

地铁车辆段上盖房地产项目的工程管理分析

庄掲平

广州地铁设计研究院股份有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2025040061

摘 要 : 地铁车辆段上盖房地产项目是集约利用土地、促进城市发展的复杂工程类型。文章系统阐述了此类工程管理的核心原则, 深入剖析了开发过程中面临的主要困难, 并提出了具有针对性的管理措施。针对地下空间环境恶劣、开发成本高昂等核心问题, 报告构建了一套涵盖风险防控、成本管控等综合管理方案, 旨在为同类项目的成功实施提供理论指导和实践框架。

关 键 词 : 地铁车辆段上; 盖房地产项目; 工程管理

Engineering Management Analysis of Real Estate Projects Built on the Top of Subway Depots

Zhuang Jieping

Guangzhou Metro Design & Research Institute Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : Real estate development projects built atop subway depots represent a complex engineering category that intensively utilizes land resources and promotes urban development. This paper systematically outlines core management principles for such projects, thoroughly analyzes major challenges encountered during development, and proposes targeted management measures. Addressing critical issues like harsh underground environments and high development costs, the report establishes a comprehensive management framework encompassing risk prevention and cost control. This framework aims to provide theoretical guidance and practical structure for the successful implementation of similar projects.

Keywords : metro depot; real estate development; project management

引言

地铁车辆段上盖房地产开发作为一种高效的 TOD (以公共交通为导向的开发) 模式, 通过在运营中的地铁车辆段上方进行物业开发, 实现了城市交通功能与居住、商业功能的垂直叠加, 极大地提升了土地价值与利用效率。然而, 与常规地产项目相比, 车辆段上盖项目在工程管理上呈现出前所未有的特殊性与复杂性, 它不仅要处理“上下联动、交叉施工”带来的技术难题, 还需统筹协调轨道交通运营安全、物业开发效益与社区环境品质等多重目标。

一、地铁车辆段上盖房地产项目的工程管理的原则

(一) 安全至上、风险预控原则

地铁车辆段上盖房地产开发项目具有“上下联动、交叉作业”的显著特点, 必须将安全置于工程管理的首要位置。这一原则不仅要求建立完善的安全生产责任制, 更需构建覆盖全周期的动态风险管理体系。在具体实施中, 要特别注重对地铁运营设施的防护, 通过自动化监测技术对既有轨道、设备进行实时位移和振动监测; 同时要严格管控盖上结构施工对下部结构产生的附加荷载, 对深基坑、高支模等超危大工程实施专项方案论证和验收制度。此外, 还需建立与地铁运营部门的应急联动机制, 制定详细

的应急处置流程, 确保在突发情况下能够快速响应, 切实保障生命财产安全和城市运营安全。

(二) 统筹协调、一体化管理原则

鉴于项目涉及地铁功能需求、物业开发和市政配套等多系统融合, 工程管理必须建立高效的统筹协调机制。这需要在项目初期就组建由建设方主导, 涵盖地铁公司、设计单位、施工总包等各方代表的一体化管理团队, 搭建统一的信息共享平台。在实施过程中, 要重点协调各专业系统的接口关系, 如地铁通风排烟系统与上盖物业的衔接、交通流线组织、管线综合布局等关键环节。通过建立定期联席会议制度和快速决策机制, 确保各方信息对称、目标一致, 实现从规划设计到施工运营的全过程协

同，最终达成项目整体效益最优化。

（三）技术先行、方案引领原则

面对大跨度结构转换、振动噪音控制、消防性能化设计等技术难题，工程管理必须坚持技术方案的前导作用。这要求在设计阶段就开展多方案技术经济比选，组织权威专家对结构体系选型、减振隔声措施等关键技术进行专项论证^[1]。在施工准备期，应充分利用 BIM 技术进行全专业碰撞检测和管线综合，通过建立数字孪生模型提前发现并解决潜在问题。对于特殊工艺和复杂节点，要求施工单位编制详细的专项施工方案，并通过样板引路、工艺试验等手段验证方案的可行性，确保技术措施的落地执行，为项目高质量建设提供可靠的技术支撑。

（四）界面清晰、时序优化原则

由于项目存在“先下后上”的固有建设规律，明确工作界面和优化施工时序显得尤为关键。工程管理需要基于项目建设的内在逻辑，编制科学的总体施工筹划，明确各参建单位的工作范围和责任分界。在具体实施中，要重点协调桩基工程、结构托换、盖板施工与上部建筑之间的工序衔接，合理配置施工资源和作业面。建立动态的计划管理体系，根据实际情况及时调整施工顺序，既要避免不同专业之间的相互干扰，又要确保关键线路的施工进度。通过精细化的界面管理和时序优化，实现各专业工种有序穿插，保障项目整体建设目标的顺利实现。

