

城市轨道交通和市政桥隧工程结合形式研究

陈凯飞 罗 明

浙江交工集团股份有限公司 浙江 台州 310000

摘 要: 本文探讨了城市轨道交通与市政桥隧工程结合的必要性、具体形式及实施效果。随着城市化进程加速,两者结合成为提高城市交通效率、优化资源配置的重要策略。通过分析结合形式的多样性及其在施工效率、资源利用、成本控制和交通运行效率等方面的应用效果,为未来城市交通建设提供借鉴与指导。

关键词: 城市轨道交通; 市政桥隧工程; 结合形式; 施工效率; 资源利用

1 城市轨道交通与市政桥隧工程结合的必要性

1.1 城市交通建设发展背景

随着经济的发展和人口的增加,城市交通需求呈现快速增长的趋势。人们对出行的便利性和效率性要求日益提高,传统的交通方式已经无法满足现代城市日益增长的出行需求。同时,城市基础设施建设一直是城市发展的重要保障,而随着城市规模的扩大和人口的增加,市政基础设施建设压力也日益加大。城市桥梁、隧道等交通设施的建设不仅要考虑到交通需求的增长,还要考虑到城市规划、环境保护等因素,因此与城市轨道交通结合建设成为必然选择。

1.2 结合形式的重要性

(1) 提高城市交通整体效率。

城市轨道交通和市政桥隧工程结合建设可以提高城市交通的整体效率。轨道交通作为快速、安全、高效的交通方式,能够承担城市中长距离的交通需求,减少道路交通压力,缓解交通拥堵问题,提高城市交通运输效率。与之结合的市政桥隧工程则可以完善城市交通网络,提供更多的衔接和交通转换点,使得城市交通系统更加便捷、高效。(2) 优化资源配置。通过城市轨道交通与市政桥隧工程的结合建设,可以实现资源的优化配置与利用。轨道交通和市政桥隧工程在土地利用、资金投入、人力资源等方面都需要大量的支持,而将二者结合起来可以避免资源的重复浪费,实现资源的最大化利用。

(3) 促进城市可持续发展。城市轨道交通与市政桥隧工程的结合建设不仅可以提高交通效率和资源利用效率,还能够促进城市的可持续发展。通过优化城市交通系统的布局和设计,可以减少交通对环境的影响,改善城市交通环境质量,减少交通排放对空气质量的影响,有利于城市生态环境的改善和保护^[1]。同时,建设完善的城市交通系统也可以促进城市经济的发展,提升城市的竞争力和吸引力,为城市的可持续发展奠定良好基础。

2 城市轨道交通与市政桥隧工程结合的具体形式

2.1 设计阶段的结合形式

(1) 统一规划设计。在城市轨道交通与市政桥隧工程的设计阶段,可以采取统一规划设计的方式进行结合。这种方式要求将轨道交通线路、车站等设施与市政桥隧工程的设计融合在一起,形成一个整体的规划方案。通过统一规划设计,可以确保轨道交通和市政桥隧工程在空间布局、交通连接、设施配套等方面相互协调,避免因设计不协调而导致的后续建设问题,提高建设效率和质量。(2) 联合设计评审。在设计阶段,轨道交通与市政桥隧工程可以进行联合设计评审,通过专家团队对设计方案进行综合评估和审查。联合设计评审可以有效整合轨道交通和市政桥隧工程的设计理念和要求,充分考虑双方的特点和需求,为后续建设提供科学的设计方案和指导意见。通过设计评审的过程,可以发现和解决设计中存在的问题,确保轨道交通和市政桥隧工程结合的设计方案能够符合城市交通发展的需要,保证建设的顺利进行。

2.2 建设阶段的结合形式

(1) 协同施工管理。在城市轨道交通与市政桥隧工程的建设阶段,协同施工管理是一种重要的结合形式。通过协同施工管理,可以实现轨道交通工程和市政桥隧工程的施工协调和统一管理,避免施工过程中出现的冲突和问题。协同施工管理要求双方建设单位和相关部门之间加强沟通和协调,共同制定施工计划,统一施工标准,确保施工进度和质量,提高施工效率,降低施工风险。(2) 共享资源优化。在施工阶段,城市轨道交通与市政桥隧工程可以通过共享资源优化来实现结合。共享资源可以包括施工设备、人力资源、材料等方面的资源。通过共享资源优化,可以避免重复投入,降低建设成本,提高资源利用效率。例如,可以统一采购施工设备和材料,共同使用人力资源,实现资源的最大化利用。

