

全球环境基金第六期

中国可持续城市综合方式试点项目

技术总结报告系列

天津分册



全球环境基金第六期中国可持续城市综合方式试点项目

系列出版物

总报告

技术总结报告系列

住房和城乡建设部：国家 TOD 平台

北京

天津

石家庄

宁波

南昌

贵阳

深圳

专题报告

TOD 与城市更新

TOD 与公众参与

TOD 与城市轨道交通融资

天津

技术总结报告系列

全球环境基金第六期中国可持续城市综合方式试点项目

© 2023 国际复兴开发银行 / 世界银行

1818 H Street NW
Washington DC 20433
电话：202-473-1000
网址：www.worldbank.org

本报告是世界银行的成果，其中也包括外部人员的贡献。本著作的发现、阐释和结论未必反映世界银行、世界银行执行董事会或其代表的国家的观点。世界银行不保证本报告数据的准确性、完整性或通用性，不对内容中的任何错误、遗漏或差异承担责任，也不对使用或未使用所述信息、方法、过程或结论承担责任。本报告所附地图显示的疆界、颜色、名称和其他信息并不表示世界银行对任何地区的法律地位的看法，也不意味着对这些疆界的认可或接受。

此处的任何条款都不构成、也不应被视为世界银行对任何权利或特权的限制或放弃；世界银行明确保留这些权利和特权。

权利和许可

本著作可以根据知识共享 3.0 政府间组织许可 (CC BY 3.0 IGO) 授权使用 <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>。根据该许可，在下列条件下，使用者可以复制、发行、传播、改编本著作，包括用于商业用途：

翻译—若要翻译本著作，请在标明出处的同时加上下列免责声明：本翻译不是世界银行的作品，不应被视为世界银行的官方译本，世界银行对翻译中的任何内容或错误概不负责。

改编—若要改编本报告，请在标明出处的同时加上下列免责声明：这是对世界银行原著的改编。本改编作品中的观点和看法完全是改编者的责任，世界银行对改编内容不表示认可。

第三方内容—世界银行未必对本报告所有内容拥有知识产权。因此，世界银行不保证使用本著作中第三方所有的内容不会侵犯第三方权利，由此引起的赔偿风险由使用者全权承担。如果你想使用著作中的第三方内容，你要负责确定是否需要获得知识产权所有者的许可。这类内容的例子包括但不限于表格、示图和图片。

所有关于版权和许可的询问，请联系世界银行出版部。地址：World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA；电子邮件：pubrights@worldbank.org

世界银行实施了“全球环境基金 - 中国可持续城市综合方法试点”项目 (GEF6 China SCIAP)，旨在帮助中国城市将以公交为导向的发展 (TOD) 原则纳入未来的城市政策和交通规划。该项目由两部分组成：1) 由中国住房和城乡建设部实施搭建的国家 TOD 平台，2) 由北京、天津、石家庄、宁波、南昌、贵阳、深圳七个城市实施的城市、走廊、站点层面的 TOD 技术支持和应用。天津子项目的目标是通过应用 TOD 原则，支持天津市制定 TOD 战略，将土地利用与交通规划相结合，从而促进天津的可持续发展。天津市绿色建筑促进发展中心（天津市住房和城乡建设委员会世行贷款管理事务中心）承担天津项目办日常工作，多个技术团队承担了技术工作¹。本技术总结报告由北京交通大学团队根据天津项目办的成果总结而成。

¹ 城市层面研究由交通与发展政策研究所、天津愿景城市开发与设计策划有限公司承担。廊道层面研究由北京市朝阳区宇恒可持续交通研究中心承担。站点层面研究由清华大学交通研究所、北京哈莫尼工程顾问责任有限公司和济南全通信息科技有限公司承担。



天津

摘要

天津是中华人民共和国直辖市、国家中心城市和首批沿海开放城市，也是中国内地第二座开通轨道交通的城市。为深入贯彻落实京津冀协同发展战略，提升城市的综合实力和辐射带动能力，天津进一步加快推动了全市轨道交通建设。本项目旨在探索天津市以公交为导向（TOD）的可持续发展模式，分别从城市、廊道、站点三个层面展开研究。城市层面，从轨道交通站点的评估和分类入手，针对不同类型轨道交通站点，提出分类发展和规划策略；廊道层面，以建设中的城市轨道交通4号线北段的部分区段为例，进行轨道交通线路的概念规划与投融资方案设计、实施策划，以缓解城市轨道交通建设及运营的财政压力；站点层面，以建昌道片区的轨道站点及其周边区域为研究对象，提出面向站点及其所在片区的诊断及评估方法，探索面向站点 TOD 综合开发的片区发展模式。此外，进一步宣传推广天津 TOD 理念，通过制作并多渠道投放项目宣传册与宣传片、绿色出行体验天津生活主题系列短片及海报等，向政府、行业及社会大众推介 TOD 理念，促进城市绿色发展。

目录

第一部分 城市层面

一、天津城市和轨道发展概况	10
1.1 城市概况	
1.2 “京津冀协同发展”的重大机遇	
1.3 轨道交通发展概况	
1.4 制定和实施 TOD 战略以缓解“大城市病”	
二、天津轨道交通发展面临的问题	14
2.1 轨道交通设施服务水平不高	
2.2 轨道交通站点步行可达性差	
2.3 轨道和其他交通方式衔接困难	
2.4 轨道交通建设与土地利用缺乏一体化开发	
三、项目愿景制定与站点诊断分析	16
3.1 项目愿景	
3.2 城市轨道交通站点诊断分析方法——“5V”方法论	
3.3 城市轨道交通站点类型划分	
四、城市层面的规划策略	19
4.1 城市层面 TOD 建设思路	
4.2 站点及周边用地的分类	
4.3 站点分类实施计划	
五、小结	24

第二部分 廊道层面

六、城市轨道交通廊道案例选择——4 号线北段	26
6.1 线路概况	
6.2 线路解决的问题及典型性	
七、轨道交通廊道概念规划	27
7.1 站点等级功能划分	
7.2 道路交通优化措施	
7.3 用地结构调整措施	
7.4 规划合理开发时序	

八、轨道交通廊道建设效果评价 28

8.1 轨道交通廊道客流预测

8.2 廊道规划效果评价

第三部分 站点层面

九、建昌道片区城市轨道交通站点概况 31

9.1 现状基本情况

9.2 存在问题

十、建昌道片区 TOD 模式开发策略 32

10.1 站点功能定位

10.2 用地布局 and 开发强度调整

10.3 交通设施优化

十一、站点 TOD 模式发展效果测评 35

第四部分 成果评价

十二、项目运行 37

12.1 政府组织

12.2 技术落实

十三、特色经验总结 38

13.1 构建适合天津轨道交通发展的 TOD 评估检测平台

13.2 通过轨道交通廊道建设的融资方案研究，缓解城市财政压力

13.3 轨道交通建设和城市开发同步，以 TOD 模式带动新区开发和内城更新

13.4 从注重轨道交通带动经济发展转变为注重居民生活质量提升

13.5 向社会大众推介 TOD 理念，营造积极的社会舆论，促进城市绿色发展

十四、继续优化方向 39

14.1 加速市域轨道交通体系建设，以 TOD 引导城市可持续发展

14.2 探索城市轨道交通建设在生态保护、经济发展和居民出行三方面的平衡发展模式

十五、结语 40

图目录

- 图 1 京津冀城市群空间格局
- 图 2 天津城市轨道交通规划图（2020 年）
- 图 3 天津市现有轨道站 800 米覆盖范围内步行道密度分级
- 图 4 天津市轨道交通站点 800 米范围内现状及规划容积率图
- 图 5 天津市现有轨道交通站点早高峰客流量（进出站）分布图
- 图 6 天津 GIS 信息平台与 TOD 评价系统
- 图 7 “5V” 方法论——指标选取示意图
- 图 8 天津城市轨道交通站点分类评价
- 图 9 归类后天津市轨道交通站点分布
- 图 10 天津现状客运枢纽布局
- 图 11 4 号线北段功能定位图
- 图 12 4 号线北段路网分级图
- 图 13 4 号线北段开发强度图
- 图 14 4 号线北段建设时序规划图
- 图 15 2025-2050 年廊道内站点间 OD 总量预测
- 图 16 项目地块交通区位示意图
- 图 17 项目地块道路系统现状示意图
- 图 18 建昌道片区空间格局规划
- 图 19 思源路、建昌道、金钟河大街站用地功能和开发强度规划图
- 图 20 项目地块慢行交通规划图
- 图 21 项目地块非机动车接驳系统结构图
- 图 22 项目地块地下空间规划结构示意图

表目录

- 表 1 中国主要城市轨道交通运营情况对比（2022 年）
- 表 2 天津市轨道交通发展相关政策梳理
- 表 3 区域及城市中心站开发实施策略
- 表 4 重点站开发实施策略
- 表 5 一般站开发实施策略
- 表 6 不同等级站点出入口类型及数量建议
- 表 7 建昌道片区轨道交通站点交通设施布局规划



第一部分

城市层面

- (一) 天津城市和轨道发展概况
- (二) 天津轨道交通发展面临的问题
- (三) 项目愿景制定与站点诊断分析
- (四) 城市层面的规划策略
- (五) 小结

技术团队针对天津市城市和交通规划现状，制定了一套城市级 TOD 战略。在城市总体层面，提出如何协调实现轨道交通站点周边用地的高强度混合开发，针对不同类型轨道交通站点，提出 TOD 规划原则与具体要求。同时，提出协调 TOD 规划与建设机制的合理化建议，保证轨道交通与站点周边用地及接驳交通同步开发建设，从而实现科学增长。

一、天津城市和轨道发展概况

1.1 城市概况

天津简称津，是中华人民共和国直辖市、国家中心城市、首批沿海开放城市，全国先进制造研发基地、北方国际航运核心区、金融创新运营示范区、改革开放先行区。地处太平洋西岸，华北平原北部，东临渤海，西靠首都北京，是海河五大支流的汇合处和入海口，素有“九河下梢”“河海要冲”之称。天津背倚京津冀世界级城市群（图 1），坐拥面向东北亚区域门户、“一带一路”建设海陆交汇枢纽的交通区位优势，是中国北方十几个省市区对外交往的重要通道，也是中国北方最大的港口城市。

截至 2022 年，天津下辖 16 个区，共有 124 个街道、125 个镇、3 个乡。市辖区包括滨海新区、和平区、河东区、河西区、南开区、河北区、红桥区、东丽区、西青区、津南区、北辰区、武清区、宝坻区、静海区、宁河区、蓟州区。建成区面积 1264 平方公里，城区人口总量 1160.1 万人，乡村常住人口 203 万人，城镇化率为 85.11%。2022 年，天津地区生产总值为 16311.34 亿元，位列中国各城市第 11 位，按不变价格计算，比上年增长 1.0%。

