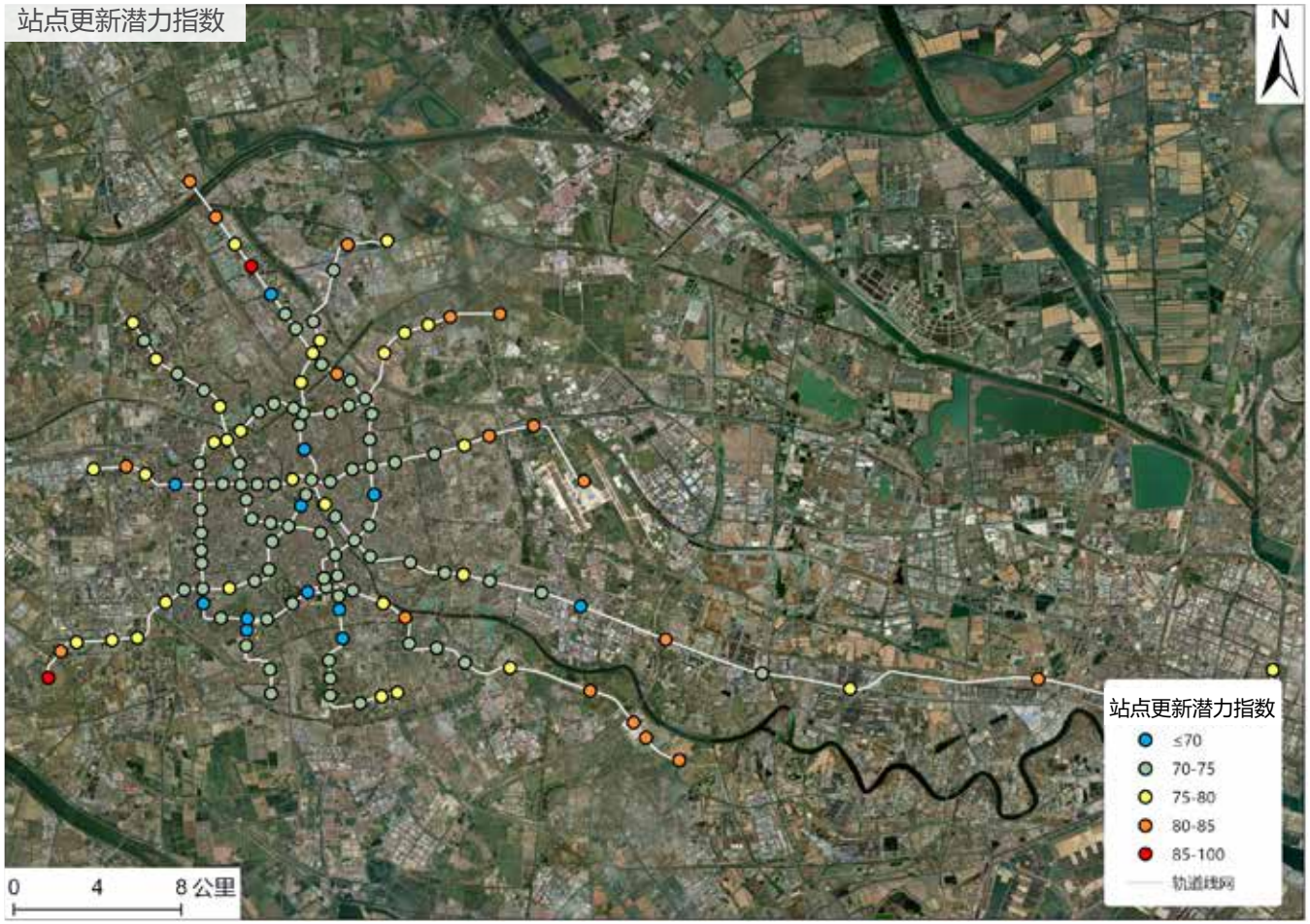
低效用地面积



天津市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
143	58.55公顷	2.55万平方米	5.38公顷	1.01	76.95	职业大学站、天津南站、卞兴站、复兴门站、南孙庄站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



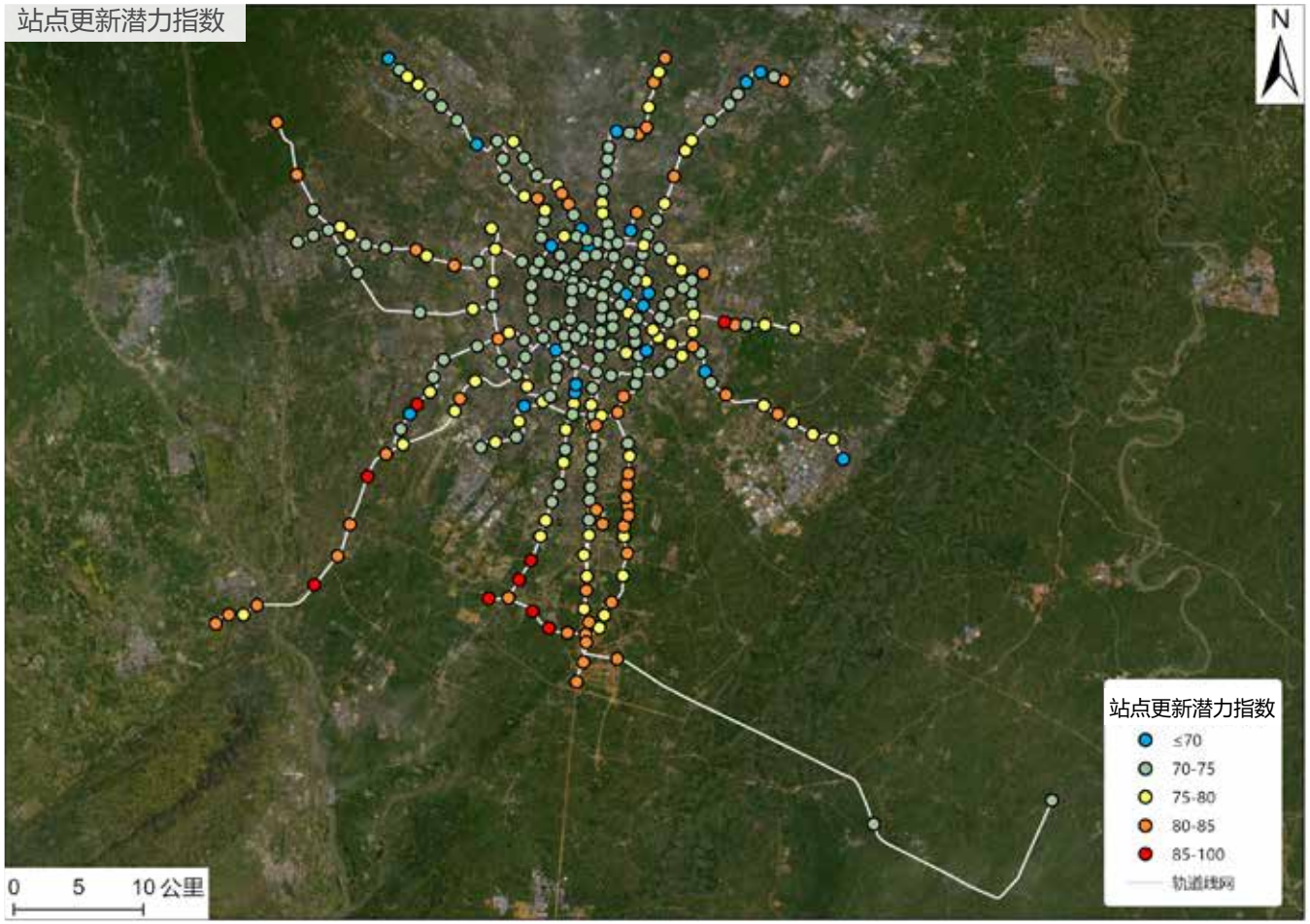
低效用地面积



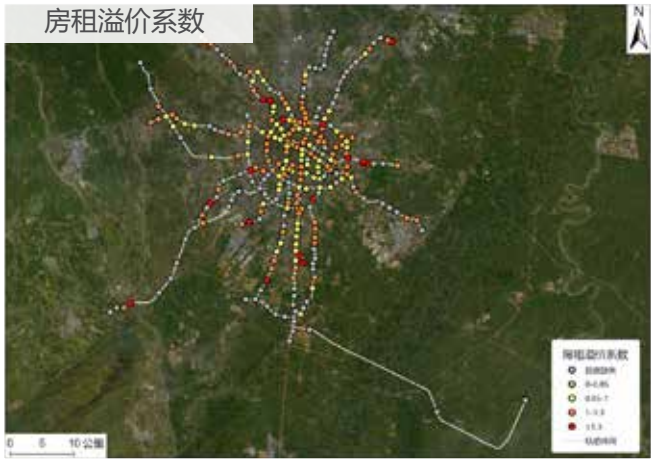
成都市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
281	66.03公顷	6.45万平方米	8.03公顷	1.03	82.87	松林站、东升站、钓鱼嘴站、来龙站、龙马路站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



长沙市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
99	59.17公顷	13.33万平方米	6.77公顷	1.04	81.87	月亮岛西站、福元大桥西站、长沙大学站、洋湖新城站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



