

城市更新背景下市政道路施工技术创新与应用研究

古智辉

广东 广州 510000

DOI:10.61369/ME.2025110013

摘 要：《全国国土空间规划纲要（2021—2035 年）》指导城市更新行动，市政道路工程在其中有多重功能定位。其与城市配套工程协同发展，施工技术创新发展，面临既有道路改造挑战，需融合城市美学与功能，优化施工图设计，进行风险评估、智慧化监测等，以实现全要素效益最大化，适配不同规模城市。

关 键 词：市政道路施工技术；城市更新；协同发展

Research on Innovation and Application of Municipal Road Construction Technology under the Background of Urban Renewal

Gu Zhihui

Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： The national land and space planning outline (2021–2035) guides the urban renewal action, in which the municipal road engineering has multiple functions. With the coordinated development of urban supporting projects and the innovative development of construction technology, it faces the challenge of reconstruction of existing roads. It needs to integrate urban aesthetics and functions, optimize construction drawing design, carry out risk assessment, intelligent monitoring, etc., so as to maximize the benefits of all factors and adapt to cities of different sizes.

Keywords： municipal road construction technology; urban renewal; collaborative development

引言

《全国国土空间规划纲要（2021—2035 年）》为城市更新行动明确目标任务与总体格局，对市政道路工程改造有重要指导意义。在城市更新进程中，市政道路需满足交通、展示城市形象等多重功能，政策强调提升其安全性、舒适性、可持续性 & 智能化水平。这促使市政道路施工技术不断创新，从施工模拟、智能摊铺到绿色低碳工艺等。同时，施工中面临的协同发展、既有道路改造等问题也需通过合理机制与技术突破解决，以实现城市美学与功能融合，确保城市更新项目顺利推进，提升城市品质。

一、城市更新与市政道路工程关联性研究

（一）城市更新政策导向分析

《全国国土空间规划纲要（2021—2035 年）》明确了国土空间开发保护的目标任务与总体格局，对城市更新行动起到关键指导作用^[1]。在城市更新行动里，市政道路工程有着多重功能定位。它不仅是城市交通的脉络，保障人员与物资的高效流通，还是城市形象的展示窗口，反映城市的风貌与特色。从改造要求看，城市更新政策强调提升市政道路的安全性、舒适性与可持续性。一方面，要通过技术创新增强道路结构稳定性，降低交通安全隐患；另一方面，需注重环保材料的运用与生态设计，减少对环境的影响，实现绿色发展。同时，还要求提升道路的智能化工

平，以适应智慧城市建设的需要，这些政策导向为市政道路施工技术的创新与应用指明了方向。

（二）城市配套工程协同发展机制

城市更新进程中，市政道路工程与城市配套工程紧密相连，其协同发展机制至关重要。地下综合管廊与道路立体化改造存在紧密的工程协同原理。地下综合管廊可有效整合各类管线，避免道路反复开挖，为道路长期稳定运行提供保障；道路立体化改造则拓展城市空间，提升交通效率，为综合管廊建设创造更有利的空间条件。而在多专业交叉施工时，技术接口管理是关键。不同专业施工在时间、空间及技术标准上需精准对接，比如管廊施工与道路基础施工的先后顺序、技术参数匹配等。通过科学合理的协同发展机制，能减少施工冲突，提高施工效率，确保城市更新

项目顺利推进，提升城市整体品质与功能^[2]。

二、市政道路施工技术创新体系构建

（一）新型施工技术发展方向

在城市更新背景下，市政道路施工技术呈现出诸多创新发展方向。基于 BIM 的施工模拟技术，借助数字化手段对施工过程进行三维建模与动态模拟，精确呈现各施工环节及空间关系，通过对施工进度、资源分配、场地布置等参数的精准设定与分析，提前发现潜在问题并优化方案，大幅提高施工效率与质量^[3]。智能摊铺装备应用实现自动化与智能化操作，通过先进的传感器与控制系统，精准控制摊铺厚度、平整度等关键参数，减少人工干预，保证路面摊铺的均匀性与稳定性。绿色低碳施工工艺注重采用环保材料、节能设备，优化施工流程以降低能耗与污染排放，如推广温拌沥青技术，在较低温度下进行沥青混合料的拌和与摊铺，既保证路面性能，又显著减少能源消耗与废气排放，符合城市可持续发展需求。

（二）既有道路改造技术突破

在城市更新背景下，既有道路改造面临诸多挑战，需实现技术突破。路基拼接技术方面，为解决新老路基结合处易出现不均匀沉降问题，要精准分析原路基的土质结构、承载能力等参数，采用合适的地基处理方法，如深层搅拌桩、强夯法等增强地基稳定性。在既有管线保护上，施工前利用先进探测技术精确探明管线分布，制定详细保护方案。对于可迁移管线，科学规划迁移路线；不可迁移的，采用支托、悬吊等保护措施。通过这些技术突破，有效应对道路扩建中的关键技术难题，确保既有道路改造工程顺利推进，提高改造质量与效率^[4]。

