

市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工要点研究

李正萍

恒基建设集团有限公司 浙江桐乡 314500

摘要：近年来市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工工艺受到人们的普遍重视。由于沉降段地质条件较为复杂，施工难度较大，再加上施工环境变化较大，沉降段路基路面施工是市政道路桥梁工程的一个技术难题。为了更好地提升沉降段路基路面施工质量，确保市政道路桥梁施工的安全性和稳定性，文章将深入探究市政道路桥梁工程沉降段路基路面施工要点，希望能够给相关的工程实践带来有益的借鉴和参考。

关键词：市政道路桥梁；沉降段；路基路面；施工要点

一、相关理论和技术标准概述

1.1 路基路面工程基本原理

路基路面工程作为保障道路交通安全与舒适的一项基础工作，涵盖了诸多技术与原则。在进行路基施工时，重点在于土体的承载力和稳定性，这通常通过土工试验（如标准贯入试验）来评估土壤的密实度和承载能力。理想的路基材料应该是压缩性好、不容易被水破坏等特点，通常使用的改良材料有石灰、水泥等，它们能有效地提高土体承载力、降低塑性。在路面的结构设计中，主要的关注点是如何合理地分配车辆带来的荷载，以避免路面提前受损。这种结构通常是多层的，每一层都采用了特定的材料和厚度，比如，沥青混凝土层的设计厚度通常是4到10厘米，下面是碎石层，这种多层结构的厚度可能介于15至30厘米，有助于分散负荷，从而延长道路的使用寿命。排水设计又是路基路面工程的重点组成部分，一个好的排水系统能够阻止路基内部水分的堆积，从而避免路基材料因冻融循环而受到损伤。除此之外，现代道路建设项目也着重于运用地理信息系统（GIS）和全球定位系统（GPS）等尖端技术，以确保施工的精确性和实时监控，从而保障工程的质量和效率。

1.2 沉降段特点及其对道路性能的影响

沉降段为道路路基受土壤不均匀压缩，地下水位变化或者土壤侧向流失影响而发生不均匀沉降的区域。这类路段显著特点就是路基沉降速度及程度明显不同于周边区域，会造成路面不平，开裂，凹凸不平。沉降段影响道路性能主要表现为降低行车安全与舒适性，严重时会让汽车在运行过程中受到附加振动与冲击力，不但

会增加旅客的不适，还会加快汽车底盘与轮胎之间的磨损。另外，路面裂缝、坑洼易造成雨季积水等问题，进一步加快了路面材料损坏、侵蚀等问题，降低了路面使用寿命。有效地处理沉降段关键在于设计及施工阶段的防治措施，例如在有望产生大沉降地区加大路基厚度，采用更牢固的路基材料或者引进地下排水系统等。监测同样关键，对路面沉降情况的经常性检测能够发现问题，及时修补，从而保持道路的性能，延长道路的使用寿命。采取上述措施可明显降低沉降对道路性能造成的不利影响。

1.3 现行技术标准和规范

保证市政道路桥梁工程施工质量与安全的核心取决于对一系列详细技术标准与规范的遵守。这些标准与规范对工程设计，材料选择，施工过程及养护等方面都提出了严格指导原则与要求。例如，《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）为公路工程的设计、建设和维护提供了详尽的指导，涵盖了路基、路面、桥梁和隧道等多个领域的具体要求。在进行道路建设，尤其是处理沉降部分时，我们还需参考《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相关规定，规范对沥青路面施工方法，材料标准，质量控制措施等进行了详细阐述。此外，在《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）中，为了解决路基的稳定性和沉降问题，明确提出了关于土壤分类、基础处理方法以及排水设计的详细规定，强调设计初期开展土壤力学测试及环境影响评估具有重要意义。这些准则与规范都以保证道路工程持久稳定与使用安全为共同目的，在降低对环境的影响、维护用户与投资方长远利益的前提下。这样，工程师与建筑商就能有效避免潜在风险并改善道路服务寿命与表现。

二、沉降段路基路面的施工要点

2.1 路基面处理要点

路基面处理作为市政道路桥梁工程沉降段施工关键环节，对于保证整体工程质量与安全具有十分重要的意义。对路基面进行治理的时候一定要重视一些核心要点。路基面开挖深度及加固应足够，即施工时开挖深度应满足设计要求，一般视地质勘察结果及工程需要而定，如软土地区为了保证路基稳定，可能要开挖到坚硬土层中。同时采用土工格栅，增设碎石垫层及其他加固措施可显著增强路基承载能力并阻止沉降与变形。