和优化配置,提高施工效率和质量。共享资源优化还可以促进双方单位之间的合作与交流,形成良好的合作氛围,推动城市轨道交通与市政桥隧工程的有机结合和共同发展。

2.3 不同工程类型的结合形式

2.3.1 轨道交通与高架桥的结合

(1) 独立式与连接型设计。在实际规划中,线路走向、周边建筑物分布以及既有市政道路格局等诸多因素交织制约,使得与现有市政立交桥或隧道共享路线成为必然选择。倘若执意将两者独立设计,必将触发一系列复杂问题,无疑为城市建设和运营增添新的挑战。因此,在规划地下车站与高架桥项目时,依据两者的关联特性,可将其设计划分为独立式与连接型两类。(2) “离岛”式车站设计。面对周边环境限制与既有高架桥梁冲突的情况,可考虑采用“离岛”式车站设计。即在桥墩周围构建车站结构,嵌入由两侧墙体形成的封闭区间内,形成双独立站台。此模式下,车站与高架桥间主要通过暗挖方式开设一条横向连通通道。该方案优势在于对既有桥梁影响微乎其微,且因深度较大而不干扰市政管线布局。(3) 桥墩与车站顶盖结合设计。受城市道路宽度制约,高架桥与车站间常难以实现充分隔离,故普遍做法是将桥墩置于车站顶部,并通过车站框架柱将桥梁负荷传递至柱下基础及其地基。桥墩与车站顶盖主要采用接触式与整体式设计。这一形式适用于地铁车站与高架桥同步或提前施工的情况。

2.3.2 轨道交通与市政隧道的结合

(1) “站间站”或“共建站”策略。面对城市轨道交通与既存线路产生交汇冲突的情况,工程设计常采用“站间站”或“共建站”策略予以解决。当两者呈垂直或较小夹角布局时,适宜运用暗挖技术实现下穿穿越,此法尤为适用于跨径有限的环境,故多选择下穿式城市隧道方案。对于同期建设且走向近乎平行的市政隧道,采用“上下重叠”布局模式。此举旨在最大限度地避免因分期施工导致的资源损耗,减轻对地面交通的干扰,同时有效减缓对周边既有建筑的影响。(2) 共板构造。当垂直共板式合建项目与市政隧道出现竖向交叉时,建议在交叉位置运用共板构造,旨在实现资源的高效整合。在具备相应条件的前提下,此类建设工程宜与市政隧道工程同步展开。若车站建设项目先于隧道工程启动,务必与规划部门进行深度沟通与协调工作,旨在确保车站工程与随后展开的市政隧道建设能够无缝对接,并且需预先为隧道建设妥善安排、预备适宜的接口条件。(3) 下穿隧道形式。面对车站建设与既存市政隧

道位置产生冲突的情况,可以考虑将车站设计为下穿隧道的形式以实现兼容。鉴于地铁车站通常具有较浅的埋设深度,采用单一地下构筑体系尤为适宜。这一构造将在地下空间中被巧妙划分为两个互不干扰的独立区间。在此种布局下,这两部分地下结构需确保其间的有效隔离。施工期间,对于已有的市政隧道,必须进行严谨的预先加固及结构性强化处理,同时,整个工程必须严格遵守浅埋暗挖作业的所有相关标准与规程,以确保安全与工程质量。

3 城市轨道交通与市政桥隧工程结合形式的应用效果评估

3.1 施工效率的提升

城市轨道交通与市政桥隧工程结合形式的有效应用,为施工过程带来了全方位的协调与统一管理,对施工效率的提升产生了显著影响。在施工进度方面,结合形式避免了重复施工和施工冲突,使得各施工环节能够有序衔接。在统一规划设计阶段,将轨道交通线路与市政桥隧工程进行综合考虑,避免了后期因设计不协调而导致的返工和调整,从而加快了施工进度。例如,某城市在地铁线路与市政隧道交叉施工时,采用联合设计评审和协同施工管理的方式,提前规划好施工顺序和空间布局,使得地铁区间隧道和市政隧道的施工能够同步推进,大大缩短了整体工期。以往类似工程因缺乏统一规划,导致交叉施工部位反复调整,工期延误数月,而该工程通过结合形式的应用,工期提前了10%。在工期消耗上,由于施工过程中的协调和统一管理,减少了因沟通不畅、施工冲突等原因造成的工期延误。在协同施工管理中,双方建设单位和相关部门加强沟通,共同制定施工计划,统一施工标准,确保施工进度和质量。例如,在地铁车站与市政桥梁结合部位施工时,通过协同施工管理,合理安排施工顺序,避免了因施工顺序不当导致的工期浪费,使得整个工程的工期消耗明显减少。人力资源利用率也得到了提高。结合形式促进了人力资源的合理调配和优化利用。在施工阶段,双方可以根据施工需求,相互调配施工人员,提高人力资源的利用率。例如,在地铁车站施工高峰期,市政桥隧工程的建设单位可以调配部分施工人员参与地铁车站的施工;反之,在市政桥隧工程施工紧张时,地铁工程的建设单位也可以提供人员支持。通过这种方式,避免了人力资源的闲置和浪费,提高了施工效率。评估施工效率提升可以通过多种指标进行。除了上述提到的工程进度、工期消耗、人力资源利用率外,还可以考虑施工机械的利用率、施工工序的衔接时间等指标。通过对比结合形式应用前后

