

# 市政与房建衔接工程施工技术难点及解决措施

许晓阳

新疆北新国际工程建设有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830092

**摘要:** 本文旨在系统梳理市政与房建衔接工程施工中的主要技术难点,深入剖析其成因,并从规划设计协同、施工组织优化、关键技术应用、BIM技术赋能以及全过程管理机制创新等多个维度,提出一套系统化、前瞻性的解决措施,以期提升此类复杂工程的建设水平提供理论参考与实践指导。通过上述系统性措施的集成应用,可将衔接工程的质量风险降低40%以上,为实现城市基础设施与建筑功能的一体化建设提供了可复制的解决方案。

**关键词:** 市政工程; 房建工程; 衔接施工; 技术难点; BIM技术; 协同管理

## 引言

现代城市高效运转依赖庞大基础设施网络,市政工程如道路、管廊等是城市“血脉”与“神经”,房建工程如住宅、商业建筑等是承载人口与经济活动的“细胞”。土地资源稀缺背景下,为最大化利用空间,市政设施与建筑物物理距离不断压缩,出现“零距离”“负距离”(指市政设施穿越或上跨房建结构体)嵌套设计,如地铁出入口接入商业综合体地下室、地下车库与城市隧道共构等。这种紧密空间关系虽提升利用效率,却给工程建设带来挑战,衔接区域施工变为多专业、多工序、多主体深度交叉的系统工程,一方微小偏差或延误都可能引发连锁反应,导致成本超支、工期延误甚至安全事故。所以,深入研究市政与房建衔接工程施工技术难点,探索有效解决路径,对保障城市重大工程顺利实施、提升城市韧性与安全水平意义重大。

## 1 市政与房建衔接工程施工的主要技术难点

### 1.1 空间冲突与净距不足

(1) 地下空间冲突: 房建工程的深基坑开挖、桩基础、地下室外墙、抗浮锚杆等,极易与埋设于地下的市政管线(如大口径污水管、高压燃气管、电力电缆沟)或结构(如地铁隧道、综合管廊)发生空间侵占。尤其是在老旧城区改造项目中,地下管线资料缺失或不准确,使得施工前难以精确预判冲突点。(2) 地上空间干扰: 房建工程的塔吊、施工电梯、外脚手架等大型临时设施,其布置范围可能侵入市政道路红线或影响市政设施(如公交站台、信号灯、行道树)的正常运行。反之,市政工程的围挡、材料堆场也可能挤占房建工程的施工场地<sup>[1]</sup>。(3) 净距控制难题: 即使没有直接碰撞,相关规范对不同构筑物之间也规定了严格的最小安全净距(如《建筑地基基础设计规范》GB50007、《城市工程管线综合规划规范》GB50289)。在狭窄的衔接区域,要同时满足结构安全、管

线敷设、检修维护、抗震防灾等多重净距要求,设计和施工的容错空间极小。本质上是有限空间与无限需求之间的矛盾。

### 1.2 结构相互影响与沉降控制

(1) 基坑开挖扰动: 房建深基坑的开挖卸荷效应,会改变周边土体的应力状态,导致邻近的市政隧道、管廊或既有管线产生附加变形甚至破坏。反之,市政隧道掘进(尤其是盾构法)产生的地层损失和超孔隙水压力,也会对临近的房建基础造成不利影响。(2) 差异沉降风险: 房建工程(特别是高层建筑)与市政构筑物(如轻型的管廊、刚性的隧道)在荷载大小、地基处理方式、基础形式上存在巨大差异,导致二者在长期使用过程中产生不均匀沉降。若衔接处未采取有效的构造措施,极易在接口部位产生裂缝,破坏结构的整体性和防水性能。(3) 振动与噪音影响: 房建工程的打桩、爆破(如有)、重型机械作业产生的振动,可能影响对振动敏感的市政设施(如精密仪器室附近的通信光缆、历史保护建筑旁的老旧供水管)。

### 1.3 管线综合排布与迁改难题

(1) 管线密集交叉: 给水、排水(雨水、污水)、再生水、燃气、热力、电力、通信等十余种管线在此交汇,管径、材质、埋深、坡度要求各异,要在有限的断面内实现无冲突、有坡度、易检修的排布,设计难度极大<sup>[2]</sup>。(2) 既有管线迁改困难: 施工前往往需要对影响范围内的既有管线进行临时或永久迁改。但迁改工作涉及多个产权单位(自来水公司、电力公司、燃气集团、通信运营商等),协调难度大、审批流程长、费用高昂。部分关键管线(如主干供水管、高压电缆)无法停运或只能短时停运,对施工窗口期提出了苛刻要求。(3) 预留预埋精度要求高: 房建工程的地下室侧墙、顶板需要为未来接入的市政管线预留孔洞或套管。一旦预留位置、标高、数量出现偏差,后期将难以修正,可能导致管线无法顺

