

市政道路施工中沉降段路基施工技术的应用

文 / 卢 旭 广西瑞宏建设集团有限公司

摘要：随着我国城市化步伐的加速，市政道路工程的数量也在持续增长，同时，市政道路工程质量标准受到了广泛重视。其中，沉降段路基施工技术对于确保工程质量及道路功能正常使用至关重要。本文分析了沉降段路面特征及其形成机理，并着重研究了市政道路施工中沉降段路基路面的施工技术，并提出沉降段路基施工技术在市政道路施工中的改进措施，希望能够为相关领域专业人士提供有价值的参考信息，进而促进沉降段路基施工技术的有效应用与工程质量的整体提高。

关键词：市政道路；沉降段路基；施工技术；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.062

引言

路基沉降段施工技术不仅对于保证道路建设的质量具有决定性作用，同时也深刻影响着道路使用寿命及其周边环境的安全状况。本文旨在探索在市政道路工程项目中，如何借助精确的地质调查、前沿的监控手段以及高效的管理策略，确保市政道路施工工程能够安全可靠地实施，并促进其长期稳定发展。通过提供坚实的理论基础与实用的操作指南，助力提升城市交通基础设施的整体水平。

一、市政道路施工中沉降段路基的特点

（一）复杂性

在市政道路沉降段路基施工过程中，涉及了包括路基、沿线涵洞及路肩在内的多个方面。市政道路沉降段路基施工主要在露天环境下进行，因此极易受到各种客观因素的影响。由于市政道路沉降段路基施工的专业性较强，现场经常出现交叉作业和施工区域重叠的情况。此外，在施工期间还需协调各部门之间的工作，这使得施工现场环境变得更为复杂多变。为确保沉降段路基施工质量，在实际操作中通常采用机械设备与人工相结合的方式，并由专人负责指挥调度，以保证两者之间的有效衔接。

（二）路面凹凸

在市政道路建设过程中，由于路基路面出现不均匀沉降导致表面凹凸不平的问题时有发生，这主要是因为基层材料提供的支撑力不足以应对路基自身重量及外部荷载的压力。从当前施工实践来看，常用的基础材料多为粉土或黏土颗粒，这些土壤成分内含有大量能够自由移动的负电离子，它们易于吸引空气中的水分。当含水量达到一定程度后，会导致土壤内部孔隙增大，从而削弱了其承受外界压力的能力。此外，城市道路还经常遭受雨水侵蚀的影响，在这种情况下，如果遇到较大的外加载荷，就很容易引起路面产生凹陷或凸起的现象。

（三）连接缝隙

在市政道路沉降段的施工过程中，为预防未来可能出现的路基塌陷问题，需依据路面伸缩情况来规划相应的维护策略。面对不同类型的沉降状况时，应反复填充裂缝以确保连接处的稳定性。当这些裂缝区域出现显著的路基裂纹时，过往车辆可能会遭遇颠簸，这不仅破坏

了道路表面的平滑度，还可能加大路基所承受的压力，导致裂缝进一步扩大，最终可能导致路面破裂。针对沉降段路基中的连接缝隙问题，在实际操作中推荐采用多次填充的方法。这种方法能够有效地控制施工影响范围，减少对交通流动的影响，并且有助于阻止原有裂缝继续扩展，从而更好地保护沉降段路基及其表面。

二、市政道路工程中路基沉降的原因

（一）填筑质量因素

采用适宜的路基填筑方法可以有效提高道路基础的压实度，进而对提高整体工程品质有正面作用。鉴于各地土壤特性存在差异，施工及压实程序也需相应调整，以适应特定条件下的管理需求。考虑到经济因素，在选择路基填充材料时通常优先考虑本地资源。在许多情况下，路面沉降区域往往土质较为松散，且路基厚度较薄，这容易导致表面不平整的问题。此外，随着时间推移，填充物可能会经历蠕变过程，进一步加剧了路基与路面的下沉现象。值得注意的是，即便是在相同的基础条件下，不同的填充层厚度也会导致压实效果有所区别，从而影响到最终的道路稳定性。

（二）地下水作用

地下水活动是导致路基及路面下沉现象的关键因素之一。在那些地下水丰富的区域，这种下沉问题尤为常见，严重时，甚至会导致大范围的路面塌陷，从而干扰道路正常运行。这种现象的发生与路基材料的渗透性能以及降水量密切相关。因此，在项目规划与建设初期，就应当对这些问题给予足够的重视，并采取相应的预防措施。

