

车辆段一体化开发模式研究

王海洋

徐州地铁集团有限公司，江苏徐州，221000；

摘要：本文通过研究车辆段上盖一体化开发的类型与影响因素，得出开发主要分为经营及非经营性两大类，住宅、公共建筑与住宅联合、站城一体化综合为经营性开发，城市绿地及基础设施为非经营性开发。全周期的上盖综合开发需考虑区段位置、区段影响、前期规划及联合设计等多类因素，从而达到整合资源及挖掘周边潜力的目的。基于以上因素综合考虑，以徐州市城市轨道交通 4 号线徐海路车辆段上盖一体化开发项目为例具体阐述应用实践。

关键词：轨道交通；车辆基地；一体化开发；模式研究

DOI：10.69979/3029-2727.25.03.042

引言

现阶段我国城市化进程发展迅速，基础设施建设增长迅速。城市可进行建设的地块资源日益匮乏。如何在保证经济高速增长的同时加强城市土地的有效、合理利用，成为城市发展必然面临的问题。城市建设中低效交通与乘车成为限制大家出行的主要因素之一。而轨道交通具有天然优势，逐渐成为改善交通与建设的重要战略手段。轨道交通车辆段传统的土地利用水平相对较低，面积大且开发少，对城市用地产生大量浪费。如何更高效利用周边的土地资源亟待解决。通过整合规划及挖掘周边潜力的方式综合开发，将开发收益再反哺当地政府，形成轨道交通再投资，形成良性循环。车辆段综合开发不仅能节约土地资源又能对环境、社会产生积极影响。研究车辆段综合开发对形成“轨道交通+新型城镇化”发展道路具有长远意义^{[1][2]}。

1 综合布局类型

经营性与非经营性开发是现阶段车辆段综合布局的两种类型。

1.1 经营性综合开发

1.1.1 住区开发

1) 中低端住区。综合开发早期考虑到车辆运营过程中会产生较大震动及噪音，柱网密集也会割裂空间布局，在对盖上结构层进行减震等措施处理后可开发中小户型及政府经济适用房。深圳地铁 2 号线蛇口西车辆段上盖建设时间早，仅开发公寓及经济用房。

2) 高端住区。近年来对车辆段综合开发的定位更

高及投入加大，结构类型也随之优化，优化震动及噪音的措施也显著提升，开发高端住宅可更大提高经济效益。上海地铁 17 号线徐泾车辆段上盖的天空之城（万科联合）在城市稀缺地段成功运营^[3]（见图 1）。



图 1 上海地铁 17 号线徐泾车辆段上盖的天空之城

1.1.2 公建与住宅联合开发

轨道交通乘坐方便及换乘客流量大可充分反馈至商业层面，综合开发中需全方位结合住宅考虑商业及办公业态等公共建筑。例如深圳地铁 1、5、11 号线前海综合枢纽车辆段上盖项目集住宅、办公、商业、酒店等大型区域综合体，地下设机动车库及车辆段，地上地下空间业态高效融合，充分发挥土地综合经济效益^[4]。

1.1.3 交通枢纽站城一体化综合开发

车辆段另一综合开发重点为结合周边大型交通枢纽建设，公共交通提供客流优势，车辆段提供各类业态服务，两者相互交融，形成功能多样、复合、开放的站城一体化体系。杭州市城市轨道交通 5 号线五常车辆段临近五常地铁站，项目利用天然交通优势，建设性规划

使两者有机结合，形成全方位、多种类的站城一体化新区^[5]（见图 2）。



图 2 杭州地铁 5 号线五常车辆段与五常站联合开发

1.2 非经营性综合开发

若车辆段区域位置与周边业态不匹配，则需关注对城市空间割裂产生的影响。综合城市特色进行非经营性开发。

1.2.1 公园绿地

在车辆段上方绿化及景观开发与周边环境融合，降低对空间影响的敏感度。北京 10 号线万柳车辆段，周边限制性环境及建成度高，紧临颐和园与昆明湖，为不破坏原有城市景观，项目将整个车辆段上盖顶部利用微地形进行绿化，大面积绿化均考虑与既有周边环境融合，建设完工后获一致好评（见图 3）。深圳 9 号线侨城东车辆段创造性以主题公园的形式与红树林保护区有机融合，协调了城市空间^[6]。