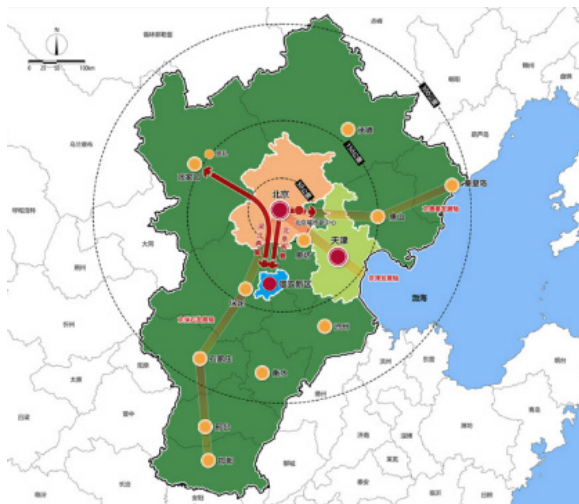


图 1 京津冀城市群空间格局

资料来源：交通与发展政策研究所城市 TOD 战略总报告，2021

1.2 “京津冀协同发展”的重大机遇

天津与北京、河北共同构成京津冀世界级城市群，作为城市群中的核心城市，天津肩负着推动城市群高品质发展的重要使命。2014年，中国重要的国家级战略——京津冀协同发展战略的提出，给天津的发展带来新的机遇。天津作为全国先进制造研发基地、北方国际航运核心区、金融创新运营示范区和改革先行示范区，具有很大的发展空间和潜力。作为京津冀城市群的重要引擎，天津不仅要主动承担国家使命与时代担当，落实京津冀协同发展重大国家战略，承接非首都功能疏解，科学安排功能承接布局，加快推进产业对接协作，优化城市布局 and 空间结构，还应进一步强化京津联动，共同发挥辐射带动作用，响应市民对天津未来发展愿景的需求，建设生态引领、创新竞进、和谐宜居的现代化国际大都市。

1.3 轨道交通发展概况

天津首条轨道交通线路于1984年12月28日开通运营，使天津成为中国内地第二座开通城市轨道交通的城市。截至2022年11月，天津城市轨道交通运营线路共9条，线网长度293.9千米，运营车站数225座（换乘站不重复计算），其中换乘站23座。现状运行线路呈“米”字型，有效串联了天津站、天津南站、天津西站、天津北站和滨海国际机场等交通枢纽。按照天津市城市轨道交通规划，线网将向滨海新区扩展，形成一主一副双中心结构（图2）。

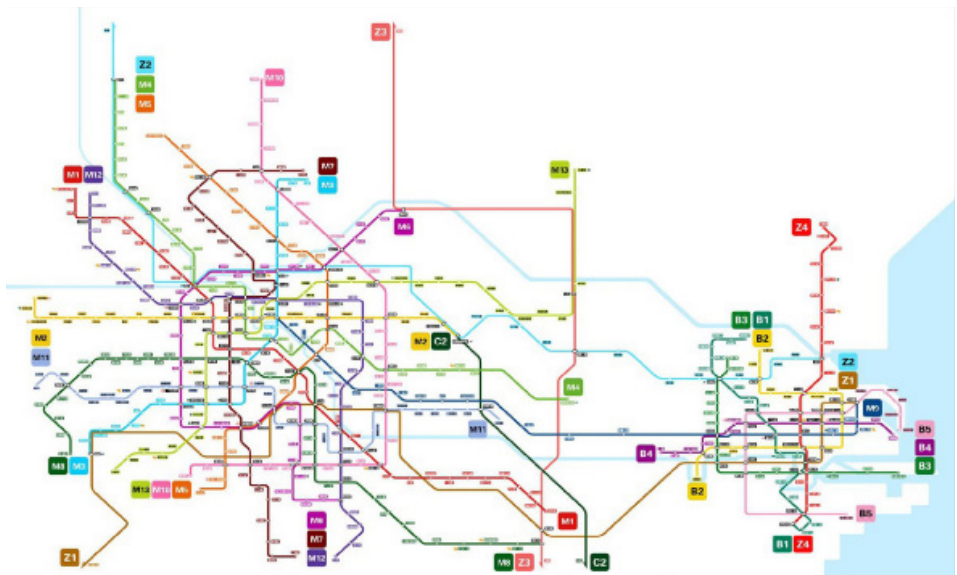


图2 天津城市轨道交通规划图（2020年）

资料来源：交通与发展政策研究所，城市 TOD 战略总报告，2021

天津市轨道交通建设虽然起步早，但相较中国其他直辖市和部分同等规模城市，在建设、开发、运营等多方面尚存挑战与差距。截至2022年底，天津城市轨道交通的运营总里程位列中国各城市第11位，运营里程与客运量处于中等水平（表1）。以2022年中国主要城市轨道交通运营情况来看，天津已开通运营的293.9公里轨道客运量约为31950.2万人，即每公里线路的乘客量为111.71万人，客流强度仅为北京轨道系统的39.4%、深圳轨道系统的35.6%，与运营里程相当的西安相比，天津的客流强度甚至不及西安的一半。

表 1 中国主要城市轨道交通运营情况对比（2022 年）

城市	客运量 (万人)	运营里程 (千米)	每公里线路的乘客量 (1 万人 / 千米)	线路数量
广州	231874	609.8	380.25	18
上海	227926.1	825	276.27	20
北京	226192.4	864.1	283.70	27
深圳	175425.7	564.8	314.05	17
成都	157175.7	557.8	281.78	13
杭州	96364.9	516	186.75	12
重庆	91083.5	434.6	209.58	10
武汉	89352.6	504.3	177.18	14
西安	76881.2	272.4	282.24	8
南京	76515.4	448.8	170.49	14
长沙	57782.6	209.1	276.34	7
苏州	33344.1	254.2	131.17	7
天津	31950.2	286	111.71	8
郑州	29275.5	233	125.65	8
沈阳	29231.7	216.7	134.89	10

资料来源：北京交通大学团队提供

数据来源：《城市轨道交通 2022 年度统计和分析报告》

1.4 制定和实施 TOD 战略以缓解“大城市病”

过去的 20 年间，中国经历了规模空前的城市人口增长。2022 年，中国城镇化率已达到 65.22%²。城镇化进程急速加快，以及房地产投资所产生的庞大、分散的城市足迹，导致交通和公共服务事业难以跟进。

天津，作为中国直辖市、国家中心城市和首批沿海开放城市，经济和城市人口的急速增长，给城市发展带来了交通堵塞、环境污染、旧城功能退化等众多“大城市病”，其原因之一是居民日益增长的机动车出行需求与公共交通供给迟缓之间的矛盾。

2016 年以后，随着中国轨道交通大量的开发，轨道交通枢纽 TOD 开发模式所带来的城市发展效益得到越来越广泛的关注，对此，天津市提出，应用 TOD 原则指导天津市制定和实施 TOD 战略（表 2），将土地利用与交通规划相结合，以缓解天津城市发展所产生的各种“大城市病”，并实现天津市的可持续发展。

² 数据来源：《中华人民共和国 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，中国国家统计局

表 2 天津市轨道交通发展相关政策梳理

规划文件	发布时间	主要目标
《京津冀协同发展规划纲要》	2015 年 4 月	构建以轨道交通为骨干的多节点、网格状、全覆盖的交通网络。
		建设高效密集轨道交通网，完善便捷通畅公路交通网，打通国家高速公路“断头路”，全面消除跨区域国省干线“瓶颈路段”。
		大力发展公交优先的城市交通，提升交通智能化管理水平，提升区域一体化运输服务水平，发展安全绿色可持续交通。
《天津市“十三五”发展规划》	2016 年 4 月	加快建设绿色交通体系。
《天津城市总体规划（2015-2030）》	2016 年 8 月	形成“双城双廊”的空间结构，即中心城区和滨海新区核心区；依托城际铁路和城市轨道形成的海河南北两岸的两条城镇发展廊道。
		规划预留中心城区、滨海新区与各辅城、组团间的轨道交通联系通道。
《天津市轨道交通场站及周边土地综合开发利用实施意见》	2019 年 12 月	TOD 场站开发的基本原则、开发范围、开发机制、开发收益和保障措施。
《天津市市域（郊）铁路专项规划（2019—2035 年）》	2020 年 12 月	注重市域（郊）铁路与其他交通方式的高效换乘衔接，结合站场的综合开发建设，形成市域（郊）铁路、城市轨道交通、干线及城际铁路以及常规公交、出租车、自行车等多种交通方式高效衔接的一体化换乘枢纽。
《天津市“十四五”发展规划》	2021 年 4 月	到 2025 年，轨道交通运营里程由现在的 267km 增加到 500km。
《天津市综合交通运输“十四五”规划》	2021 年 8 月	到 2025 年，形成“津城”地区“双环 17 射”轨道交通网，运营里程突破 500 公里，基本实现双城主城区内部 45 分钟通勤，双城之间 20 分钟通达。
		公交出行更加便捷，公交站点 500 米覆盖率达到 100%、300 米覆盖率达到 80%，绿色出行比例达到 75% 以上。
《天津市国土空间总体规划（2021~2035）》	2021 年 9 月	构建“高速铁路、城际铁路、市域铁路、城市轨道交通”四网融合的全出行链轨道交通服务体系，强化轨道交通对津滨双城联动发展的引领作用。
		构建“津城”“滨城”间快速轨道交通联系，实行大站快车服务双城主要功能地区的交通出行，力争实现津滨双城核心区之间 20 分钟直达。
		实现交通与生态、生产、生活空间的充分协同、高度融合，支撑京津冀世界级城市群建设。

表格来源：北京交通大学团队提供

二、天津轨道交通发展面临的问题

2.1 轨道交通设施服务水平不高

根据技术团队测算，天津已建成轨道站点 800m 范围覆盖人口仅为 33%，在市中心仅仅覆盖 60% 的人口；城市轨道交通工作日平均行车间隔为 4.4~8 分钟，非工作日行车间隔为 7~10 分钟，均高于理想的 3 分钟内行车间隔；由于土地权属及成本控制等原因，57% 的站点出入口数量不超过 2 个。轨道交通站点人口覆盖率低、发车间隔长、出入口数量少等服务方面的问题将严重影响乘客的出行体验。

2.2 轨道交通站点步行可达性较低

现有轨道交通站点周边存在站前广场集散能力低、人车流线混乱、自行车无序占道停放等问题，严重影响轨道交通站点步行的可达性。根据技术团队测算，38% 的站点步行交通网络密度不足 $12\text{km}/\text{km}^2$ ，已建成地铁站 800 米覆盖范围内，步行 5 分钟、10 分钟、15 分钟可达的区域分别为 12.6%、42.1% 和 73.4%（图 3），高达 27% 的区域实际步行距离超过 15 分钟，超过行人可接受范围。