（三）施工管理问题

在市政道路沉降段施工期间，由于对质量控制的重视程度不够，导致实际管理效果不尽如人意。许多施工单位更加侧重于项目进度和成本控制，相对而言忽视了施工质量监管的重要性，使得这一问题变得尤为显著。另外，一些建筑公司在追求更高经济效益的同时，在同一时间段内承接过多工程项目，往往忽略了实施必要的质量保证措施，进而造成了施工成果良莠不齐的现象，阻碍了工程项目的顺利进行。实践中，工作人员常常依据个人经验操作，而没有根据具体工程情况适时调整技

术方案。同时，负责监督工作的管理者也未能及时更新自己的施工理念和技术方法。

三、市政道路施工中沉降段路基施工技术

(一) 搭板施工

在对工程沉降段的路面及基础状况进行全面评估后，应细致规划搭板设计，并强化施工处理措施。通过这些技术手段，可以合理调整沉降区域的路面结构，有效控制厚度突变现象，从而避免因附加应力导致的不均匀沉降问题。在搭板施工过程中，必须严格监控其倾斜角度以确保工程质量，此倾斜度应根据道路建设的相关参数计算得出，且最小值不应低于 8° 。施工时，需依据路面的实际坡度调节搭板高度，且桥端的搭板标高宜比路面标高低10厘米，从而保障行车的安全性和舒适性。斜坡设计时，需要详细规划其标高，并严格管理搭板间的间距，防止间距过大导致搭板无法承受上层压力而损坏的情况发生。通过对模板设置标准的研究分析发现，当路基顶部到搭板的距离小于或等于10厘米时，应当实施找平作业，以此增强搭板结构的稳定性。运用搭板施工方法能够显著降低路面下沉的风险，在实践中不同类型的搭板布局方式均有助于实现这一目标。对于纵向搭板的安装，则需利用锚栓固定，并通过钢筋组件调节控制器间距。在建筑期间，支座铺设工作必须由专业技术人员完成，并确保各支座间保持80厘米的适当距离。此外，在特定现场条件下，还需合理安排支座位置并做好详尽规划。施工过程中，应对搭板边缘进行精细倒角处理，以满足工程项目需求，进而大幅提升路面的安全性和稳定性。执行这项任务时，特别需要注意对接缝处的密切监测，一旦发现缝隙存在，应及时使用合适的材料进行密封，以减少积水风险。路基搭板示意图如图1。

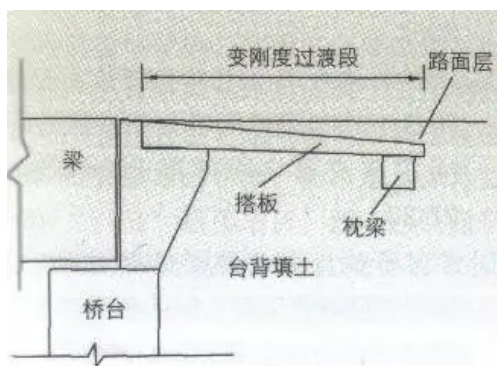


图1 路基搭板示意图

(二) 挡土墙施工

在解决路基沉降段裂缝问题时，通过设置挡土墙来加强结构稳定性，以确保道路安全通行。于市政道路工程而言，土壤结构及与之相连的墙背部分能够提供必要的反向支撑力，在整个系统中扮演着极其重要的角色。墙面相对的一侧为墙背，它有助于形成有效的空间布局。在建筑领域，地基与墙体之间的连接区域构成了基础，这对保证挡土墙稳定连接至关重要。施工过程中，位于

墙体顶部并与之相接的部分被称为墙顶，其主要功能在于防止流动土壤对结构造成损害，维持整体稳固性。在建造挡土墙时，为了确保其能够承受预期载荷，在混凝土浇筑阶段适当增加材料用量是必要的，这不仅加快了回填混凝土的固化过程，也促进了道路早日恢复使用。精确控制材料对于维护道路稳定性极为关键。通过对挡土墙设计进行优化，可以有效促进路面修复工作，同时降低回填土体发生塌陷的风险，从而保障整个施工过程的安全。挡土墙的不同类型如图2。