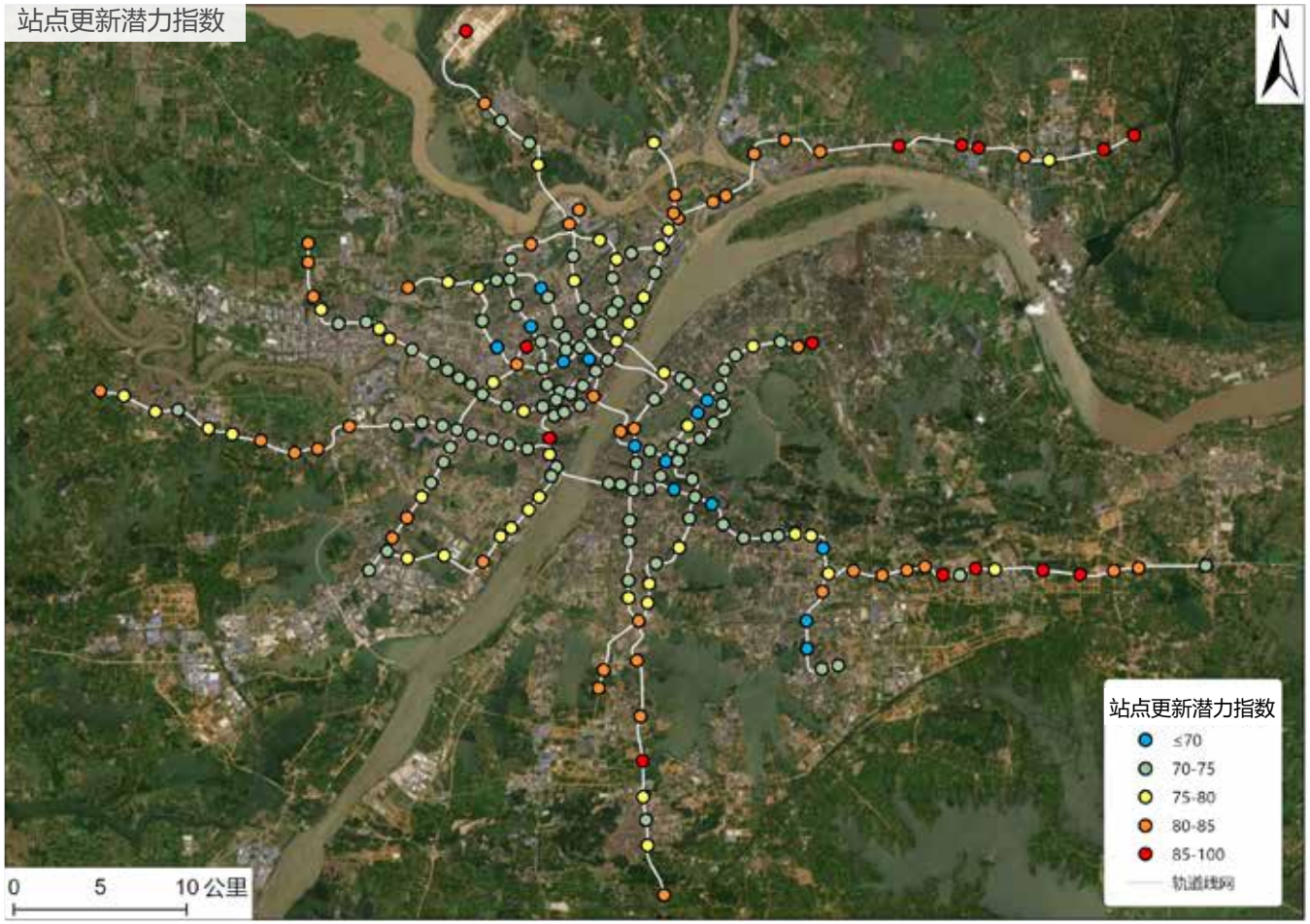
低效用地面积



武汉市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
211	69.27公顷	19.4万平方米	10.12公顷	1.05	81.67	金台站、江夏客厅站、施岗站、未来一路站、武汉火车站站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



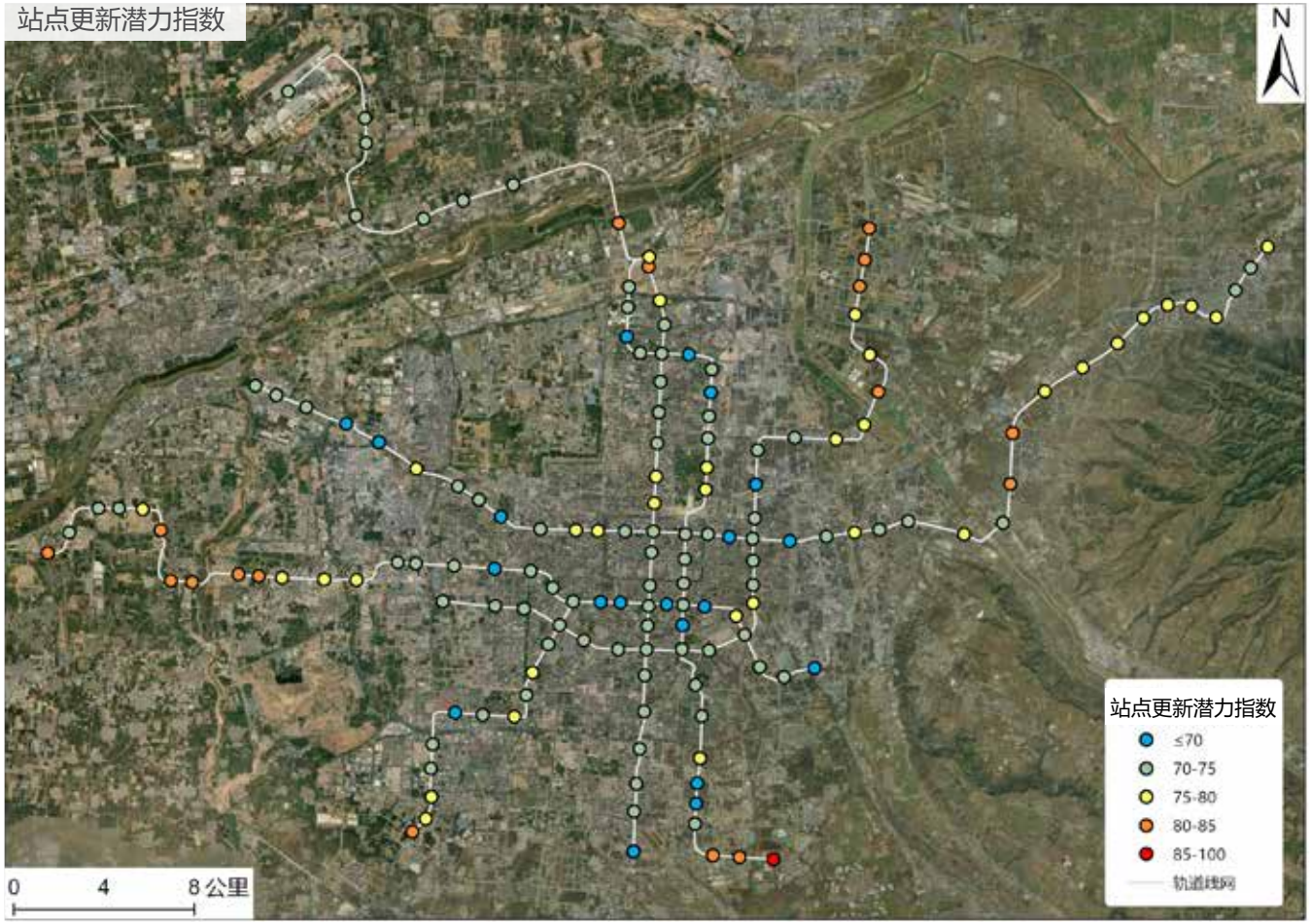
低效用地面积



西安市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
153	48.18公顷	15.76万平方米	4.38公顷	1.0	80.22	航天新城站、高桥站、渭河南站、镐京站、欢乐谷站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



郑州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
126	59.85公顷	3.87万平方米	6.13公顷	1.02	76.38	老鸦陈站、姚庄站、龙湖中环北站、众意西路站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



