

# 城市综合管廊与地铁车站协同建造施工方法综述

曹鹤韬

北京京投城市管廊投资有限公司 北京 100027

**摘要：**城市地下空间资源珍贵且不可再生，城市综合管廊与地铁车站协同建造意义重大。本文首先阐述协同建造在优化地下空间利用、降低成本与工期、提升城市功能与安全性方面的必要性；接着介绍平面与竖向布局设计、结构与施工、管线安装与防水技术等施工方法；随后说明施工监测与管理的要点；最后强调后期维护与应急管理的重要性，旨在为协同建造提供全面参考。

**关键词：**城市综合管廊；地铁车站；协同建造；施工方法

## 引言

随着城市化进程的加速，城市地下空间开发利用需求日益增长。城市综合管廊与地铁车站作为地下重要基础设施，传统独立建设模式存在诸多弊端，如空间浪费、成本高昂、工期延误等。在此背景下，协同建造模式应运而生。它通过统一规划、整合资源，实现地下空间科学高效利用，提升城市基础设施整体效能。深入研究其施工方法、监测管理及后期维护等内容，对推动城市可持续发展具有重要意义。

## 1 城市综合管廊与地铁车站协同建造的必要性

### 1.1 优化地下空间利用

城市地下空间资源弥足珍贵且不可再生，传统建设模式下，综合管廊与地铁车站往往独立规划、各自施工。这种缺乏统筹的方式极易引发空间浪费与布局混乱问题，不同管线之间冲突频发，后期调整与维护成本高昂。协同建造则通过统一规划，打破部门与项目间的壁垒，实现地下空间的科学、高效利用。以具体实践为例，在地铁车站主体结构上方或侧方巧妙设置综合管廊，能够充分利用车站开挖形成的地下空间，避免重复占地与大规模土方开挖。如此一来，原本分散的地下设施得以整合，地下空间得到最大化利用，城市基础设施的整体效能显著提升，为城市的未来发展预留了充足空间。

### 1.2 降低建设成本与工期

协同建造在成本控制与工期管理方面展现出巨大优势。在建设成本上，通过整合施工资源，避免了重复性工作的发生。例如，地铁车站的围护结构、施工竖井等既有设施，可直接作为综合管廊的施工通道，省去了新建临时设施的繁琐流程与高额费用。同时，施工机械、材料与劳动力实现共享，减少了闲置与浪费，单位工程成本大幅降低<sup>[1]</sup>。在工期方面，协同施工模式有效缩短了总工期。传统分阶段施工容易因各项目之间的衔接问题导

致延误，而协同建造将综合管廊与地铁车站视为一个整体，统筹安排施工顺序，避免了因沟通不畅或工序冲突造成的工期延误，确保项目按时交付使用，提高了城市基础设施建设的效率。

### 1.3 提升城市功能与安全性

综合管廊与地铁车站协同建造对城市功能提升与安全性保障作用显著。一方面，实现管线集中管理，将原本分散直埋于地下的各类管线统一收纳至管廊内，减少了因管线维修、更换等对道路的反复开挖，有效保障了城市交通的畅通无阻与市容市貌的整洁美观。另一方面，管廊的封闭结构与智能化监控系统为管线运行提供了可靠保障，能够实时监测管线状态，及时发现并处理潜在安全隐患，降低事故发生风险。此外，地铁车站与管廊的共构设计增强了结构整体性，使其在面对地震、地质变形等自然灾害时具有更强的抵御能力，为城市安全构筑了坚实防线，助力打造宜居、韧性城市。

## 2 城市管廊与地铁车站协同建造的施工方法与技术

### 2.1 平面与竖向布局设计

在地铁车站与综合管廊的建设中，平面与竖向布局设计是关键环节，直接影响工程的功能实现、空间利用和施工效率。平面布局设计要以功能需求为核心导向。依据实际功能精准划分施工区域，比如把管廊合理设置在车站主体结构一侧或上方，通过灵活调整车站宽度或者覆土厚度，精准满足管廊埋深要求，确保管廊内各类管线能够安全、稳定运行。在车站出入口、风道等附属结构处，创新采用管廊与附属结构共板或上下叠合布置方式。这种巧妙设计不仅有效减少了空间占用，还极大提升了土地利用效率，实现了功能与空间的优化整合，让有限的地下空间发挥出最大价值。竖向布局设计需充分考虑地质条件与施工顺序，合理确定管廊与车站的竖向关系<sup>[2]</sup>。在地铁车站明挖施工时，可先施工车站主体