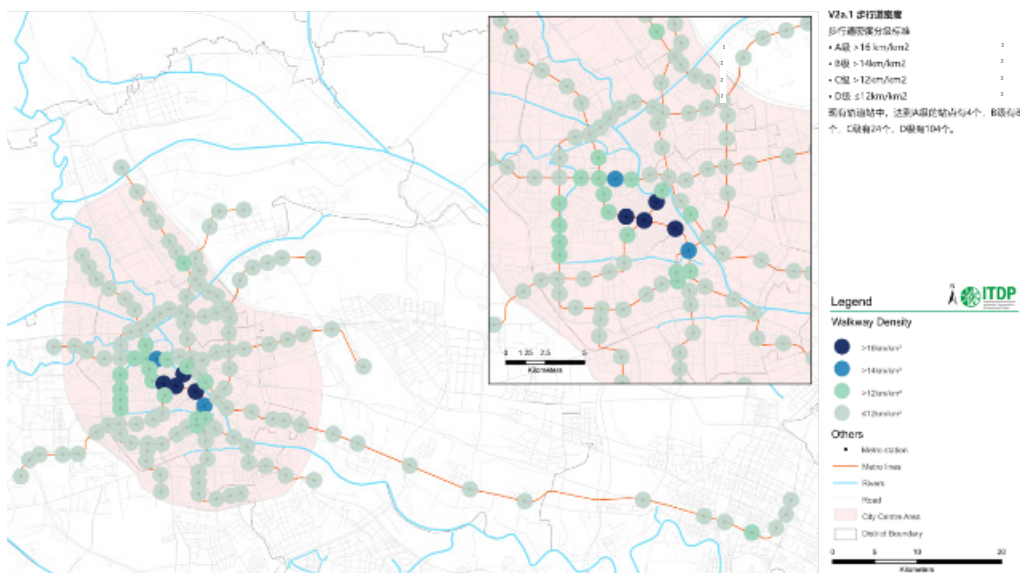


图 3 天津市现有轨道站 800 米覆盖范围内步行网络密度分级

资料来源：交通与发展政策研究所，城市 TOD 战略总报告，2021

2.3 轨道和其他交通方式衔接困难

通过对已开通的轨道线路接驳设施的调研发现，中心城区地铁站覆盖区域内常规公交站点密集，而外围片区部分地铁站覆盖常规公交站点数远低于中心城区，公共交通出行模式相对单一；自行车设施方面，现状自行车道路密度偏低，且几乎所有站点均未设置自行车停车场，造成周边环境混乱，流线组织不顺畅；机动车设施方面，路内停车位供大于求，但由于停车管理的缺失，后退区和人行道均存在被机动车停车占用的现象。轨道交接驳设施无法与轨道交通同步规划设计使用将成为制约轨道交通服务的瓶颈。

2.4 轨道交通建设与土地利用缺乏一体化开发

轨道交通基础设施规模高速增长带来了巨大的建设和运营资金需求，城市作为轨道交通项目投融资的主体，面临着日益严峻的资金压力。天津市现有的财政出资和市场融资的模式（政府直接进行资金投入和市场融资），已难以支撑轨道交通的可持续发展。天津市轨道交通站点覆盖区域土地开发强度偏低，现状地铁站 800 米范围内建筑基底面积占比 20.7%，建筑开发强度 1.68；规划期内地铁站 800 米半径内现状建筑基底面积占比 18.02%，建筑开发强度 1.36，均低于《城市轨道交通沿线地区规划设计导则》中对站点覆盖区域内地块容积率下限要求（图 4）。

TOD 模式下天津市轨道交通周边土地价值捕获目前存在“土地使用与交通建设脱节，制约城市空间资源配置效率”（图 5）、“供地政策触底，综合开发规划统筹实施困难”、“建设时序与主体不一，制约空间组织合理性”、“分层确权模糊，影响综合开发品质和效益”等问题。

总之，天津市城市轨道交通发展主要面临的问题可分为两类，一类为轨道交通的使用问题，如服务水平不高、步行可达性差、交通接驳衔接困难等，该类问题的存在对天津市城市轨道交通客流量的持续偏低存在较大影响。另一类问题主要有：站城一体化开发欠缺，土地价值捕获效果不佳，旧有的轨道交通开发模式难以适应新的发展环境等，该类问题的存在将给天津轨道交通建设的财政带来巨大压力。

同时，轨道交通运营效率低、客流量不足，也将给天津市财政及进一步投资基础设施以促进经济增长的能力带来沉重负担。客流量持续偏低、轨道交通与沿线土地利用的不耦合、土地价值捕获效果差、低收益与高投资对城市财政的巨大压力等问题严重制约着天津 TOD 模式引领城市发展的理念。

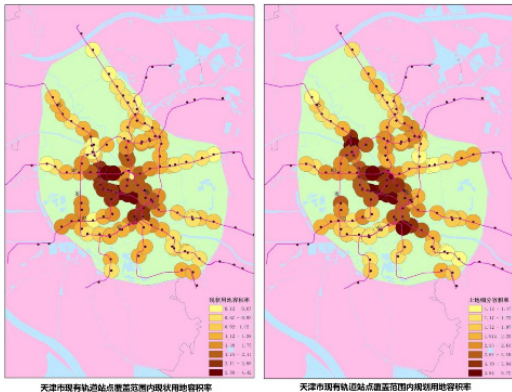


图 4 天津市轨道交通站点 800 米范围内现状及规划容积率图
资料来源：交通与发展政策研究所，城市 TOD 战略总报告，2021

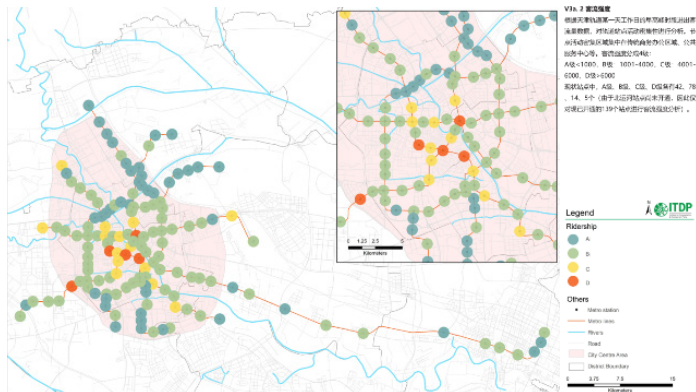


图 5 天津市现有轨道交通站点早高峰客流量（进出站）分布图
资料来源：交通与发展政策研究所，城市 TOD 战略总报告，2021

三、项目愿景制定与站点诊断分析

3.1 项目愿景

为系统全面地了解天津市城市轨道交通发展情况，技术团队将天津市社会、经济、交通等多方面数据进行整合，利用 GIS 技术构建天津市 TOD 评价平台（图 6），为本项目城市层面对于城市轨道交通站点的诊断分析提供了基础，同时也为天津市后续的城市轨道交通规划、建设提供技术性的支撑和服务。

在城市轨道交通现状问题识别的基础上，技术团队结合天津 TOD 项目制度分析、机制改进、公众参与等工作，制定了 TOD 战略的总体愿景：确保所有人都能拥有便捷出行方式，提高城市生活的质量、养成健康的生活方式，同时将城市化的负面影响降至最低。此愿景可归纳总结为 8 条原则以阐释 TOD 理念，即：打造鼓励步行的街区；优先发展非机动车出行网络；创建密集的道路路网；对临近高品质公共交通进行开发；规划功能、人口结构、收入水平混合的社区；根据公共交通运载能力提高密度；创建短距离通勤区域；通过规范停车、路权分配提升出行能力。

同时，技术团队提出，城市轨道交通发展应遵循以下总体思路：从轨道交通建设先行向轨道交通建设和城市开发同步转变，促进经济的可持续发展，形成集约型城市；从强调交通效能到促进轨道与街区融合发展转变，营造以车站为中心的社区再生，创造出城市魅力和繁华；从注重轨道场站本体设计到站城人一体化开发设计，实现车站的多功能复合化，应对多样的需求；从工程性设计向全面关注人的交流和生活方式转变。

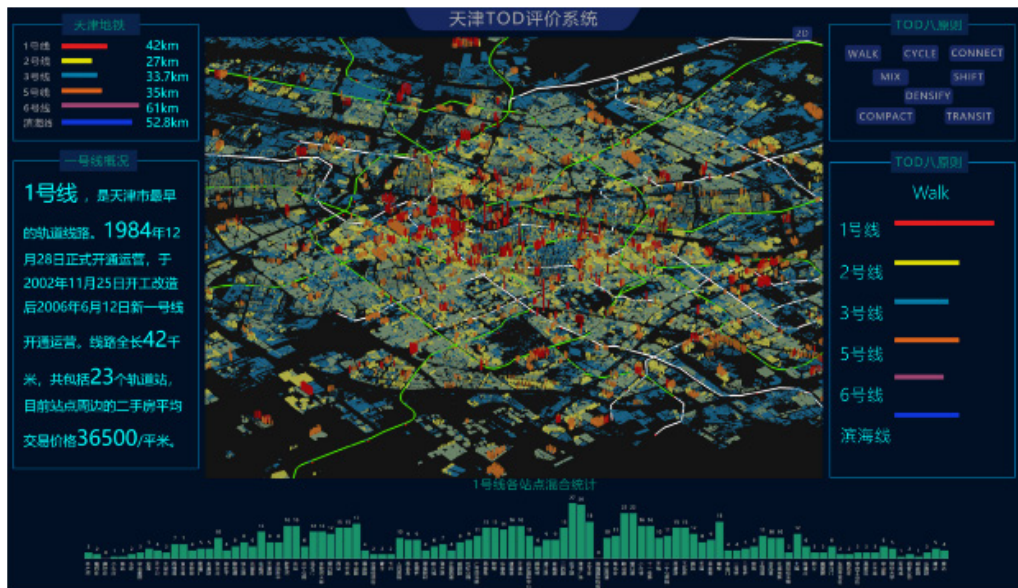


图 6 天津 GIS 信息平台与 TOD 评价系统

资料来源：交通与发展政策研究所，城市 TOD 战略总报告，2021

3.2 城市轨道交通站点诊断分析方法——“5V”方法论

在对天津城市轨道交通进行了问题识别和愿景制定后，技术团队针对各站点进行了更为细致的综合诊断分析。在世界银行研究 TOD 所采取的“3V”模型（节点、场所和市场价值——Node Value、Place Value、Market Value）的基础上，技术团队提出了两个同样需要被考虑的因素，一是环境价值（Environmental Value），一是社会价值（Social Value），形成“3+2V”模型构成的“5V”方法论（图 7），以五类价值评价因素为基础，分别就 TOD 站点进行综合分析考虑。