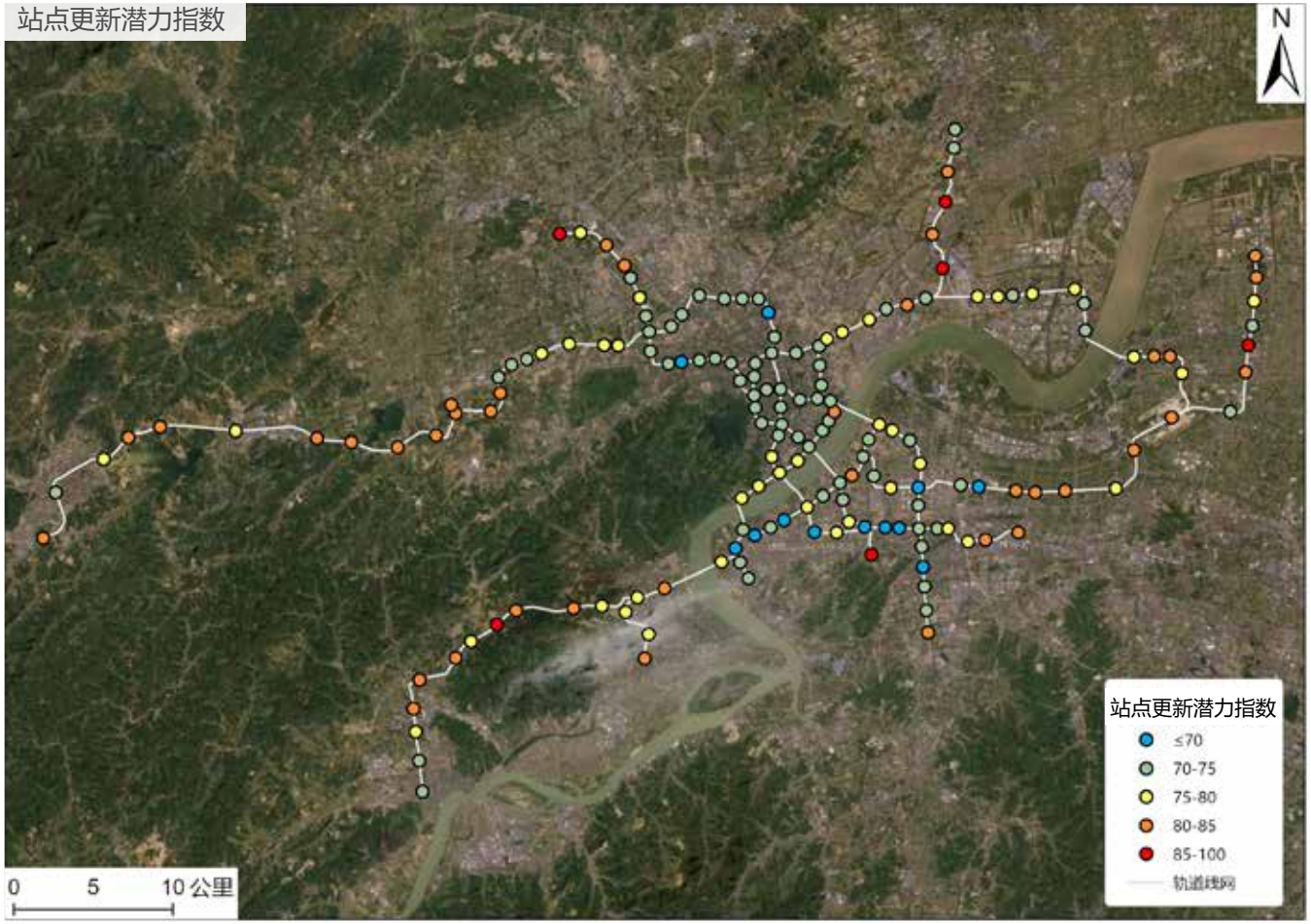
低效用地面积



杭州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
167	77.15公顷	9.96万平方米	6.86公顷	1.03	86.74	湘湖站、义蓬站、翁梅站、乔司南站、银湖站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



沈阳市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
84	37.42公顷	7.07万平方米	4.85公顷	1.03	70.03	张沙布站、蒲田路站、沈阳北站站、曹仲站、理工大学站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



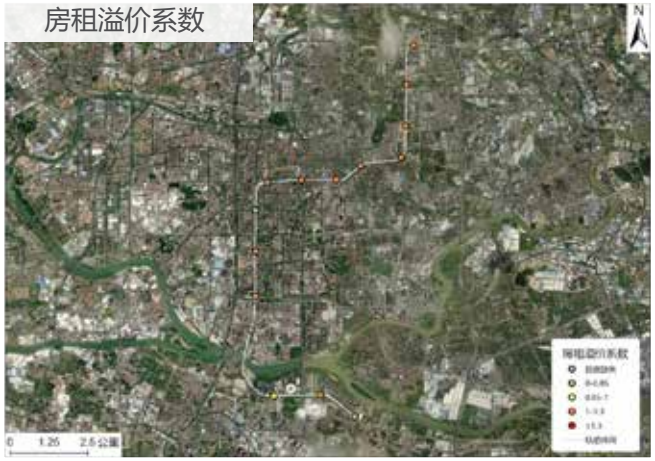
佛山市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
15	28.78公顷	21.01万平方米	1.57公顷	1.04	68.48	

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



苏州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
126	54.85公顷	6.12万平方米	7.16公顷	1.03	79.81	高铁苏州北站站、龙道浜站、大湾站、越溪站

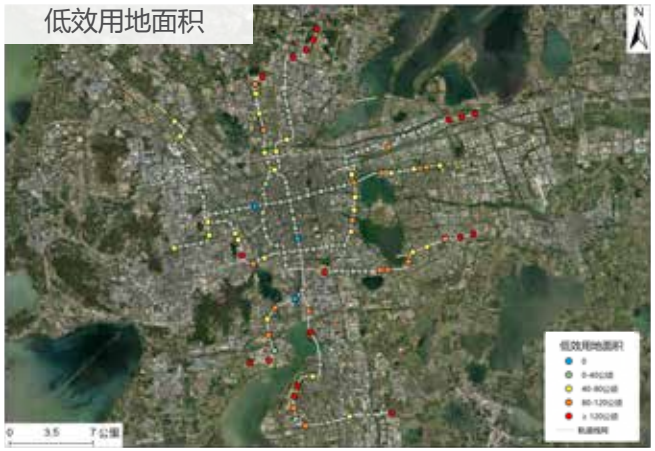
站点更新潜力指数



房租溢价系数



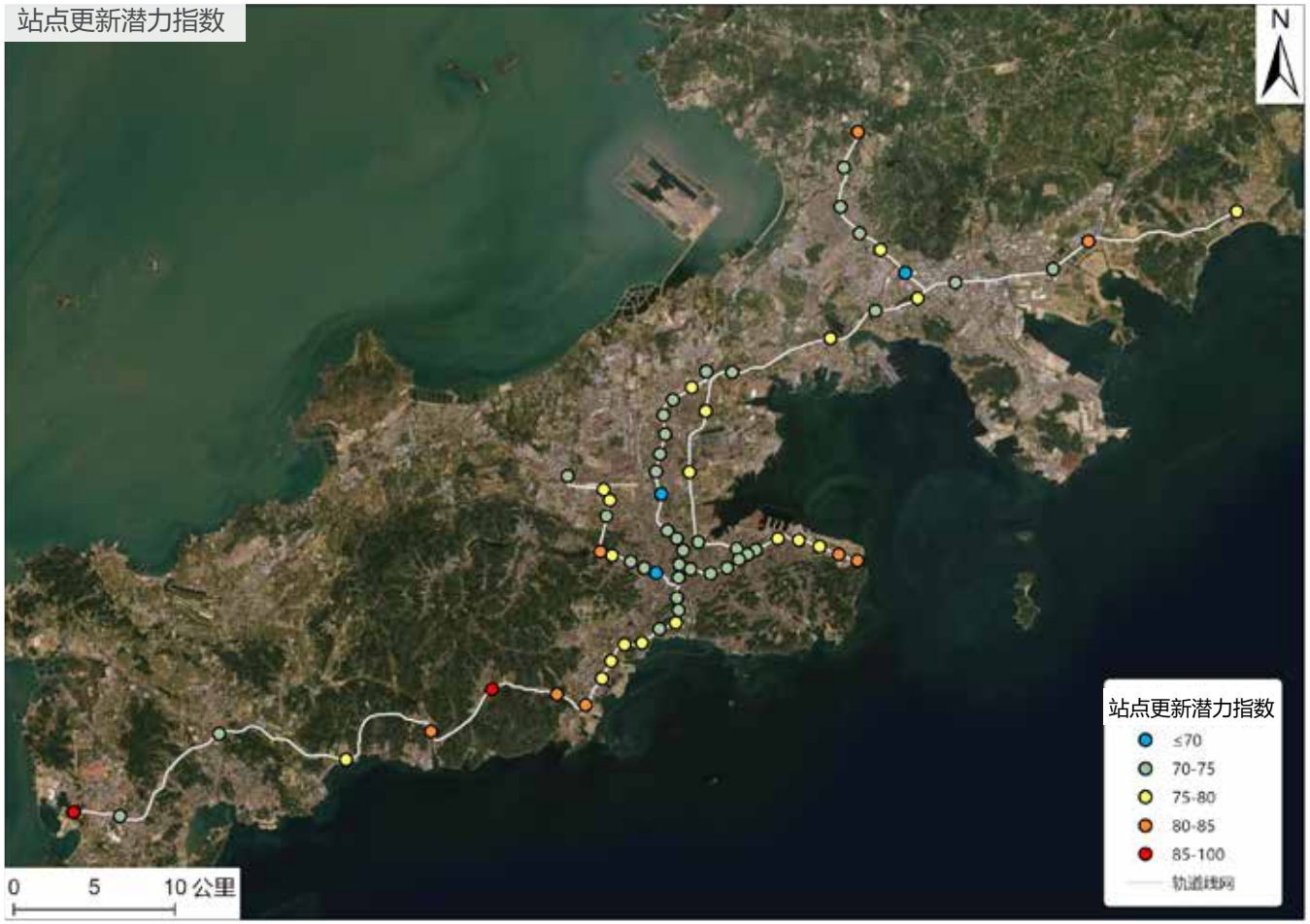
低效用地面积



大连市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
67	62.56公顷	4.67万平方米	20.33公顷	0.98	67.94	旅顺新港站、黄泥川站、海之韵站、河口站、蔡大岭站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



哈尔滨市轨道站点TOD更新潜力地

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
26	19.89公顷	23.63万平方米	2.7公顷	1.05	67.36	哈尔滨南站站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



