

# 杭州市轨道交通 TOD(交通引导发展)模式的探索与实践

李崇旦

(杭州市地铁集团有限责任公司, 310016, 杭州 // 高级经济师)

**摘要** TOD(交通引导发展)模式已成为当前城市发展的重要举措。国内各大地铁城市均在积极探索适合自身发展的 TOD 模式。通过总结杭州在 TOD 发展方面的经验,提出按照城市轨道交通线网规划、建设规划、线路工可编制与综合开发同步规划的原则,梳理沿线用地,统筹编制综合开发专项规划,开展 TOD 项目一体化城市设计。按区域、功能定位等不同,将 TOD 分级、分圈层规划,合理确定容积率指标,推动产城融合、职住平衡,实现杭州市轨道交通 TOD 综合开发水平进一步提升。结合五常天空之城项目探索了 TOD 项目具体实施路径。

**关键词** 城市轨道交通;交通引导发展模式;综合开发

**中图分类号** TU984.11<sup>+</sup>1;F570.73

DOI:10.16037/j.1007-869x.2021.09.001

## Exploration and Practice of Rail Transit TOD Mode in Hangzhou

LI Chongdan

**Abstract** TOD (transit-oriented development) mode has become an important measure in urbanization. Major metro cities in China are actively exploring TOD approach suitable in their own context. By summarizing Hangzhou experience in TOD implementation, the principle of simultaneous planning is put forward, including aspects of urban rail transit line network plan, construction plan, transit line feasibility study and integrated development, in order to sort out land use along transit lines and to comprehensively compile integrated development specific planning and to carry out TOD integrated urban design projects. According to the diversification among regions and functional positioning, TOD is planned by levels and by circles to reasonably identify the FAR (floor area ratio) index, promoting the integration of industry and city and the balance of living and working, further elevating the comprehensive development level of TOD in Hangzhou. Taking Wuchang Sky City project as background, specific implementation path of TOD projects is explored.

**Key words** urban rail transit; TOD mode; comprehen-

sive development

**Author's address** Hangzhou Metro Co., Ltd., 310016, Hangzhou, China

随着中国城市化进程加速推进,城市更新与城市运营是各地发展面临的重大课题。结合国家新型城镇化发展战略倡导的集约节约利用土地以及资源节约型的精细化发展模式,采用 TOD(交通引导发展)模式已成为城市发展的必选项<sup>[1]</sup>。TOD 指的是以公共交通为导向的发展模式,主要以城市轨道交通站点为中心,以 300~800 m 或 5~10 min 步行路程为半径建立区域中心或城市中心,对周边土地进行高密度混合使用开发,形成满足居住、工作、购物、娱乐、出行、休憩等需求的多功能社区,实现生产、生活、生态高度和谐统一。杭州市在大力推进城市轨道交通建设的同时,也在积极探索 TOD 模式,并取得了初步成效。

## 1 实施 TOD 模式是杭州市发展的必然选择

### 1.1 优化城市空间布局,引领城市发展

杭州目前正处在由单中心向多中心、组团式发展的演变进程中,大量的城市功能仍集中分布在杭州主城区内,造成交通拥堵、资源短缺、住房紧张等问题。杭州市轨道交通建设坚持“人跟线走”(规划引导型、TOD 模式)与“线跟人走”(交通疏散型)相结合、以“人跟线走”为主的规划理念,对轨道交通沿线土地资源进行深度挖掘、合理规划及综合开发,使得产业流、人口流、资金流向轨道交通沿线集聚,由常见的“摊大饼”式的无序蔓延转变为有序的沿轨道交通走廊发展,带动沿线区域的城市有机更新、产业聚集和城市品质提升,使得城市空间布局更加合理<sup>[2]</sup>。

### 1.2 集约节约利用土地,实现城市功能复合

随着城市快速发展,土地资源紧张状况日趋明

显。TOD 模式整合了办公、商业、居住、文教等功能,实现土地的混合利用,打造了品质舒适的空间环境,有效提升了居民的生活品质。通过地上地下空间的综合利用,构建了立体化的交通网络和生活空间,实现了土地高效集约利用。特别是城市轨道交通车辆基地占地面积一般在  $20 \sim 50 \text{ hm}^2$ ,如不进行 TOD,体量巨大的工业厂房和大量裸露的轨道道床将影响城市景观,割裂城市空间,影响周边区域价值提升和综合开发。通过上盖综合开发,车辆基地实现了一地两用,提升了城市空间利用率,美化了城市环境。

