

# 市政公用工程道路路基施工技术研究

林高乐

广西建工集团第二建筑工程有限责任公司, 广西 南宁 530000

**[摘要]**随着城市道路网络的快速扩张和升级改造, 市政道路路基施工面临着新的挑战。传统施工技术在应对复杂地质条件、环境变化和高标准要求时显示出一定的局限性, 如路基沉降、水害影响及环境保护等问题影响施工质量。新技术和新材料的应用虽然提供了更多解决方案, 但也提高了施工管理和技术实施的要求。因此, 系统探讨道路路基施工中的关键技术和措施, 分析其常见问题及解决方法, 为未来工程实践提供理论支持和实践指导。

**[关键词]**市政道路工程; 路基施工; 施工技术

DOI: 10.33142/ucp.v1i2.13603

中图分类号: U416

文献标识码: A

## Research on Construction Technology of Road Embankment for Municipal Public Works

LIN Gaole

Guangxi Construction Engineering Group No.2 Construction Engineering Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** With the rapid expansion and upgrading of urban road networks, municipal road subgrade construction is facing new challenges. Traditional construction techniques have shown certain limitations in dealing with complex geological conditions, environmental changes, and high standard requirements, such as roadbed settlement, water damage impact, and environmental protection issues that affect construction quality. The application of new technologies and materials provides more solutions, but also increases the requirements for construction management and technical implementation. Therefore, the system explores key technologies and management measures in road subgrade construction, analyzes common problems and solutions, and provides theoretical support and practical guidance for future engineering practices.

**Keywords:** municipal road engineering; roadbed construction; construction technology

### 引言

市政公用工程中的道路路基施工是城市基础设施建设的基础性工作, 其质量直接影响到道路的使用性能和安全性。路基作为道路结构的根基, 施工质量和技术水平对于道路的稳定性、耐久性以及使用寿命具有决定性作用。随着城市化进程的加快和交通需求的增长, 对道路路基施工提出了更高的要求, 如何在复杂的地质条件和环境中确保路基施工的质量和效率, 成为当前市政工程中的重要课题。

### 1 市政公用工程中的道路路基特点

市政公用工程中的道路路基是支撑道路结构的重要组成部分。首先, 路基需要具备良好的承载能力, 以承受上层道路结构和交通荷载的压力, 为此路基的设计和施工必须考虑土壤的物理力学性质, 并进行适当的土壤改良和加固。其次, 路基必须具备优良的排水性能, 防止水分积聚对路基造成的不利影响, 如沉降和土壤软化。因此, 合理设计和施工路基排水系统至关重要。第三, 市政道路路基的施工还需要考虑环境保护问题, 包括控制施工过程中对周围环境的影响, 以及采取措施防止施工过程中的污染。

### 2 市政公用工程道路路基施工中的常见问题

#### 2.1 路基沉降问题

路基沉降是市政公用工程道路施工中常见的问题之一, 主要表现为路面逐渐下沉或出现不均匀沉降, 这种沉

降现象通常由多个因素引起, 包括土壤的压实不足、地基土的沉降变形、地下水位的变化、施工过程中的不当操作等。当路基在施工后发生沉降时, 不仅会影响道路的平整度和行车安全, 还可能导致路面裂缝、排水不畅等二次问题, 从而影响道路的使用寿命和维护成本。有效识别和预防路基沉降问题对于确保道路工程质量和长期稳定性至关重要。

#### 2.2 水害对路基的影响

水害对路基的影响主要体现在两方面: 一是水分渗透对路基土壤的破坏, 导致土壤强度降低和承载能力下降, 长时间的水分积聚会引起路基土壤的软化和失稳, 增加沉降和变形的风险<sup>[1]</sup>。二是水流冲刷和侵蚀可能造成路基材料的流失和地基的破坏, 进一步影响道路的结构稳定性。此外, 水害还可能引发地下水位的升高, 增加路基的湿陷性, 从而加剧路基变形问题。这些问题不仅影响道路的平整度和使用寿命, 还可能引发更严重的安全隐患。