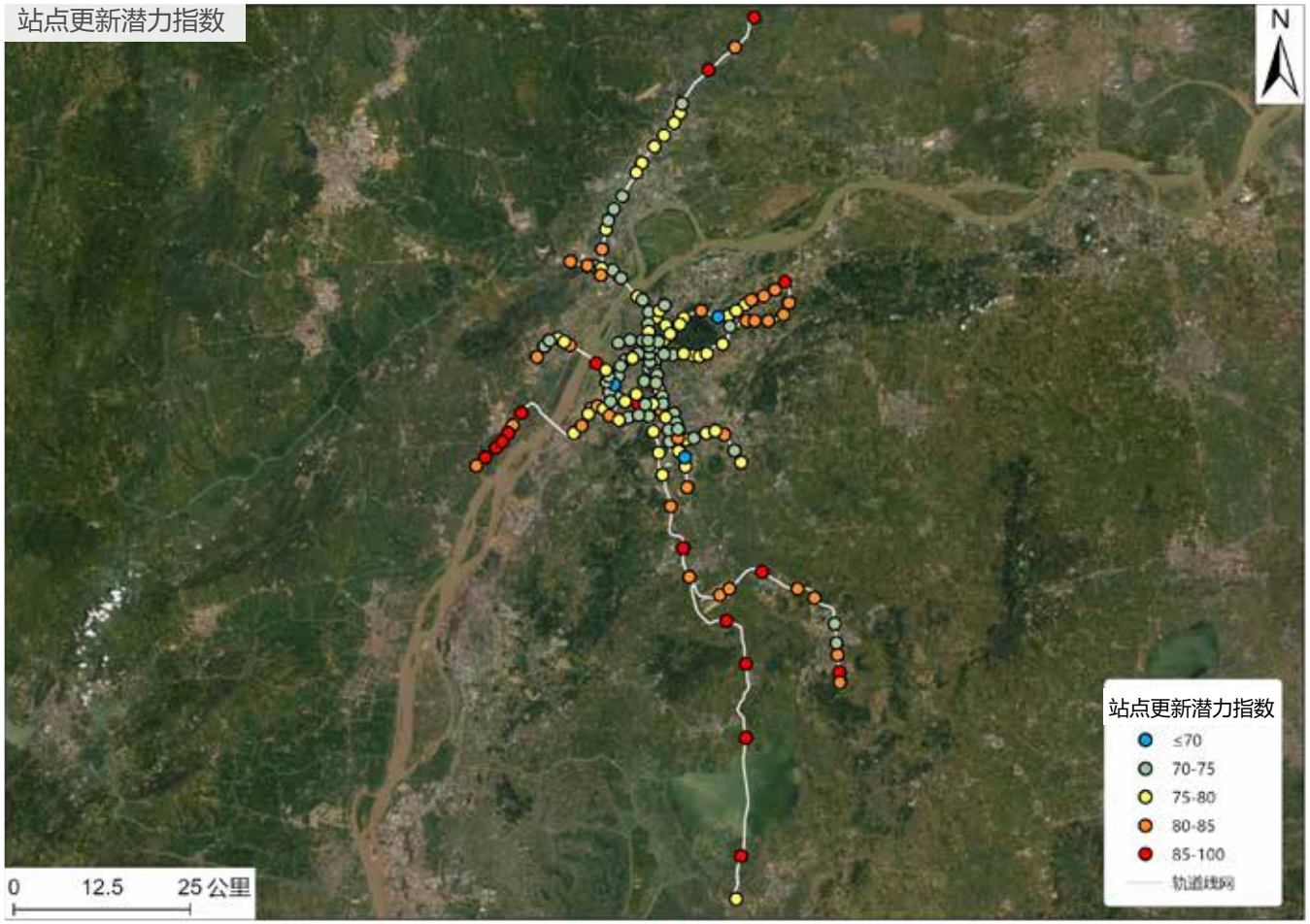
低效用地面积



南京市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
159	92.34公顷	3.46万平方米	16.09公顷	1.06	100.0	石碛河站、马骡圩站、桥林新城站、明觉站、双龙站

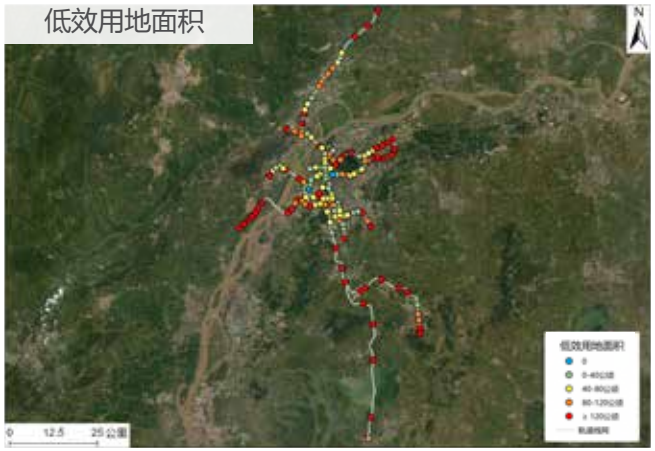
站点更新潜力指数



房租溢价系数



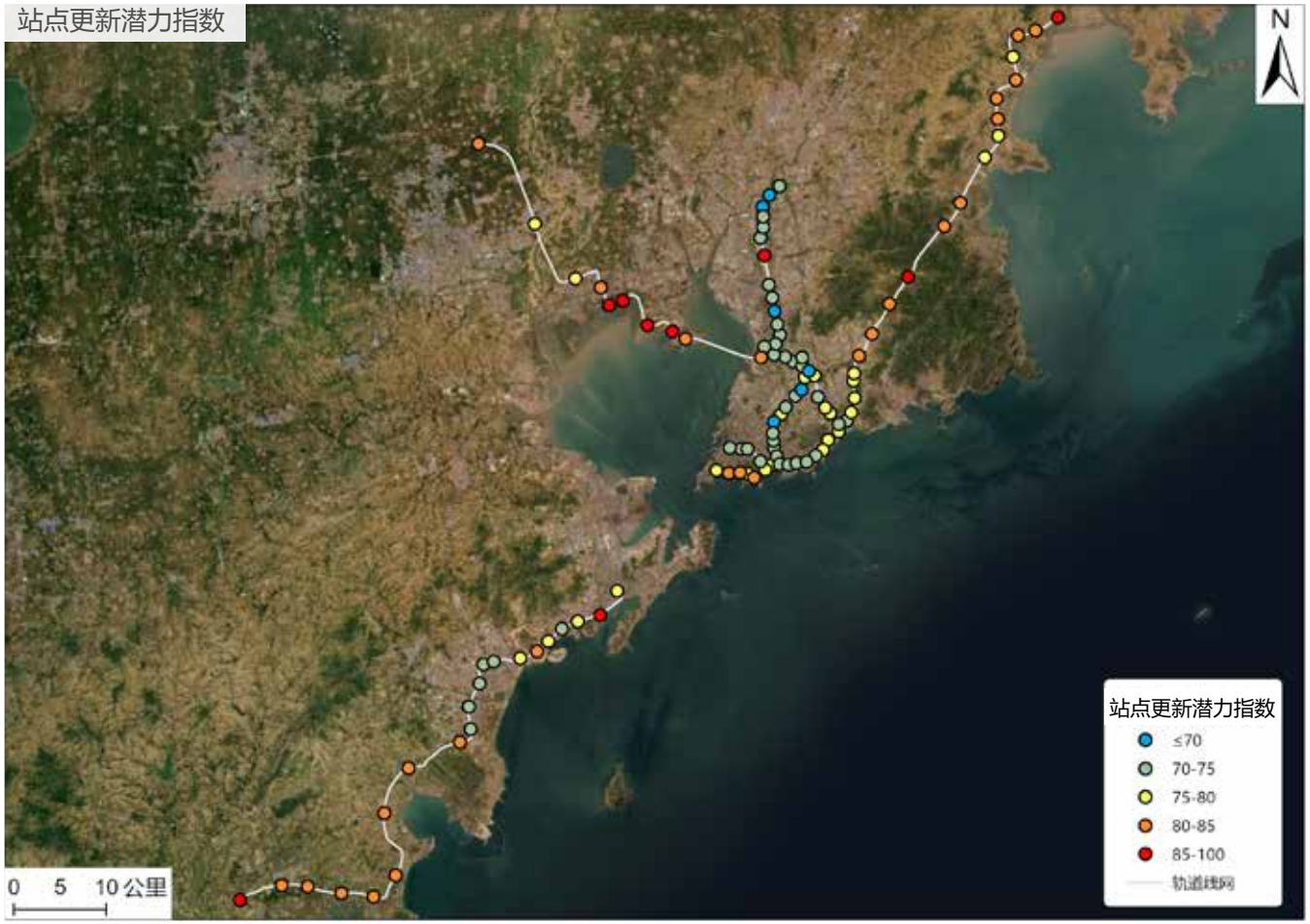
低效用地面积



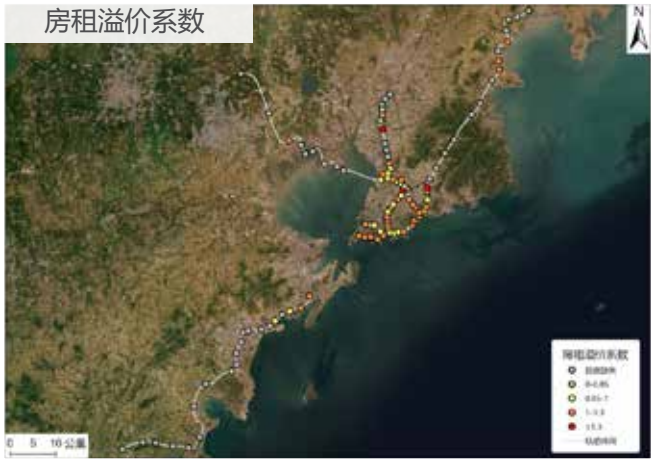
青岛市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
105	87.22公顷	10.88万平方米	20.15公顷	1.02	78.66	董家口火车站站、积米崖站、钱谷山站、健康中心站

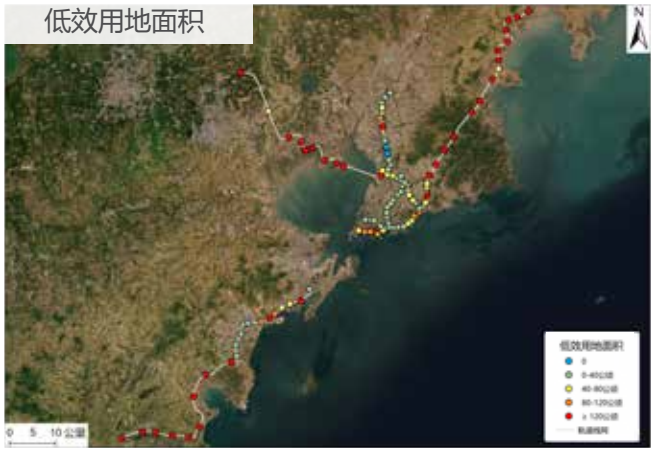
站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