### 1.3 拓宽融资渠道,促进可持续发展

城市轨道交通投资额大、回收期长、对政府投入依赖程度高,全生命周期运营成本高。有统计显示,一条城市轨道交通线路 30 年的运营成本通常是其建造成本的 2~6 倍。通过 TOD 模式,建立沿线土地封闭式运作机制,将轨道交通建设带来的土地增值外部效益内部化,通过建立补亏盈利机制,可缓解轨道交通企业还本付息压力,促进轨道交通可持续、高质量发展<sup>[3]</sup>。

### 1.4 提升公共出行比例,缓解交通拥堵

实施 TOD 模式,一方面将大量人口向地铁上盖物业集聚<sup>[4]</sup>,另一方面这些居民利用便捷舒适的轨道交通出行,大量减少私家车出行,可有效缓解交通拥堵<sup>[5]</sup>。截至 2019 年底,杭州市轨道交通累计运送乘客 22.4 亿乘次,承担杭州市公共交通出行比例已攀升至 34.5%。根据高德地图发布的《2018 年中国主要城市交通分析报告》,杭州已从全国百城拥堵指数前三位,下降至 35 位。

## 2 杭州市轨道交通 TOD 规划理念

杭州一直坚持“地铁+物业”“轨道+社区”的发展理念,已初步形成了杭州 TOD 模式,但距离 TOD 的“前瞻性、国际范”还有较大差距,矛盾主要集中在以下方面:

1) TOD 开发理念在城市轨道交通规划中的体现还不够。目前,车站周边大部分土地没有按照 TOD 模式进行一体化规划,而且站点周边土地一般都分宗进行公开出让,开发商按各自方案分别进行建设,未能实现地上地下空间一体化打造,业态未能很好互补,建筑风格也不相统一。城市轨道交通与周边地块也只是通过地下通道连接,未能充分发挥城市轨道交通建设的带动引领作用。

2) TOD 的进度与城市轨道交通建设未能同步,契合度不高。目前尚未出台针对城市轨道交通 TOD 开发的专门规范。站点周边各宗土地出让时间不一致,周边地块无法与城市轨道交通同步设计、同步施工。地块开发因涉及城市轨道交通保护需退界,开发过程中还需要做好城市轨道交通保护措施,造成整体建设成本增加,开发面积减少,影响城市轨道交通沿线土地使用效率和开发效益。同时还存在着建设过程中影响城市轨道交通运营安全的风险。

3) TOD 的配套政策有待进一步完善。要做到城市轨道交通设施与周边地块无缝衔接、立体开发,需要一体化同步规划、同步设计,因此,政策集成非常重要。目前存在的问题:一是在规划编制环节,尚未编制一体化设计导则,尚未形成系统的 TOD 设计规范;二是在规划落地环节,刚性还不够,各做地主体更多地考虑了一级开发做地收益,对整体的城市景观、与城市轨道交通站点有效合建、土地综合利用等方面的考虑还有不足。因此,需进一步提升认识,从规划源头入手,加强顶层设计,提升 TOD 品质。

### 2.1 加强规划引领

规划是 TOD 模式的首要前提。按照城市轨道交通线网规划、建设规划、线路工可编制与综合开发同步规划的原则,梳理沿线用地,统筹编制综合开发专项规划,开展 TOD 项目一体化城市设计。

### 2.2 分级开发

综合考虑城市轨道交通站点周边城市功能定位及服务范围,对站点进行不同分级,以适应不同的服务需求,实现差异化规划管理和综合开发。按照“多中心、网络化、组团式、生态型”的原则,以及构建“一核九星、双网融合、三江绿楔”的新型特大城市空间格局要求,将 TOD 分为城市级 TOD、副城级 TOD 和社区级 TOD。TOD 分级开发指标如表 1 所示。

1) 城市级 TOD:多分布在城市重点功能区块。以城市轨道交通站点为中心,集商业、服务、办公、居住等多种功能于一体,周边土地高强度开发,是城市内外交通的重要节点。如杭州云城、三江汇未来城市先行实践区、钱江新城二期、钱江世纪城、会展新城、大城北等城市发展重点的 TOD 项目。

