

# 市政工程路基路面施工工艺研究

李承祥

北京城建设计发展集团股份有限公司 北京 100000

**摘要:** 为了提高市政工程路基路面施工效率,延长了道路的使用寿命,减少维护成本,本文针对市政工程路基路面施工工艺进行了系统探讨,首先分析了路基路面施工的特点及其面临的技术挑战,包括交叉作业的复杂性和多变的施工环境,对路基材料的选取及处理、软土地基处理、以及路基路面排水系统设计进行了重点分析,旨在有效提升路基稳定性和路面耐用性,为市政道路工程实践提供了科学依据。

**关键词:** 市政工程;路基施工;土方工艺;排水系统

## 引言

随着城市化进程的加快,市政基础设施尤其是路基路面的建设对提高城市运行效率和居民生活质量起到了决定性作用。市政工程路基路面施工工艺的优化研究,不仅关系到工程质量和投资效益,更直接影响到公共安全和环境可持续发展。然而,由于施工环境的多变性和工程技术的复杂性,使得该领域的研究具有必要性和紧迫性。因此,深入探讨各种施工技术,特别是在交叉作业管理、材料选择与处理、以及排水系统设计等方面的创新方法,对于推动市政工程科技进步、优化施工方案、提高道路使用寿命具有重要意义。

## 1 市政工程路基路面施工特点

### 1.1 交叉作业和影响因素

在市政工程路基路面施工中,众多工种与专业技术的交叉配合,如土方工程、管道铺设及电缆敷设等,每项工作不仅要求专业技能的精确执行,还需在多工种交集的环境中保持高效的协调与通信。例如,在进行路基挖掘时,必须考虑地下已有的管道与电缆布局,任何一个计划外的挖掘都可能导致重大的设施损害和安全隐患,进而影响整个项目的进度和安全。因此,施工前的规划阶段需要各专业团队进行详细的信息共享与计划讨论,确保每个步骤的工作人员都明确自己的任务及其与其他工种的接口关系。施工过程中的每个环节,如土方的挖掘深度和位置、管道与电缆的具体铺设路线,都必须严格按照工程设计文件执行,且相关团队需利用现代信息技术进行实时监控和调整,以应对可能出现的施工变更和突发情况。此外,项目管理者需要制定详尽的施工顺序和 timetable,通过科学的资源配置和前瞻性的风险管理,最大程度地减少各专业间的干扰和整体工期的延误。

### 1.2 施工环境和技术挑战

市政道路施工面临的主要挑战是地理环境、气候条件、周边建筑和交通流量等多种因素的综合影响<sup>[1]</sup>。不同地区的土质差异会导致其挖掘和压实方法有所不同;较高或不稳定的地下水位需要施工前进行排水或采用特殊的防水材料以保证施工质量和安全;极端天气条件如暴雨、高温等也需采取措施如调整工作时间、使用适应性更强的材料或设备以避免质量问题。此外,施工地点周边的建筑物和交通流量也需在施工规划中考虑,以减少对公众日常生活的影响并保障施工区域的安全。施工单位不仅要在项目启动前进行详细的地质和环境评估,而且需要在施工过程中持续监控环境变化并做出快速调整。合理的策略包括使用灵活的施工方法,选择与地质和气候条件相匹配的工程材料,以及部署能快速适应环境变化的施工设备。

## 2 市政工程路基施工工艺

### 2.1 路基土方施工工艺

市政工程路基土方施工技术复杂度和施工精度要求极高,施工内容主要包括土壤的开挖、搬运和填筑,每步都必须精确控制以符合设计规范。首先,开挖工作前需进行详尽的地质调查,包括土壤成分、含水量及承载力评估,以确定适宜的开挖深度和坡度,保证后续工程的安全进行。在挖方操作中,选用适宜的机械设备根据预定的地面标高进行精确挖掘,同时注意保护现有的地下设施如管线和电缆。挖出的土方材料根据其质量分级后运输至指定地点或用于填筑。在填筑过程中,重要的是按设计要求逐层进行,每层土方都需要经过严格的压实和检测,确保填筑层的均匀性和密实度满足规范要求,使用重型压实机械如振动压路机。路基施工质量控制主要有实时监控填筑材料的湿度、密实度和厚度,通过标准贯入试验或使用地面穿透雷达,以及定期对压实效果进行

