

轨道交通导向下的多维 TOD 发展策略思考

——以合肥为例

常文军 赵静瑶 陈玮 罗崴

【摘要】我国大都市区在发展过程中面临远郊扩张、中心疏解、用地更新等宏观、中观、微观多维空间尺度的挑战。本文依托国内外成熟大都市区及公交都市的 TOD 发展经验，在分析公共交通与广域空间形态、城市中心体系、用地单元等方面的关系基础上，剖析对应空间尺度上合肥 TOD 发展的现状问题，从宏观、中观、微观多重维度深入探讨合肥 TOD 发展优化策略。即在宏观层面上构建支撑城市广域发展的六大轨道交通轴支撑城市发展轴的形成。在中观层面上培养滨湖新区作为近郊区中心，实现双心发展，控制向心交通的过度集中，依托中心与近郊组团间多条快速轨道与快速通道，剥离客流需求与机动车需求，同时加密双心组团内部轨网密度。在微观层面上引入 ABC 选址政策，在保障轨道交通对人口、岗位高覆盖的同时，从企业活动特征出发安排岗位类型，实现轨道站点周边对机动车交通控制的差异化、有针对性发展，为合肥公交都市的创建提供有利保障。

【关键词】远郊扩张；向心交通；职能疏解；ABC 选址政策

1 引言

TOD (Transit-Oriented Development)，即公共交通导向发展模式，起源于郊区化进程中的美国城市，与新城市主义、精明增长等理论同期出现^[1]，是空间与交通规划中践行可持续发展与宜居思想的重要理论。其积极主张土地利用与城市公共交通系统相结合，促进城市向高密度、功能复合的城市形态发展^[2]，以慢行为核心组织公交站点周边空间，以提高公共交通乘坐率与分担率，目前已成为实现土地利用发展与城市交通模式转变之间有益互动的重要原动力，在国外城市中得到广泛应用。然而，不同于低密度郊区化主动扩张的美国城市，我国城市往往具有强大的城市中心，且城市空间的快速扩张往往基于城市中心强聚合能力，属于高密度圈层式的被动扩张^[2]。而更大范围的远郊区发展与美国城市类似。因此，TOD 发展模式在我国城市面临着远郊扩张、中心解构、用地更新等来自宏观、中观、微观多重维度上的挑战。合肥作为圈层发展的典型城市，同时具有依托强城市中心拓展的近郊区与大都市区范围内相对独立发展的远郊区，同时，合肥作为国家级公交都市的首批创建城市，需要充分提高公交分担率，实现公交引导城市发展。因此，依托合肥市综合交通规划，在深入分析公共交通与区域结构、城市中心体系、用地单元等关系的基础上，针对合肥现状发展存在的问题，提出轨道导向下的 TOD 发展政策在宏观、微观、中观多重空间维度上的优化策略，

对于我国发展中大都市区及公交都市构建具有一定的借鉴意义。

2 公共交通与城市发展关系

2.1 公共交通与广域空间关系

一般而言，大都市区地域空间结构可以划分为中心城、近郊区、远郊区三个层次，其中近郊区一般与城市中心连绵发展，而远郊区相对独立，人口与就业岗位密度迅速衰减^[3-4]。从区域发展的角度而言，远郊区要在维护与中心城空间关系的基础上提升居民的公交出行意愿，提高公交出行比例，必须依靠轨道交通拉近时空距离。如东京都市圈随着轨道的建设，在远郊区均形成了沿轨道方向的都市圈发展轴，利用大容量、快速轨道交通引导远郊区沿着轨道轴线两侧由点向线不断扩展，引导远郊区人口集中区（DID）用地的有序发展。