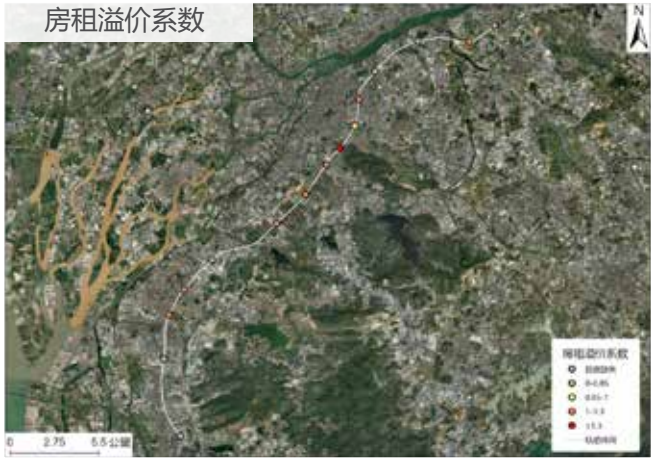
东莞市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
15	48.4公顷	26.08万平方米	3.91公顷	1.08	71.51	茶山站、旗峰公园站

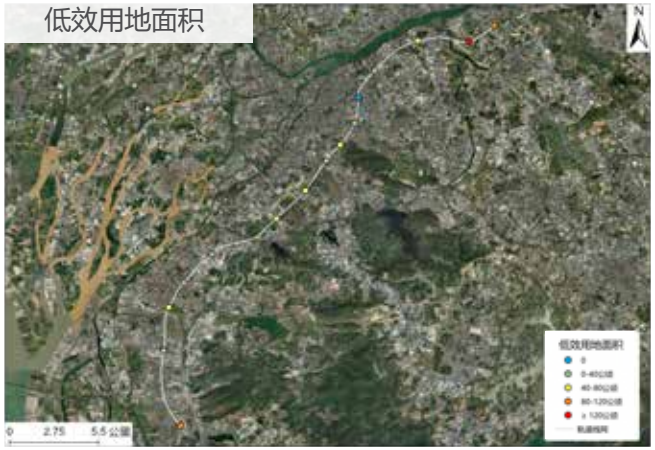
站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



济南市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
23	129.36公顷	7.49万平方米	10.94公顷	1.06	93.53	创新谷站、工研院站、园博园站、滩头站、赵营站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



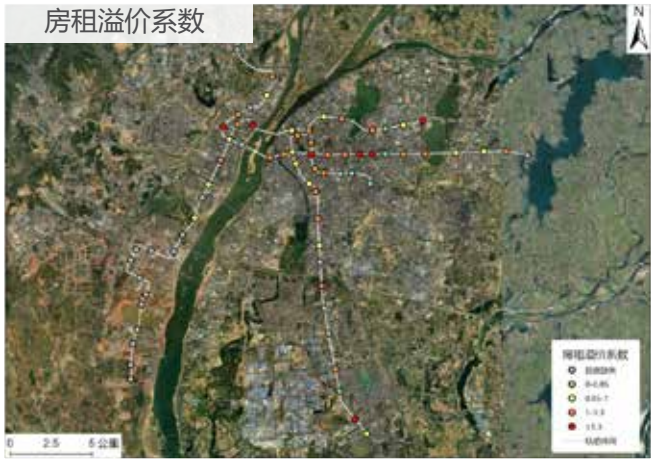
南昌市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
70	49.67公顷	12.43万平方米	10.4公顷	1.02	70.95	红谷中大道站、艾溪湖西站、京东大道站、南路站、大岗站

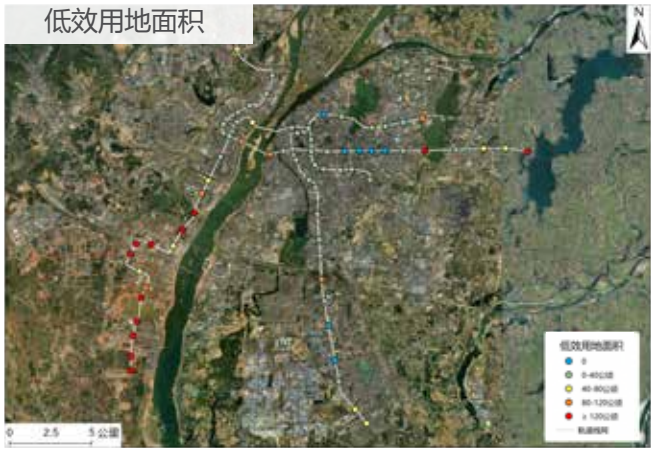
站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



南宁市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
80	65.61公顷	26.43万平方米	7.35公顷	1.02	71.96	玉洞站、楞塘村站、南职院站、鹏飞路站、石子塘站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



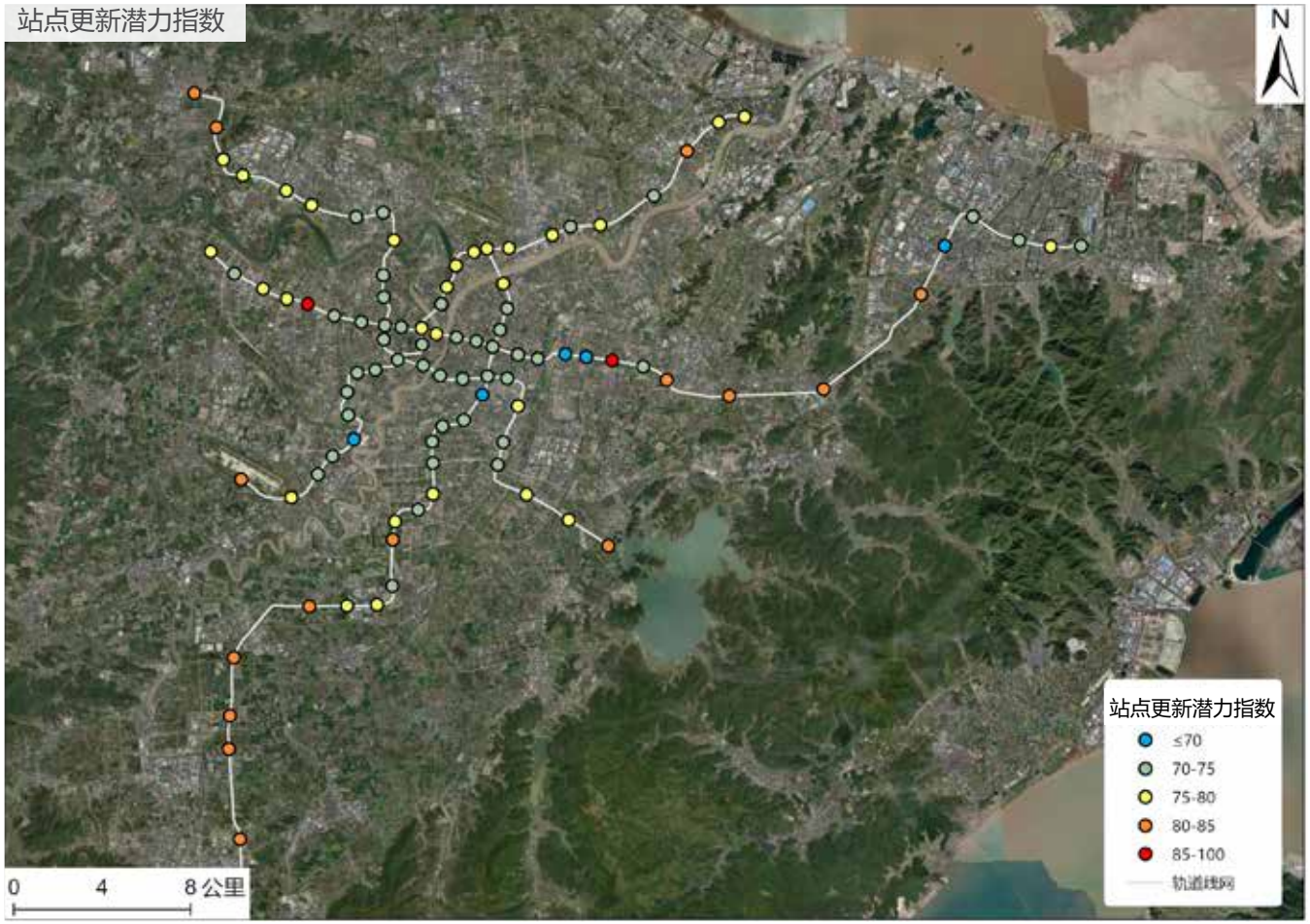
低效用地面积



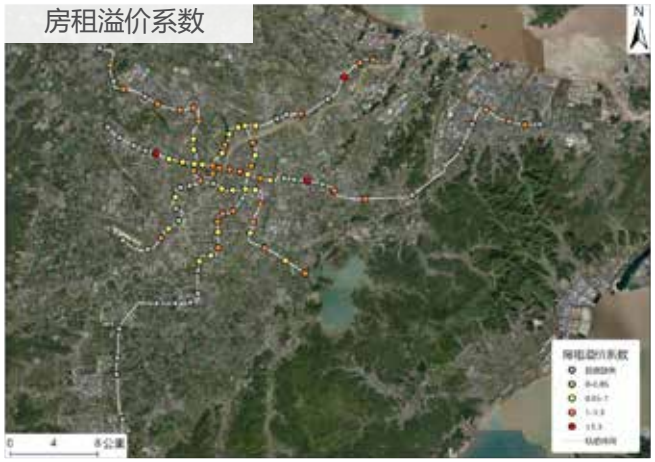
宁波市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
97	71.3公顷	10.75万平方米	3.19公顷	1.05	75.03	盛莫路站、徐家漕长乐站、五乡站、官山河站、邱隘东站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