在对路基面进行处理时，合理坡度的设计同样不容忽视。在设计坡度时，我们必须充分考虑其排水能力和行车的安全性。通常，路基的横坡应被控制在2%~4%的范围内，这不仅可以确保排水的流畅性，还可以避免因坡度太大而引起的行车不稳定问题。实际建设时，坡度设计也需要针对特定的地形、气候条件微调才能发挥最佳作用。

采用压滩技术对于保证路基面平整性具有重要意义。施工时采用压路机多次碾压可有效降低路基面不平整度、增加路基密实度及稳定性。压路机选型及使用应根据路基材料及设计要求而定，如对砂土路基可以先用轻型压路机初压后用重型压路机复压才能获得理想压实效果。

路基面处理过程中长裂缝防治也是至关重要的。长裂缝一般和路基沉降，温度应力有关。为了防止长裂缝出现，可采用设置伸缩缝和采用柔性基层材料。如果已产生了长裂缝要及时处理，例如采用高分子聚合物材料灌缝修补等，避免裂缝扩展而影响路基整体性。通过这些详细综合的治理措施能够保证路基面稳定耐久，继而保证市政道路桥梁工程安全畅通。

2.2 路面层施工要点

路面层施工作为市政道路桥梁工程的一个重要步骤，直接影响着路面的平整度，耐久性 & 行车安全舒适性。在路面层的施工过程中，需重点关注如下问题。

一是选择合适的工期。由于市政道路桥梁工程一般都位于城市区域内，所以在建设时间选择上应该将对城市交通以及市民生活造成的影响降到最低。通常春秋季节温度适中，避免沥青在高温时老化，又能防止低温时材料变脆，非常适合路面施工。同时要避免雨季施工路面层，以免雨水对材料质量 & 施工效果造成影响。实际工程一般结合当地气候条件、工程进度等因素综合决定最佳工期。

二是材料的选择和质量控制。路面材料选用的好坏，

直接影响路面使用寿命及使用性能。通常情况下沥青路面材料要有较好的耐磨性，抗滑性以及耐久性。如选用优质沥青混凝土就必须对沥青含量和骨料级配这些关键指标进行严格把控。施工时，对进场材料还要经过严格质量检验，以保证符合设计要求及规范标准。

三是控制施工厚度。路面层施工厚度直接关系到路面平整度及承载能力。在施工期间，要利用准确的测量设备实时监测并调整施工厚度。以沥青混凝土摊铺为例，摊铺机摊铺厚度要保持在设计值的 $\pm 5\text{mm}$ 以内，才能保证路面均匀稳定。

四是采用植草技术提高路面的稳定性。市政道路桥梁工程为提高路面稳定性，减少水土流失可采用路肩或者分隔带植草方式。植草既美化环境又通过根系固土作用提高路面稳定性。选用草种要综合考虑当地气候条件，土壤类型及草种生长速度与抗逆性。比如选用耐旱和耐踩踏草种，比如百慕大草和马尼拉草，这些草种能够在严酷的环境中存活下来并且保持较好的生长状态。采用合理植草技术能够有效增强路面整体稳定性及使用寿命。

2.3 沉降孔的施工处理

沉降孔施工处理作为市政道路桥梁工程的关键环节，主要涉及加固方法与补偿技术。在进行沉降孔的加固时，注浆加固技术常被采用，它通过将特制的浆液，如水泥浆或化学浆液，在适当的注浆压力（通常控制在0.5至2.0MPa之间）下注入到沉降孔周围的土体中。在此过程中浆液水灰比将根据土体孔隙率及渗透性准确调节，从而保证浆液能有效地穿透，扩散和胶结土体，从而促进土体物理力学性能的改善，提高土体强度与稳定性。

同时为进一步提高地基稳固性，埋设抗拉桩是行之有效的加固手段。抗拉桩直径一般为300~800mm，桩长及植入深度依据地质勘察结果及工程具体需求详细设计。这些抗拉桩不但使地基紧密地连接在较为稳固的土层或者岩层中，而且通过优良的抗拉性能显著增强地基整体的稳定性。

在沉降现象很难完全避免的情况下，有必要对沉降孔进行补偿。就此而言，采用沉降补偿岩体技术不失为一个可行方案。这种技术通过在地下岩体中战略性地设置钢筋混凝土柱（它的直径，间距，深度等都是依据地质条件及期望沉降量准确地设计出来的），形成了一个强大的支撑系统。该体系和地基紧密连接在一起，可有效抵消一部分沉降以维持地面稳定。