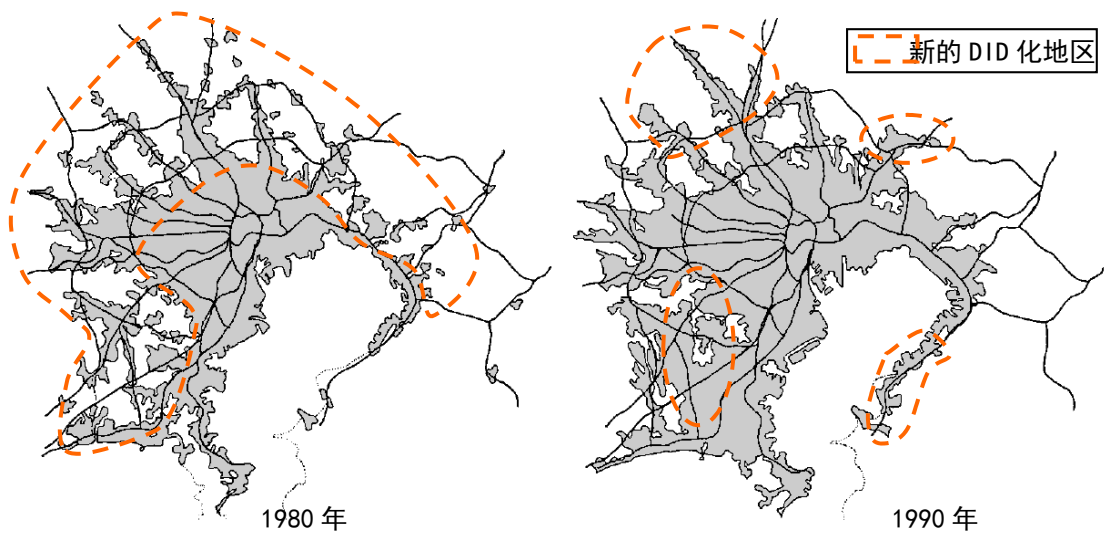


图 1 日本东京都市圈轨道线网与 DID 地区的扩大过程

2.2 公共交通与城市中心体系关系

在连绵发展的城市中心与城市近郊区，由于中心职能尚未完全疏解，这一范围具有较高的向心通勤率，如东京 30km 以内的近郊区通勤率一般可达到 30% 以上^[5]，因此，为尽可能降低小汽车通勤比例，充分提高公交分担率，需要伴随城市规模的扩大，重点依托公共交通促进城市结构由一极集中型转变为多核型，完善近郊区中心体系，促进核心职能疏解。如新加坡在近郊区逐渐形成裕廊、兀兰、淡滨尼三个区域副商业中心。东京在 10km 范围逐渐形成新宿、涩谷、池袋等七大副中心，如下图所示。位于近郊区的副中心一般选择位于交通节点，不仅是商业中心，同时成为高度独立的具有多种功能的地区综合中心，尽量满足地区的职住平衡。参考国外成熟近郊区发展，10-20km 的近郊区职住自我平衡度（居住和就业均在该圈层的人口/就业人口）为所有圈层中最高，如伦敦达到 62.1%，纽约达到 57.2%，巴黎达到 67.7%，东京达到 40.7%^[5]。这说明，城市中心体系需要依托公共交通轴向与点状开发相

结合的模式，沿公交走廊线形布局的 TOD 模式产生高效双向交通流，有效减弱核心交通压力。同时，近郊区城市中心用地开发围绕骨架公交站点进行，打造各分区中心，在相对较大站距控制下，城市用地逐步呈轴向连绵发展，人口岗位也向发展轴沿线汇聚，形成脉络清晰的城市空间结构。

