

TOD住宅项目开发落地管控要点简述

孟利清

绿城房地产公司 浙江 杭州 310000

摘要：随着城市现代化的发展推进及土地规划的细致与完善，土地集约化利用成为城市建设的主题。轨道交通的建设日益有序与完善，土地功能复合式的TOD开发，即轨道上盖建筑工程，已经进入人们的视野。相较传统住宅开发项目，TOD项目的住宅开发落地管控具有较多特殊之处。

关键字：TOD住宅项目；落地特殊点；房产管控要点

随着地铁系统的大规模建设和发展，同时受到缝合城市、TOD开发理念的影响，目前对地铁车辆段上盖建筑开发已成为轨道交通发展的一个共识^[1]。TOD项目在轨道交通及房产开发中的集合应用随着全国各地项目的落地，在建设过程中碰到的重难点问题已逐一被人们所解析。但相关概括性的文献还较少。本文以宁波云栖桃花源项目为例，主要从房产管控角度，聚焦于成本、设计视角，概括了TOD项目相对传统住宅建筑的开发，需考虑的特殊点以及相应的成本配置投入。

1 项目概况

宁波云栖桃花源项目是典型的地铁车辆段TOD开发上盖住宅建筑项目。项目分为TOD上盖合院项目及TOD旁落地区叠墅及洋房项目，上盖区地块中0-9m层是4号线东钱湖地铁车辆段，9米以上建设中式合院，项目有效结合了轨道交通与周边土地的利用，完成了公共交通与周边土地利用的耦合开发建设^[2]，提升了土地利用效率。相关数据如下：

宁波云栖桃花源项目数据

分类	上盖区（9米以上）		落地区（常规）
地块名	08-5a#	09-4a#	08-5b#
占地面积（m ² ）	38906	74746	48298
建筑业态	中式合院（2F）		叠墅(4F)+洋房(6F)
地下建筑面积（万m ² ）	10.24		3.21
地上建筑面积（万m ² ）	5.38		4.90
基础形式	有转换层，无工程桩无围护，无土方外运		无转换层，有工程桩有围护，有土方外运

本项目上盖区是在既有建筑（地铁车辆段）的基础上，进行向上的开发建设，与传统落地面的项目对比，无桩基及围护工程、土方开挖，外运，但增加了转换层，减隔震，盖体立面装饰及隔音屏障工程等。可以为，既有建筑就是新建住宅的基础，新建住宅是在既有建筑上进行大地库建设（夹层车库）及合院住宅的建设。

2 成本管控主要特殊点分析

2.1 基础工程分析

本项目坐落于东钱湖风景区区域内，地块内是淤泥质土，落地区地块设计工程桩形式为转孔灌注桩，围护形式为灌注桩+水泥搅拌桩+局部放坡，桩基及围护工程涉及成本约6200万元（单方765元/m²，指全建筑单方，下同），土方开挖及外运成本约3000万（单方370元/m²），合计造价为9200万元（单方1135元/m²）。

上盖区地块建设在4号线东钱湖车辆段盖体上方，因此无需打桩及挖土。但是因既有建筑布局形态已定（柱网已定），限制了新建住宅的建筑单体排布。为了满足合院业态设计布局的灵动性，需建设结构转换层，使得新建建筑设计不被下部已有盖体柱网的束缚。转换层采用钢筋混凝土梁板柱，转换层柱子与既有盖体结合处设计安装减隔震装置。其中，转换层造价约为1.4亿元（单方896元/m²），减隔震装置造价约为3862万元（单方247元/m²），合计造价为17865万元（单方1143元/m²）。

上盖区相比落地区省去了桩基及土方开挖外运的费用，但需要增加转换层及减隔震装置的费用。从数据上来看，上盖区与落地区基础单方造价接近。但需要说明的是，本项目上盖区建设的是合院，楼幢数多（69幢），每户有地下储藏室，且建筑设计布局较高层复

杂。若建设高层业态，在同样容积率限制情况下，其楼层高，楼幢少，基本无需在车库设置储藏室（地库基本全部设计为车位），相对受既有建筑的影响小。因此，转换层设计可能简单一些，节约造价。