2) 副城级 TOD:多分布在城市发展次中心。主要为所在区域提供综合服务,实现产业导入,是

城市重点功能区块的延伸,承担了重点发展区块部分商业办公功能。

3) 社区级 TOD: 分布于组团中心和城市外围

区域。承担城市的主要居住功能。交通出行大多采用“P+R”模式,依托城市轨道交通出行比例高,适合打造新市镇模式。

表 1 TOD 分级开发指标一览表

TOD 综合开发类型		不同类型用地的开发强度				特征及影响范围		
		居住用地(R)	公共管理与公共服务用地(A)	商业服务业设施用地(B)	绿地与广场用地(G)	混合程度	布局特征	开发强度
城市级 TOD	300 m 核心区	<20%	10%~25%	40%~50%	5%~10%	核心区高,影响范围区高	各类用地圈层布局特征不明显	核心区高,影响范围区高
	300~800 m 影响区	20%~40%	10%~30%	15%~35%	5%~15%			
副城级 TOD	300 m 核心区	20%~30%	5%~20%	40%~50%	5%~10%	核心区高,影响范围区一般	各类用地圈层布局特征较明显	核心区中高,影响范围区中
	300~800 m 影响区	30%~50%	10%~15%	15%~20%	5%~15%			
社区级 TOD	300 m 核心区	40%~60%	5%~10%	15%~40%	5%~10%	核心区一般,影响范围区低	商业、居住用地圈层特征明显	核心区中,影响范围区中
	300~800 m 影响区	50%~70%	5%~20%	10%~20%	5%~15%			

2.3 分圈层开发

围绕城市轨道交通站点形成“138”圈层理念,即 100 m 以内布局商业城市地标;100 至 300 m 范围布局商业办公业态、公共服务等,展现城市场景;300 至 800 m 范围布局住宅及配套,形成高品质生活空间。

核心区范围一般为 300 m 以内,影响区范围一般为 800 m。根据不同级别的 TOD 分别明确圈层功能。

2.4 以站点为中心规划站点周边土地开发强度

充分利用 TOD 模式,集约利用土地资源,建设立体城市,推动站点周边一体化开发建设<sup>[6]</sup>。在综合考虑规划区域内已建项目、保留项目、杭州市规划管理技术规定等要求的基础上,科学确定开发功能及规模,提升公共活力,强化空间的标志性、立体性。在站点核心区进行中高强度开发,在站点辐射影响区进行中低强度开发,实现 TOD 综合开发效益最大化。

城市轨道交通站点周边的土地应为高收益的土地类型,且出行发生率高。用地开发强度应自站点向外逐渐递减,呈梯度分布,建筑密度及高度根据与站点的距离增大而逐渐降低。不同站点应根据其定位性质,确定合适的开发强度。

根据站点类型及影响距离将土地开发分为高强度区、中强度区、低强度区 3 类。高强度区内最高允许容积率大于 4.0 以上,中强度区内最高允许容积率控制在 2.5~4.0 之间,低强度区最高允许容积率小于 2.5。

2.5 以产业为导向

以站点为核心,加强产业集聚,实现城市轨道交通支撑产业发展。

1) 核心区产业:宜布局服务于区域的现代服务业产业,如商业中心、商务办公、现代金融;布局相应的产业配套,如酒店、娱乐配套设施等。

2) 影响区产业:宜布局直接服务于本地社区的生活性产业服务功能,如零售商业、社区商业等。

2.6 统筹规划地下空间

应鼓励充分利用城市轨道交通站点影响范围内的地下空间,用于交通换乘、地下商业、停车等功能<sup>[7]</sup>。在核心区范围,应尽可能充分开发地下空间,布局交通换乘空间、商业、娱乐等功能;在辐射影响区范围,应鼓励进行地下空间开发,布局停车、市政等功能。应综合考虑、统筹规划研究站点周边 800 m 范围内的地下交通设施、地下基础设施、地下商业设施、人防设施等内容,推动地下空间系统性、综合性、联通性建设,实现地下空间互联互通,地上地下无缝衔接。

3 杭州市轨道交通 TOD 具体实践

杭州市轨道交通 TOD 在 2006 年开始筹划。杭州市地铁集团有限责任公司以自主开发、合作开发等方式参与了城市轨道交通 TOD 项目。开发项目有七堡杨柳郡、杭州中心、武林地下商城、五常天空之城、姑娘桥彩虹天空之城等,开发面积约 325 万 m<sup>2</sup>。