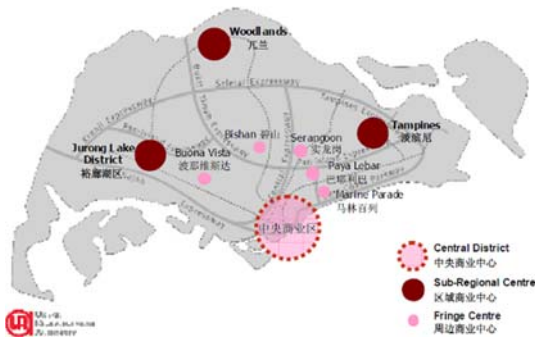


图 2 新加坡城市中心体系发展



图 3 日本东京城市中心体系发展

2.3 公共交通与用地单元关系

在形成公交与城市发展方向之间的有益互动机制的同时，成功的 TOD 模式同样需要公交系统能够方便的服务沿线地区，这要求公共交通沿线各用地单元创造适合乘坐公共交通的环境，为公交系统提供足够的客流^[6]。这要求尽可能提高轨道站点可达性，从控制机动车交通的角度出发，一方面通过车站周围高密度的土地开发，使轨道交通覆盖城市大量的活动区域，降低平均出行距离，降低机动化出行比例。另一方面要促进慢行、公交等交通方式与轨道站点的有效整合，构建完整的步行、自行车、公交接驳环境，降低小汽车使用率。

3 合肥 TOD 发展现状问题

3.1 宏观层面—广域交通轴尚未形成

近年来合肥城市用地扩张迅速，用地增长主要集中于主城区，肥东、肥西与市区已连片发展。外围巢湖地区也增长较快，目前合肥市包括 1 个中心城市、4 个县与 1 个县级市、26 个重点镇和 55 个一般镇。城镇主要沿道路交通干线分布，以点状分布为主，重点城镇轴向特征明显，初步形成了合宁、合芜、合六、合淮、合安城镇发展轴，城镇密集圈和环巢湖城镇群也基本形成。但由于远郊城镇相对独立，五大城镇发展轴主要通过道路、高速铁路、普通铁路与主城相连，这导致相对于成熟大都市区，合肥远郊城镇的独立性更高。居民出行率也反映了这一点，不同于东京、上海等由中心区向外围人均出行强度逐渐下降的明显趋势，合肥在 30km 的远郊区出行强度反而有所上升，这说明向心发展的广域交通轴尚未建立，远郊组团主要以独立城镇存在。