2.2 特殊措施费预留

TOD盖体措施费较传统项目高，需额外进行成本配置。原因如下：（1）盖下是轨行区（本项目为地铁列车的停放、检修和管理的地铁车辆段），上部施工完全不能影响下部轨道车间的正常运营，需增加防水、防雨、防坠物等保护措施；（2）盖上施工，盖子底板的车行路线固定（基本只有车行线加固），施工单位不能自由组织运输路线，降低施工效率；（3）合院业态，措施费较一般高层项目高。本项目预估较常规高层措施费单方增加约30元/m²。

2.3 减隔震支座设置

本项目方案因盖体下就是地铁车辆段，因此施工更易影响到已建盖体。为了减少对已建盖体的影响，不做或者少做叠合梁（叠合梁需要凿除原盖体保护层，存在较大渗漏风险，凿穿更会影响地铁运营，引发重大事故），经过方案比选，选择减隔震方案，排除了叠合梁方案。

减隔震方案中的减隔震支座一般用在大型公用建筑，类似机场（如北京新机场旅客航站楼）、高架等。原理是在建筑物上部与基础之间设置安全可靠的隔震柔性底层，使建筑物与基础隔开。本项目使用了隔震橡胶支座（用于承受竖向荷载，减小层间刚度），配合少量粘滞阻尼器（用于消耗水平输入能量，控制结构位移），很好的隔离了下部车辆段地铁运行、检修所带来的振动影响，提高了上盖住宅住户的居住舒适度。

本项目共计使用1255个隔震橡胶支座，198套黏滞阻尼器。隔震橡胶支座价格与其直径关系较大，平均采购安装造价为2.6万元/个；黏滞阻尼器平均采购安装造价为3万元/个。此方案增加了减隔震支座的采购安装成本共计约3862万元。

3 设计管控主要特殊点简述

3.1 复杂的标高与交通体系设计

在规划布局之初，需认识到TOD项目标高的特殊性、空间的复杂性，我们传统意义上的±0是在地面上，地下车库是在地面以下。本TOD项目的室外±0在9m以上，地下车库层高6m，那么实际的±0在15m标高处。即实际的居住区停车库在相对标高9m~15m处，2层合院的相对标高在15m~21m。

竖向标高体系的复杂性，需设计进入车库及合院住

宅的汽车坡道、垂直电梯或楼梯。建议交通评估单位提前介入，同步考虑消防通道、普通车行、人行的流线，同时也要避免与下部轨道流线的交叉带来的影响。因下部既有建筑的出入口既定，新建建筑需保证不影响轨道交通的既有交通流线，设计一套互不干扰的交通动线，以满足新建住宅业主的日常出入所需。

本盖上项目建设了五座桥梁（含一座人行飘带桥）抵达盖上9米层以及15米层。

3.2 既有建筑相关构筑物的改造

既有建筑物会有一些特殊构筑物存在，比如说排烟井、伸缩缝、通高区等，其突出9m层，在一定程度上影响新建建筑，设计时需要通盘考虑。设计利用或者避开这些构筑物的影响，同时也要保障这些构筑物的正常使用。因此需对既有建筑上相关构筑物进行一定的改造处理。改造后需要保证其不影响既有建筑各种功能的实现，也能使其与新建住宅整体融合。

3.3 转换层设置设计

TOD项目开发中，比较重要的设计课题就是转换层的设置。转换层设置的位置，受到地上新建建筑的业态、成本、规划条件等诸多因素的影响。转换层就是为了避免盖下建筑的影响，使得新建建筑柱网布置可以符合新建建筑的实际需求，进而可以更加灵动自由的进行地上楼幢排布。

本项目曾面临在9m层转换还是15m层转换的抉择。如在9m层转换，则新建建筑的车库和地上单体，都不受既有建筑的影响，造价较高。如在15m层转换，新建建筑的车库受到既有建筑柱网布置的影响，造价较前方案低。

经过项目的综合比较分析，最终转换层设置于9米层，相比于设置在15米层，相当于多建设一层板，造成结构指标增加（涉及单方约为1300元/m²）。因本项目为盖上合院项目，转换层不能设置于15米层，原因是每户合院都需要建设配套地下储藏室，若15米层设置转换层，因梁板都是不规则的，每户合院不能都设计有一个规整的地下储藏室，方案不成立。若盖上建设高层项目，无需设置储藏室，则转换层设置不受影响，在15米层设置转换层即可，结构指标下降，造价降低。

3.4 出地面车库侧面美化与隔音屏设计

已完盖体侧面（0-9米层）以及新建车库侧面（9-15米层）外立面需美化。考虑到整体建筑的美观协调性，一般需要对既有建筑的盖体侧面与新建盖体的侧面进行统一设计，使用涂料、铝板、石材等材料装饰美化处理。有时，可结合隔音屏工程统一进行设计布局。