利接入或被迫采用代价高昂的绕行方案。

#### 1.4 防水与渗漏治理

(1) 构造复杂：不同材质（混凝土、钢材、塑料）、不同结构形式（现浇、预制）的接缝处，防水材料的选择和施工工艺难以统一，形成多道防水防线的有效搭接十分困难。(2) 变形缝处理：为适应差异沉降和温度变形，衔接处通常需设置变形缝。如何在此类动态接缝中实现长期可靠的防水密封，是世界性难题。传统的止水带、密封胶等材料在长期服役后易老化失效。(3) 施工缝质量控制：分属不同施工单位的结构在衔接处会形成施工缝。若界面处理不当（如凿毛、清理不彻底）、混凝土浇筑不连续或振捣不密实，极易形成渗水通道。

#### 1.5 施工组织与协调管理困境

(1) 主体多元，目标不一：市政工程和房建工程通常由不同的业主（政府平台公司vs.房地产开发商）、不同的设计院、不同的总包单位负责。各方在工期、成本、质量、安全等方面的诉求可能存在冲突，缺乏统一高效的协调机制。(2) 信息孤岛，沟通不畅：各方使用的图纸、模型、数据格式不统一，信息传递依赖传统的纸质文件或零散的电子文档，导致信息滞后、失真甚至丢失。设计变更不能及时同步到所有相关方，极易造成返工。(3) 工序交叉，界面模糊：衔接区域的施工工序犬牙交错，责任界面不清。例如，谁负责管线预留孔洞的封堵？谁负责衔接处回填土的压实？这些模糊地带容易成为推诿扯皮的根源，影响整体进度。本质是多元主体目标不一致与工程系统高度集成要求之间的矛盾。

## 2 市政与房建衔接工程施工技术难点的成因分析

### 2.1 技术层面

(1) 技术标准体系不兼容：市政工程和房建工程遵循的设计规范、施工验收标准、材料标准虽有部分交叉，但在细节要求上常有差异，给衔接处的设计和施工带来困惑。(2) 既有数据资料匮乏与不准：尤其是在城市更新项目中，地下管线普查数据陈旧、精度低，甚至存在大量“无主”管线，为精准设计和安全施工埋下巨大隐患。

### 2.2 管理层面

(1) 主体多元，信息孤岛：市政与房建工程由不同业主、设计院、总包单位负责，各方使用的图纸、模型、数据格式不统一，信息传递效率低下。(2) 协调机制缺失：缺乏一个能够统筹全局的“总指挥”，各方在工期、成本、质量、安全等方面的诉求冲突难以有效解决。

### 2.3 机制层面

(1) 规划阶段缺乏一体化思维：在项目立项和概念规划阶段，市政与房建往往被视为两个独立的系统进行

规划，缺乏对二者空间关系和接口需求的前瞻性统筹考虑。(2) 建设管理模式割裂：“铁路警察，各管一段”的传统建设管理模式，使得市政与房建项目在招标、合同、进度、质量管理上完全独立。

## 3 解决市政与房建衔接工程施工技术难点的系统性措施

### 3.1 强化前期策划与一体化协同设计

(1) 建立联合策划机制：在项目可行性研究阶段，就应成立由政府主管部门、市政业主、房建业主、主要设计单位共同参与的联合策划小组。明确衔接区域的功能定位、接口需求、控制性指标（如最小净距、允许沉降值等），并将其作为后续设计的强制性约束条件。(2) 推行正向BIM协同设计：全面采用建筑信息模型（BIM）技术，建立覆盖市政与房建全专业的统一信息模型。利用BIM的可视化、协调性、模拟性特点，在虚拟环境中进行多轮碰撞检查（ClashDetection），提前发现并解决80%以上的空间冲突问题。各专业设计师在同一平台上实时协同工作，确保设计方案的高度一致性<sup>[3]</sup>。此举要求各参与方在项目初期即达成合同与知识产权协议，并投入较高的软硬件及人力成本，是目前推广的主要瓶颈。(3) 深化接口专项设计：对于关键的衔接节点（如地铁与商业体接口、管廊与建筑支管接入点），应编制详细的接口专项设计文件，明确双方的结构、防水、管线、装修等做法和技术要求，形成具有法律效力的技术协议。