三、城市更新工程设计管理与风险控制

（一）全生命周期设计管理方法

1. 城市美学与功能融合设计

在城市更新背景下，市政道路的城市美学与功能融合设计至关重要。道路不仅要满足交通功能，还需融入城市美学元素^[5]。从复合型道路断面设计方案来看，海绵城市设施的融入，如雨水花园、植草沟等，不仅能实现雨水的自然渗透、净化与储存，解决城市内涝问题，还能增添绿色景观，提升道路的美观度与生态性。而智能交通系统的加入，像智能信号灯、电子指示牌等，优化交通流，提高通行效率的同时，其简洁有序的外观也与城市整体风格相呼应。通过这种城市美学与功能的融合设计，使市政道路在满足现代交通需求的基础上，成为城市形象的展示窗口，提升居民的出行体验与城市的宜居性。

2. 施工图设计优化策略

在城市更新工程中，施工图设计优化策略至关重要。一方面，要结合现场实际条件进行设计调整。深入调研施工现场的地形、地下管线等状况，依据获取的准确信息，及时对施工图进行优化，确保设计与现场实际紧密贴合，避免施工过程中的频繁变

更。另一方面，需建立设计变更预警系统^[6]。通过实时监测施工进度、现场反馈等多方面信息，利用信息化手段对可能引发设计变更的因素进行预判，提前发出预警。一旦预警触发，迅速组织设计、施工等多方人员共同研讨，制定科学合理的解决方案，将设计变更对工程进度、成本及质量的影响降至最低，保障市政道路施工在城市更新背景下顺利推进。

（二）工程风险评估与应对

1. 城市核心区施工风险评估

在城市核心区进行市政道路施工，需构建包含交通疏导、管线安全、噪声控制等指标的立体化风险评估模型^[7]。交通疏导方面，核心区交通流量大，施工易致拥堵，需评估施工对周边道路通行能力影响，预测交通高峰时段拥堵程度。管线安全上，核心区地下管线错综复杂，施工可能破坏各类管线，要分析管线分布状况，评估施工触及管线风险。噪声控制上，核心区人口密集，施工噪声易扰民，需衡量施工设备及工艺产生噪声强度，评估对周边居民生活干扰程度。通过该立体化风险评估模型，全面识别城市核心区施工潜在风险，为后续制定针对性应对措施提供依据，保障施工顺利进行。

2. 智慧化监测预警系统

在城市更新背景下的市政道路施工中，智慧化监测预警系统发挥着关键作用。基于物联网的施工监测技术体系，可实现对施工过程全方位、实时的数据采集。各类传感器被布置于施工现场关键部位，如道路基层、周边建筑物等，收集沉降、位移等数据，并通过物联网迅速传输至数据处理中心。同时，沉降预测算法的实际应用能依据收集的数据，精准预测道路未来沉降趋势。通过对历史数据及实时监测数据的深度分析，算法可模拟出不同施工阶段的沉降变化情况。一旦监测数据或预测结果超出预设阈值，系统即刻发出预警，以便施工人员及时调整施工方案，采取针对性措施，有效降低工程风险，保障市政道路施工在城市更新中的顺利推进^[8]。

四、技术创新应用实证研究

（一）典型项目技术应用模式

1. 装配式道路基层施工案例

在某城市主干道改造项目中，采用装配式道路基层施工技术。该技术通过在工厂预制道路基层构件，然后运输至施工现场进行拼装。在施工效率方面，与传统现浇施工相比，预制构件的生产可与现场场地准备等工作同步进行，极大缩短了整体工期。原本预计需数月的基层施工，采用装配式技术后大幅缩减。在质量控制要点上，预制构件生产过程严格按照标准规范，对原材料、配合比等进行精准把控。运输过程中做好构件防护，避免损伤。现场拼装时，确保拼接精度，通过专业测量仪器校准，保证基层平整度和整体稳定性^[9]。经实践验证，该装配式道路基层施工技术在城市主干道改造中，有效提升了施工效率与质量，为城市更新背景下的市政道路施工提供了成功范例。

2. 智慧工地管理平台应用

在城市更新背景下的市政道路施工中，智慧工地管理平台发

挥着重要作用。该平台在人员设备调度方面成效显著，通过实时数据收集与分析，能精准匹配人员与设备需求，优化资源分配，避免资源闲置与浪费。在进度监控上，借助各类传感器和监控设备，可实时获取施工进度信息，与预设进度计划对比，及时发现偏差并预警。例如，在具体的市政道路施工项目中，管理平台对每日完成的工程量、设备运转时长、人员出勤情况等详细记录，基于数据分析调整施工策略，确保施工按计划推进。这种智慧工地管理平台的应用大幅提升了市政道路施工的管理效率与质量，为城市更新中的道路建设提供有力支持^[10]。