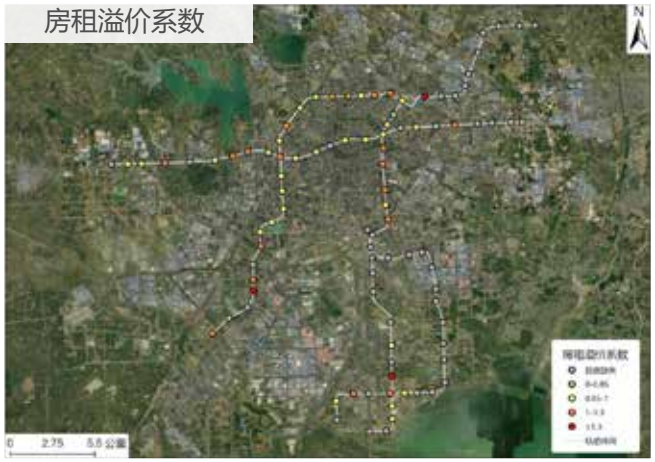
合肥市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
95	67.15公顷	9.05万平方米	10.77公顷	0.98	71.31	九联圩站、金斗公园站、振兴路站、丙子铺站、大学城北站

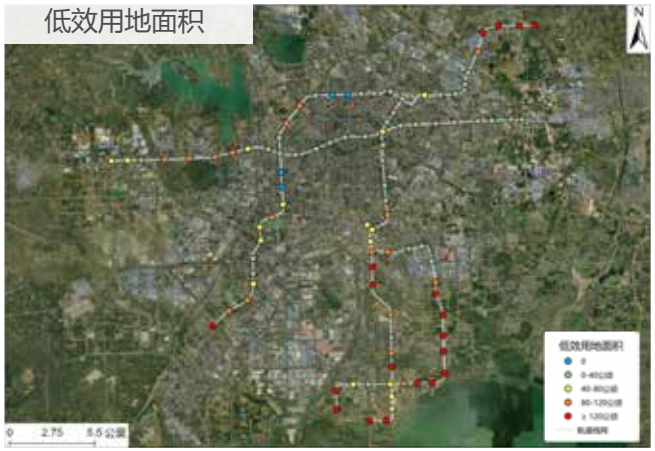
站点更新潜力指数



房租溢价系数



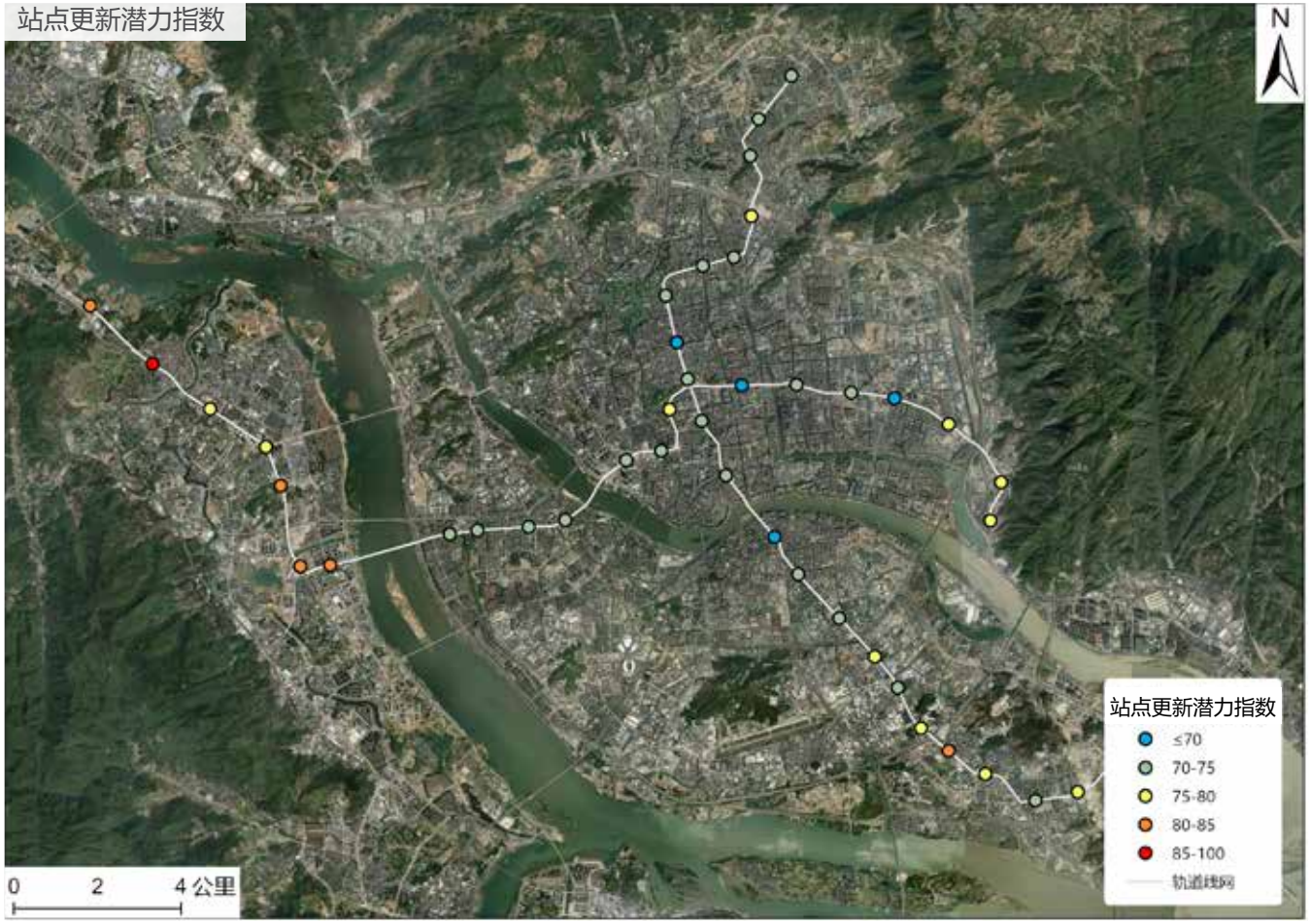
低效用地面积



福州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
46	71.32公顷	24.25万平方米	6.44公顷	1.01	73.7	沙堤站、苏洋站、厚庭站、城门站、安平站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



石家庄市轨道站点TOD更新潜力地

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
48	33.63公顷	26.14万平方米	2.04公顷	0.99	60.0	滹河大道站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



昆明市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
83	51.29公顷	19.47万平方米	6.51公顷	1.0	72.66	西山公园站、古城站、机场中心站、晓东村站、可乐村站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



厦门市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
52	81.84公顷	32.77万平方米	13.64公顷	0.98	91.98	园博苑站、厦门北站站、杏林村站、新垵站、五通站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



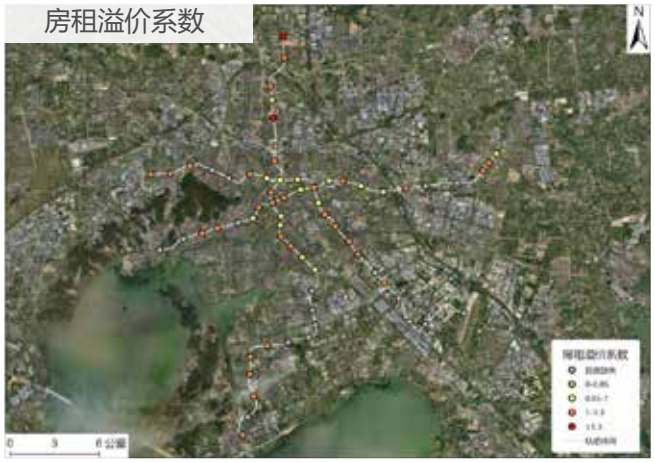
无锡市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
66	37.03公顷	7.11万平方米	7.14公顷	1.05	74.59	硕放机场站、刘潭站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



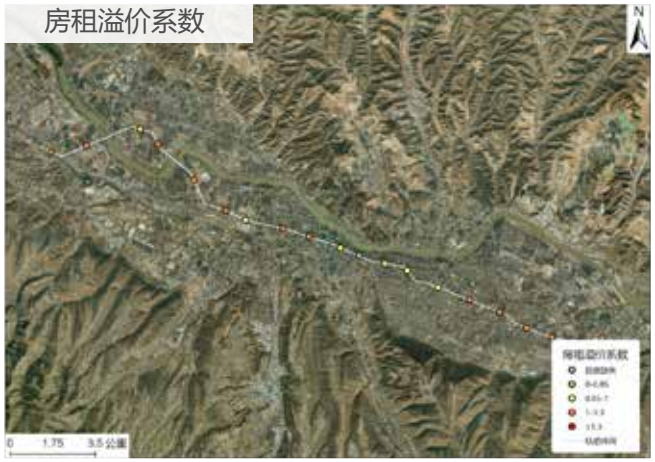
兰州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
20	17.73公顷	11.0万平方米	7.17公顷	1.02	71.88	

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



徐州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
37	65.62公顷	6.69万平方米	3.47公顷	1.02	65.71	市行政中心站、杏山子站、路窝站、新城区东站、客运北站站