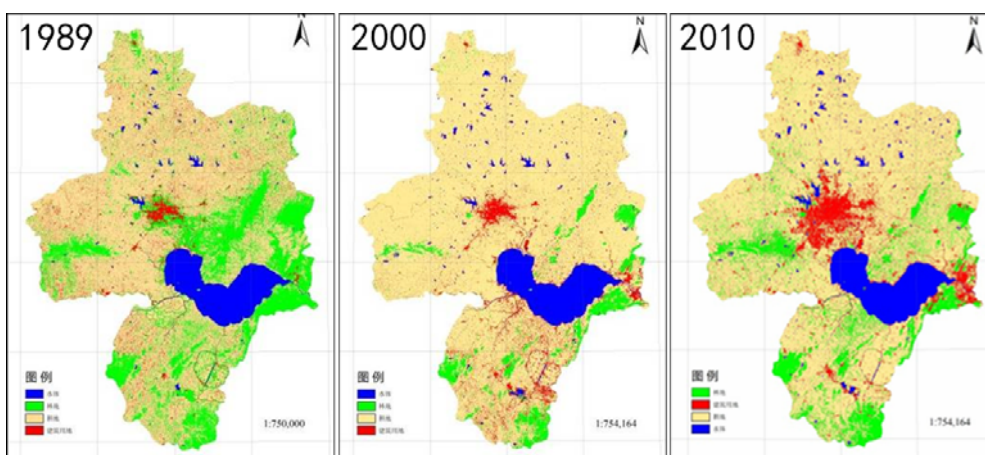


图 4 1989-2010 合肥市域建设用地增长情况

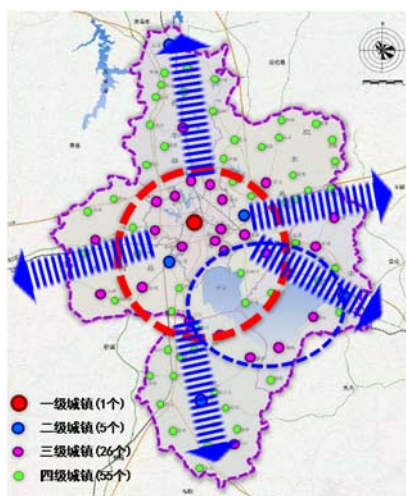


图 5 市域城镇发展轴

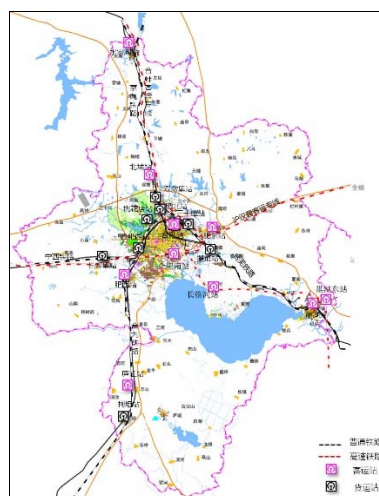


图 6 现状铁路网布局

3.2 中观层面—核心区首位度高

从中心体系形成的中观层面上，合肥现处于城市结构由单中心向多中心演变过程，通勤范围尚局限于 20km 以内的近郊区。其核心区首位度较高，二环以内的核心区域仅占市区面积的 10%，而人口集聚却高达 52.4%，人口、就业尚未有效疏散。目前轨道 1、2 号线尚在建设中，3 号线即将开工建设，公交出行主要依靠地面公交，而地面公交线路对近郊区的服务覆盖还有所不足。因此，从近郊区进入二环内的通勤交通中私家车占据 33.51%，高于公交车，如表 8 所示。这种以个体机动化为主导的向心交通模式不能支持城市空间集约化发展。同时，由于交通通道数量有限，结构单一，机动车走廊与客流走廊重叠，无法合理控制沿线用地开发类型与强度，难以支撑多中心组团结构形成。

表 1 合肥外围郊区向心通勤出行（进入 5 公里圈层）方式比例（%）^[6]

空间圈层	步行	自行车	电动车	摩托车	公交车	出租车	单位车	私家车	其他
10-20km	1.08	1.05	16.22	7.57	31.93	2.70	5.40	33.51	0.54

3.3 微观层面—轨道站点机动车控制缺乏明确指引

依托大规模城市轨道交通网络来调整城市空间结构成为众多城市的普遍做法，轨道交通

站点周边的土地开发受到重视。然而，这种公共交通与土地的联合开发模式主要从经济效益出发，忽略了人作为活动主体在出行空间内的舒适性及周边社区的发展^[7]，弱化机动车控制，导致多种交通方式的接驳不畅，影响了居民选择公交出行的意愿。目前合肥轨道 1、2 号线正在建设，主要满足现已形成的大容量客流走廊公交出行服务需求，沿线用地开发成熟。尚未建设的需求引导型轨道站点缺乏统一的 TOD 开发指引，无法为从用地单元的微观角度控制机动车交通提供有力依据。

4 合肥 TOD 发展优化策略

4.1 合肥 TOD 发展思路

根据国内外成熟大都市区或公交都市的 TOD 发展经验，从广域空间、中心疏解、用地单元等方面，针对合肥 TOD 发展现状问题，从宏观、中观、微观提出轨道交通导向下合肥 TOD 发展优化思路，重点包括以下三点：

- 从宏观的广域形态结构上，应该在轨道交通(大容量公共交通)引导下城市沿走廊紧凑式发展。
- 从中观的城市中心体系上来讲，应在完善轨道交通设施支撑下进行多中心组团发展，重点降低向心交通压力。
- 从微观的 TOD 单元用地开发上讲，应该从轨道站点机动车交通控制角度出发安排就业岗位类型，在轨道站点对人口、就业岗位的高覆盖基础上，实现差别化、有针对性发展。