#### 2.3 路基施工中的环境保护

路基施工中的环境保护问题包括施工过程对空气、水体和土壤的潜在污染。施工活动常伴随尘土飞扬, 可能对周围空气质量造成影响。此外, 施工过程中使用的油料和化学物质如果未妥善处理, 可能渗透到地下水或流入附近水体, 导致水源污染。同时, 大规模的土方挖掘和填筑可

能引发土壤侵蚀和植被破坏，对生态环境产生负面影响。有效的环境保护措施对于减少施工对自然环境的损害、维护生态平衡具有重要意义。

### 3 市政道路路基施工技术

#### 3.1 施工测量

施工测量是市政道路路基施工中的关键环节，它确保路基按设计要求精确实施。首先，施工测量包括基准点的设定和标定，这些基准点为后续的所有测量工作提供准确的参考，使用全站仪、激光扫描仪和 GPS 等先进测量设备，工程师对施工区域进行高精度的地形测量和数据采集。其次，在施工过程中，需要进行分层控制和标高测量，确保每一层路基的厚度和水平度符合设计标准。此外，施工测量还涉及横断面和纵断面的控制，保证道路的几何形状和坡度符合设计要求。这些测量数据不仅为路基的填筑和压实提供依据，还能及时发现和纠正施工过程中出现的偏差，从而确保道路的整体质量和长期稳定性。通过严格的施工测量，可以有效减少施工误差提高工程质量，保障道路的安全性和耐久性。

#### 3.2 路基土壤改良技术

路基土壤改良技术目的是提升土壤的工程性质，满足道路施工对路基强度和稳定性的要求。常用的改良方法包括机械加固、化学处理和混合改良三种主要技术。机械加固技术通过夯实、振动或插入土壤改良材料，增加土壤的密实度和承载能力。例如，振动夯实技术通过高频振动将土壤颗粒紧密排列，提高其抗压强度和稳定性。化学处理则涉及将改良剂如石灰、灰土或水泥掺入土壤中，以改善其物理化学特性，提高土壤的强度和耐久性。混合改良技术则结合多种改良方法，依据土壤的具体情况选择最适合的组合，如将化学改良剂与机械加固技术结合使用，以达到最佳改良效果。此外，改良过程中需要对土壤进行连续的质量检测和监控，以确保改良效果符合设计要求。通过这些土壤改良技术，可以有效地解决软土、湿陷土或膨胀土等不良土壤问题，增强路基的稳定性和承载能力，从而提升道路的使用性能和安全性。

#### 3.3 路基填筑与夯实技术

路基填筑与夯实技术是确保道路路基稳定性和承载能力的关键步骤。填筑过程涉及将土壤或其他填料均匀地堆积到设计标高并逐层进行压实，填料的选择通常依据土壤类型和工程要求，包括砂土、碎石或再生材料等。在填筑过程中，需要控制填料的含水量，确保在夯实过程中能够达到最佳的密实度和强度。夯实技术主要包括静态夯实、振动夯实和动态夯实。静态夯实利用重锤在土壤表面静态下落，增加土壤的密实度。振动夯实则通过振动机械设备产生的高频振动，使土壤颗粒重新排列，减少空隙提高密实度<sup>[2]</sup>。动态夯实技术则通过反复的冲击力来压实土壤，适用于较深的填土层。每种夯实方法都需根据土壤性质、

填土层厚度及施工设备进行选择，并配合现场的实时检测，如回弹仪测试或标准贯入试验，确保填土层达到设计的承载能力和稳定性。在施工过程中，还需要注意填筑层次的均匀性和夯实的层间结合，避免出现松散层或不均匀的夯实效果。通过精确控制填土过程中的压实度和填土质量，可以显著提升路基的稳定性和长期使用性能，减少后期的沉降和变形问题。