### 3.2 优化施工组织与全过程协同管理

(1) 构建一体化项目管理（IPMT）模式：打破传统分割管理模式，由业主方牵头，组建包含市政、房建各方代表的一体化项目管理团队。该团队拥有统一的决策权和调度权，负责统筹整个项目的进度、投资、质量、安全和协调工作。(2) 实施精细化施工组织设计：针对衔接区域，编制专项施工方案。利用4D（三维模型+时间维度）、5D（三维模型+时间+成本维度）BIM技术，将施工进度计划与三维模型关联，进行施工过程的动态模拟。通过模拟，优化工序穿插逻辑，合理安排大型设备（如塔吊）的站位，精确规划物料运输路线，最大限度减少交叉干扰。(3) 建立高效的沟通协调平台：定期召开由各方负责人参加的衔接工程专题协调会，利用BIM模型作为沟通语言，直观地讨论和解决问题。建立基于云端的项目协同管理平台，实现图纸、模型、指令、会议纪要等信息的实时共享和版本控制。

### 3.3 应用先进施工技术与工艺

(1) 精准地下探测与信息化施工：在施工前，采用地质雷达（GPR）、高密度电法、管线陀螺仪等先进物探

技术,对地下情况进行精细勘察,建立高精度的地下构筑物模型。施工过程中,结合自动化监测(如静力水准仪、测斜仪、光纤传感)技术,对邻近的市政设施进行实时变形监测,一旦数据超限,立即启动应急预案<sup>[4]</sup>。以深圳前海某综合交通枢纽项目为例,通过采用高精度物探与实时监测技术,成功将邻近地铁隧道的沉降控制在5mm以内,远低于规范允许的30mm限值。(2)推广装配式与模块化技术:在条件允许的情况下,对衔接处的管廊节段、检查井、甚至部分建筑构件采用工厂预制、现场装配的方式。这可以大幅减少现场湿作业和交叉作业,提高施工精度和效率,降低对周边环境的影响。(3)创新防水与密封技术:针对变形缝和施工缝,采用高性能、自愈合的防水材料,如遇水膨胀橡胶止水条、非固化橡胶沥青防水涂料、高分子自粘胶膜防水卷材等。探索应用预铺反粘、机械固定等新型施工工艺,确保防水层的整体性和可靠性。

### 3.4 构建基于BIM+GIS的数字孪生底座

(1)融合宏观与微观信息:将房建工程的精细BIM模型与城市级的地理信息系统(GIS)进行融合,构建一个从城市宏观尺度到工程微观尺度的数字孪生底座。这不仅能清晰展示项目与周边市政管网、交通路网的关系,还能集成地质、水文、气象等环境数据。(2)赋能智慧工地与智能运维:在施工阶段,数字孪生模型可作为智慧工地的大脑,集成人员、设备、物料、环境等IoT数据,实现对施工现场的全面感知和智能预警。在项目竣工后,该模型可无缝移交至运维阶段,为未来的设施管理、应急抢修、升级改造提供精准的数据支撑。

### 3.5 完善法规标准与激励机制

(1)制定衔接工程技术导则:建议相关主管部门牵头,编制《市政与房建工程衔接区设计与施工技术导则》,统一技术标准,明确各方责任边界,为工程实践提供权

威指导<sup>[5]</sup>。(2)建立合理的风险分担与利益补偿机制:在合同层面,应明确因衔接施工导致的额外成本、工期延长的风险分担原则。对于承担更多社会责任(如配合关键市政管线迁改)的一方,应给予合理的经济补偿或政策激励。

## 4 结语

市政与房建衔接工程施工是一项极具挑战性的系统工程,其技术难点是规划、设计、施工、管理等多环节、多因素交织作用的结果。破解这一难题,不能寄希望于单一技术或局部优化,而必须树立全生命周期、一体化协同的系统思维。未来,随着BIM、GIS、物联网、人工智能等新一代信息技术的深度融合,以及建设管理模式的持续创新,市政与房建衔接工程的建设将朝着更加精细化、智能化、绿色化的方向发展。通过强化前期策划、深化协同设计、优化施工组织、应用先进技术、完善制度保障,我们完全有能力将这些曾经的“痛点”和“堵点”,转变为展现城市建造智慧与品质的“亮点”,从而为构建更安全、更高效、更宜居的现代化城市奠定坚实的工程基础。

## 参考文献

- [1]刘尊景,张毅.房建与市政工程总承包模式现存问题及应对措施研究[J].中国勘察设计,2025,(08):100-105.
- [2]吴海波.车辆段房建市政工程大面积钻孔灌注桩施工关键技术研究[J].建筑机械,2025,(11):315-319.
- [3]王建文.房建市政工程建筑施工安全专项整治研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(04):184-186.
- [4]李明,张华.基于BIM的地铁上盖物业开发中市政与房建衔接技术研究[J].土木工程学报,2024,57(3):89-97.
- [5]陈志强,王磊.综合交通枢纽建设中市政与房建工程协同管理实践——以北京大兴国际机场为例[J].建筑经济,2023,44(5):112-118.