

城市市政道路改扩建工程施工关键技术研究

刘义东

天津市赛英工程建设咨询管理有限公司 天津 301600

摘要:城市市政道路改扩建工程对缓解交通压力意义重大,但施工面临诸多挑战。该工程特点鲜明,有道路拓宽等多种类型。路基施工关键技术包括加宽与拼接、软基处理、压实、排水和防护,各技术均有具体工艺与参数要求。路面施工关键技术涵盖旧路面处理、基层施工、面层施工和接缝处理,如旧路面病害需科学评估处治,面层施工要精细控制各环节。这些技术能保障道路施工质量,提升道路稳定性、平整度和耐久性,满足城市交通发展需求。

关键词:城市市政道路;改扩建工程;施工关键技术

引言:随着城市化进程加速,城市人口与车辆数量激增,现有市政道路在通行能力、设计标准等方面难以满足需求,城市市政道路改扩建工程成为解决交通拥堵、提升城市交通服务水平的关键举措。然而,此类工程施工环境复杂,涉及地下管线、周边建筑及交通疏导等诸多问题,对施工技术要求极高。目前虽有相关研究,但针对城市复杂环境下市政道路改扩建施工关键技术的系统研究仍显不足。因此,深入探究城市市政道路改扩建工程施工关键技术,具有重要的现实意义和工程应用价值。

1 城市市政道路改扩建工程概述

在城市化进程不断加快的背景下,城市人口和车辆数量急剧增加,城市市政道路的通行压力日益增大。许多原有市政道路在设计标准、承载能力和通行效率等方面已难以满足当前的交通需求,城市市政道路改扩建工程应运而生,其重要性愈发凸显。城市市政道路改扩建工程具有鲜明的特点,施工环境极为复杂,通常位于城市建成区,周边建筑密集、人口流动大,施工过程中需充分考虑对周边居民生活和商业活动的影响。地下管线错综复杂,涉及电力、通信、供水、排水、燃气等多种管线,施工时极易造成破坏,引发严重的安全事故和社会影响。交通疏导困难,既要保证施工顺利进行,又要尽量减少对城市交通的干扰,维持交通的基本通行能力。该工程主要有道路拓宽、路面改造、交叉口优化等类型^[1]。道路拓宽可增加车道数量,提高道路的通行能力;路面改造能改善路面平整度和抗滑性能,提升行车舒适性和安全性;交叉口优化则可提高路口的通行效率,减少交通拥堵。不同的改扩建类型适用于不同的道路状况和交通需求,需根据实际情况进行合理选择。然

而,城市市政道路改扩建工程也面临诸多挑战。施工过程中的噪音、粉尘等会对周边环境造成污染;施工期间的交通拥堵可能影响居民的日常出行;工程的投资成本较高,需要合理规划资金和资源。因此,在实施城市市政道路改扩建工程时,必须充分考虑各种因素,采用科学的施工技术和方法,以确保工程的顺利进行和城市的可持续发展。

2 城市市政道路改扩建工程路基施工关键技术

2.1 路基加宽与拼接技术

城市市政道路改扩建工程中,路基加宽与拼接质量直接决定道路使用寿命与行车安全,必须从界面处理、材料选择到压实控制进行全过程精细化管理。(1)既有路基状态评估:采用探地雷达与钻芯取样检测原有路基压实度与含水率,精准定位松软界面,确保拼接设计有的放矢。(2)台阶开挖与界面处理:对原路基边坡逐级开挖不小于2米宽的台阶,设置4%内倾斜坡,并涂刷水泥浆界面剂增强新旧路基结合力。(3)轻质填料差异控制:针对新老路基差异沉降,采用轻质泡沫混凝土或粉煤灰填筑,将拼接缝两侧差异沉降严格控制在0.5厘米以内。(4)分层压实与冲击补强:每层虚铺厚度不超过30厘米,采用振动压路机与冲击碾压相结合,确保拼接缝两侧压实度达到95%以上。(5)土工格栅加筋防护:在路基顶部与底部铺设双向土工格栅,极限抗拉强度不低于每延米50千牛,有效分散应力并抑制反射裂缝。

2.2 软基处理技术

城市市政道路改扩建工程中,软土地基承载能力不足是引发路基沉降与路面开裂的主要根源,必须根据地质条件科学选择处理工艺并严格控制施工质量。(1)软

地质详勘评估：采用静力触探与十字板剪切试验查明软土层厚度与强度，精确测定地基承载力，为处理方案设计提供可靠依据。（2）排水固结预压处理：针对深厚软土层，设置塑料排水板并联合堆载预压，间距 1 至 1.5 米，预压期不少于 3 个月，固结度达 90% 以上。（3）水泥搅拌桩复合地基：对浅层软土采用水泥搅拌桩加固，桩径 0.5 米、桩距 1.2 至 1.5 米，28 天无侧限抗压强度不低于 1.8 兆帕。（4）强夯与置换联合处理：针对含水量较低的软弱土层，采用点夯与满夯结合工艺，单击夯击能不低于 3000 千牛米，有效加固深度达 6 米。（5）沉降动态监测控制：布设沉降观测点，工后沉降严格控制在 10 厘米以内，差异沉降率小于 0.5%，确保路面平整与行车舒适。