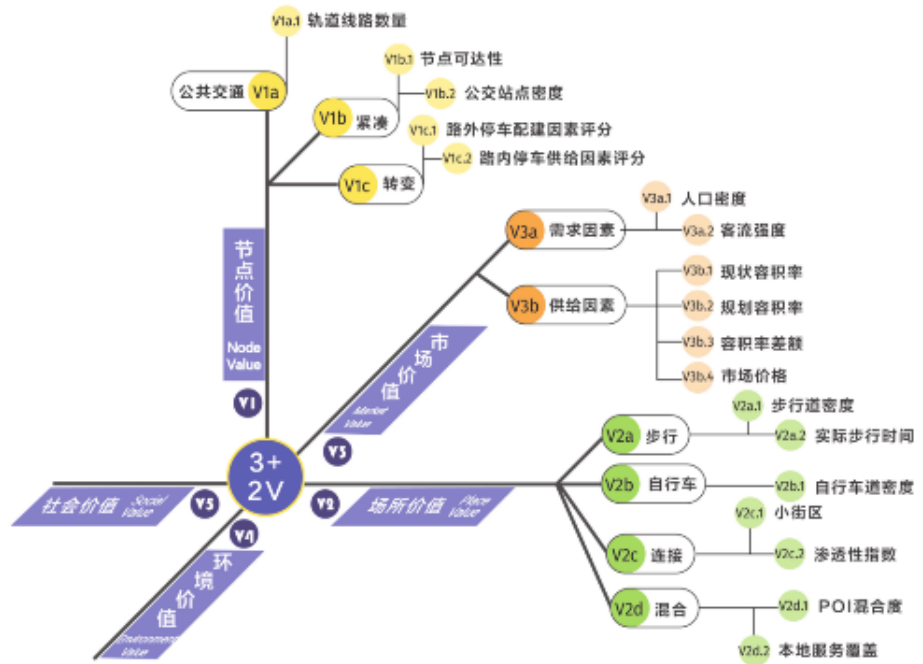


图 7 “5V”方法论——指标选取示意图

资料来源：交通与发展政策研究所，城市 TOD 战略总报告，2021

其中，节点价值选取站点覆盖区域的实际步行时间、停车配建情况等体现站点交通能力的指标，评价步行可达的公共交通服务水平；场所价值指公共空间质量及其对居民的吸引力，选取的指标如步行及自行车网络密度、站点周边土地开发强度等；市场价值即通过 TOD 带动经济增长，衡量一个区域的市场价值需要综合考虑需求和供给，需求主要考虑人口密度、站点客流强度、周边就业岗位等，供应主要考虑可开发用地、容积率奖励、房地产价值和市场活力等。

对于天津市来说，城市过度扩张导致了自然资源储备紧缺的问题，同时，空置建筑物过多又导致天津土地实际经济使用价值低，先消化城市大量空置的地产库存是促使经济和金融未来健康稳定的先决条件，环境价值的提出体现保护土地资源，促进环境可持续性的理念；社会价值强调的是天津打造 TOD 城市过程中的社会公平，为低收入人群提供交通供给公平，共享 TOD 发展红利，在土地开发方面注重促进不同收入家庭混合居住，原址安置原住民，保留开发项目原有的商业和服务等原则，抵消社会失衡，减少对原社区关系的扰乱。

3.3 城市轨道交通站点类型划分

利用“5V”方法论，技术团队将天津现有城市轨道交通站点进行现状分析与问题识别（图8），在此基础上，分别从公交导向特征（节点价值+场所价值）和市场价值两个角度对各站点进行分级（图9）。站点的公交导向特征分为公交毗邻区域、公交联系区域与公交导向区域三类，市场价值分为休眠、苏醒与活跃三类。技术团队将面临相似挑战的站点类型进行整合与归类，得到长期规划型（公交联系-休眠，公交毗邻-休眠，公交毗邻-苏醒）、中期转变型（公交导向-休眠、公交联系-苏醒、公交毗邻-活跃）、短期加强型（公交导向-苏醒、公交导向-活跃、公交联系-活跃）和枢纽站四种类型。

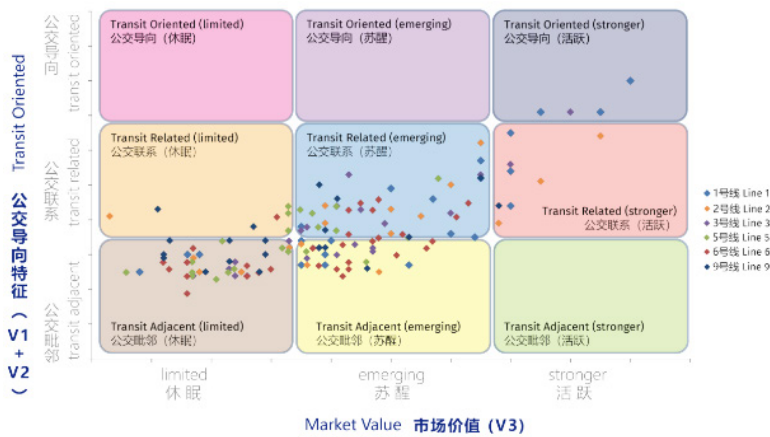


图8 天津城市轨道交通站点分类评价

资料来源：交通与发展政策研究所，城市TOD战略总报告，2021

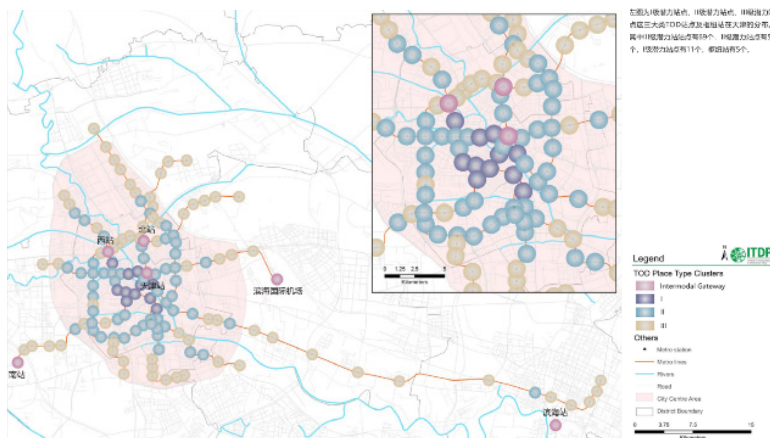


图9 归类后天津市轨道交通站点分布

资料来源：交通与发展政策研究所，城市TOD战略总报告，2021

长期规划型站点主要分布于中心城区外围、滨海新区以及轨道交通线路末端的郊区，周边区域的市场条件呈现弱势，缺乏能够保证长期收益的必要市场及物质因素，难以支持紧凑、混合功能的综合开发项目。

中期转变型站点主要分布于中心城区和近郊地区，周边的有些区域交通功能较强、场所营造氛围较好，但市场价值偏低；有些区域有新兴的市场力量支持，但是公共交通配套薄弱；有些区域具备较强的市场价值但公共交通配套薄弱。

短期加强型站点全部位于中心城区内，周边区域具有高质量的公共交通服务、密集的路网、高品质的场所营造、中-高密度的开发强度、土地混合利用、较好的市场条件。

枢纽站依托高铁站、机场等大型对外交通设施设置，是城市内外交通转换的重要节点，也是城镇群范围内以公共交通支撑和引导城市发展的重要节点。

四、城市层面的规划策略

4.1 城市层面 TOD 建设思路

·以走廊带动新区开发和内城更新

为缓解中心城区城市功能过度集中，人口、交通和环境压力不断加大等问题，天津市提出通过大力发展轨道交通，在实现公交都市发展目标的同时，一方面借助轨道交通建设的契机，对旧城开展更新改造，一方面则对轨道交通沿线未开发用地进行建设。

根据《天津市城市总体规划（2015-2030年）》及《天津市土地利用总体规划（2006-2020年）》，天津目前未利用建设用地规模较小，为实现更加集约的可持续发展，未来20年天津城市建设应着力于以存量规划为主、以结合TOD走廊及核心站点的城市更新发展模式为主。对于新开发的建设用地，也应致力于公共交通和土地一体化开发，通过在公共交通沿线设置住宅、办公、商业设施和公共设施等，推进站城一体化开发。此举不仅有利于提高投资效益，也有利于降低维持运营的费用，从而减轻财政负担。

·城市轨道交通与慢行系统的融合

天津轨道交通在过去的20年经历了较大规模的发展，城市公共交通的覆盖面已经达到较大范围（图10）。但是，轨道交通发展仍存在轨道站点人口覆盖率低、轨道日均客流低、轨道服务水平不高、站点与其他交通方式衔接困难等问题，这将严重制约天津交通的发展、财政的收入水平。在轨道交通客流量持续偏低的情况下，与其他慢行交通进行融合将是改善现状的有效方式。在廊道和站点研究部分，天津市技术团队通过对建昌道片区、4号线沿线的土地使用功能、交通环境、站点能级等方面进行梳理，提出改进措施，探索适合于类似天津的以慢行交通为主的城市建设TOD合理方式，以提升城市轨道交通效能。



图 10 天津现状客运枢纽布局

资料来源：交通与发展政策研究所，TOD 诊断分析和类型鉴定，2020

4.2 站点及周边用地的分类

依据天津市已公布的轨道交通建设计划，未来 3-5 年天津轨道交通将涉及 190 个站点的建设与改造工程。根据交通特征、出行目的、土地功能、发展潜力等指标，技术团队对 190 个地铁规划站点进行分类，规划站点共分为区域及城市中心站、重点站、一般站三种 TOD 类型。区域及城市中心站 8 个，主要为交通枢纽站和城市中心站；重点站 49 个，主要分布在城市片区中心位置或大型公共设施等重要商业区域周边，呈现出一种明显的集聚趋势；一般站 133 个，主要分布在居民社区和产业区，住宅类一般站在城市中分布较为均衡，产业型一般站主要分布在中心主城区的环外区域，远离城市的中心地带。

在以上三类站点分类的基础上，技术团队以土地利用调整为核心，综合分析规划站点周边建设情况，将站点周边用地大致分为三类，即“建成区用地”、“局部可更新用地”和“新增及调整用地”。“建成区用地”为站点周边地块已经建设完成，已具有基本完善的市政公用设施和公共设施的区域，主要分布在中心城区及滨海新区的几何中心建成区范围内；“局部可更新用地”的主要特征为站点周边存在少部分用地，可结合地铁站点的建设进行更新改造，主要分布在具备零散可开发用地或有更新改造需求及可能性的城市建成区范围内；“新增及调整用地”的主要特征为站点周边大部分为待开发用地与可调整利用的用地，市政公用设施及公共设施尚不完善，主要分布在城市中心建成区外围的新建片区。

4.3 站点分类实施计划

· 区域及城市中心站

交通枢纽站采取高度复合的集聚型开发以实现枢纽站周边集聚效应的增大和城市魅力的提升，开发模式主要为对交通枢纽站和周边的城市街区进行一体化开发，注重用地混合、提高开发强度。城市中心站是出行的主要

目的地，是城市重要的文化、商务、服务及活力中心，站点的建设注重用地混合度、开发强度的提高，以扩大土地价值上升空间。对于“建成区用地”覆盖区范围内的站点，由于站点及周边区域建设已完成，建议采用以轨道站点综合开发为主导的模式进行开发建设，同时可结合发展现状对可利用用地进行综合开发。对于“新增及调整用地”覆盖区范围内的站点，未来主要采用以区域综合开发为主导的模式进行开发建设（表3）。