另外，采用补偿桩技术对沉降进行补偿是行之有效的。在这一技术应用中，补偿桩被精细地安置在地基里，

以便将沉降效应有效地传达到桩体结构上。通过对桩体进行精细的调节，例如预先施加压力或调整桩的长度，我们能够对地面的沉降进行精确的补偿。补偿桩种类，直径及间距等关键参数将结合具体工程条件及沉降情况加以优化，保证补偿效果最优。

三、市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术优化建议

3.1 应用的先进施工技术

市政道路桥梁工程采用先进的施工技术对提升工程质量与效率具有非常重要的意义。其中土壤固化技术与高性能混凝土技术就是两项引人注目的先进技术。

土壤固化技术通过对污染土壤或者软弱地基土的固化处理来增强其承载能力与稳定性。该技术可有效封存土壤有害物质或者减少土壤迁移性等，既强化地基力学性能又保护环境。实际工作中土壤固化剂选择及使用至关重要，这些固化剂能与土壤进行物理化学反应并明显改善其工程性质。

同时，高效混凝土技术在市政道路和桥梁工程中的应用也带来了明显的优越性。该混凝土具有高耐久性，高工作性及高体积稳定性等特点，能抵御恶劣环境对混凝土的腐蚀，提高了工程使用寿命。通过使用低水胶比，优质原材料，并掺入足量掺合料及高效外加剂等措施，使高性能混凝土制备成为可能，以适应工程中混凝土高性能要求。

3.2 严格把控材料质量

对市政道路桥梁工程材料质量进行严格把关是保证工程质量与安全的重要步骤。材料做为项目的根本，它的好坏直接影响着整个项目的稳定性与耐久性。要保证物料质量，就要从源头上对物料的购、运、存、用实施全过程监控。在采购环节中，应挑选信誉好，品质有保障的供应商并严格把关筛选物料。运输及贮存期间，应采取有效措施，避免物料潮湿、损坏或变质。使用前应重新检验材料是否满足工程设计及规范要求。同时，对于关键材料，如钢筋、水泥等，更要进行特别的质量控制，包括对其强度、韧性、耐久性等关键指标进行严格测试。唯有如此，才能够保证市政道路桥梁工程所用材料均质量较高，进而才能够对整个项目的稳定性与安全性起到稳固的保证作用。

3.3 强化施工过程监控

加强市政道路桥梁工程施工过程的监控，是确保工程质量与安全的一个重要途径。通过对施工过程进行严格监督，能够对工程进度进行实时追踪，保证各道工序均满足设计及规范要求。在监测过程中要全面详细地观察施工现场情况，其中包括材料的使用，施工工艺和施工人员的作业等各环节控制。与此同时，在现代化监控设备与技术的支持下，例如无人机巡检，实时监控系统，能够更有效地检测出潜在的问题与隐患，并且及时采取相关措施对其进行处理。该综合施工过程监控不但可以促进工程质量、降低返工及维修成本，而且可以有效防止施工事故发生、确保施工人员安全。所以，加强市政道路桥梁工程施工过程监控是非常有必要的，要保证各个环节能够进行有效的把控，这样才能创造出精品工程来，才能给社会与人们带来长久的效益。

结束语

市政道路桥梁工程沉降段路基路面施工是保障城市交通顺畅和安全的关键环节。施工时必须十分重视沉降段路基路面处理工作，从设计，选材，施工方案的拟定到施工质量控制等各个环节都需要做到精益求精。通过科学、合理的施工技术以及严格的质量控制等措施，能够有效降低路基路面沉降问题的发生，提升道路稳定性以及安全性，进而确保城市交通畅通以及安全。

参考文献

- [1] 徐敏. 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J]. 居业, 2023, 2: 19-21.
- [2] 孙小绪. 沉降段路基路面施工技术在市政道路桥梁工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(08): 46-48.
- [3] 邵成. 市政道路工程中沉降段路基路面的施工技术[J]. 智能城市应用, 2022, 5(6): 3.
- [4] 王文伍. 市政道路工程中沉降段路基路面施工要点[J]. 新材料新装饰, 2021, 3(8): 127-128.
- [5] 黄宝安. 市政路桥梁工程中沉降段路基路面施工工艺分析[J]. 现代物业: 中旬刊, 2022, 12: 106-108.
- [6] 陈晓斌. 市政道路工程中沉降段路基路面的施工技术分析[J]. 建筑与装饰, 2022, 20: 117-119.