**作者简介:** 李承祥(1971.01-),男,汉族,籍贯:安徽省安庆市,本科,高级工程师,研究方向:市政工程

检测<sup>[2]</sup>。对于特殊地质条件下的施工，如软土或高含水量土层，可能需要采用特殊技术如预压或地基加固。

## 2.2 基底填方与压实技术

基底填方与压实技术过程要求精确的工程控制和高标准的执行质量，以确保道路的长期使用性和安全性。基底填方工作开始之前，首先需要对挖掘的基坑进行彻底清理，去除所有杂质和不稳定物，确保填充材料与坚固的原土有良好的接触。填方材料通常包括砂、碎石和压实土，材料必须按照严格的工程规范进行筛选和处理，以满足压实和持久性要求。在填方过程中，材料被分层铺设，每一层的厚度和材料类型都必须根据设计要求精确控制。压实是确保路基强度和稳定性的重要环节，使用压实设备如振动压路机进行多遍压实，以达到所需的压实度标准。压实过程中需不断监控材料的湿度和密实度，适时调整压实策略，如增加或减少过水量、调整压实遍数和压实深度。现场的技术人员需要定期进行密实度测试，如采用核密度仪或沥青核取样，以确保每个施工阶段达到设计要求。在特殊地质条件下，例如高含水层或软土层，采用地基改良技术，如深层搅拌和地基置换，以提高基底的稳定性和承载力。

## 2.3 路基防护措施

路基防护的目的在于增强路基的稳定性，并防止由于环境和操作因素导致的路基损害。路基防护措施包括排水系统的设计与实施、使用防腐蚀材料、设置防护屏障以及植被覆盖等。有效的排水系统是防止水损害路基的关键，包括沟渠、排水管和集水井的布局，快速有效排除雨水和地下水，防止水流侵蚀路基材料<sup>[3]</sup>。路基表面常使用防腐蚀材料如土工布和防水膜，减少直接接触，降低侵蚀和土壤松散的风险。在地质不稳定或受洪水威胁的区域，需建造如挡土墙等物理防护结构，这些结构能够承受来自侧向的压力，保护路基不受侧向土壤移动的影响。通过种植草本植物或灌木，不仅可以美化环境，还能通过根系固土防止侵蚀。

# 3 市政工程路面施工工艺

## 3.1 路面层平整度与压实

路面层的平整度与压实是市政道路施工中的关键质量指标，直接影响道路的使用寿命和行车安全。路面层平整度的优良程度决定了道路表面的光滑性和均匀性，而适当的压实则确保路面具有足够的密实度，防止未来出现沉降和破损。首先，为保证平整度，施工前应进行细致的基底检查和处理，确保无任何结构弱点。使用现代化设备，如激光导航平板和GPS控制系统，可以实现高精度的摊铺作业，从而确保材料铺设的均匀性和对设

计参数的精确遵循<sup>[4]</sup>。在材料摊铺阶段，控制摊铺机的速度和温度，维持沥青混合料的工作性，避免材料分离。对于压实工作，选择正确的压实设备并根据材料类型和气候条件调整压实策略，通常需要多遍压实，包括初压、复压和终压，以达到设计要求的密实度。在整个过程中，实时监控密实度和材料温度是保证质量的关键措施。此外，压实后应立即进行检验，包括利用核密度仪进行实地密实度测试和使用平整度测量车辆进行表面检测，以确保所有施工标准均已达成。

## 3.2 路面层裂缝控制技术

路面层裂缝控制的目的在于最大限度地减少路面因环境和负载变化而出现的裂缝，延长路面使用寿命并减少维护成本。有效的裂缝控制技术依赖于对路面材料、设计标准和施工工艺的综合管理。首先，选择合适的路面材料，通常包括高性能的沥青混合料和改性沥青，提供更好的抗温度变化和载荷压力的能力。路面设计应考虑到地理和气候条件，采用恰当的厚度和层次结构以适应地面的热胀冷缩和交通荷载。在施工过程中，严格控制混合料的温度和摊铺速度是防止裂缝的关键，因为不当的摊铺条件会导致材料过早老化或不均匀密实。压实阶段应使用合适的压实设备并多次过压以确保密实度，避免因密实度不足造成的裂缝问题。进一步的裂缝控制措施还包括采用地理格网、应力吸收层或接缝封装技术，这些技术能够在结构内部创建更多的弹性空间，吸收或分散由温度变化和交通荷载引起的压力。定期的路面维护，如填补裂缝和表面处理，也是防止裂缝扩展和维持路面整体性的重要措施。