#### 3.4 路基排水系统设计与施工

路基排水系统设计与施工是确保道路长期稳定性的关键环节，主要目标是有效排除路基内外的水分，防止水害对路基造成损害。排水系统设计包括选择适当的排水材料和布置排水设施，常见的排水设施包括排水管、渗水井和截水沟，其中排水管通常采用 PVC 或波纹管，埋设在路基的低点或关键位置收集并导出渗水。渗水井则设在路基的积水区域，通过井壁的孔隙将水分引导到排水管道中。截水沟则用于引导地表水远离路基，减少水分进入路基土壤中。施工过程中，需要确保排水系统的安装精度和位置符合设计要求。首先，设置排水管时，应按照设计标高和坡度进行铺设，确保水流能够顺畅排出。排水管周围应填充滤料防止土壤颗粒进入管内，影响排水效果。渗水井的施工需确保井壁坚固并具备足够的孔隙率，实现高效的水分排除。截水沟的开挖和护坡处理也需要细致，以防止土壤侵蚀和沟道堵塞。在施工完成后，需要对排水系统进行测试和调试，确保所有排水设施正常运作，能够有效排除路基内部的水分。定期的检查和维护也是保证排水系统长期有效性的必要措施。通过科学设计和精确施工的排水系统，可以有效预防水害对路基的负面影响，维护道路的结构稳定性和使用寿命。

#### 3.5 路基防护施工技术

路基防护施工技术目的是提高道路路基的稳定性，防止侵蚀和破坏延长道路的使用寿命。主要的防护措施包括防护墙、排水设施和植被覆盖。防护墙，如挡土墙和护坡墙，通过增加路基侧面的支撑力，防止土壤滑移和崩塌。挡土墙通常采用钢筋混凝土或砌石结构，设计需要考虑土压力、地震力和水压力等因素。护坡墙则用于保护坡面免受侵蚀，并增加土壤的稳定性。排水设施也是路基防护的重要组成部分，主要包括截水沟、集水井和排水管，这些设施通过有效引导和排除地表水和地下水，减少水分对路基的侵蚀作用。排水管和集水井需定期清理，确保其功能正常，防止积水引起的路基软化。植被覆盖是另一种有效的防护措施，通过种植草坪、灌木或树木增强土壤的固结性，减少水土流失。植被的根系可以增加土壤的稳定性，同时还能够改善环境。植物的选择应根据当地气候和土壤条件进行，确保其能在恶劣环境中生长并发挥作用。在施工过程中，需要按照设计要求进行防护结构的施工和材料的选择，确保防护效果的持久性和可靠性。施工完成后，还需进行定期检查和维修，及时修复可能出现的损坏，保

持防护设施的最佳状态。通过综合运用这些防护技术，可以有效防止路基受损，保障道路的长期安全和稳定。

#### 4 质量问题以及控制措施

##### 4.1 工程环境方面

在路基施工过程中，工程环境方面的质量控制至关重要，直接影响到施工质量和项目的长期稳定性。首先，施工现场的环境管理需要严格控制尘土、噪音和废弃物的排放。施工活动常伴随大量尘土产生，过多的扬尘不仅影响施工人员健康，还可能对周边环境造成污染。因此，需要采取洒水降尘或覆盖措施，减少尘土飞扬。噪音控制则通过合理安排施工时间和使用低噪音设备来减少对周围居民的干扰，废弃物处理必须按照环保要求进行分类和处置，避免对土壤和水体造成二次污染。其次，施工过程中的水资源管理也是环境控制的重要方面，需确保施工过程中排水系统的合理设置，防止施工水对周围环境和地下水的污染，施工区域的积水应及时排除，防止形成水体污染源或影响路基的稳定性。此外，施工现场的生态保护同样重要<sup>[3]</sup>。施工前应进行环境影响评估，尽量减少对自然生态系统的破坏，施工过程中要保护现有植被，避免大规模的土地开挖和破坏。施工完成后，应采取植被恢复和土地整治措施，恢复施工区域的生态平衡。最后，施工现场的环境监测和管理要加强，包括定期检查环境保护设施的运行情况，确保其有效性，并根据实际情况调整和改进环境管理措施。