4.2 TOD 宏观优化策略

4.2.1 宏观一构建支持城市广域发展的轨道交通轴

主城与空港新城、合巢产业新城、巢湖联系紧密，未来将是主城通勤圈内重要联系方向。在庐江、巢湖、空港、长丰之间加强市域轨道建设，结合城际铁路，形成合巢、合宁、机场、合六、合淮、合安六大轨道交通轴，支撑城市发展轴形成。未来合肥沿六大发展轴进行重点开发，形成依托轨道交通的发展廊道，充分发挥城际轨道、市域轨道的带动作用，实现城市集约发展。

表 2 规划年与主城重要联系方向的交通需求

规划年交通需求(万人次)	
庐江-主城	35.5
巢湖-主城	51.1
空港-主城	60.2
长丰-主城	41.3

发展方向	城际铁路、市域轨道的所需线路数	现规划的城际铁路、市域轨道的线路数	至合肥主城区的距离及所需时间	评价
A. 合巢产业新城	1 线路以下	城际铁路: 1 市域轨道: 0	50km (市域轨道 0.5h)	从交通需求来看, 建设市域轨道的必要性低。
B. 巢湖城区	1 线路以下	城际铁路: 1 市域轨道: 0	70km (市域轨道 0.7h)	从交通需求来看, 建设市域轨道的必要性低。
C. 庐江城区、庐南产业新城	1 线路以下	城际铁路: 1 市域轨道: 0	80km (市域轨道 0.7h)	从交通需求来看, 建设市域轨道的必要性低。
D. 空港产业新城	1 线路以下	城际铁路: 1 市域轨道: 0	30km (市域轨道 0.3h)	<u>有必要建设应对机场交通的线路。(有必要就采用城际铁路还是市域轨道合理进行研究)</u>
E. 长丰城区	1 线路以下	城际铁路: 1 市域轨道: 0	80km (市域轨道 0.7h)	从交通需求来看, 建设市域轨道的必要性低。



4.2.2 中观—控制向心交通的过度集中，引导多极分散型都市形态形成

6

内部人口与岗位较为平衡的情况下，中心区交通压力仍然较大。如果中心区人口向外疏散，而岗位不疏散，将形成人口向外围扩张、外围组团依赖中心地区提供就业，形成极端不均衡的职居分布情况，长距离机动化出行突出，道路交通极端拥挤，中心区与外围组团通道几乎全部拥堵。因此，只有人口就业均往滨湖疏散：将人口就业重心由现在的二环内地区转移至滨湖新区，滨湖新区与中心区实现双心发展，才能保证中心区交通压力可承受。即老城中心与滨湖组团形成整体的职住平衡。而北部、东部、西南、西部各组团内部分别进行混合开发，促进职住平衡，减少向心交通需求

表 4 不同人口分布下的交通运行测试

	测试情景一(理想情景)	测试情景二	测试情景三
情景特征	组团职住平衡：以中心组为都市发展的中心，外围组团逐步集聚，各组团内部人口和就业较为平衡	人口向外围疏散，就业集中中心组团：人口保持不变，就业向中心组团聚集，形成远景人口向外围扩张、就业依然聚集在中心地区，外围组团依赖中心地区提供就业，形成极端不均衡的职居分布情况	人口就业往滨湖疏散：将人口就业重心由现在的二环内地区转移至滨湖新区，滨湖新区与中心区实现双心发展
交通运行	中心区交通压力仍然巨大，外围组团交通压力运行良好	长距离机动化出行突出，道路交通极端拥挤，中心区与外围组团通道几乎全部拥堵	都市重心的转移会引发都市车流人流的转移，滨湖新区的路网未来将承受较大的压力。
运行图			