## 3.3 混合料摊铺与接缝处理

混合料摊铺与接缝处理的关键在于确保路面的连续性、均匀性和长期耐用性。混合料摊铺工作的首要任务是保证摊铺的均匀度和厚度，这通常通过使用高精度的摊铺设备来实现，配合实时监控系統调整摊铺速度和料仓料位，确保混合料的热量和流动性符合施工要求<sup>[5]</sup>。控制摊铺过程中的温度也极为关键，因为温度直接影响到沥青混合料的性能，适宜的温度可以减少材料的分离现象，保持良好的粘结性和压实效果。在接缝处理方面，正确的接缝设计和施工是防止路面早期损坏和水损害的关键。接缝的类型通常包括纵向接缝和横向接缝，根据路面的结构和交通流量特点进行科学设计。接缝处的处理通常涉及到精确切割和填充，使用高质量的填充材料如改性沥青或橡胶沥青，以确保接缝区域的密封性和弹性，防止水和杂质渗入路基，吸收因温度变化导致的伸缩压力，减少裂缝的产生。

## 4 路基路面施工要点

### 4.1 施工材料的选择与处理

在市政工程的路基路面施工中，优选的材料不仅需要符合工程性能需求，还应考虑到成本效益和环境持续性。首先，路基材料如碎石、砂和土必须具备良好的承载能力，适宜的压缩性和透水性，直接影响路基的稳定性和耐用性。在使用前需对材料进行质量检测，如颗粒级配分析和压缩试验，以确保其符合设计规范。对于路面材料，如沥青和混凝土，选择时不仅要考虑其物理和化学稳定性，还应评估其在当地气候条件下的表现，以防止过早老化和损坏。沥青混合料需根据交通负载和气候条件调整沥青与骨料的比例，使用高质量的改性沥青可以显著提升路面的抗裂性和抗变形能力。在处理过程中，确保材料在储存和运输过程中的质量不受损害，采取合适的储存条件和防护措施，防止材料性能因环境因素如温度和湿度变化而降低。

### 4.2 软土地基处理问题

软土地基处理主要是为了增强地基的承载能力和稳定性，防止未来的沉降和滑移。在处理软土地基时，首先需要进行全面的地质调查，评估土壤的物理和化学性质，如压缩性、渗透性等<sup>[6]</sup>，常见的处理技术包括预压实、深层混凝土加固、地基置换和土壤固化等。预压实方法通过在土体上添加负载来加速其自然沉降，适用于不需要立即施工的项目。深层混凝土加固，如灌注桩和深层搅拌，通过在软土中引入更坚硬的材料来增加地基的整体稳定性，适用于承受重载的结构。地基置换则是将软土挖出并用砂、碎石等更稳定的材料填充，以改善地基的承载力。土壤固化涉及到使用化学添加剂，如石灰或水泥，通过化学反应提高土壤的承载能力。每种技术的选择都必须基于地质调查结果和项目具体要求，且在施工过程中需要密切监控地基的变化，确保处理效果符合设计预期。此外，合理设计排水系统也是软土地基处理中不可忽视的一环，因为良好的排水条件可以显著减少水对土壤稳定性的负面影响。

### 4.3 路基路面排水问题

在市政工程中，路基路面排水设计与实施的优劣直接影响道路的功能性和寿命。良好的排水系统设计能有效防止水对路基材料的侵蚀，减少冻融循环的破坏，从而保护道路结构的整体稳定性。首先，排水系统的设计应考虑地形地貌、土壤类型、气候条件以及交通流量等因素，以确保排水效率和系统的可靠性。基本的排水设施包括横向和纵向排水沟、渗水管道、集水井及其它辅助结构如检查井和过滤设施。在施工阶段，确保排水设施按照设计精确布置，且构造严密无误，是避免未来排水问题的关键。排水系统的维护也同样重要，定期的检查和清理工作能够及时发现并解决堵塞或磨损等问题，维持排水系统的最佳运行状态。

## 5 结语

综上，本文对市政工程路基路面施工工艺进行了全面分析，强调了在市政道路建设中采用科学的施工技术和管理策略的重要性。研究结果表明，通过综合施工环境和材料特性，优化施工方案，可以有效提升路面工程的施工质量和经济效益，论述了施工过程中需要注意的关键问题，如施工材料的选择、软土地基处理及路基路面的排水问题等，确保道路长期稳定性，延长道路使用寿命。

## 参考文献

- [1] 张大明. 市政道路施工中的沉降段路基路面施工技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(6): 157-159.
- [2] 赖冠斌. 市政公路工程路基路面施工技术与质量控制措施[J]. 工程与建设, 2023, 37(2): 689-691.
- [3] 李鑫. 市政道路路基路面施工实践思考[J]. 河南建材, 2022(8): 89-91.
- [4] 岳志强. 市政道路路基路面压实施工技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(19): 132-134.
- [5] 陈标. 探索市政道路施工中路基路面压实技术[J]. 建筑与预算, 2022(8): 55-57.
- [6] 谈辉. 浅谈市政道桥工程的路基路面施工技术[J]. 价值工程, 2022, 41(30): 120-122.