结构,再利用车站基坑作为管廊施工空间,充分利用既有条件,避免二次开挖,降低施工成本。若采用盖挖法,先施工管廊顶板,再向下开挖车站结构,实现“先上后下”的逆作施工,能有效控制施工对周边环境的影响,保障施工安全以及周边交通的正常通行,实现工程建设与城市运行的和谐共进。

## 2.2 结构设计与施工

共构设计是结构设计与施工的一大亮点。在管廊与车站结构结合部位,通过共用墙体、楼板或梁柱等结构构件,达成结构一体化目标。例如,管廊顶板兼作车站风道底板,车站侧墙与管廊侧墙共用,这种设计不仅减少了结构厚度与材料用量,降低了工程成本,还通过加强结构连接节点,如精心设置预埋件、规范钢筋绑扎等,确保共构部分受力传递顺畅、整体稳定性良好,有效抵御各种外力作用。分阶段施工根据车站与管廊的施工顺序合理安排。可以先施工车站主体结构,待其稳定后再施工管廊;也可采用“跳仓法”施工,将车站与管廊划分为若干施工段,交替进行开挖与结构浇筑。这种施工方式能有效分散施工应力,减少对周边环境的集中影响,降低施工风险,保障工程顺利进行。基坑支护技术在管廊与车站基坑相邻或重叠时至关重要。采用钻孔灌注桩+钢支撑围护结构时,通过科学调整桩间距、支撑间距与预应力等参数,精准控制基坑变形,确保基坑稳定。或者采用地下连续墙作为围护结构,结合逆作法施工,减少基坑暴露时间,降低变形风险,为施工安全提供坚实保障。

## 2.3 管线安装与防水技术

管线安装要在管廊内合理规划电力、通信、给排水等管线的布局。采用支架、吊架等固定方式,确保管线安装牢固、间距合理,保障管线正常运行。同时,预留管线检修口与伸缩节,为后期维护与更换提供便利条件。在管廊与车站结构结合部位,预留管线穿墙套管,并做好密封处理,防止出现渗漏问题,影响工程质量和正常使用。防水技术是管廊与车站结构协同建造的关键环节。采用预铺反粘法铺设防水卷材,将卷材直接粘贴在混凝土结构表面,形成连续、严密的防水层,有效阻止水分渗透。在结构变形缝、施工缝等易渗漏部位,采用止水带、密封胶等加强防水处理,多道防线确保防水效果<sup>[3]</sup>。此外,在管廊顶板与车站底板交接处,设置合理的排水坡度与排水沟,及时排除积水,避免积水对结构造成侵蚀,进一步保障工程的防水性能与耐久性。

## 3 城市管廊与地铁车站协同建造的施工监测与管理

### 3.1 施工监测

施工监测能够实时、精准地掌握工程各项关键指标的动态变化,为施工安全与质量提供坚实的数据支撑,是保障工程顺利推进不可或缺的重要环节。施工监测内容广泛且细致。基坑变形监测是重中之重,在基坑周边合理设置沉降观测点,定期测量获取地面沉降量数据,能清晰判断基坑开挖对周边环境的影响程度,防止因过度沉降引发周边建筑物倾斜、道路塌陷等问题。结构应力监测同样关键,在结构关键部位精心布置应力计,密切关注结构受力变化,一旦受力异常,可及时采取措施,避免结构破坏导致安全事故。对于地下水位较高区域,设置水位观测井实时监测水位波动,防止因水位变化影响基坑稳定和周边建筑物安全,比如水位骤降可能导致土体失稳,水位上升可能增加基坑渗水风险。监测频率需根据施工阶段和监测数据变化情况灵活调整。在基坑开挖等关键阶段,土体扰动大、风险高,监测频率应不低于1次/天,如此才能及时发现潜在问题并迅速应对。当底板浇筑完成,基坑稳定性相对提高,监测频率可适当降低,但仍要保持一定频次,持续关注工程状态。设定科学合理的预警值是施工监测的核心要点之一。预警值是安全与危险的临界线,一旦监测数据达到预警值,必须立即启动预警机制,迅速采取加密监测、加强支护、暂停施工等一系列有效措施,将安全隐患消除在萌芽状态。只有严格依据预警值进行科学决策和及时处置,才能确保施工安全万无一失,为工程的高质量建设保驾护航。