本文以五常天空之城项目为对象,具体剖析杭州市轨道交通 TOD 的做法。五常天空之城项目位

于杭州地铁5号线五常车辆段,设有五常站,属于社区级TOD。TOD地块出让土地面积7.8万 $\text{m}^2$ ,总建筑面积134万 $\text{m}^2$ ,其中:住宅建筑面积50.65万 $\text{m}^2$ ,商业建筑面积7.23万 $\text{m}^2$ ,办公建筑面积15.93万 $\text{m}^2$ 。配有1所48个班级的小学、3所15个班级的幼儿园、4500 $\text{m}^2$ 体育中心、8600 $\text{m}^2$ 文化中心。天空之城项目定位为“轨道+未来社区”,整合产业办公、商业、住宅等多种业态,打造高品质TOD综合体。天空之城项目是目前国内规模最大的车辆段TOD项目之一。为了做好天空之城项目开发,杭州地铁积极探索TOD的路径。

### 3.1 开展城市设计

在TOD模式中,通过城市设计,使各种设施功能相互配合和协调,达到空间形式的统一和谐,实现综合效益最优化。通过交通一体化设计,实现“地铁+步行”零换乘。通过城市设计,明确规划指标,进而调整区域控制性详细规划,确保设计方案与规划指标相一致。

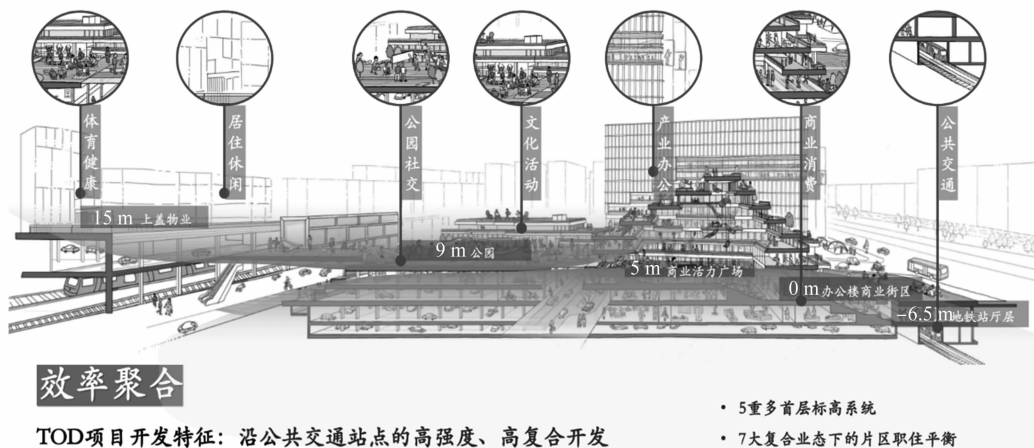


图1 杭州五常天空之城剖面图

### 3.4 地下空间互联互通

TOD项目的核心要求是地下空间互联互通,这也正是进行站城一体化打造的关键点。在地铁五常站规划建设时,就充分考虑与天空之城的衔接。五常站站厅层与天空之城落地区地下室无缝衔接,人流通过地下商业街可直接到达办公区域和商业区域,然后通过商业空间提升至9m标高,可到达上盖区的停车库直接入户。

### 3.5 实施预留工程

为确保车辆段地块开发技术条件成立、开发品质最优以及土地收益最大,上盖物业预留工程与地铁车辆段必须同步规划、同步设计、同步施工,实现

### 3.2 创新用地方式

与传统土地开发模式不同,车辆段综合利用并不是在“白地”上进行,而是要通过复杂的技术处理,在车辆段用地上部“无中生有”地造出一块地,对车辆基地土地实现一地两用、分层设权。

### 3.3 进行复合利用

五常天空之城项目围绕地铁五常站开发建设,核心区容积率为2.3。按照TOD理念,站点周边300m范围布置了23.16万 $\text{m}^2$ 的商业、办公场所,以及社区配套服务、体育中心、文化中心、公园等设施,体现了核心区综合开发的理念。在TOD项目外围800m影响区范围内,主要布局住宅。由于柱网间距、荷载、限高等原因,盖上住宅容积率为1.3,以小高层为主,提供舒适的生活空间。TOD项目的核心品质是提供舒适温馨的公共空间和服务。天空之城项目把1/3的空间向全社会开放,无论是社区的居民还是办公、消费人群,都可以享受项目的公共配套服务。五常天空之城剖面图如图1所示。