地铁在盖下的运行所诱发的振动及噪音问题，会影

响上盖建筑内居民的舒适度。因此本项目除了通过减隔震工程隔离减轻振动,也通过新建隔音屏工程来阻隔噪音的传播。TOD项目面临的噪音问题,产生于地铁列车进出站,特别是急速行驶的列车或者列车进出车辆段鸣笛的时候,势必会有噪音的产生。因此,需要考虑隔音屏的设计与成本,本项目隔音屏障建设花费约为300万元。

3.5 盖上排水工程设计

本项目盖上占地面积约11万 m^2 ,占地面积大。盖上排水需重点关注,需设计有效的排水方案,防止盖体积蓄雨水造成渗漏,甚至影响盖下车辆段的正常运行。本项目采用LDS虹吸蓄排护系统,较传统顶板排水施工更快捷,施工工艺更简单(取代传统的碎石+土工布排水方案),当然,这也需要考虑一定的成本增加。本项目“LDS虹吸蓄排护系统”较传统的“碎石滤水层+土工布+盲管”做法的排水构造,铺设平面单方成本增加约30元/ m^2 。

4 其它管控特殊点概述

4.1 大市证配套费缴纳要点

因复杂的标高体系,在配套费缴纳中,其计算基数需要在拿地之初明确。如按照传统的计算基数,应按照地上住宅建筑面积及整个夹层空间建筑面积计算(夹层空间即住宅区停车库,实际也在地面上),由此计算的配套费费用较高。这是TOD项目的普遍特点,从地产开发的角度,此时夹层区域倾向于按照地下空间看待,不作为配套费的缴费基数。

4.2 配建人防面积计算要点

同理,应建人防面积计算基数也存在这个问题,应建人防面积计算基数若按照地面总建筑面积及整个夹层空间建筑面积计算,计算所得的应建人防面积较大。在地产开发的角度,此时夹层区域,倾向于按照地下空间看待,不计入计算基数。因此,拿地时,TOD项目要注意夹层车库是否需要配建人防,其应在拿地时明确人防配建的计算基数,防止后期扯皮。

4.3 前期重视一体化开发

TOD开发项目在盖体建设之初就会提前规划设计,进行一体化开发。如本项目4号线东钱湖车辆段在盖体建设之初,已提前规划设计好盖上建筑的承重问题,施工车辆的运行道路加固问题,提前给盖上建筑进行预留柱的建设,方便后续住宅的开发建设。轨道站点与接壤建、构筑物之间一体化设计、统一开发,进行一体化开发建设是非常重要的。参与主体越早参与到TOD项目规划设计阶段,项目一体化程度越高,TOD项目综合开发质量越好^[3],产生无效成本的可能性越小。

5 结语

TOD住宅项目的开发在现实落地中,会碰到多方面的特殊问题,包含且不限于本文上述方面。基于城市化进程的不断加快,土地集约化利用率的提高,在轨道交通站点盖体建筑上综合建设TOD住宅项目,将有限的土地资源和空间进行高效的开发和利用^[4],已经逐步展开且趋于成熟。TOD模式的发展,不但可以缓解城市公共交通建设资金短缺的问题,而且可以减少城市交通拥堵,从而产生了相应的社会效益和环境效益^[4]。其建设管控的特殊点,也是我们在实战中需要面对与克服的问题点。特殊又复杂的标高体系、转换层及减隔震、复杂的交通动线、隔音屏障的建设等,都是TOD项目建设落地所要解决的。特殊的设计带来特殊的成本配置与投放,其必须预留应对这些特殊点的相应成本,并且更新TOD项目开发落地的管控模式。

参考文献

- [1]张培杰.地铁车辆段TOD开发上盖建筑振动舒适度研究.石家庄铁道大学工学硕士学位论文.2023-06
- [2]王宇鑫.宁波历史城区TOD有机更新中历史文化资源保护利用研究.北京工业大学硕士专业学位论文.2022-10
- [3]王俊杰.基于增值收益分配的PPP+TOD综合开发合作行为演化分析.重庆交通大学硕士专业学位论文.2023-06
- [4]高小艳.TOD模式下城市土地开发项目综合效益评价研究.北京建筑大学硕士专业学位论文.2022-08