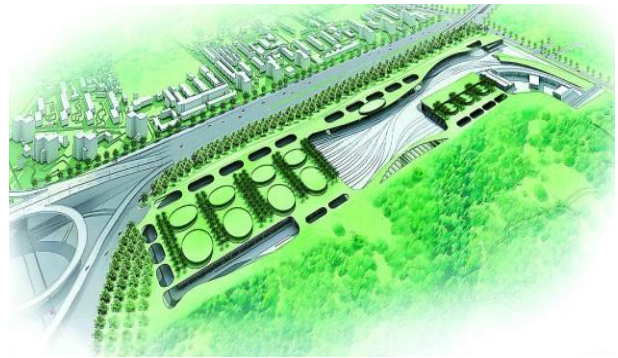


图 3 北京地铁 10 号线万柳车辆段景观效果图

1.2.2 城市基础设施

车辆段开发不仅需考虑周边环境与自身业态，还应承担起城市服务的职责，结合区段内影响范围及城市痛点针对性开发必备基础设施。厦门地铁 1 号线高崎车辆段在设计之初就考虑厦门本岛北部区域公交车辆没大型停车场，建设性利用上盖综合开发停车场，不仅健全了区段内的城市公交体系，也解决有限城区空间内停车难问题。

2 影响因素及模式

车辆基地在对城市空间的利用效率太低，从土地价值应用效益等层面深入剖析，必须实现全方位立体空间设计。纵观各类车辆段综合开发影响因素，以区段位置、区段影响、前期规划及联合开发等为主。表 1 总结了部分车辆段上盖综合开发项目区段位置与区段影响情况，表 2 总结了部分典型车辆段上盖综合开发项目前期规划与联合设计情况^{[7][8]}。

表 1 车辆段上盖综合开发项目区段位置与区段影响

| 车辆段名称 | 城市等级 | 项目位置 | 区段优势 | 区段影响 |
|-----------------|-------|------|-----------------|------------|
| 北京地铁 1 号线四惠车辆段 | 一线城市 | 中心城区 | 规划城市中心商务区 | 割裂城市空间交通不便 |
| 北京地铁 6 号线慈寿寺车辆段 | 一线城市 | 中心城区 | 稀缺土地、高品质自然资源 | 分层交通与城市衔接 |
| 上海地铁 17 号线徐泾车辆段 | 一线城市 | 中心城区 | 虹桥商务区辐射范围 | 增加交通压力需疏导 |
| 深圳地铁 1 号线前海车辆段 | 一线城市 | 城市郊区 | 规划前海中心商务区 | 增加交通压力需疏导 |
| 北京地铁 8 号线平西府车辆段 | 一线城市 | 城市郊区 | 规划 TOD 一体化城市综合体 | 激发区域活力 |
| 中国香港地铁将军澳线将军澳段 | 特别行政区 | 城市郊区 | 新市镇计划 | 激发区域活力 |
| 北京地铁 10 号线万柳车辆段 | 一线城市 | 城市郊区 | 世界文化遗产保护区缓冲区 | 消隐体量融入城市空间 |
| 深圳地铁 9 号线侨城东车辆段 | 一线城市 | 中心城区 | 自然保护区、生态公园 | 限高、限强度生态保护 |
| 宁波轨道交通 1 号线天童庄段 | 二线城市 | 城市郊区 | 规划 TOD 一体化生活综合体 | 激发区域活力 |
| 厦门轨道交通 1 号线高崎段 | 二线城市 | 本岛边缘 | 规划一体化综合交通枢纽 | 缓解交通停车压力 |

表 2 车辆段上盖综合开发项目前期规划与联合设计

| 车辆段名称 | 物业类型 | 前期规划 | 结构特征 |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 北京地铁 1 号线四惠车辆段 | 住区开发（中低端） | 规划、建设问题较多 | 结构转换层 |
| 北京地铁 6 号线慈寿寺车辆段 | 住区开发（高端）+公建 | 协调开发、市场定位高端 | 盖上的结构落地 |
| 上海地铁 17 号线徐泾车辆段 | 住区开发（中低端）+公建 | 城市新区、商机互动 | 结构转换层 |
| 深圳地铁 1 号线前海车辆段 | 住区开发（中低端）+公建 | 城市新区、商机互动 | 结构转换层、盖上下开发 |

| | | | |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 北京地铁 8 号线平西府车辆段 | 站城一体化开发 | 地价提升、反哺轨道建设 | 结构落地、盖上盖下开发 |
| 中国香港地铁将军澳线将军澳段 | 站城一体化开发 | 物业潜力、增值利益 | 盖上盖下综合开发 |
| 北京地铁 10 号线万柳车辆段 | 公园绿地 | 协调设计、融入城市空间 | 屋面绿化、微地形设计 |
| 深圳地铁 9 号线侨城东车辆段 | 公园绿地 | 消除城市空间不良影响 | 屋面绿化公园 |
| 宁波轨道交通 1 号线天童庄段 | 住区开发（中低端）+公建 | 城市新区、激发活力 | 转换层、盖上下开发 |
| 厦门轨道交通 1 号线高崎段 | 城市基础设施 | 一体化综合交通枢纽 | 盖上下柱网统一设计 |