在这样的交通需求下，规划轨道线网实现中心区与各组团之间均有 2 条以上的轨道交通，有效支撑外围组团发展，同时，实现机动车快速走廊与轨道走廊的客流剥离。

表 5 中心区与各组团轨道通道及快速通道

	通道	数量
中心区与东部组团	1、2、3、4、6、8 号线	6
	长江东路、淮南路	2
中心区与北部组团	5、9、10 号线	3
	阜阳路、淮南路	2
中心区与西部组团	2、4、6、8 号线	4
	长江西路、望江西路	2
中心区与西南组团	3、9 号线	2
	金寨路、繁华大道	2
中心区与滨湖新区	1、5、10、11 号线	4
	庐州大道、徽州大道	2

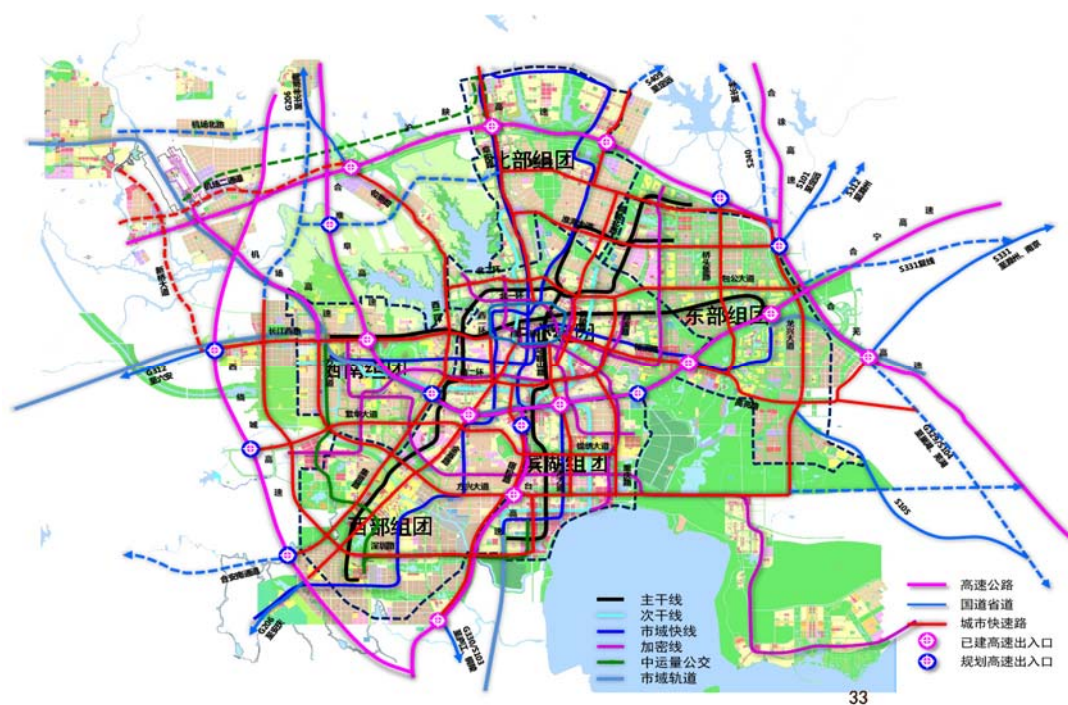


图 8 中心区与各组团联系各级道路及轨道分布图

在双心组团内部，由于滨湖新区路网未来将承受较大的交通压力，重点加密滨湖新区轨道线网服务密度。规划实施后，一环以内的轨网密度由原规划的 $0.7\text{km}/\text{km}^2$ 提升至 $1.87\text{km}/\text{km}^2$ ，滨湖新区轨网密度由 $0.49\text{ km}/\text{km}^2$ 提升至 $0.67\text{ km}/\text{km}^2$ ，对各个组团重要吸引点均实现了有效覆盖。

表 6 规划前后轨道线网密度对比

	核心地区 轨道密度	中心区 轨道密度	新区 轨道密度	主城区 轨道密度
合肥 既有规划	0.7km/km ² (一环以内)	0.50km/km ²	0.49km/km ² (滨湖新区)	0.3 km/km ²
合肥 本次规划	1.8km/km ² (一环以内)	0.92km/km ²	0.67km/km ² (滨湖新区)	0.5 km/km ²