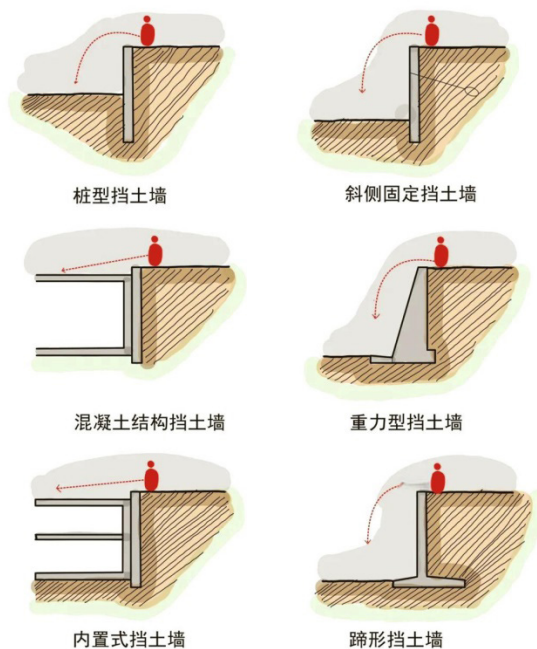


图2 挡土墙的不同类型

(三) 路基开挖、填筑与压实

依据施工图纸的具体指导，道路基坑的挖掘工作应自上而下有序进行。在处理深层土壤的过程中，禁止采用爆破技术，这是基于工程规模较大及安全因素的考量。然而，在遇到倾斜角度较大的岩石斜坡时，可以考虑运用光面爆破技术来解决。施工过程中，需根据土质的变化情况，经过充分讨论后调整施工方案，并且只有在获得批准之后才能执行调整后的计划，以提升工程质量。如果发现废弃土方堆放地点不符合既定标准，则需要依照相关规定重新规划弃土场的位置，并完成相应的审批手续。在整个建设期间，必须特别关注地下管道的安全防护措施。若路床平整度未达到行业规范要求，则需要通过土工试验对施工设计图进行相应修改，确保项目质量符合标准。土方开挖阶段，路床标高的控制与压实作业紧密相关，不当操作可能会导致沉降问题的发生。通过实验确定合适的压实方法，能够有效满足工程需求，从而提高整个项目的质量水平。另外，为了增强道路稳定性并减少施工前水分与碎石层接触引起的塌陷风险，建议使用碎石填充作为加固手段。在实施道路填充时，应当严格控制碎石直径不超过30厘米，同时保持填充层厚度低于50厘米，以确保良好的填充效果。工程完成后，必须严格按照相关规范检验工程质量，保证

沉降量不超过 5 厘米的标准，如超出此范围，则需根据实际情况采取适当措施予以解决。

四、市政道路施工中沉降段路基施工技术的应用措施

(一) 地质勘察与评估

地质勘察是评价地基土壤特性、地层构造及地下水状态的关键步骤，直接影响到路基设计与建设的安全性和稳定性。在启动地质勘察之前，必须对项目所在区域的地形特点和地质结构进行详尽研究，了解它们之间的相互作用，包括不同地层的种类、分布范围、厚度，以及地下水的具体位置及其变化规律等，以便准确掌握地基土体的物理力学性质，如承载力、稳定性及抗沉降性能，并为施工技术和材料的选择提供科学依据。基于地质勘察结果开展的相关评估工作对于确保路基稳固至关重要。在深入分析地基土时，还需研究其工程地质属性，比如土壤的压缩性、渗透率及固结特性等，以全面了解潜在的沉降可能性及变形趋势。在道路基础建设前，应综合考虑可能遇到的沉积土层、软土层及含水层情况，评估这些因素对路基下沉的影响程度及风险水平。通过详细评估地质状况，可以预测未来可能出现的地基沉降幅度，从而指导后续施工过程中采取有效的控制措施。同时，整个地质勘察与评估过程还需要考虑到周边环境因素，如地震活动、地下管道布局及邻近建筑物的影响等，因为这些因素都可能影响地基土体的稳定性和路基沉降的风险。在全面审查上述因素后，建立一套针对地质风险的评估模型，并据此制定相应的预防策略，旨在降低不利地质条件对工程项目质量和安全构成的潜在威胁。此外，在实地地质调查与评估过程中，应当结合先进的地质探测技术与工程地质学原理，采用诸如地层解析、实验室土壤力学测试及现场地质观察等手段，确保所收集数据的准确性与完整性。特别强调的是，此过程中需要加强与地质学家和技术设计团队的合作，通过跨学科合作解决复杂的地质问题，从而保障道路建设项目的稳固性和长期安全性。