2.1 区段位置

车辆段上盖开发最终形式的确定需考虑所在城市等级及区段位置。在土地区位理论中，拟进行开发建设的地块既需考虑相邻地块属性，又需考虑地块所在市（或省）地理及经济空间。城市开发遵循空间距离分布规律。若采用单一性理论研究，以市中心为圆心，区域约接近圆心地块开发越完善，利用程度越高。城市地价以城市规划及基础设施的完善程度来体现，城市核心区以其高附加值引导高强度复合式开发。轨道交通作为大型基础设施载体，能有效改善周边区域环境，通常在地价低廉的工农业用地开发建设，开发后通过其极大的客流量引导住宅及商业综合体落地，可持续发展。北京地铁 7 号线张家湾一体化开发项目在赋能区域价值的基础上，后期收益会极大补充轨道交通建设资金缺口。

2.2 区段影响

地块的自身属性及影响也是车辆段综合开发必须考虑的问题之一。开发应统筹考虑限制条件、实现规划地铁运营后对周边区域的影响。如上文提到的北京 10 号线万柳车辆段临近颐和园，区段内环境影响较大，在进行合理景观设计后，开发既保证车辆段上盖与周边环境的协调统一，又能实现具体功能性使用。

对既有土地资源的开发体量与对可持续发展理念的认知程度关系着是否能最大程度实现土地资源的利用。车辆段上盖综合开发与周边环境高效协同离不开对一体化空间的合理阐释，车辆段本身开发也会对周边交通产生影响，通过协调相邻区域内资源保证车辆段地块顺利实施。开发相对各方影响均需通过整体规划与协调保证城市空间的稳健发展，宁波天童庄车辆段所处城区基础设施非常薄弱，在区段既有短板的背景下，综合开发实现地块价值和长期发展，极大平衡了社会影响、经济效益及建设资源的关系。

2.3 前期规划

实现车辆段上盖综合开发整体规划时间较一般项目要长的多，期间要兼顾所在城区及自身的建设，前期规划的合理性决定着整体开发成效。大规模开发除本身对交通系统要求较高，过程中还应考虑怎样更流畅与周边城市空间交通连接。在统筹各方建设定位后，项目前

期通过规划不同功能区段与标高实现内外交通流线，保证项目与周边环境更好的融合。上海地铁 17 号线徐泾车辆段上盖一体化开发前期以立体交通组织连接城市，通过“水、光、绿”三轴规划不同标高及类别，八座天空之桥的串联对内满足各功能连接，对外通过连廊、高架、地面道路连接虹桥、赵巷两大商贸核心区。前期规划能有效连接周边城市空间，使综合开发项目能可持续发展。

2.4 联合设计

车辆基地中各功能区开发程度不一，在设计阶段需考虑运营影响及结构特点等先决条件，如车辆段咽喉区线路密集、柱网间距小、排列不规范等因素限制上盖开发条件，但对于车辆段检修区，线路分散、场地大且连续、柱网间距大且排列较为规则，建设成本低，使用功能良好，能最大程度的进行开发设计。通过对车辆段盖上及盖下结构特征、空间属性等因素的合理利用，可统筹优缺点实现联合设计。

在总体统筹及规划中联合设计的优势逐渐体现。在不确定是否综合开发的区域应进行初步设计，在确定综合开发的区域应与各专业联合进行施工设计，确保预留节点的准确。对上盖开发与盖下开发设计界面不同的工程应与政府单位明确土地使用性质，以便后期划分不同管理部门职责界限。通过设计区分轨道工程与预留市政工程界面，能更好的区分各方成本与权属性质。建设前期落实联合设计可更好的厘清开发各阶段任务，提高建设效率。

3 徐州 4 号线徐海路车辆段综合开发实践

徐州市城市轨道交通 4 号线徐海路车辆段上盖开发工程项目处于徐州正在规划建设形成的高铁商务区轴线（东西向）和大郭庄中央商务区轴线（南北向）交点的东北方位，拟建地铁 4 号线和 7 号线相交的西南象限地块内，环绕五山公园、金龙湖公园等自然景观及城市绿化，其中五山公园为区域内最大的绿地开放空间，地块周边主要以住区为主，配套设施完善度欠佳，现状用地为淮海宗申产业园工业用地，封闭的厂区与周边建成的大量住宅格格不入，同时也切断了五山与金龙湖的自然资源脉络，造成了城市及结构的断裂，可以通过增加