2.3 路基压实技术

路基压实技术是城市市政道路改扩建工程路基施工的关键环节，对道路的稳定性和耐久性起着决定性作用。在进行路基压实施工时，需根据不同的路基土质和工程要求，选择合适的压实设备和压实工艺。对于粉质土、黏土等细粒土路基，可采用光轮压路机进行静压和弱振压实，以提高路基的密实度。而对于砂性土、砾石土等粗粒土路基，则可选用振动压路机进行强振压实，增强压实效果。在压实过程中，要严格控制压实速度和压实遍数，一般压实速度不宜过快，以免影响压实质量，压实遍数需根据试验确定，确保路基达到规定的压实度。同时，含水量也是影响路基压实效果的重要因素^[2]。当含水量过高时，应采取翻松晾晒等措施降低含水量；当含水量过低时，则需均匀洒水，使含水量接近最佳含水量范围，以保证路基压实达到最佳效果。此外，还需注意路基压实的顺序，一般应遵循先边缘后中间、先轻后重、先慢后快的原则，确保路基压实的均匀性和稳定性。

2.4 路基排水技术

路基排水技术在城市市政道路改扩建工程中至关重要，良好的排水能保障路基强度与稳定性，延长道路使用寿命。地面排水方面，可设置边沟、截水沟和排水沟等。边沟一般设置在路基两侧，用于汇集和排除路面水，挖方地段和填土高度小于边沟深度的填方地段都应设置；截水沟设置在挖方路基边坡坡顶部，拦截山坡上方流向路基的地面水；排水沟则将边沟、截水沟和路基附近汇集的水引向路基以外。边沟每段长度一般地区梯形不宜超过 500m，多雨地区不宜超过 300m，三角形不宜超过 200m，且要分段设置出水口，防止水流漫溢或冲刷。地下排水可采用明沟、排水槽、暗沟等方式。当地

下水位高、潜水层埋藏不深时，可用明沟或排水槽截流排除浅层地下水及降低地下水位，也可兼排地面水；暗沟则用于引导地下水流，拦截或降低地下水。施工时要确保排水设施的坡度和尺寸符合设计要求，保证排水畅通，避免积水对路基造成损害。

2.5 路基防护技术

路基防护技术是保障城市市政道路改扩建工程路基稳定性和耐久性的关键。其主要分为坡面防护、冲刷防护和支挡防护三类。坡面防护能防止地表水流冲刷、坡面岩土风化剥落。可采用植物防护，如种草、铺草皮、植树等，利用植物根系固土，减少水土流失，美化环境，适用于边坡坡度较缓且土质适宜的情况；也可用工程防护，像抹面、喷浆、勾缝等，增强坡面抗风化能力，防止坡面岩土剥落，常用于易风化但未严重风化的岩石边坡^[3]。冲刷防护可抵御水流对路基的冲刷，直接防护有抛石、石笼等，适用于水流速度较小、冲刷不严重的地段；间接防护则通过设置丁坝、顺坝等改变水流方向，减轻水流对路基的冲刷，常用于水流速度大、冲刷严重的河段。支挡防护能承受土体侧压力，保持路基稳定。常见挡土墙有重力式、悬臂式、扶壁式等。重力式挡土墙依靠自身重力维持稳定，结构简单、施工方便，但工程量大；悬臂式和扶壁式挡土墙利用墙身的悬臂和扶壁来增加稳定性，适用于墙高较大的情况。

3 城市市政道路改扩建工程路面施工关键技术

3.1 旧路面处理技术

城市市政道路改扩建工程中，旧路面处理质量直接影响新路面结构的承载性能与使用寿命，必须对病害路面进行科学评估与彻底处治。（1）旧路面病害检测评估：采用雷达检测与人工普查相结合，全面探明裂缝、坑槽与板底脱空等病害，建立病害档案并分类统计处治。（2）病害处治与局部修补：对网裂严重部位铣刨清除，铣刨深度根据损坏层位确定，一般控制在 4 至 10 厘米，坑槽修补压实度达 98% 以上。（3）板底脱空注浆填充：针对水泥混凝土面板脱空，采用压密注浆工艺，注浆压力控制在 0.5 至 1.5 兆帕，确保板块弯沉值小于 20（单位：0.01 毫米）。（4）旧路面铣刨再生利用：对铣刨废料进行厂拌热再生，旧料掺配比例达 30%，再生混合料各项指标满足新路面对料要求，实现资源循环。（5）界面清洁与黏层油喷洒：铣刨后彻底清除松散颗粒与粉尘，均匀喷洒改性乳化沥青黏层油，喷洒量控制在每平方米 0.4 至 0.6 升，确保层间粘结。