### 3.2 施工管理

施工管理涉及多个维度,组织协调是基础。建立由建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等共同组成的协同管理团队,明确各方职责与分工,形成高效协作的工作格局。定期召开协调会议,为各方搭建沟通平台,及时解决施工中的技术难题、进度瓶颈以及质量问题。加强信息共享与沟通,确保各方能够及时掌握工程动态,协同推进施工顺利进行。进度管理是保障工程按时交付的关键。编制详细的施工进度计划,明确各分项工程的起止时间、逻辑关系以及资源需求,为施工提供清晰的路线图。采用网络图或横道图直观表示施工流程,便于管理人员把握整体进度。定期检查进度执行情况,通过对比实际进度与计划进度,及时发现偏差。一旦出现进度偏差,迅速分析原因,针对性地采取增加资源投入、优化施工顺序等调整措施,确保工程按计划稳步推进<sup>[4]</sup>。质量管理是工程的生命线。建立完善的质量管理体系,明确质量标准与验收程序,为质量管理提供制度保障。加强原材料检验,从源头上杜绝不合格材料进入施工现场;强化工序检查,确保每道工序都符合质量要求;严格成

品检测,保证交付的工程产品质量过硬。同时,做好质量记录与归档工作,为后期维护提供详实依据。安全管理不容忽视。制定完善的安全管理制度与操作规程,明确安全责任与具体措施,为施工现场安全保驾护航。加强施工现场安全检查与隐患排查治理工作,做到早发现、早处理。针对高风险作业,如深基坑开挖、盾构掘进等,制定专项安全方案,并采取严格的安全防护措施,确保作业人员生命安全。定期组织安全培训与演练,提高施工人员安全意识与应急处置能力,使他们在面对突发情况时能够冷静应对、有效处置。

### 3.3 后期维护与应急管理

后期维护与应急管理作为工程全生命周期管理的关键环节,对于综合管廊与地铁车站这类大型地下基础设施而言,其重要性不言而喻。科学有效的维护与应急管理体系,是确保工程安全、稳定、长效运行的有力支撑。建立综合管廊与地铁车站的联合维护机制是基础。要清晰明确维护界面与责任分工,避免因职责不清而出现维护盲区。综合管廊涉及电力、通信、给排水等多类管线,地铁车站包含众多结构与设备,不同部分需由专业团队负责。通过联合维护机制,整合各方资源,实现信息共享与协同作业,提升维护效率与质量。定期检查与维护是保障工程正常运行的核心举措。对管廊内管线,要检查其是否存在泄漏、老化、腐蚀等问题;对结构,查看有无裂缝、变形等情况;对设备,确保其运行参数正常、功能完好。一旦发现老化或损坏部件,及时更换,防止小问题演变成大故障。同时,对地铁车站结构进行定期检测与评估,运用先进检测技术,精准发现潜在结构问题,及时采取加固等处理措施,保障结构安全。制定科学合理的应急预案并强化应急联动是应对突发事件的关键。应急预案应涵盖火灾、坍塌、触电等常见事故的处理流程,明

确各部门、各岗位在应急处置中的具体职责,确保在事故发生时能够迅速响应、有序处置<sup>[5]</sup>。建立与管线单位、轨道交通运营管理单位的应急联动机制,定期开展应急演练,模拟真实事故场景,检验并提升各方协同应急能力。此外,在施工现场配备足够的消防器材与应急救援设备至关重要。这些设备是事故发生时及时扑救与救援的重要保障,能够最大限度减少事故损失,保护人员生命安全与工程设施完整。

### 结语:

城市综合管廊与地铁车站协同建造是一项复杂而系统的工程,涉及多方面技术与管理工作。从前期规划布局到施工过程中的方法运用、监测管理,再到后期的维护与应急处理,每个环节都紧密相连、至关重要。只有全面掌握并科学实施这些工作,才能充分发挥协同建造的优势,实现地下空间的高效利用,保障城市基础设施的安全稳定运行,为城市的可持续发展奠定坚实基础。

### 参考文献:

- [1]吕亮,邱婧,王综勇,童建红,谢霞菲.城市综合管廊与地铁车站协同建造施工方法综述[J].工程与建设,2021,35(5):1041-1045.
- [2]邱婧,吕亮,康晓乐,童建红.城市综合管廊与地铁隧道协同建造方法综述[J].市政技术,2021,39(9):128-135.
- [3]田锦明,王成雷,程科,朱宝玲.城市复杂环境下暗挖地铁车站综合降水方案研究[J].天津建设科技,2025,35(1):33-37.
- [4]马雪晴.城市地下管廊与地铁车站一体化建设的思考[J].未来城市设计与运营,2025(3):70-72.
- [5]刘文波,王红艺.城市地下综合管廊与地铁车站出地面口部整合设计研究[J].都市轨道交通,2023,36(4):114-119.