商务办公、旗舰商业、星级酒店、基础教育、养老社区等功能以达到职住平衡的需求,同时辐射周边地块,成为区域核心(见图4)。



图4 徐州地铁4号线徐海路车辆段综合开发项目

方案以“城市双修,立体城市、公园城市”为规划理念,主要从以下几个方便实现:①将自然资源引入场地,生态空间山清水秀:利用背山面水的场地特征将五山公园和金龙湖景区的自然环境资源相串联,提升城市的通透性,修复五山山体和周边生态环境,建设生态廊道,完善绿地系统。让城市再现绿水青山,依托五山公园,利用车辆段上盖区域打造体育主题公园,保持临山地区空间的公共性,将活力融入自然生态。②差异化土地开发强度,城市格局张弛有度:控制城市开发强度,划定水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线等。树立“精明增长”、“紧凑城市”理念,科学划定城市开发边界,推动城市发展由外延扩张式向内涵提升式转变。③轨道站城一体化设计,生产空间立体高效:结合现有坡地地形、根据轨道场站不同高度和尺度的基础设施建设要求,加强城市空间综合利用,打造协调整体的立体城市,实现集约高效的生产空间。④促进多业态复合开发,生活空间宜居便捷:在地铁车站周围集聚住宅、零售服务业、商务办公、星级酒店等建筑形态,补齐城市功能短板。着力打造以商业、住宅、休闲、教育为主的“城市活力核心区”,强化与城市的联系。同时结合五山公园打造“社区生活核心区”。由居住社区、学校、公园、商业等不同功能组成的“多街区”。

设计阶段将运用库、联检库等尽可能北移,围绕地铁站点腾让出尽可能大的落地区,以利于打造与金龙湖呼应的城市景观界面,将场地内南北向城市支路适当曲折设置,既解决了场站附属用房的布置,又能够有机会化解车辆段试车线形成的消极界面。将上盖场地与五山公园串联成为整体,因地就势,构建城市绿廊空间。将检修库盖上部分打造为体育运动公园和儿童活动场,并串联至五山公园,在面向长安大道和徐海路路口设置旗舰商业,形成标志性的入口空间,商业动线引导公共人

流到达上盖公园。东侧落地区顺应出入段线布置落地区住宅、小学、幼儿园,在东北角设置有标志性的酒店建筑。西侧避让变电站合理布置西侧落地区住宅,结合五山公园布置养老地块。利用运用库上方布置住宅,并朝向体育公园逐层降低,建立适宜的尺度变化在车辆段西南侧落地区设置四栋高层住宅,住宅与其底商在城市支路一侧遮挡车辆段设施,形成较开放的界面。沿徐海路城市界面设置两栋170m高超高层建筑,分别为星级酒店和商务办公,通过高度建立整体片区在城市中的标识性。

4 结语

综上所述,徐州4号线车辆段上盖一体化开发既能兼顾环境、社会、经济等效益,又可最大程度利用土地资源。本文总结了开发项目需考虑区段位置、区段影响、前期规划及联合设计等因素的影响,最大程度利用土地效益,确保项目可持续发展,与周边城市建设融为一体,该项目地顺利实施将成为推进“轨道交通+新型城镇化”发展道路的重要实践。

参考文献

- [1] 中国城市轨道交通协会. 城市轨道交通2016年统计和分析报告[R]. 北京: 2017.
- [2] 日建设计. 站城一体开发-新一代公共交通指向型城市建设. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- [3] 杨鹤, 郭春, 王华文, 赵明珠. TOD 开发五原则[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2022.
- [4] 孙志鹏. 浅析地铁上盖物业的政策支持[J]. 城市建设理论研究, 2011(16).
- [5] 周冠成. 创造新生活方式与城市发展共赢[J]. 都市快轨交通, 2003(3).
- [6] 何成, 李保民. 合肥地铁车辆段上盖物业开发设计探析[J]. 城市建筑, 2015(21).
- [7] 焦全虎. 天津车辆段上盖开发策略分析[D]. 天津大学, 2015.
- [8] 刘健红. 地铁车辆段及上盖物业开发一体化研究——以北京地铁九号线郭公庄车辆段上盖物业开发为例[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(14).
- [9] 夏海山, 林春翔, 刘晓彤. 当代城市轨道交通枢纽开发与空间规划设计. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.
- [10] (日) 矢岛隆, 家田仁编著, 陆化普译. 轨道创造的世界都市——东京. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.
- [11] 于嘉. 日本都市圈枢纽片区站城融合发展启示[J]. 交通科技与管理, 2024(5).