二、地铁车辆段上盖房地产项目开发中存在的困难

（一）地下施工空间环境质量面临严峻挑战

当前在地铁车辆段上盖物业开发过程中，地下施工作业区域的环境状况呈现出持续恶化的趋势。尽管项目主体建筑位于车辆段平台上部结构层，但施工范围仍需向下延伸至地下车库等配套空间。这些位于顶盖下方的作业区域长期处于自然采光严重不足的状态，有限的照明条件难以满足精细化施工的视觉需求。更为突出的是，受限的空间形态导致空气流通严重受阻，内部环境持续保持着高温高湿的闷热状态。此类特殊的作业环境不仅直接影响施工人员的生理承受能力，更对现场作业的安全标准维持构成了潜在威胁，成为项目建设过程中需要重点关注的技术难题。

（二）项目综合开发成本显著攀升

在地铁车辆段上盖物业的开发建设过程中，项目投资总额往往较普通地产项目呈现明显增长态势。这种成本上升主要源于项目特有的技术复杂性和环境敏感性：一方面，由于工程与城市轨道交通设施存在紧密的空间关联，必须采用更高标准的施工技术和更严格的质量控制措施，直接导致专业技术人才投入和特殊工种人工费用的大幅增加。另一方面，项目涵盖结构工程、轨道交通设施保护、市政配套等多个专业领域，复杂的工程界面和协调需求容易导致施工周期延长，继而引发机械设备租赁、现场管理、资金占用等间接成本的持续累积。此外，车辆段咽喉区等敏感区域对声环境控制的特殊要求，使得项目必须配置专业的降噪设备和监测系统，这些专项投入进一步加重了项目的成本负担，形成显著的成本增长压力^[2]。

（三）项目前期决策复杂度高

在项目启动阶段，可行性研究的深度和广度面临更高要求。由于项目涉及轨道交通与物业开发的交叉领域，传统房地产项目的决策模式难以满足实际需求。前期调研需要兼顾地铁运营安全、上盖结构技术可行性、市场接受度等多重因素，导致决策周期延长。具体而言，项目需要同时满足住建部门、轨道交通管理部门、规划部门等多个审批主体的差异化要求，这种多头管理的特点大大增加了前期协调的工作量。同时，专业人才储备不足、决策评审机制不完善等问题，进一步增加了前期工作的不确定性。既懂房地产开发又熟悉轨道交通技术的复合型人才稀缺，导致技术方案论证往往难以深入；而缺乏成熟的评审标准体系，又使得决策质量在很大程度上依赖于专家经验，这些因素都可能影响项目的科学定位和后续推进，甚至埋下潜在的技术风险。

（四）多系统协同难度大

项目开发过程中需要平衡建筑功能与交通组织的复杂关系。地铁车辆段用地的特殊形态（通常为狭长布局）对建筑规划设计形成较大制约，如何在有限空间内合理协调轨道线路、盖板结构、停车配置等要素存在相当难度。具体表现在：建筑布局需要适应轨道走向，导致户型设计受到诸多限制；结构柱网必须避开轨道区域，增加了结构设计的复杂性；管线综合需要跨越轨道交通与民用建筑两个不同标准体系，接口处理异常烦琐。同时，项目还需统筹考虑施工期间对地铁运营的影响、后期物业管理与交通设施的衔接等系列问题。施工组织必须确保地铁运营绝对安全，往往需要采用分阶段、分区域的复杂施工方案；而建成后的物业管理既要服务住宅业主，又要兼顾地铁设施维护，这种多重服务对象的并存进一步增加了运营管理的复杂性。这种多系统之间的协调需求显著增加了项目的管理难度，任何一个环节的疏忽都可能导致连锁反应。

三、地铁车辆段上盖房地产项目的工程管理措施

（一）健全项目风险防控机制建设

针对地铁车辆段上盖物业开发项目的特殊性，构建系统化的风险管理体系显得尤为关键。科学的风险防控不仅能有效规避隐蔽工程可能引发的质量隐患，更能为开发企业建立稳固的经济保障防线。完整的风险管控应当包含预防性规避和市场化转移两个关键层面。现阶段我国工程建设领域普遍采用契约管理和商业保险这两种风险分散机制。具体而言，开发企业可通过与承包单位签订权责清晰的合作协议，事先界定各方在施工过程中的责任边界。当发生合同约定的风险事件时，即可依据条款将相应损失转移至责任主体，从而保障投资方的核心利益。同时，引入工程保险机制也是重要的风险对冲策略。通过向专业保险机构购买工程项目险，虽需承担额外的保费支出，却能将难以预估的潜在风险进行有效转移，最终实现降低项目管理不确定性、控制意外损失的整体目标，为项目顺利推进提供有力保障^[3]。