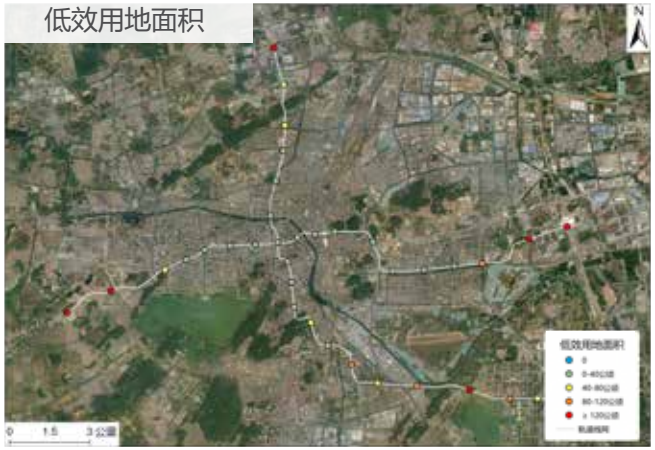
站点更新潜力指数



房租溢价系数



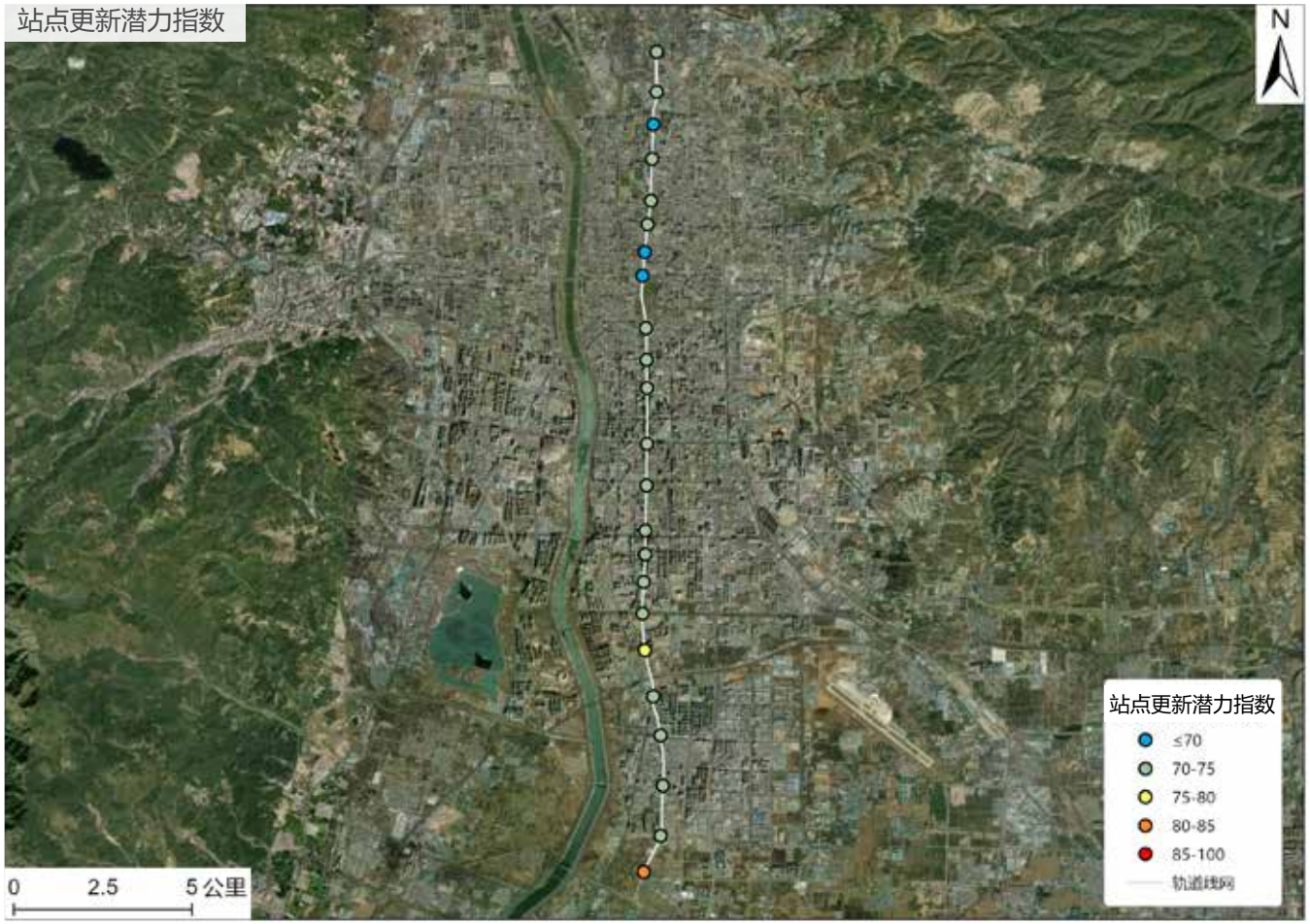
低效用地面积



太原市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
23	25.94公顷	18.18万平方米	0.91公顷	1.0	68.5	西桥站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



长春市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
84	61.39公顷	2.48万平方米	12.2公顷	1.0	69.77	大学城路站、农博园站、长影世纪城站、长春站北站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



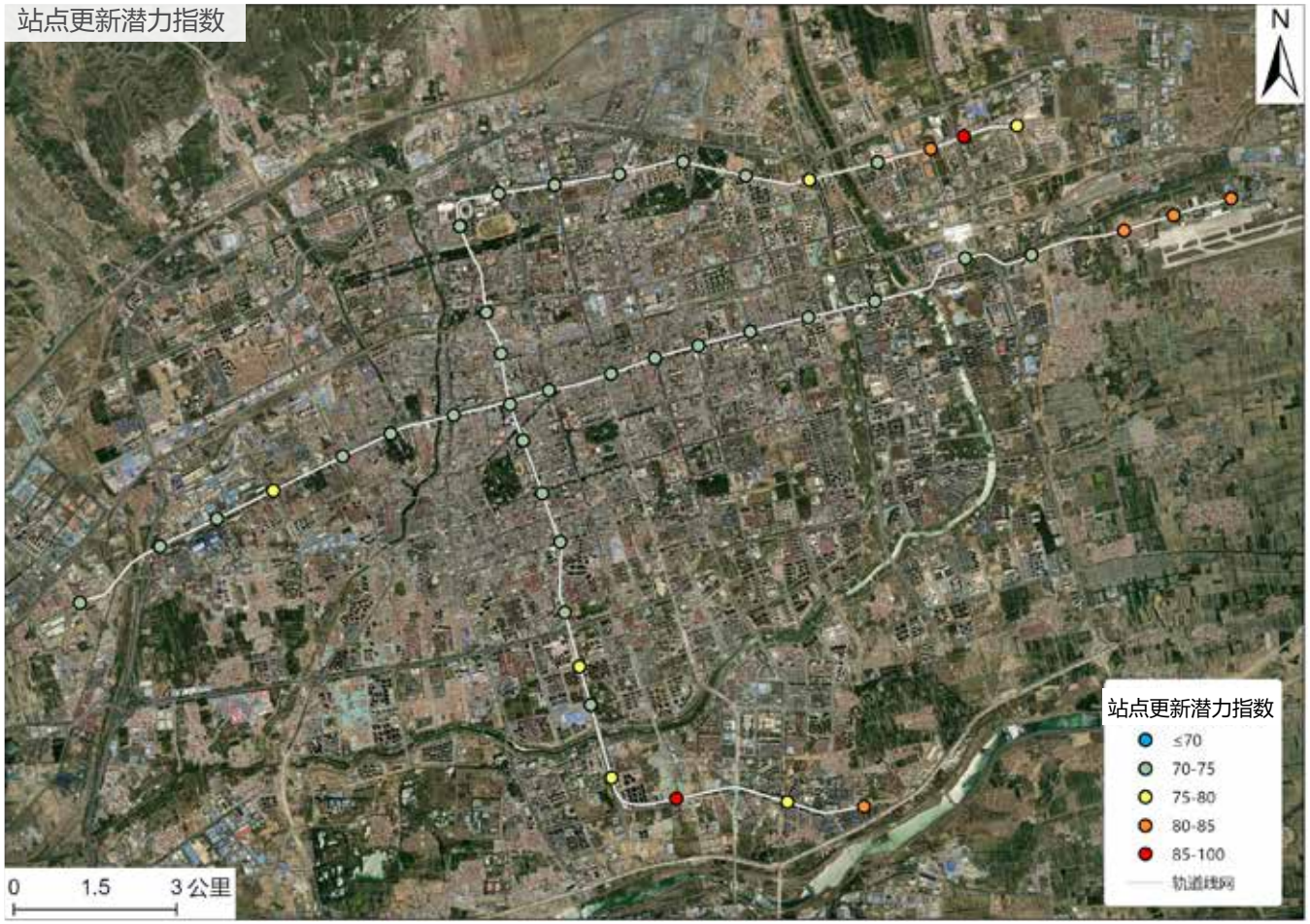
低效用地面积



呼和浩特市轨道站点TOD潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
43	55.63公顷	6.81万平方米	4.73公顷	1.06	67.59	帅家营站、新店站、什兰岱站、阿尔山路站、白塔西站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



乌鲁木齐市轨道站点TOD更新潜力

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
21	36.3公顷	25.28万平方米	2.39公顷	1.02	66.58	国际机场站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