表3 区域及城市中心站开发实施策略

设施布置	站点核心区	集聚公共交通、大型商业综合体、城市或区域级公共文化娱乐设施、衔接交通设施
	站点影响区	集聚商业商务功能，城市级体育、教育、医疗类公共设施、公园和小街区商住社区
	站点辐射区	结合商住混合功能，完善公共服务配套设施，如幼儿园、农贸市场等
开发强度	站点核心区范围内地块的净容积率下限为6，重点影响区范围内地块的净容积率下限为4，建筑密度宜在60%~85%之间；对于辐射区中的用于居住功能地块，要保证社区有优良的人居环境；城市更新项目，应综合考虑交通与环境承载力的要求，确定实际建设强度	
交通接驳以及便利设施开发	合理配套长途汽车站与公交站场、小汽车配建停车场、出租汽车停车场、自行车停车场等设施，确保城市轨道交通与对外交通枢纽一体化衔接	
	交通集散应充分利用立体空间，提供分散的疏散通道，避免大尺度广场	
	停车设施应实行较严厉的交通需求管理政策，不宜设置城市公共停车场，各功能单元的建停车配建指标应在城市配建指标基础上进行折减	
站点空间组织	鼓励结合交通换乘功能设置广场、中庭、下沉广场或高架平台等公共开敞空间，以适应短期内承载大量人流集散的功能	
	采用人车分行的立体化布局，妥善处理换乘交通和上盖开发集散交通的关系	

表格来源：北京交通大学团队提供

·重点站

重点站主要为城市片区中心与功能组团中心的站点，具有高质量的公共交通服务、密集的路网，较好的市场条件，土地开发强度较高，高密度商业设施和其他用途的用地混合度较高。技术团队依据站点重要性和TOD开发潜力，将重点站分为三类：

高潜力站点主要为站点周边可开发或改造空间较充足的城区片区中心规划站点，对片区的功能辐射作用相对较强，且周边待开发土地资源充足，开发潜力较高，建议以区域综合开发为主要规划策略。

中潜力站点包括站点周边具备开发与改造可能的社区服务中心、产业园区服务中心、商业商务办公区周边、重要公共服务配套设施型站点，是城市各类功能组团的核心，建议采取“改造与开发并行”的实施计划。

低潜力的重点站主要分布在建成区、周边用地建设情况基本饱和的地区，基本已经结合现有轨道交通线路建设完成，伴随着规划轨道线路的建设，也将成为重要的换乘站点，该类站点以微更新提升改造为主，未来将考虑站点的换乘设计，并对周边的基础服务设施、慢行接驳设施、景观环境进行提升改造，同时增强周边建筑利用多样性（表4）。

表 4 重点站开发实施策略

设施布置	站点核心区	集聚公共交通、轨道上盖综合体、商务办公、城市级或区级公共文化设施及城市公园、广场
	站点影响区	集聚商务办公、娱乐康体、城市级或区级体育、教育、医疗类公共设施
	站点辐射区	布局商住混合功能及公共服务配套设施
开发强度	站点核心影响区范围内地块的净容积率下限为 5，站点影响区范围内地块的净容积率下限为 3.5，在居住区和城市更新地块，同样需考虑实际情况调整容积率要求	
交通接驳以及便利设施开发	作为服务社区的步行、自行车、地面公交与轨道交通换乘的主要节点；在城市用地条件允许的情况下，鼓励在道路红线以外的城市建设用地内安排公交枢纽设施功能	
站点空间组织	鼓励将轨道站点作为空间组织的视觉中心，通过规模合理的绿地、绿道及开敞空间的设置，紧密衔接站点与车辆段上盖开发空间，将开敞空间打造成社区活动中心	

表格来源：北京交通大学团队提供

· 一般站

一般站主要分布在居民社区和产业区内，周边区域功能以居住为主，有一定的底商和社区设施配套，具备一定的用地混合度，普遍土地开发强度中等。站点覆盖区域内的路网密度较低，普遍存在封闭型社区组成超大街区的现象，需考虑慢行与接驳设施的改造。

站点的建设实施，参考 TOD 开发潜力划分，主要分为三种实施计划：

区域综合开发利用型站点周边用地主要为可新建或未开发状态，该类站点主要以鼓励综合开发利用为主，在建设站点设施的同时，对周边用地进行建设，可首先考虑区域内的基础设施建设，主要做好接驳慢行、配置一定的公共服务设施。

局部地块改造型站点主要分布于中心城区边缘和滨河新区，主要功能是通过站点的建设带动内城更新，未来发展方向可考虑完善站点的慢行、接驳设施建设，逐步进行用地的有机更新与公共服务设施建设，完善区域内的基础设施服务。

微更新型站点主要位于城市的城区范围内，周边建设情况相对饱和。主要的实施策略为微更新，重点考虑站点与周边交通的组织结合、服务设施的提升改造与景观提升改造（表 5、表 6）。

表 5 一般站开发实施策略

设施布置	站点核心区	布置公共交通，社区综合体，居民生活超市、休闲活动空间
	站点辐射区	布局居住功能与邻里服务中心
开发强度	站点核心影响区范围内地块的净容积率下限为 3，站点影响区范围内地块的净容积率下限为 2.5，对于一般影响区中的居住功能地块的社区活动中心尽可能的靠近地铁站	
交通接驳以及便利设施开发	设置自行车停车场，并可根据需要设置公交换乘场站	
站点空间组织	鼓励通过线形步行路径串联站点周边功能，整合交通换乘设施，延长轨道站点的商业服务界面，营造全天候、高质量的步行空间	

表格来源：北京交通大学团队提供

表 6 不同等级站点出入口类型及数量建议

出入口类型	区域及城市中心站	重点站	一般站
地面出入口	不宜少于 8 个	不宜少于 8 个	不宜少于 8 个
地块接口	不宜少于 4 个	不宜少于 2 个	

表格来源：北京交通大学团队提供

五、小结

在城市层面，天津项目办与技术团队围绕天津轨道交通建设过程中最为关键的资金问题，采用不同于其他城市的 TOD 站点评价标准——“5V”方法论，从侧重于市场价值的角度对现状所有的城市轨道交通站点进行发展评价和分级分类。在此基础上，技术团队识别出现状站点存在轨道交通服务水平低、覆盖薄弱，交通可达性较差，建成环境尚待提升，市场价值尚未充分显现等问题。对此，技术团队提出，天津轨道交通应采取分区分类开发的策略，以达到增强市场价值、优化道路交通、提升建成环境的目标，实现轨道交通低客流的可持续发展、建成空间覆盖和职住平衡、慢行、接驳交通的优化。

目前，天津城市轨道交通的发展面临着两个重要问题：在廊道层面，由于天津城市轨道交通的客流量低，导致城市轨道交通建设的财政压力极大，如何在低客流的情况下维持城市轨道交通的正常运营，并保证新规划的线路能够顺利建设是制约天津城市轨道交通健康发展的关键；在站点层面，与中国其他城市类似，天津市的轨道交通站点建设伴随着周边众多老旧居住区的更新，如何在 TOD 模式下，实现良好的社区更新，改善居住区环境品质，提升功能多样性，满足居民的交通出行需求，将是站点层面要解决的关键问题。

作为天津城市轨道交通 TOD 发展模式的核心部分，天津项目办与技术团队在城市层面的研究中取得了突出的成果，轨道交通发展思路、站点类型划分以及发展模式与策略等一系列城市层面的 TOD 模式发展战略将作为城市轨道交通发展的基础，指导城市在廊道层面和站点层面进行更为细化深入的研究，从而解决目前所面临的财政压力大、社区更新困难的问题。



第二部分

廊道层面

- (六) 城市轨道交通廊道案例选择
——4号线北段
- (七) 轨道交通廊道概念规划
- (八) 轨道交通廊道建设效果评价

针对天津市城市轨道交通建设过程中财政压力大的问题，技术团队选取天津地铁4号线进行投融资模式研究。天津地铁4号线承担着天津城市中心与郊区的联系功能，其南端始于中国民航大学，紧邻滨海国际机场，自天津老城区穿过，途经天津西站向北进入西北近郊，是连接天津南北的重要交通廊道。此次TOD廊道选择建设中的4号线北段进行分析，该部分与京津交通一体化的关键地区相接，周边存在大量开发利用强度不高的土地，可为项目TOD模式下融资设计提供联动发展支持。

六、城市轨道交通廊道案例选择——4号线北段

6.1 线路概况

天津地铁4号线全长41.04公里，沿线途经北辰区、红桥区、河北区、南开区、和平区、河东区、东丽区7个行政区。线路由南段和北段构成，南段于2021年12月29日正式开启运营，北起南开区东南角站，东至东丽区新兴村站，全长约19.4千米，共设14座车站；北段工程北起北辰区小街，南至红桥区河北大街，全长约22公里，设17座车站，线路正在建设中。4号线全线贯通后，将在天津西站设站，并可在东南角换乘2号线至滨海国际机场，在和平路换乘3号线至天津站，与天津市各交通枢纽都产生较为紧密的联系，线路客流量将大幅提升。

4号线北段沿线功能以居住和商业为主，技术团队选取柳滩站以北共11个站点进行廊道规划。以外环路为界，南部6处站点周边以居住区为主，现有设施较完善，北部5处站点周边已建设用地不多。4号线北段的建设与开通将促进天津城区的西拓北延，有效改善天津西北片区的交通条件。

6.2 线路解决的问题及典型性

促进京津冀协同发展。4号线北段所处地理位置靠近北京、河北，工程大部分沿北京与天津的主要交通走廊京津公路敷设，项目的建设将进一步提升沿线公交服务水平，促进京津冀区域交通一体化发展。

缓解城市核心区的交通压力。4号线南北连接老城和新区，布设在城市主客流走廊上，未来将成为天津市轨道交通的一条主要通勤廊道。天津轨道交通4号线的全线贯通将缓解沿线交通走廊的阻塞状况，缓解城市核心区的交通压力，提升沿线地区居民的公交出行比例。

利于中心城区沿河拓展战略的实现。根据天津市总体规划，地铁4号线的线位走向与中心城区的沿河发展轴带高度重合，经过西站副中心和小白楼主中心，地铁4号线北段的建设有利于城市主副中心的改造、建设，线路建成后将成为天津市最为重要的线路之一，为城市轨道交通带来大量的客流。

带动沿线用地开发。地铁4号线串接了城市主副中心，轨道交通以其快速、便捷的服务水平能够保证将中心区的居住片区置换出来用于建设以第三产业为主的公共服务设施用地，将工业用地转移到外围，这样既能增加土地收益，也对优化中心城区内部结构有重要作用。同时，4号线有力支持了目前正在实施的旧村改造区域的发展，通过轨道交通车站对站点周边的土地价值进行提升，促进站点周边迅速城市化，带动经济的发展。