（二）构建全周期精细化成本管控体系

在房地产开发领域，成本管控始终是投资方关注的核心议

题。针对地铁车辆段上盖这一特殊类型项目，更需要建立科学完善的成本管理体系。通过实施全过程动态成本控制，将精细化管理理念贯穿于项目建设的各个阶段。在项目招投标、方案设计、竣工验收及后期维护等关键环节，必须始终坚持规范化的管理标准，避免因过度追求成本压缩而损害工程品质。成本管控需特别重视前期决策与中期实施两个关键阶段。在项目启动阶段，就要基于工程实际需求制定科学的投资估算；在施工阶段，则要将管控重点放在设计变更管理上，通过建立严格的变更审批制度，有效控制因方案调整导致的额外支出。同时，还需加强施工现场的物料与设备管理，在确保材料质量符合标准的前提下，减少不必要的资源损耗；并通过规范的设备维护保养制度，延长机械设备使用寿命，从而降低项目整体运营成本，实现经济效益与工程质量的有机统一^[4]。

（三）强化项目前期论证与决策机制

在工程建设项目管理中，投资决策阶段的可行性研究发挥着至关重要的基础性作用。针对地铁车辆段上盖这类特殊房地产开发项目，更应当将前期论证工作摆在突出位置。具体实施过程中，需要配置充足的专业团队深入参与前期调研，并在资金和资源方面给予充分保障，确保可行性研究的深度与广度。为确保决策质量，建议建立专门的投资决策审核机构，通过完善的多级评审流程，系统提升项目论证的专业水准。这种机制不仅能够帮助项目确立准确的市场定位，还能从源头上优化开发策略。同时，应当构建规范的前期工作评估体系，汇聚各领域专家的专业智慧，对项目建设过程中可能面临的技术难题和运营挑战进行前瞻性预判，并制定相应的应对预案。这套完整的决策支持系统，能够为项目的顺利实施奠定坚实基础，有效降低投资风险。

（四）强化物业开发与交通系统的协同整合

在推进城市地铁车辆段上盖物业开发过程中，必须充分重视项目建设与城市交通体系的有机衔接。这类项目的独特优势在于与城市轨道交通网络的天然联系，因此在工程策划阶段就需要系统考虑交通规划要素，妥善处理建筑布局与交通组织之间的相互

关系。项目选址毗邻地铁设施的特性，不仅赋予了其显著的交通便利条件，更对项目定位产生深远影响。基于这一区位特征，可以精准界定潜在客群范围，并依据目标用户需求特征来科学确定建筑形态参数。考虑到我国地铁车辆段用地普遍呈现狭长形态的特征，在规划设计过程中需要特别关注用地形状对建筑布局的制约。设计人员应当综合分析轨道走向长度和垂直轨道方向尺寸等关键数据，在此基础上合理确定盖板结构标高。这种精细化设计方法既有助于提升整体工程的结构安全性能，又能科学协调上盖区域停车设施配置规模，最终实现物业开发与交通功能的高度融合^[5]。

（五）创新技术应用与数字化管理体系建设

在项目全生命周期中，应积极推进建筑信息模型（BIM）、物联网监测等先进技术的深度应用。通过建立数字孪生模型，实现对各专业系统的碰撞检测和空间优化，有效预见并解决可能出现的管线冲突、结构干涉等问题。同时，借助物联网传感网络对施工过程中的关键参数进行实时监测，包括结构应力变形、环境指标、设备运行状态等，为项目管理决策提供数据支撑。这种技术融合不仅提升了工程建设的精细化程度，更重要的是构建了全过程可追溯、可预警的智能管理平台，为应对项目特殊技术挑战提供了创新解决方案。

四、结束语

综上所述，地铁车辆段上盖房地产项目的成功，高度依赖于一套科学、系统且具有前瞻性的工程管理体系。通过健全风险防控机制与全周期成本管控体系筑牢项目底线；通过强化前期论证与决策机制确保项目方向正确；通过促进物业与交通系统的深度融合释放项目价值；最终，通过积极引入 BIM、物联网等创新技术与数字化管理手段，为整个项目赋能，实现精细化、智能化的高水平管理。

参考文献

- [1] 周旭磊. 谈地铁车辆段上盖房地产项目的管理 [J]. 工程与设计, 2022(1): 221-223, 233.
- [2] 张庆利. 浅谈地铁车辆段上盖开发工程管理 [J]. 中国房地产业, 2021(11): 72.
- [3] 江泓, 殷小溪. 基于 TOD 视角的车辆段上盖大型城市住区设计实践——以广州品秀星樾为例 [J]. 建筑技艺, 2021, 27(5): 118-120.
- [4] 李宗凯. 框架+支撑结构在车辆段上盖住宅开发工程中的应用与研究 [J]. 建筑结构, 2020, 50(21): 76-83.
- [5] 周钢, 束伟农, 石昇. 车辆段上盖开发结构选型及工程分析 [J]. 建筑结构, 2019, 49(18): 60-64.