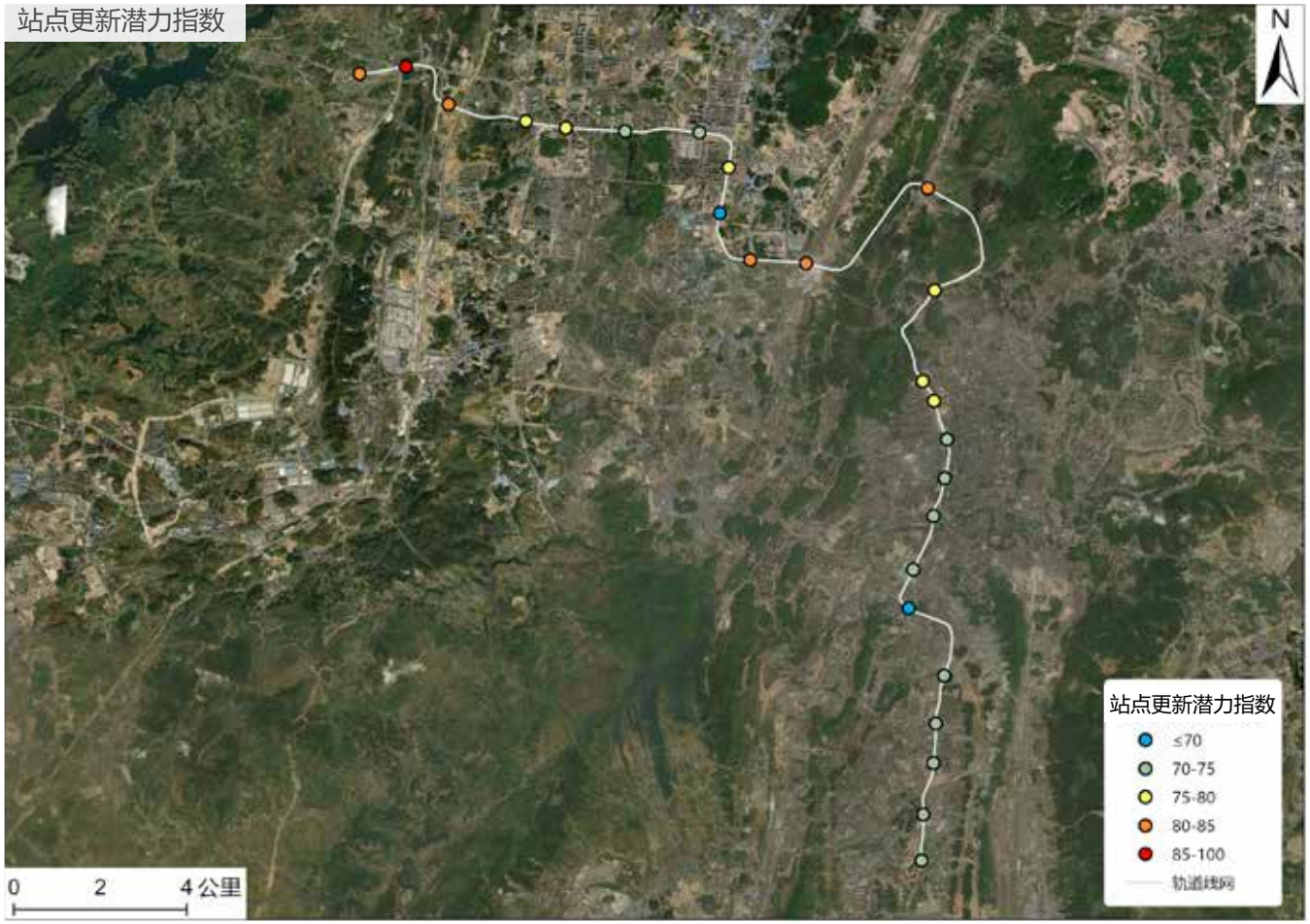
低效用地面积



贵阳市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
25	72.52公顷	9.48万平方米	8.29公顷	1.02	71.62	下麦西站、窦官站、雅关站、老湾塘站、白鹭湖站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



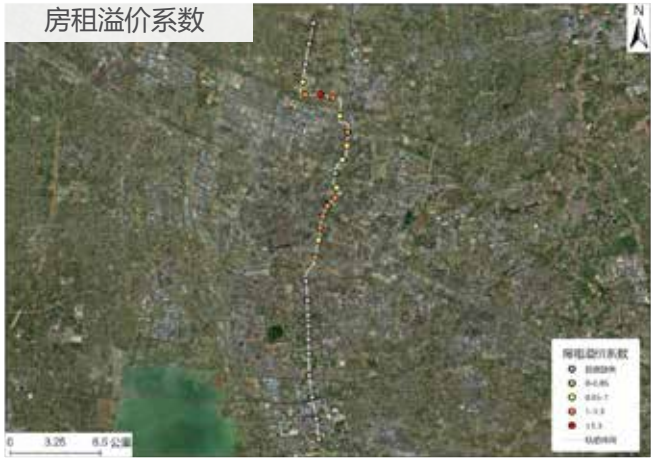
常州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
29	58.17公顷	14.18万平方米	7.63公顷	1.02	70.4	新桥站、旅游学校站、北郊中学站、新龙站、森林公园站

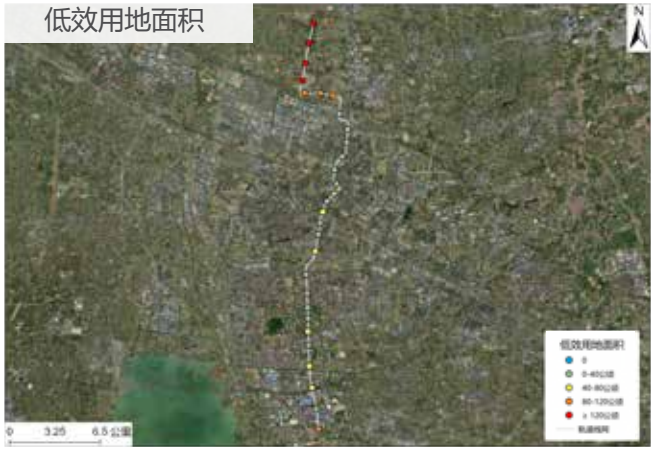
站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



温州市轨道站点TOD更新潜力地图

站点数	站均低效用地面积	待改善建筑面积	未开发用地面积	房租溢价指数	更新潜力指数	最具更新潜力站点
18	126.35公顷	17.84万平方米	47.64公顷	1.05	79.38	双瓯大道站、机场站、永中站、科技城站、桐岭站

站点更新潜力指数



房租溢价系数



低效用地面积



参考文献

[1] Calthorpe P. The Next American Metropolis: Ecology, Community and the American Dream[M]. New York: Princeton Architectural Press,1993.
[2] Cervero, R. and Kockelman, K.Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design[J].Transportation Research Part D: Transport and Environment.1997,2(3):199-219.
[3] Gu, Peiqin, Dongxu He, Yulin Chen, P. Christopher Zegras, and Yang Jiang. "Transit-oriented development and air quality in Chinese cities: A city-level examination. "Transportation Research Part D: Transport and Environment 68 (2019): 10-25.
[4] Papa, E., and Bertolini, L. Accessibility and Transit-Oriented Development in European metropolitan areas. Journal of Transport Geography, Vol. 47, 2015, pp. 70-83.
[5] Renne, J. L. TOD Index. The TOD Group, 2014.
[6] Singh, Y. J., Fard, P., Zuidgeest, M., Brussel, M., and Maarseveen, M. van. Measuring transit oriented development: a spatial multi criteria assessment approach for the City Region Arnhem and Nijmegen. Journal of Transport Geography, Vol. 35, 2014, pp. 130-143.
[7] 北京城建院, 宇恒可持续交通研究中心, 世界银行基于TOD理念下的城市更新地区综合规划建设示范项目【北京】报告. 2021
[8] 北京市政府办公厅.《北京市轨道微中心名录(第一批) 》的批复. 2020
[9] 彼得·卡尔索普, 杨保军, 张泉等.TOD 在中国：面向低碳城市的土地使用与交通规划设计指南[M].2014. 北京：中国建筑工业出版社
[10] 陈锋. 东京都市圈应对轨道交通超高换乘系数的措施及启示. 都市快轨交通，2019，32(4): 143-148.
[11] 陈燕萍. 城市交通问题的治本之路—公共交通社区与公共交通导向的城市土地利用形态[J]. 城市规划, 2000, 24(3):10-14.
[12] 盖尔事务所, 宇恒可持续交通研究中心. 通州梨园站周边交通与空间环境综合改善项目报告. 2020
[13] 管驰明, 崔功豪. 公共交通导向的中国大都市空间结构模式探析[J]. 城市规划, 2003, 27(10): 39-43.
[14] 姜洋, 陈素平, 孟菲. 基于TOD 模式的城市老城区更新研究- 以重庆市渝中区为例. 住区[J]. 2016, (4): 65-71.
[15] 姜洋, 辜培钦, 丁玮, 陈宇琳. 基于空间视角的中国城市TOD 模式发展水平评价. 创新驱动与智慧发展-2018 年中国城市交通规划年会论文集[C]
[16] 凌小静. 再论公共交通出行分担率. 2016
[17] 马强. 近年来北美关于TOD 的研究进展[J]. 国外城市规划,2003,18（5）:45-50
[18] 任春洋. 美国公共交通导向发展模式（TOD）的理论发展脉络分析[J]. 国际城市规划, 2010, 25(4): 92-99.
[19] 邵源, 田锋, 吕国林, 等. 深圳市TOD 规划管理与实践[J]. 城市交通,2011, 9(2): 21, 60-66.
[20] 杨忠振, 李大洲. 公交导向发展策略及其在中国城市的应用研究[J]. 城市交通, 2004, 2(2): 15-18.
[21] 宇恒可持续交通研究中心, 中规院. 世界银行石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持项目报告. 2021
[22] 宇恒可持续交通研究中心, 北京城建院. 厦门市轨道交通沿线站城一体化规划研究. 2021
[23] 宇恒可持续交通研究中心, 坪山大道沿线重点片区街区设计. 2019
[24] 宇恒可持续交通研究中心, 中规院. 世界银行石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持项目报告. 2021
[25] 宇恒可持续交通研究中心, 北京市轨道交通一体化评估研究报告. 2021
[26] 宇恒可持续交通研究中心, 盖尔事务所. 通州梨园站周边交通与空间环境综合改善项目报告. 2020
[27] 宇恒可持续交通研究中心, 中规院. 世界银行石家庄市城市公交导向型开发策略制定与实施以及相关管理支持项目报告. 2021
[28] 宇恒可持续交通研究中心. 世界银行TOD模式下天津市城市轨道交通项目融资研究报告. 2021
[29] 张明, 刘菁. 适合中国城市特征的TOD 规划设计原则[J]. 城市规划学刊, 2007(1): 91-96.
[30] 住房和城乡建设部. 城市轨道沿线地区规划设计导则[Z]. 2015,11
[31] 朱杰. 抑制城市蔓延的可持续发展路径及对中国的启示.国际城市规划. 2009, 93-98.

面向城市更新的中国城市TOD指数研究报告｜2022版

2022年4月

宇恒可持续交通研究中心公众号

北京数城未来科技有限公司公众号

数城指数CityViewer