七、轨道交通廊道概念规划

7.1 站点等级功能划分

4 号线北段站点能级分为中心站和一般站两类，11 个站点分别处于产学研创新片区、活力更新片区、枢纽商务片区三类片区中。产学研创新片区处于北部，其功能定位为北辰区重要的产业、文教配套基地，配置满足需求的商业、居住服务设施，片区内主要用地类型有商业用地、工业用地、产学研用地和居住用地；活力更新片区处于中段，其功能定位为成熟社区，点状更新打造高品质居住片区，片区内主要用地类型有居住用地、商业用地和公共设施用地；枢纽商务片区位于南部，其功能定位为承接东南部主城区尤其是天津西站功能延伸的商务、居住片区，片区内的主要用地类型有居住用地、混合用地、商业用地（图 11）。

7.2 道路交通优化措施

路网的优化方面，规划已建成道路全部保留；增加道路的连贯性和整体性，增加南北向的主干路联系，增加站点周边支路网密度，优化后平均路网密度 $10.3\text{km}/\text{km}^2$ ，比现状提升 130%。接驳公交方面，针对商务接驳站，增强线路垂直方向的常规公交接驳，早晚高峰时段设置与高出行需求地区间的商务班车线路，提高区域的公交循环能力；针对组团中心接驳站，构建“轨道交通、常规公交接驳、社区公交接驳”构成的三级公交接驳系统服务体系；针对端头接驳站，依托快速路，强化常规公交服务，开设公交场站。停车配建方面，轨道站点 500m 范围内的停车配建指标统一按照上一级区域的停车配建指标执行停车配建方案，比天津现行标准降低 20%-25%（图 12）。

7.3 用地结构调整措施

对于现状存在的大量待建设用地，技术团队提出，通过就业中心与居住中心沿廊道间隔布置，恰当混合居住、商业与公共服务功能，通过打造“24 小时”社区等方式促进职住平衡，功能混合；站点周边以商业、混合用地为主，外围居住搭配公共服务设施，鼓励容积率差异化（图 13）。

7.4 规划合理开发时序

对于轨道交通站点建设的开发时序，技术团队提出，单个轨道站点周边用地同期成片开发；综合考虑拆迁成本、潜力用地面积、站点能级、职住平衡等因素，分为 5 期开发，每期建设时间 3 年（图 14）。

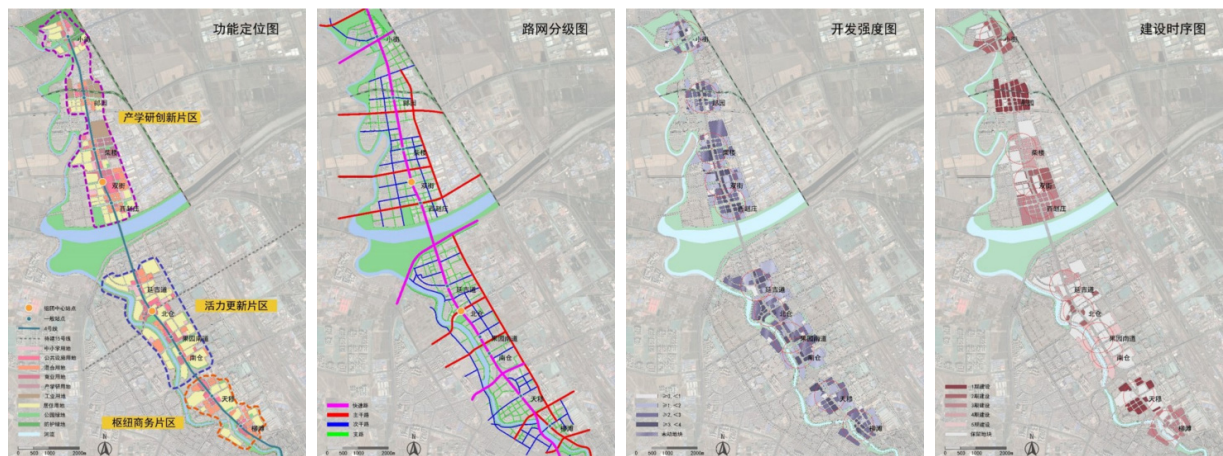


图 11 4 号线北段功能定位图

资料来源：宇恒可持续交通研究中心，利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道融资研究总结报告，2021

图 12 4 号线北段路网分级图

资料来源：宇恒可持续交通研究中心，利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道融资研究总结报告，2021

图 13 4 号线北段开发强度图

资料来源：宇恒可持续交通研究中心，利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道融资研究总结报告，2021

图 14 4 号线北段建设时序规划图

资料来源：宇恒可持续交通研究中心，利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道融资研究总结报告，2021

八、轨道交通廊道建设效果评价

8.1 轨道交通廊道客流预测

在概念规划基础上，技术团队利用天津轨道交通站点历史客流量和现状客流数据（包含分时进出站和 OD 量）、既有和规划站点周边建成环境指标，并考虑 4 号线北段开通运营时天津轨道交通发展情况，对 4 号线北段开通后进站和出站量、客流的 OD 分布分别进行预测。

预测结果如下图（图 15）所示，各站点的客流量都呈现上升趋势，且通过对居住和办公类站点的分析，项目办认为，进出口数量、接驳公交条数的提高能够提升站点的可达性，带来更高的进出站量；而快速路会增加地铁的竞争出行方式，带来流量的下降，同样，底商密度的增加一定程度上也会减少对外的出行需求，降低客流量。

通过上述轨道交通廊道建设，4 号线北段的用地功能、交通、开发强度、公共空间等方面存在的问题分别得到了调整与提升，在对其未来近远期客流量进行预测的，结果显示，4 号线的客流量将逐年增加，现状站点周边开发强度低、使用程度低的问题也将得到解决，未来，随着站点进出口数量、接驳公交条数的提高，站点的可达性也将提升，会带来更高的进出站量，而站点周边用地功能的混合，将有利于地区的职住平衡。

8.2 廊道规划效果评价

4 号线北段轨道交通的建设，将进一步强化天津双城双廊的空间结构，使城市各功能组团得到更为紧密的联系；同时，通过轨道交通的建设，4 号线沿线老城区的发展从强调交通效能转变为促进轨道与街区融合发展的城市更新，营造以车站为中心的社区再生；经过轨道交通建设的提升，4 号线廊道将起到更好的连接作用，北部郊区交通条件将得到显著改善，南北段交通服务水平的差距也将逐步缩小。

为进行天津城市轨道交通建设项目的投融资研究，天津项目办与技术团队选取天津城市轨道交通 4 号线，选择其中的部分区间段，进行投融资方案的设计。廊道层面的概念规划将作为后期投融资分析的基础，用以测算轨道交通建设的收支情况。

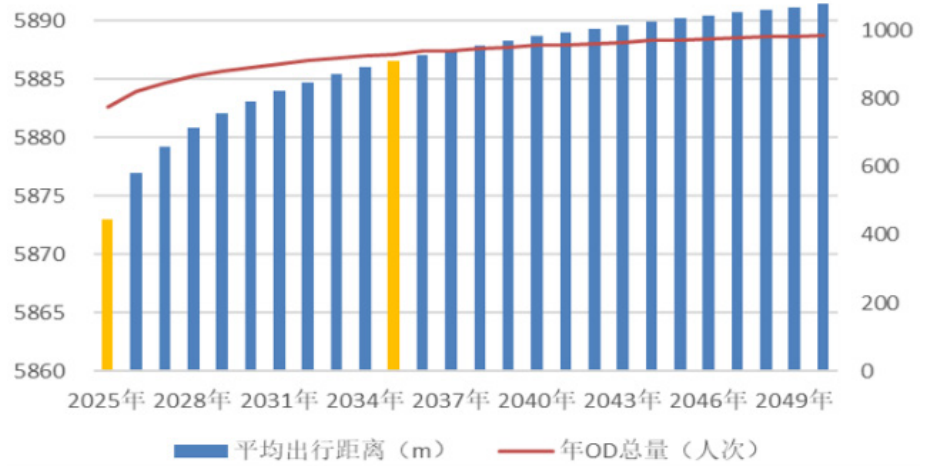


图 15 2025-2050 年廊道内站点间 OD 总量预测

资料来源：宇恒可持续交通研究中心，利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道投融资研究总结报告，2021

第三部分

站点层面

(九) 建昌道片区城市轨道交通
交通站点概况

(十) 建昌道片区 TOD 模式
开发策略

(十一) 站点 TOD 模式发展
效果测评

站点层面选取天津地铁 5 号线途经的建昌道片区为研究对象，基地包含待改造的南部建成区和待建设的北部规划区，其间南北向分布着金钟河大街站、建昌道站、思源路站三个站点。技术团队根据三处站点的现状条件及发展潜力，分别制定发展目标及途径，借助轨道交通建设的契机，对片区内交通、环境、公共服务等进行完善，解决内城住区、公共设施与空间的更新问题，实现地区的更新与发展活力提升。通过对建昌道片区 TOD 项目研究的探索与创新，技术团队旨在探寻 TOD 模式对城市更新项目的推动策略，为天津 TOD 站点的建设和发展打造样本。

九、建昌道片区城市轨道交通站点概况

9.1 现状基本情况

建昌道隶属于天津市河北区，地处河北区东北部城郊结合地区，东邻东丽区金钟街道，南至金钟河大街，西至红星路、育红路，北与北辰区宜兴埠镇隔新开河相望，距河北区人民政府 4.5 千米，总面积 5.33 平方千米，由天津地铁 5 号线穿过，是以住宅为主的生活社区。

研究区域分为两部分（图 16），新建区和建成区。以建昌道为界，北部为规划新建区，现状待建设用地较多，规划用地类型为住宅用地和商业用地；南部主要为建成区，属于天津市棚户区改造和城市更新的范围，研究区域内共包括思源路、建昌道和金钟河大街三个站点，均位于地铁 5 号线上。现状金钟河大街站与建昌道站之间存在部分老旧居住区，而思源路站除西南部有一处居住区外，附近以待开发用地居多，三处站点周边都存在不同程度的用地布局混乱，片区发展缺乏活力，公共服务设施缺乏等问题。



图 16 项目地块交通区位示意图

资料来源：清华大学交通研究所，现状诊断与评估研究报告，2021

9.2 存在问题

通过对建昌道片区以及三处站点的现状分析，技术团队认为片区目前存在以下问题：区域经济发展缺乏活力，产业业态低端、规模小，老龄化现象显著且职住分离严重，劳动人员储备不足。片区路网密度整体偏低，路网破碎不成体系，连通性差，公交线路少，交通设施难以满足现状需求（图 17）。

站点周边设施的完善程度差异大，进而导致三座站点的使用率差距大，目前只有金钟河大街地铁站周边设施相对完善，人流量也较高，建昌道与思源路地铁站周边尚未形成一体化开发，客流量较低。片区内学校、医疗、体育运动场所等设施数量难以满足居民使用需求，且分布合理性有待提升。片区整体绿地率偏低，公园绿地数量较少且分布不均，居住区集中绿地数量较少，居民休憩空间环境品质一般。