一体化实施。推进过程中攻克了车辆段与上盖物业各功能之间管线布局和接口、预留结构接口、交通出入衔接等一系列技术难题。

### 3.6 做到职住平衡

天空之城项目与地铁五常站无缝衔接,通过人流流动线的设计,构建多元的消费场景。紧邻地铁五常站布局商业活动广场,打造集中式商业;在人流交通动线上布局了地下通道商业、黄金城道步行商街。在地铁五常站周边还布局了15.93万 $\text{m}^2$ 的商务办公空间;建有3000 $\text{m}^2$ 左右的独栋办公,适宜打造企业总部经济;建有20000 $\text{m}^2$ 左右的办公

(下转第13页)

仅增加 3.99 亿元,约占总投资的 0.7%;其比 160 km/h 速度目标值方案的大站停及站站停列车的运行时间分别节省 6.3 min 和 3.2 min,投资节时比分别为 0.6 亿元/min 和 1.2 亿元/min;运行能耗、运营成本适中。因此,从工程投资、运营效果、运行能耗、运营成本、运行能耗、路网协调匹配、市场竞争力等方面综合考虑,推荐该线采用 200 km/h 速度目标值方案。

### 5 结语

从《珠江三角洲城际快速轨道交通线网规划》入手,在分析深圳—惠州城际铁路客流特征的基础上,结合相关上位规划、市场运输现状等确定了该线路应采用的旅行时间目标值为 1 h;进而从定量比较和定性分析两方面对 160 km/h、200 km/h、250 km/h 三个速度目标值方案进行综合比选,最终推荐投资较为经济合理、达速比及运营效果较优、路网协调匹配性良好、市场竞争力较强的 200 km/h 速度目标值方案。



(上接第 4 页)

楼,适宜引入孵化产业。从而形成产城融合、职住平衡的活动未来社区。

### 4 结语

城市轨道交通 TOD 模式,是一项综合性的规划和建设,集商业策划、业态定位、产业导入、功能布局、建筑设计、交通引导等多种专业于一体,需要强有力的领导机制作保障,需要经验丰富的商业团队作支撑,需要高效的建设实施能力和房产营销能力。TOD 模式可带动城市品质提升,促进经济发展。同时,由于其具有政策集成要求高、操盘团队经验要丰富、资金需求量大、收益期限比较长等特点,综合开发难度较大,需要不断探索,并需结合各地实际寻求适合自身的发展之路。

### 参考文献

[1] 朱晓兵.中国内地城市轨道交通 TOD 发展近况与思考[J].

### 参考文献

[1] 国家铁路局.城际铁路设计规范:TB 10623—2014[S].北京:中国铁道出版社,2015.  
[2] 任军辉.合肥地铁 6 号线设计规模和速度目标值的选择[J].城市轨道交通研究,2019(5): 51.  
[3] 丘崇誉.西安市轨道交通草堂线速度目标值选择的探讨[J].铁道运输与经济,2016(2): 76.  
[4] 张凌.沿江高铁上海至合肥段速度目标值研究[J].铁道标准设计,2019(12): 64.  
[5] 中铁第一勘察设计院集团有限公司.深圳至惠州城际铁路工程可行性研究及配套专题标段投标文件[R].西安:中铁第一勘察设计院集团有限公司,2019.  
[6] 中铁工程设计咨询集团有限公司.珠江三角洲城际轨道交通网深圳至惠州城际轨道交通项目预可行性研究[R].北京:中铁工程设计咨询集团有限公司,2017.  
[7] 中国国家铁路集团有限公司.深圳铁路枢纽总图规划(2016—2030 年):铁总发改函(2019)184 号[S].北京:中国国家铁路集团有限公司,2019.  
[8] 广东省发展和改革委员会.粤港澳大湾区(城际)铁路建设规划(送审稿)[R].广州:广东省发展和改革委员会 2019.  
(收稿日期:2020-02-11)

城市轨道交通,2018(5): 16.  
[2] 楼栋,刘永鹏.以杭州市为例谈 TOD 引导大城市发展策略[J].山西建筑,2019(22): 10.  
[3] 赵浩宇.香港 TOD 城市开发模式及其借鉴意义研究[J].四川建筑,2019(3): 65.  
[4] 薛求理,孙聪.香港轨交站与周边发展[J].建筑学报,2020(1): 102.  
[5] 黄维民.TOD 理念下城市交通可持续发展探究[J].人民论坛,2016(5): 171.  
[6] 朱韶斐.基于绿色 TOD 理念的轨道交通站域建成环境研究[D].成都:西南交通大学,2018.  
[7] 徐政.无锡地铁 TOD 开发引领城市发展的实践及前瞻[J].城市轨道交通,2019(10): 43.  
(收稿日期:2021-01-20)