4.2.3 微观—引入 ABC 选址政策控制机动车交通，提高站点可达性

结合轨道线网布局，为了在保障轨道站点对人口、岗位高覆盖的基础上，最大程度控制机动车交通，提出根据交通设施的建设状况将土地分为三大类，并结合交通建设状况，招商引进其相匹配的企业进驻的 ABC 选址政策。

首先对于不同地段的就业活动特征进行判断，如下表所示。对于轨道交通系统建设密度高、公共交通便利性优势明显的 A 级地区，其符合的企业活动特征应是就业人员、访客较多、单位车辆少，货物搬运少。对于高速道路、主干路的沿线地区、机动车交通极其便利的 C 级地区，其符合的企业活动应是就业人员、访客较少、单位车辆多、货物搬运多。对于处于 A 级地段和 C 级地段之间，并合理配建了轨道交通系统、高速公路、干线道路的地区，企业活动也应介于两者之间。

表 7 ABC 选址政策的地段划分

位置特征		企业活动特征
划分	地段特征	
A 级地段	轨道交通等大运量交通系统的建设密度高、在公共交通便利性方面优势明显的地区	· 就业人员、外来人员多 · 单位车辆少 · 货物搬运少
B 级地段	处于 A 级地段和 B 级地段之间，并合理配建了大运量交通系统、高速公路、干线道路的地区	· 就业人员、外来人员中等 · 单位车辆中等 · 货物搬运中等
C 级地段	高速道路、主干路的沿线地区、机动车交通极其便利的地区。	· 就业人员、外来人员少 · 单位车辆多 · 货物搬运多

在此基础上，合肥市引进 ABC 选址政策时，具体的地区划分以及适合地区划分的招商对象如下表与下图所示。A 级地区主要分布在主城中心、各组团以组团中心为圆心 1.5km 为半径的范围内，该范围内主要进行商业、商务为主的 TOD 开发。B 级地区主要为主轴线路沿线 1.5km 半径范围内，进行以商业、商务、居住为主，同时也可适当引入工业、物流等的

TOD 结合开发。C 级地区为除了上述地区以外的轨道沿线，主要进行外围工业、物流、旅游等开发。A、B、C 三类地区对应的企业招商对象如表 9 所示。

表 8 合肥市的 ABC 地区范围及开发策略

位置特征		合肥市的地区
划分	采取开发策略	
A 级地段	进行以商业、商务为中心的 TOD 开发	· 主城区中心(基本为 2 环以内) · 各组团的中心地区：以组团中心的圆心大约半径 1.5km 的范围(TOD 的影响范围)
B 级地段	进行以商业、商务、居住为主，同时也可适当引入工业、物流等的 TOD 结合开发。	· 主轴线路(轨道交通 1~3 号线)沿线地区(轨道沿线大约 1.5km 的范围(TOD 的影响范围))
C 级地段	进行外围工业、物流、旅游等的开发	· 除上述以外的地区