图 17 项目地块道路系统现状示意图

资料来源：清华大学交通研究所，现状诊断与评估研究报告，2021

十、建昌道片区 TOD 模式开发策略

为实现建昌道片区的更新，提升区域发展活力，技术团队为建昌道片区设定了总体定位——津门烟火的人文社区、健行悦骑的健康社区、多元包容的友好社区、游憩亲水的生态社区。在此基础上，分别围绕三处站点，提出不同功能的 TOD 定位，以站点建设带动区域更新。

10.1 站点功能定位

思源路站属于一般站，周围 600 米范围内有一处商业产业园区和部分待改造棚户区，为低收入人口聚集的区域。其规划定位为创新创意型 TOD，将打造信息、媒体、文化、科技创新港，成为天津北部数据企业、信息产业聚集地和创新工厂。建昌道站属于一般站，周围 600 米范围内教育、医疗、商业等公共服务设施在该站点中相对齐全。其定位为城市服务型 TOD，将打造包含酒店式公寓、民宿公寓、健康服务产业、城市商业、休闲、养老、护理

产业等功能的城市服务产业聚集地。金钟河大街站属于高潜力重点站，周围 600 米范围内有三处待改造棚户区，为片区内城市更新的重点区域。其定位为商业商务型 TOD，未来将是 M5、M6、Z2 三线换乘站点，并且作为津城、滨城双城重要交通节点，发展空间及发展潜力巨大。将进行站城一体化开发，打造包含商业、商务中心、高端公寓等功能的城市迎宾区、综合发展区，作为 TOD 样板城市的展示窗口，为河北区带来新的活力。（图 18）

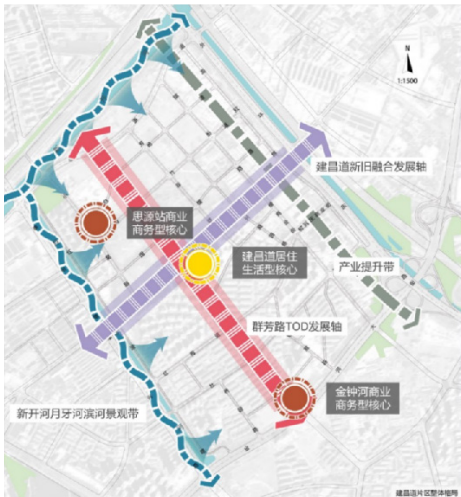


图 18 建昌道片区空间格局规划

资料来源：清华大学交通研究所，公共空间与城市品质提升研究成果报告，2022

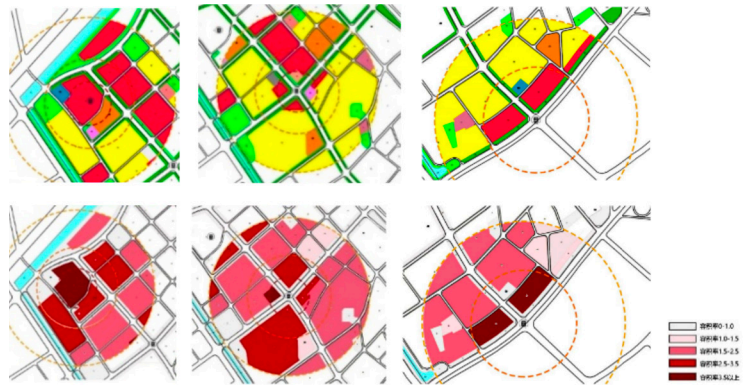


图 19 思源路、建昌道、金钟河大街站用地功能和开发强度规划图

资料来源：清华大学交通研究所，综合开发研究报告，2022

10.2 用地布局和开发强度调整

针对三处站点及周边用地布局（图 19 上 3），技术团队提出：思源路站现状以居住用地和商业用地为主，未来将提升商业、商务用地比重，围绕站点建设数据企业、创新工厂、信息产业设施，打造片区级商业商务中心。建昌道站以商业用地为核心，结合酒店式公寓、民宿式物业等设施，周边布置大量居住用地。金钟河大街站作为区域交通枢纽，城市干道沿线布置商业、商务中心，外侧为高端居住区。

开发强度方面（图 19 下 3），根据城市层面对站点容积率的开发要求，重点站、一般站核心影响区范围内地块的净容积率下限为 5 和 3，影响区范围内地块的净容积率下限为 3.5 和 2.5，由于片区内三处站点皆为城市更新型站点，存在大量已建成环境，其规划开发强度将略有下降。金钟河大街站核心区开发强度最高，干道沿线地块容积率为 3.5 以上，影响区范围内地块容积率大多处于 1.5 至 2.5；思源路站 300m 范围内容积率达到 2.5 以上，站点上盖容积率超过 3.5，外围区域容积率在 1.5 左右；建昌道站 300m 范围内容积率由 1.5 至 3.5 不等，总体由外向内逐渐升高，外围区域容积率与思源路站近似，约为 1.5。

10.3 交通设施优化

对于建昌道片区现状滞后的交通条件，技术团队提出以下发展目标（表 7）：道路网体系干支功能层级分明、贯通性好、密度较高；以 TOD 站点为片区内重要交通换乘枢纽，优化周边交通组织，改善站点客流集疏运条件；保障轨道站点周边安全、便捷、舒适的慢行环境；加强轨道交通与其他交通方式的衔接，扩大轨道站点辐射范围，提升轨道竞争力；基于轨道交通，推行 TOD 站点分区域分圈层差别化停车供给与收费政策；以道路网为基础，实现轨道网、公交网、慢行网“1+3 网络一体化”的客流发展模式，绿色出行（公交 + 步行 + 自行车）分担率达到 85%。

表 7 建昌道片区轨道交通站点交通设施布局规划

设施	金钟河大街站	建昌道站	思源路站
出入口	新增 2 个	新增 1 个	新增 2 个
公交停靠站	300m 范围内 2 个 500m 范围内 4 个	300m 范围内 2 个 500m 范围内 6 个	300m 范围内 1 个 500m 范围内 2 个 新增 4 个公交站点
机动车停车	建设 2 处立体公共停车场， 满足 Z2 线客流需求	规划公园绿地地下公共停车场， 机动车停车泊位 450 个	规划 1 处地下公共停车场， 机动车停车泊位 200 个
出租车	地铁出入口附近设置 4 个 出租车及 K+R 上落客车位	地铁出入口附近设置 2 个出租 车及 K+R 上落客车位	地铁出入口附近设置 2 个 出租车及 K+R 上落客车位
非机动车停车	在地铁站、居民区出入口、公交站等公共场所合理设置、分散布置非机动车 停放点		各出入口增加共享单车数量， 分散布置非机动车停放点
慢行交通	主干道两侧设置 3.5~5.0m 宽的人行道；次干道两侧设置 2.0~3.5m 宽的人行道、2.5~3.0m 宽的非机动车道；其他道路作为次要接驳道路，两侧设置 2.0~3.5m 宽的人行道，2.0~2.5m 宽的非机动车道；当次要接驳道路红线宽度受限时，可在一侧设置双向 2.0~3.0m 的非机动车道		
过街设施	近期利用地面过街系统，满足现状步行交通的过街需求；远期通过上盖物业、商业地块建设、片区 TOD 综合开发，规划二层空中连廊衔接周边地块，并预留行人立体过街设施		

表格来源：北京交通大学团队提供

十一、站点 TOD 模式发展效果测评

轨道 - 公交 - 慢行网络更加完善（图 20~22）。经过对交通系统全面的整改，片区内各项交通指标得到明显改善，路网密度整体偏低的情况得到好转，道路体系基本形成，可达性有所提升；公共交通方面，居住区公交站点、公交线路数量的增加将有利于加强公共交通出行，三处站点通过一体化开发，与周边用地联系得到显著加强，客流量也大幅提升。慢行交通方面，满足居民绿色出行意愿的慢行系统建设有所增加；同时，经过 P+R 停车设施的建设，建昌道片区停车设施不足、停车管理落后的现状将得到改善。

综合服务功能更加精细。建昌道片区以生活类和产业类业态为主，通过三处站点不同功能的 TOD 建设，片区内业态类型、规模、服务能力等都将得到提升，职住分离现象也将有所好转；公共服务设施方面，经过规划，片区教育资源分布不均、文化娱乐设施不足等现象得到完善；用地结构方面，建昌道片区的用地布局在现状基础上进行精细化管理，经过结构优化调整，以及对大量待开发建设用地的利用，用地布局混乱、开发强度不足的情况基本消除。

公共环境质量有所提高。建筑风貌方面，受开发年代、开发主体、建设时序等因素影响，建昌道片区现状建筑风貌种类杂乱，建筑质量层次不齐，通过 TOD 规划建设，片区整体风貌协调性及美观度将有所改善。绿地公园方面，整体绿地率有所提高，但公园绿地数量仍有较大提升空间。

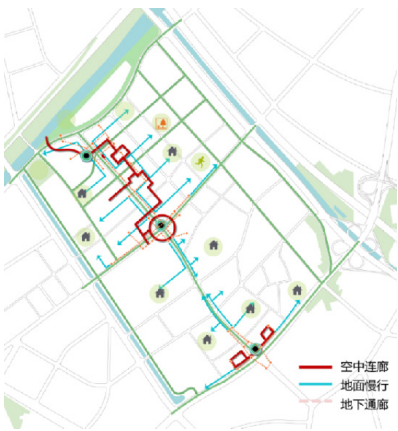


图 20 项目地块慢行交通规划图

资料来源：清华大学交通研究所，公共空间与城市品质提升研究成果报告，2022



图 21 非机动车接驳系统结构图

资料来源：清华大学交通研究所，公共空间与城市品质提升研究成果报告，2022

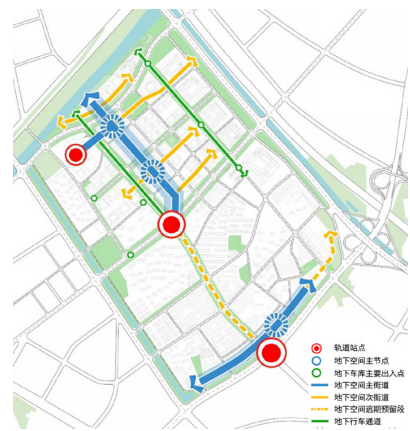


图 22 地下空间规划结构示意图

资料来源：清华大学交通研究所，公共空间与城市品质提升研究成果报告，2022

第四部分

成果评价

(十二) 项目运行

(十三) 特色经验总结

(十四) 继续优化方向

(十五) 结语

十二、项目运行

12.1 政府组织

天津市具有丰富的世行项目经验，在轨道交通场站及周边土地综合利用项目的规划、审批、建设、运营过程中，形成了较为完善的政府组织体系。

天津市早期成立了天津市建委世行贷款项目办公室负责世行项目的管理工作，2019年整合为天津市绿色建筑促进发展中心（天津市住房和城乡建设委员会世行贷款管理事务中心），作为常设机构负责 GEF 天津项目的具体实施，其主要职责包括：负责监督管理各子项目的实施、项目硬件设备的采购、资金的使用和管理等。同时，天津市设立轨道交通场站综合体建设及周边土地综合开发工作协调小组，由市长、副市长、天津市规划和自然资源局、天津土地交易中心、天津市住房和城乡建设委员会、天津市交通运输委员会、天津市人民政府国有资产监督管理委员会、天津市各级政府、轨道交通建设主体参与，负责轨道交通场站综合体建设及轨道场站周边土地综合开发工作的政策研究、方案制订和综合协调。