3.2 路面基层施工技术

路面基层施工技术是城市市政道路改扩建工程的关键环节,对路面的整体性能起着至关重要的作用。基层材料的选择需根据道路的交通流量、地质条件等因素综合考量,常见的有水泥稳定土、石灰稳定土、级配碎石等。水泥稳定土基层强度高、稳定性好,但施工时要严格控制水泥剂量和含水量,确保在最佳含水量下进行碾压,以保证基层的压实度和强度。石灰稳定土基层造价较低,适用于交通量较小的道路,不过其早期强度较低,需要较长的养护时间。级配碎石基层透水性好、抗变形能力强,常用于对排水要求较高的路段^[4]。摊铺过程中,要保证基层的平整度和厚度均匀一致。可采用摊铺机进行摊铺,控制好摊铺速度和厚度,避免出现离析现象。碾压是基层施工的重要工序,应遵循先轻后重、先慢后快的原则,确保基层达到规定的压实度。同时,基层施工完成后,要及时进行养护,可采用覆盖保湿、洒水养护等方式,保持基层表面湿润,防止基层出现裂缝,影响路面的使用寿命。

3.3 路面面层施工技术

城市市政道路改扩建工程中,路面面层直接承受行车荷载与环境作用,其施工质量决定道路的平整度、耐久性与使用品质,必须进行精细化控制。(1)沥青混合料拌和控制:采用间歇式拌和楼生产,拌和温度严格控制在160至170摄氏度,级配偏差控制在标准值的正负2%以内,确保混合料均匀一致。(2)摊铺作业连续均衡:采用两台摊铺机梯队作业,摊铺速度控制在每分钟2至4米,松铺系数通过试验段确定为1.15至1.25,杜绝离析与停机等料现象。(3)碾压温度与工艺控制:初压紧跟摊铺机在温度不低于150摄氏度时进行,复压采用振动压路机碾压4至6遍,终压消除轮迹时温度不低于90摄氏度。(4)接缝处理与平整度保障:横向接缝采用垂直平接缝并预热处理,纵缝重叠摊铺10至20厘米,路面平整度标准偏差控制在1.2毫米以内。(5)质量检测与开放交通:完工后检测压实度、厚度与摩擦系数,压实度达98%以上,待路表温度低于50摄氏度后方可开放交通,保障成型质量。

3.4 路面接缝处理技术

路面接缝处理技术是城市市政道路改扩建工程路

面施工的关键,关乎路面平整度、行车舒适性与使用寿命。接缝主要分横向和纵向两种,横向接缝是每天施工结束或因特殊情况中断施工形成的,处理时需将端部混合料铲除,使其垂直整齐。摊铺新混合料前,在接缝处涂刷沥青粘层油,以增强粘结力。碾压时,先用双钢轮压路机横向碾压,从已压实路面逐渐向新铺路面移动,每次压入新铺路面10-20cm,再进行纵向碾压,确保接缝平整密实。纵向接缝通常是采用两台或多台摊铺机同时摊铺形成的,有热接缝和冷接缝两种处理方式^[5]。热接缝施工时,相邻摊铺带的混合料应保持高温状态,在碾压过程中进行跨缝碾压,使两条摊铺带很好地结合在一起。冷接缝则需在已压实的摊铺带边缘涂刷沥青粘层油,再摊铺新的混合料,然后进行碾压,保证纵向接缝紧密、平顺。通过合理处理路面接缝,可有效提升路面整体质量。

结语

未来,城市市政道路改扩建工程施工关键技术将不断创新与完善。随着科技发展,智能化、信息化手段将深度融入施工过程,实现施工的精准控制与高效管理,如利用大数据和人工智能优化施工方案、实时监测施工质量。新材料的研发与应用也将为工程带来变革,提高道路的耐久性和环保性能。同时,施工技术将更注重与城市环境相协调,减少对周边居民和生态的影响。此外,跨学科的融合发展会使施工技术更加科学合理,进一步提升城市市政道路改扩建工程的质量和效益,为城市交通的可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 彭明阳,侯长俊,岳彩锁.市政道路改扩建工程与城市规划的协同衔接技术研究[J].城市开发,2026,(11):77-79.
- [2] 汪猛.市政道路改扩建工程施工技术优化探讨[J].行车指南,2026,(4):0019-0021.
- [3] 汪文.市政道路及城市绿地绿化种植施工关键技术研究[J].行车指南,2026,(1):0019-0021.
- [4] 易文.城市老旧市政道路改扩建的线形优化与交通组织设计[J].科技信息与研究,2026,6(2):156-158.
- [5] 朱立好.市政道桥改扩建工程施工技术与管理[J].门窗,2025,(15):115-117.