(二) 建立沉降监测和预警系统

在市政道路建设期间，构建一套沉降监测及预警系统对于高效管理和控制路基沉降至关重要。首先，在建立此类系统时，必须明确监测的具体目标和量化标准，深入研究地质条件，并选定合适的观测位置及其相关监测参数。关键是在那些地质稳定性较差或容易受到施工活动影响的区域设置监测点，以准确识别潜在的沉降风险因素，例如地基下沉程度、地下水位变化等重要指标，从而全面了解路基与地基土体的变化状况，为后续采取预防措施提供坚实的数据基础。选择恰当的技术手段并保证实施精度是确保监测效果的关键。现代技术将自动化装置、传感器以及远程数据传输功能整合为一体，形成了一个高效且智能化的监测网络，能够通过有线或无线方式将现场收集的数据发送到中央控制系统，实现远程监控与数据分析，快速响应并处理异常情况，极大地减少了因沉降引发的安全隐患。此外，制定有效的预警机制同样不可或缺。应预先设定好警戒阈值，并据此建

立预警系统，一旦监测数据超出预定范围，该系统将立即启动报警程序，通过声音、光线提示、远程通讯或其他形式及时通知相关人员。面对紧急事件时，可能需要采取诸如暂停施工、重新设计工程方案或是加强支撑结构等措施来减轻沉降对项目的影响。同时，在整个沉降监测系统的运作过程中，也应给予数据管理与分析足够的重视，以确保其有效性。这涉及妥善保存、备份以及详细统计分析所获取的信息，旨在维护数据的真实性和完整性。通过对长时间序列数据的趋势分析及预测模型的应用，可以对未来地基变动趋势及潜在风险做出科学判断，为工程项目决策提供有力支持。

(三) 定期检测和维护

系统化的质量监督及维护活动对于保障路基的稳固性和提升道路行车安全具有不可替代的作用，同时也是延长路面使用寿命、减少后续维护费用的有效策略。对路基及其可能出现沉降的部分开展定期的质量评估，是检验工程是否符合预定标准不可或缺的一环。

道路的持续安全运行有赖于定期的养护和检修工作。为了防止因地质问题造成的沉陷和其他破坏，道路养护工作必不可少，包括但不限于紧急修补破损路面、定期清理排水系统、稳定路基等，特别是在雨季或恶劣天气时，定期的维护工作能有效减少洪水和积水对路基造成的侵蚀和破坏，从而提高路网的抗灾能力和使用寿命。定期维修可有效减少洪水和积水对路基造成的侵蚀和破坏，从而提高路网的使用年限。

此外，还应建立一套科学合理的巡检维护制度，包括对常规巡检维护工作的规范化管理，以及明确的工作程序，包括但不限于制定完善的巡检规范和维护指南，明确工作任务及其责任分配。为确保检测与养护作业的系统一致性，必须在管理程序中融入数据管理与记录留存环节，确保检测数据及时归档与深入分析，为道路设施的优化与改善提供坚实的数据支撑。

结语

总而言之，要加强沉降段路基施工技术在城市道路建设项目中的应用效果并确保工程质量，必须全面考量各种实施方案及其适用条件，以作出最优决策。唯有如此，才能有效地将多种策略相结合，进一步优化沉降段路基的施工技术，预防潜在的安全隐患。

参考文献

- [1] 朱翔，张灿君. 市政道路工程中沉降段路基路面的施工技术 [J]. 大众标准化, 2022(21): 56-58.
- [2] 唐丹. 市政道路施工中沉降段路基施工技术研究 [J]. 交通世界, 2022(28): 85-87.
- [3] 李本华. 市政道路关于沉降段路基路面的施工技术 [J]. 居舍, 2021(20): 45-46.
- [4] 黄梅. 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术分析 [J]. 四川水泥, 2021(10): 273-274.
- [5] 陈迪. 市政道路施工中沉降段路基施工技术分析 [J]. 城镇建设, 2024(18): 176-178.

作者简介：卢旭（1977—），男，壮族，广西玉林人，本科学历，副高级工程师，从事建筑施工管理工作。