（二）城市次干道更新技术实践

1. 非开挖修复技术应用

在城市次干道更新的市政管网改造场景中，传统开挖方式虽直观但存在诸多弊端。它不仅会严重影响交通，造成周边区域的拥堵，而且施工周期长，对周边居民生活干扰大，同时还会破坏道路及周边环境，后期修复成本高。相比之下，CIPP管道修复技术优势明显。该技术无需大面积开挖路面，能最大程度减少对交通和周边环境的影响，施工效率较高，可有效缩短工期。从成本效益看，虽然初期设备投入相对较大，但综合考虑因减少交通影响、环境破坏及后期修复等带来的隐性成本，长期效益突出。以某城市次干道的一段污水管网改造为例，采用 CIPP 管道修复技术后，交通受影响时间大幅缩短，周边环境破坏程度极小，经核算综合效益显著优于传统开挖方式，为城市次干道更新中的管网改造提供了高效且环保的解决方案。

2. 生态型路面铺装实践

在城市次干道更新技术实践的生态型路面铺装中，对透水沥青混凝土在道路更新工程里的排水性能与耐久性表现展开验证。通过现场铺设试验路段，设置不同级配的透水沥青混凝土结构层。从排水性能看，测定降雨时路面水的下渗速率与积水深度，经多次降雨观测，发现其能快速排水，有效避免路面积水，提升行车安全。在耐久性方面，借助无侧限抗压强度试验、马歇尔稳定度试验等，定期检测试件性能变化。经过长时间监测，试件仍保持良好的力学性能，表明透水沥青混凝土在城市次干道更新中有较好的耐久性，能满足道路长期使用需求，为生态型路面铺装在城市次干道更新中的推广应用提供有力依据。

（三）技术经济效果综合评价

1. 全要素效益评价体系

全要素效益评价体系旨在全面、系统地考量市政道路施工技

术创新应用所带来的综合效益。在城市更新背景下，该体系以碳排放、施工周期、后期维护成本等多维度为核心构建综合评价模型。碳排放维度可反映施工技术对环境的影响程度，较低的碳排放意味着技术更具生态友好性。施工周期关乎项目的时间成本与资源利用效率，较短的周期能加速城市更新进程。后期维护成本则直接影响市政道路全生命周期的经济投入，合理控制可提升长期经济效益。通过这一评价体系，可对不同施工技术创新方案进行科学、全面的评估，为市政道路在城市更新中的技术选择与优化提供有力依据，以实现技术、经济与环境效益的最大化。

2. 技术推广适用性分析

在城市更新背景下，市政道路施工技术推广适用性分析至关重要。不同规模城市有着各异的城市布局、交通流量及发展需求。大型城市人口密集、交通拥堵，新型施工技术需在保障交通基本通行的前提下推进，如采用快速施工工艺减少对交通的影响，且要适应复杂地下管网等条件。中型城市虽规模略小，但对施工成本控制要求较高，技术推广要注重经济性与实用性结合，例如选择性价比高的材料与工艺。小型城市在技术推广时，要契合其相对简单的城市结构与有限资金，优先考虑易操作、维护成本低的技术。通过对不同规模城市适配条件分析，明确各城市在道路更新中采用新型施工技术的改进方向，实现技术在不同规模城市的有效推广与应用，助力城市更新进程中市政道路建设与升级。

五、总结

在城市更新的大背景下，市政道路施工技术的创新与应用意义重大。当前已取得了一系列技术创新成果，这些成果为城市道路的高质量建设与升级改造提供了有力支撑。面向智慧城市发展，通过加强 BIM+GIS 技术集成应用，能实现施工过程的精准模拟与空间信息整合，提升施工效率与质量。完善施工风险预警机制，可有效降低各类风险对施工的影响，保障施工安全与进度。推动标准化施工体系建设，则能规范施工流程，提高施工管理水平。未来，应持续深入探索这些技术优化路径，进一步推动市政道路施工技术的创新发展，使其更好地服务于城市更新，助力智慧城市建设迈向新高度。

参考文献

- [1] 李婉宁. 城市更新背景下保定“保府市场”空间优化设计研究 [D]. 河北大学, 2023.
- [2] 金睿. 城市更新背景下重庆传统风貌区价值评估与保护利用研究 [D]. 重庆大学, 2022.
- [3] 杨树辉. 城市更新背景下的广州萝岗旧村改造模式与策略探讨 [D]. 华南理工大学, 2021.
- [4] 孙冰雪. 城市更新背景下西安书院门历史街区景观设计 [D]. 河北科技大学, 2023.
- [5] 李进. 城市更新背景下广州南村历史文化遗产保护研究 [D]. 华南理工大学, 2023.
- [6] 吴平. 治理视角下城市更新主体博弈与协同路径研究 [J]. 绿色建筑, 2022, 14(1): 26-30.
- [7] 李向歌. 城市更新背景下历史街区保护与改造探析 [J]. 美与时代·城市, 2022(11): 27-29.
- [8] 林风杰. 在城市更新背景下日照分析的应用研究 [J]. 中国住宅设施, 2024(7): 61-63.
- [9] 方旂施. 城市更新背景下的土地整备策略 [J]. 城市住宅, 2021, 28(10): 209-210.
- [10] 刘译浓, 原英东. 公园城市与城市更新背景下城市双修模式 [J]. 现代园艺, 2023, 46(6): 152-154.