廊道层面涉及城市轨道交通线路及土地利用规划、融资方案研究及开发成本收益测算等内容，由天津市住房和城乡建设委员会、天津市交通运输委员会、天津市规划和自然资源局、天津市轨道交通集团和天津市目前各条地铁线路的建设和运营单位等多部门共同协调。

站点层面以片区的 TOD 站点开发设计为主，构建了以项目负责人为核心的综合协调与工作机制，成立项目领导小组、项目专家咨询组、项目工作组，以河北区住建委为代表的政府单位主要负责协助资料收集、形成踏勘、现场调研等工作，保证项目的高质量推进。各部门明确各自责任分工，制定符合综合开发利用实际的建设管理标准，研究鼓励轨道交通场站综合开发和土地复合利用等方面的政策，确保轨道交通建设及其上盖开发各项工作得到有效落实。

12.2 技术落实

天津 TOD 总体项目分为城市、廊道（投融资专题）、站点三个研究层面，分别由交通与发展政策研究所（ITDP）、宇恒可持续交通研究中心（CSTC）、清华大学交通研究所作为技术团队承接。

其中，城市层面从 TOD 模式发展的现状问题诊断着手，针对不同类型的轨道交通站点，提出发展和规划的策略；廊道与投融资研究专题部分，针对天津市目前轨道交通建设高投资、低收益的问题，进行轨道交通线路的概念规划与投融资方案设计、实施策划，以缓解城市轨道交通建设的财政压力；站点层面实施基于 TOD 理念的规划设计研究和实践，以轨道站点带动周边区域的城市更新，提出站点周围详细规划设计，以激活片区发展活力，改善居民生活环境品质。

同时，三个技术团队还深入探索并提出了城市、廊道、站点层面下城市轨道交通发展与建设的行动计划、建设指引等支撑 TOD 模式发展的建议与措施。

十三、特色经验总结

13.1 构建适合天津轨道交通发展的 TOD 评估检测平台

为了更好地建立适合天津 TOD 诊断的评价标准，技术团队构建了一套用于 TOD 现状诊断分析与类型鉴定的检测平台。基于天津市政府发布的数据和规划，项目办与技术团队利用 GIS 技术，整合已建成环境多方面多维度的指标评分，得出城市范围内不同区域 TOD 发展水平分布情况。

对于 TOD 类型的划分，技术团队将 TOD 八原则与“3+2V”模型结合，对各站点进行评估并分别制定实施方案。通过 TOD 评估检测平台的构建，天津市得以对自身城市轨道交通的发展进行更有针对性的评估，从经济收益、轨道客流、交通服务水平等几个制约天津城市轨道交通发展的关键因素着手，诊断现状问题并为后续解决策略的提出提供支撑。

13.2 通过轨道交通廊道建设的融资方案研究，缓解城市财政压力

为提高天津城市轨道交通水平，促进 TOD 与城市的可持续发展，并解决资金短缺的问题，天津项目办将研究 TOD 模式下的天津城市轨道交通项目融资作为一项重点项目。

技术团队分析相关国家及地方政策，从国内外轨道交通融资建设和 TOD 开发项目融资中吸取经验教训，并结合天津市经济社会发展水平、财政投入、城市公交发展水平和 TOD 发展状况，分析研究多种融资方式，从站点层面和廊道层面建立开发建设和运营平衡融资模型，并提出切实可行的具体投融资措施、TOD 融资风险控制措施和实施保障机制。

融资研究以合理的经济效益为基础，以城市轨道交通规划建设为契机，探索了适合天津市城市轨道交通项目 TOD 发展的融资模式，有效缓解了天津轨道交通财政压力，促进了轨道交通带来的沿线土地溢价反哺轨道交通建设运营。

13.3 轨道交通建设和城市开发同步，以 TOD 模式带动新区开发和内城更新

为促进城市空间拓展与旧城更新改造，天津将轨道交通沿线的土地开发与交通轨道进行整合建设，公共服务设施、就业与住宅沿线分布，并集中在站点 TOD 区域。技术团队选取兼具待开发用地和待更新用地的建昌道片区，将其中三处典型站点及周边作为 TOD 单元，在实现功能混合和空间立体建设的同时，对待更新区域进行了交通、环境、公共服务设施的整改，为城市轨道交通建设与城市更新的结合提供了参考。

轨道交通的建设促进了区域以站点为核心的聚集发展，在一定程度上改变了城市整体的圈层拓展发展，促进城市功能沿着地铁线路延伸，从而使得城市逐渐形成多核心、多廊道的带状发展趋势，促进了轨道交通与城市用地的互动发展。

13.4 从注重轨道交通带动经济发展转变为注重居民生活质量提升

目前，由于天津城市轨道交通正处于发展阶段，网络体系并未完全形成，轨道交通服务水平偏低、客流不足，以城市轨道交通的发展带动区域经济发展，实现商业繁荣的长期发展目标暂时难以取得成果。因此，技术团队现阶段着眼于改善居民生活质量，借轨道交通建设之机，对沿线城市环境进行更新，整治老旧小区环境品质，提升公共服务设施水平，改善城市交通可达性；结合城市轨道交通运营数据和居民意见反馈，对现有轨道交通的服务水平进行提升，优化轨道交通线网和站点的规划，调整站点出入口的数量和位置，制定合理的发车间隔。使轨道交通使用者能够更便利地使用轨道交通出行，提升轨道交通客运量。

13.5 向社会大众推介 TOD 理念，营造积极的社会舆论，促进城市绿色发展

开展天津 TOD 理念宣传推广项目，全面系统地介绍天津 GEF 项目研究成果、取得成效及相关项目建设内容，进一步增加政府各部门、行业单位对 TOD 理念的了解和认识。制作项目成果宣传册、绿色出行体验天津生活主题系列短片及海报，并通过天津广播电视台媒体、路牌、户外大屏、地铁广告、新媒体平台等多种途径播放宣传片并张贴海报，向社会大众推广 TOD 理念，促进城市绿色发展。

十四、继续优化方向

14.1 加速市域轨道交通体系建设，以 TOD 引导城市可持续发展

尽管天津是中国第二座开通城市轨道交通的城市，但城市轨道交通的发展速度却十分缓慢，与世界上多数城市一样，天津目前仍处于以小汽车为主导的发展模式，城市发展和交通发展不匹配，城市蔓延与郊区化问题显著。如果天津要实现经济、社会、人文与环境可持续发展，以及成为拥有较强适应能力和更具韧性的生态城市，改变目前以小汽车为主导的城市发展模式，转向步行友好、以公共交通为导向的城市发展模式是必须的。目前，天津市投入运营的轨道交通线路仅有 6 条，这对于一座千万级人口的超大城市是远远不够的，未来需要一套更为完善的轨道交通网络系统，作为天津市 TOD 发展模式的支撑。

14.2 探索城市轨道交通建设在生态保护、经济发展和居民出行三方面的平衡发展模式

目前，制约天津城市轨道交通发展最为关键的因素即低客流、低容积率造成的巨大财政压力，实现天津轨道交通客流量的提升和轨道交通周边土地价值的捕获，将成为缓解天津轨道交通建设财政压力的关键。就目前而言，天津轨道交通的发展存在两个冲突点：

第一，海河沿线生态景观的保护与追求经济效益的高容积率开发之间的矛盾，2022 年，《天津市海河流域中下游区域水环境综合治理与可持续发展试点实施方案》提出，海河流域生态景观保护是构建环首都生态绿色屏障的有力支撑，应努力形成渤海之滨产绿融合发展的典型模式，为京津冀协同发展提供生态保障。海河沿线生态保护要求的提出将对周围土地容积率产生限制，这将在一定程度上制约轨道交通沿线土地的开发与利用。

第二，城市轨道交通线路发展的“人随线走”或“线随人走”模式抉择。按照“人随线走”模式，即轨道交通线路向未开发区域延伸，提高沿线土地价值，并进行房地产开发，在此模式下，轨道交通建设过程中的财政压力较小，但短期内难以获得足够的客流，且对城市交通条件的改善效果不明显，如天津轨道交通5号线；“线随人走”模式，即轨道交通线路向城市人口聚集、但在轨道交通不发达区域建设，在此模式下，轨道交通的建设将涉及较多的城市更新、建筑拆迁问题，对城市财政带来更大的压力，但该模式对于城市交通条件的改善以及轨道交通的持续运营有着较大的促进作用。生态保护、经济发展以及居民出行三方面存在的矛盾，对于天津城市轨道交通的发展存在着较大的制约，如何使三者达到平衡，选择较为合适的发展模式，将是天津市轨道交通发展面临的主要问题之一。

十五、结语

作为中国城市轨道交通建设的先行者，天津城市轨道交通正处于快速发展阶段，选取天津作为中国 GEF6-TOD 项目的七个试点城市之一，充分体现了天津在全球发展中国家城市中具备的典型性与代表性。在本次天津 GEF6-TOD 子项目下，天津市政府探索适合天津市城市轨道交通项目的 TOD 开发模式，为构建公交都市和步行友好城市，集约高效利用土地资源，缓解城市财政压力并促进经济发展，减少和清除了关键性技术瓶颈和政策障碍，助力城市碳排放的如期达标，推动了天津对可持续城市发展的思考和实践，对中国乃至全球发展中国家同等规模城市的 TOD 开发建设具有积极的参考价值。

参考文献

- [1] 天津市绿色建筑促进发展中心. 天津项目完工报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2023.
 - [2] 交通与发展政策研究所. 城市 TOD 战略总报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2021.
 - [3] 交通与发展政策研究所. 知识传播与沟通 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2023.
 - [4] 交通与发展政策研究所. 城市 TOD 战略总报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2021.
 - [5] 交通与发展政策研究所. 天津 TOD 发展指导手册 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2020.
 - [6] 交通与发展政策研究所. 愿景报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2019.
 - [7] 交通与发展政策研究所. TOD 诊断分析和类型鉴定 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2020.
 - [8] 宇恒可持续交通研究中心. D1 天津世行 TOD 融资开题报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2020.
 - [9] 宇恒可持续交通研究中心. D3 天津市典型城市轨道交通站点 TOD 项目融资研究总结报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2021.
 - [10] 宇恒可持续交通研究中心. D4 利用 TOD 模式进行城市轨道交通廊道融资研究总结报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2021.
 - [11] 清华大学交通研究所. 现状诊断与评估研究报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2021.
 - [12] 清华大学交通研究所. 天津市建昌道片区 TOD 综合交通发展报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2022.
 - [13] 清华大学交通研究所. 公共空间与城市品质提升研究成果报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2022.
 - [14] 清华大学交通研究所. 公众参与与宣传推广报告 [R]. 天津: 天津市建委世行贷款项目办公室, 2022.
-