##### 4.2 基层处理方面

基层处理是确保路基稳定性和长期使用性能的关键步骤，主要目标是上层路面提供坚实的支撑基础。基层处理包括土壤的清理、夯实、改良以及基层材料的铺设与整形。首先，施工前需清除基层区域的杂物、植物根系和不良土壤，确保基底的纯净和稳定。接着，对基层土壤进行夯实处理，通过机械夯实或振动夯实方法，提高土壤的密实度和承载能力，以减少未来的沉降和变形。在某些情况下，原有土壤可能无法满足工程要求，此时需要进行土壤改良，如添加水泥、石灰等固化剂，改善土壤的物理化学性质增强其强度和稳定性。改良后的土壤应进行充分的搅拌和混合，以确保改良剂的均匀分布。此外，基层的铺设材料如碎石、砂砾等，也需要经过严格筛选和测试，确保其粒径和级配符合设计要求。铺设时应分层进行，每层材料的厚度和密实度都需经过检测，确保每层的均匀性和稳定性。铺设完成后，基层表面应进行整形和压实，确保其平整度和标高符合设计规范。在整个基层处理过程中，需密切监控施工质量，定期进行检测和评估，及时发现和纠正可能出现的问题，以确保基层的施工质量符合设计标

准，为上层路面结构提供坚实可靠的基础。

##### 4.3 现场质量管理方面

现场质量管理是确保施工质量和项目成功的关键环节，它包括从施工准备到竣工验收全过程的质量控制。首先，现场质量管理要求在施工前制定详细的质量管理计划，包括施工方案、材料检验标准和质量控制措施，确保施工过程中所有操作符合设计和规范要求。施工前，需对施工人员进行培训，使其掌握相关技术标准和操作规程，提高施工技能和质量意识。在施工过程中，质量管理团队需进行现场监督，确保施工工艺和材料的使用符合设计要求。材料入场时，应进行严格的检验，包括外观检查和实验室检测，确保材料质量达标。施工过程中，需要实时监控施工环境和施工质量，如土方工程的夯实度、混凝土的强度和路基的平整度等。针对发现的问题需及时采取纠正措施，防止问题扩大化。此外，施工过程中的每个环节都需记录详细的施工日志，包括施工进度、质量检查结果和问题处理情况。这些记录为后续的质量追溯和问题分析提供依据。施工完成后，需进行全面的质量验收，包括自检、互检和专检，确保各项指标达到设计标准。竣工验收时，需进行详细的记录和报告，以便于项目后续的维护和管理。

#### 5 结语

本文详细探讨了市政道路路基施工的关键技术及其实施细节，包括路基的特点、常见问题以及相应的技术措施。通过对施工测量、土壤改良、填筑与夯实、排水系统设计、防护施工等方面的深入分析，明确了确保路基稳定性和耐久性的必要步骤。有效的质量管理和环境保护措施进一步保障了施工过程的顺利进行和工程质量的提升。在未来的施工实践中，应不断优化技术手段提升管理水平，以应对日益复杂的工程挑战。持续关注新技术的发展和应用，将有助于提升道路工程的质量和可持续性，为城市基础设施建设提供坚实的支持。

##### [参考文献]

- [1] 吴利芳. 公用工程道路路基施工技术[J]. 江苏建材, 2022(5): 64-66.
- [2] 顾正洲. 市政公用工程道路路基施工技术探讨[J]. 地产, 2019(22): 159.
- [3] 林尊建. 市政公用工程道路路基施工技术[J]. 四川水泥, 2020(11): 259-260.

作者简介：林高乐（1988.10—），毕业院校：广西大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：广西建工集团第二建筑工程有限责任公司，职务：项目经理，职称级别：中级工程师。