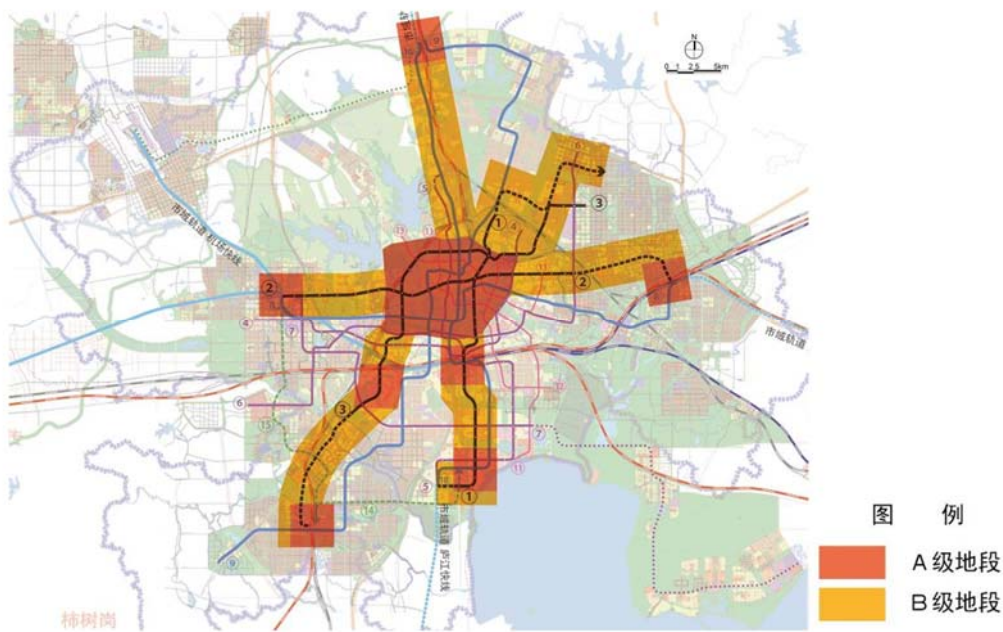


图 9 合肥市的 ABC 地区范围及开发策略

表 9 各地区的招商对象

业种	A 级地段	B 级地段	C 级地段
建筑业	△ (办公功能)	△ (办公功能)	○
制造业	△ (办公功能)	△ (办公功能)	○
批发业	△ (办公功能)	△ (办公功能)	○
零售业	○	○	○
饮食业	○	○	○
金融、保险	○	○	
房地产	○	○	

运输·通信	△（办公功能）	△（办公功能）	○
电力·燃气·水道	○	○	△
服务业	○	○	△
公务	○	○	△

5 结语

我国大都市区在发展过程中面临远郊扩张、中心疏解、用地更新等宏观、中观、微观多维空间尺度的挑战。本文依托国内外成熟大都市区及公交都市的 TOD 发展经验，分析公共交通与广域空间形态、城市中心体系、用地单元等方面的关系。结合对应空间尺度上合肥 TOD 发展的现状问题，明确未来合肥轨道交通导向下的宏观、中观、微观 TOD 优化策略，能够为合肥公交都市的创建提供有利保障，对于我国发展中大都市区的构建也具有一定的借鉴意义。

【参考文献】

- [1] 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 (4): 92-99.
- [2] 陈莎, 殷广涛, 叶敏. TOD 内涵分析及实施框架[J]. 城市交通, 2008, 6(6): 57-63.
- [3] 王旭. 美国城市发展模式:从城市化到大都市区化[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [4] 刘龙胜. 轨道上的世界—东京都市圈城市与交通研究. 人民交通出版社, 2013.
- [5] 杨明, 过秀成, 赵静瑶. 大都市区交通出行特征与演变趋势研究——以合肥为例[J]. 城乡治理与规划改革——2014 中国城市规划年会论文集 (05 城市交通规划), 2014.
- [6] 冯浚, 徐康明. 哥本哈根 TOD 模式研究[J]. 城市交通, 2006, 4(2): 41-46.
- [7] 丁川, 王耀武, 林姚宇. 公交都市战略与 TOD 模式关系探析——基于低碳出行的视角[J]. 城市规划, 2013 (11): 54-61.

【作者简介】

常文军, 男, 学士, 合肥市规划局, 副局长, 高级工程师。电子信箱: ghychang@126.com

赵静瑶, 女, 硕士, 南京市城市与交通规划设计研究院有限责任公司, 助理工程师。电子信箱: jingyao_zhao@qq.com

陈玮, 男, 硕士, 南京市城市与交通规划设计研究院有限责任公司, 高级工程师。电子信箱: 2230736@qq.com

罗崴, 男, 硕士, 南京市城市与交通规划设计研究院有限责任公司, 高级工程师。电子信箱: 20970169@qq.com