的这些指标,可以清晰地看到施工效率的提升程度。

3.2 资源利用效益

城市轨道交通与市政桥隧工程结合形式的应用,在资源利用方面取得了显著效益。

施工设备共享是资源利用效益提升的重要体现。通过共享施工设备,如盾构机、起重机、挖掘机等,减少了设备的闲置时间,提高了设备利用率。例如,在地铁区间隧道和市政隧道施工过程中,双方共同租赁一台盾构机,轮流使用,降低了设备购置成本和租赁费用。同时,设备的统一调配和管理也提高了设备的维护保养效率,延长了设备的使用寿命。人力资源协同利用不仅提高了人力资源的利用率,还促进了不同施工单位之间的技术交流和合作。施工人员在不同工程中的相互调配,使得他们能够接触到更多的施工技术和方法,提高了自身的技能水平。例如,地铁工程的施工人员参与市政桥隧工程施工后,可以将地铁工程中的先进施工技术应用到市政桥隧工程中,提高了市政桥隧工程的施工质量。材料优化利用也是资源利用效益提升的关键。统一采购施工材料,如钢材、水泥、砂石等,可以获得更优惠的采购价格,降低材料成本。同时,对材料的质量进行统一把关,确保材料质量符合施工要求^[2]。在材料的使用过程中,通过合理规划和管理,避免了材料的浪费。例如,在混凝土浇筑过程中,采用精确的计量和搅拌技术,减少了混凝土的损耗。资源利用效益的评估可以通过比较结合形式应用前后的资源消耗情况、成本开支、资源利用率等指标来进行。此外,还可以考虑资源的再生利用情况,如建筑垃圾的回收利用等。通过评估,可以发现资源利用中存在的问题,进一步优化资源利用方案,提高资源利用效益。

3.3 成本控制效果

合理的结合形式应用对成本控制效果产生了积极影响。建设成本降低是成本控制效果的重要表现。资源共享和施工协同管理降低了建设成本。施工设备的共享减少了设备购置和租赁费用,人力资源的协同利用降低了人力成本,材料的优化利用降低了材料成本。例如,某

城市在地铁与市政桥隧工程结合项目中,通过资源共享和协同施工管理,使得建设成本比预期降低了10%。资金利用效率提高也体现了成本控制的效果。有效的成本控制措施使得资金能够更加合理地分配和使用。避免了因重复投入和资源浪费导致的资金闲置,提高了资金的周转速度。例如,在项目实施过程中,通过严格的成本控制和预算管理,确保了资金的合理使用,使得项目能够按时、按质、按量完成。成本控制效果的好坏直接影响到项目的经济效益和可持续发展能力。通过合理的结合形式应用,降低了建设成本,提高了项目的经济效益。同时,资源的合理利用和环境保护措施的实施,也提高了项目的可持续发展能力。例如,在施工过程中,采用绿色施工技术和环保材料,减少了对环境的影响,为项目的长期发展奠定了基础。评估成本控制效果可以通过比较结合形式应用前后的建设成本、投入资金、成本节约情况等指标来进行。此外,还可以考虑项目的投资回报率、财务内部收益率等财务指标,以及项目的环境效益和社会效益。通过评估,可以总结成本控制经验,为今后的项目提供参考。

结束语

城市轨道交通与市政桥隧工程的结合形式对于提高城市交通整体效率、优化资源配置、促进城市可持续发展具有重要意义。通过在设计、建设等阶段采取合理的结合形式,可实现两者的协同发展。在实际应用中,应根据具体情况选择合适的结合形式,并加强施工管理和质量监督,确保工程质量和效益。未来,应进一步深入研究城市轨道交通与市政桥隧工程的结合形式,不断创新和完善结合技术,为城市交通建设提供更好的支持。

参考文献

- [1]赵修旺.城市轨道交通和市政桥隧工程结合形式研究[J].中国高新科技.2019(11):19-20.
- [2]吴英帅,陈龙,于延霞.城市轨道交通工程车辆安全控制研究——评《城市轨道交通工程车辆》[J].现代雷达,2022,44(4):1.