

# 市政道路沉降段路基路面施工技术措施分析

吕继建 徐京生

北京城建道桥建设集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i1.4613

**[摘要]** 随着经济快速发展,交通业整体发展水平也得到提升,在扩大市政道路工程建设规模的同时也要进一步提高沉降段路基路面的承载力,这样才能防止路面变形、开裂等问题的发生,更好地保证车辆行驶安全以及保障行人人身安全。所以现阶段需要分析沉降段路基路面存在的问题,以针对性制定有效的施工方案,合理运用多项施工技术,全方位提高施工质量,提升对沉降段路基路面的防护效果,推动市政道路工程整体可持续发展。本文就市政道路沉降段路基路面施工技术作出分析,提出几点建议,以供参考。

**[关键词]** 市政道路; 沉降段; 路基路面施工; 施工技术

**中图分类号:** TU99 **文献标识码:** A

## Analysis of technical measures of subgrade pavement construction in settlement section of municipal road

Jijian Lv Jingsheng Xu

Beijing Urban Road and Bridge Construction Group Co., LTD.

**[Abstract]** With the rapid development of economy, the overall development level of the transportation industry has also been improved, while expanding the scale of municipal road construction, it is also necessary to further improve the bearing capacity of the subgrade pavement of the settlement section, so as to prevent the occurrence of road deformation, cracking and other problems, and better ensure the safety of vehicles and pedestrians. Therefore, it is necessary to analyze the problems existing in the settlement section roadbed and pavement at this stage, in order to formulate effective construction plans, rationally use a number of construction technologies, improve the construction quality in an all-round way, improve the protection effect of the settlement section roadbed and pavement, and promote the overall sustainable development of municipal road engineering. This paper analyzes the construction technology of subgrade pavement in settlement section of municipal road, and puts forward some suggestions for reference.

**[Key words]** municipal road; Settling section; Roadbed and pavement construction; Construction technique

驹子房路(姚家园路~东坝南二街)项目位于北京市朝阳区东坝地区,是首都交通网络的重要节点和交通连接线,同时是连接东坝地区保障房的主要道路,是去往东坝北西区、第四使馆区的重要道路之一。本项目全长2170m,红线宽60米,规划为城市次干路。该区域地下水位较高且渗水量较大,土质条件较差,道路出现多处沉降路段,如何保证道路质量显得尤为关键。

市政道路工程施工受地理环境、天气变化等因素影响,且其自身质量安全要求更高,使得整体施工较为困难,而其中沉降段路基路面的施工质量更会直接关系到道路整体的安全性和耐久性,若施工质量不佳,极易导致路面发生裂缝、下陷等情况,不仅缩短道路使用寿命,还会威胁人员及车辆安全<sup>[1]</sup>。因此,需要加

强对沉降段路基路面施工的重视度,了解路基路面沉降机理,进而结合市政道路工程施工要求及现场施工情况,调整优化施工工艺,采取实施有效的技术措施,以提高沉降段路基路面施工质量,延长道路使用寿命,保障交通通行安全。

### 1 路基路面沉降机理

#### 1.1 台背地基变形

沟壑地段内,市政道路地基变形几率较高,沟壑区域土壤空隙大,含水量高,具有较强的压缩性,在此情况下地基强度较低,路基则会面临较严重的变形问题<sup>[2]</sup>。在市政道路工程施工阶段,针对桥头路堤建筑部分来说,通常填筑施工约10cm,这种情况下该部分地基会产生相应的附加应力,这也会导致地基沉降。

1.2 路堤变形

市政道路沉降段施工环节,台背回填材质通常会使用普通的黏性土壤,但施工环境复杂,施工情况多样化,导致台背土方压实难度较大,土方密实度偏低,且土层内含水量难以满足施工要求<sup>[3]</sup>。针对此类情况若未能及时处理,则后续路基路面沉降变形问题会越来越严重。同时,在施工阶段,由于土体具有较强的弹塑性,台背填土具有一定的柔性,台背位置的填土与桥台混凝土材质之间存在刚性差异,这样在道路荷载的情况下会直接形成路堤塑性累积变形的病害问题<sup>[4]</sup>。

1.3 搭板连接处变形

市政道路工程施工过程中所使用的材料多样,其中搭板材料应用广泛,不仅成本低,还便于操作。但现阶段施工过程中,沉降段路基位置设计搭板时以牛腿为落点,土壤靠近桥台处,所承受的应力较小,在此情况下土体会因受力不均而导致搭板连接处变形<sup>[5]</sup>。在市政道路工程建设完成投入使用过程中,随着车辆的不断行驶,在车辆荷载作用影响下搭板连接处达到峰值后则会形成纵向应力,进一步加剧变形情况,引发路面沉降。

1.4 路桥桥头引桥基础

市政道路工程中含有多个项目,包括桥梁工程,而路桥桥头引桥基础是引发桥梁出现沉降情况的原因之一。在施工期间未能提前对现场的土性进行调查,难以明确软土地基的具体位置和各方面情况,这样容易在桥头基础上埋下隐患风险,引发路桥出现沉降段,降低道路桥梁工程的整体质量及使用安全性。同时,若施工前未精准计算地基沉降幅度,也会使得地基承载力数值不准,影响后续的施工质量。

2 市政道路工程沉降段路基路面施工技术分析

2.1 搭板施工技术

优化设计搭板,选择符合质量及施工要求的材料,在设计搭板主要结构时以锚栓构件为主,将该构件与台背结构连接,形成更具稳固性的结构,以增强整体搭板与台背结构的受力强度,搭板设置方式如图1所示。台端下方设置支座结构,可更好地提高抗压性,同时为防止雨水侵蚀,还可选用填充材料填充在搭板结构间衔接位置。

对于市政道路来说,后期运行过程中每日车流量较多,车辆行驶也会对路面产生一定外力作用导致路面变形,由于沉降路段路面更易发生变形。在施工期间,应将板材作为基础材料,提高板材在车辆荷载下的冲击力,提高路面结构的稳定性。根据沉降段路基路面施工要求及实际情况,对各类参数信息展开分析,合理调整搭板高度、路面高度等,以解决部分沉降问题,降低路面层间高差。设置地脚螺栓,采用连接杆,加强对连接杆距离的控制,保证其达到80cm即可。上述操作完成后应由技术人员对安装质量进行检查,保证搭板各部分安装符合要求,且保证钢管间距控制在80cm,采取旋转盖板与底座的方式,以防止倒角损坏涂层。雨水、地表水可能会渗入路面,为提高路基路面的防渗能力,还应合理选择防水材料,如使用

玻璃纤维与沥青作为填充材料,在填充后再次使用沥青进行缝隙区域的密封。

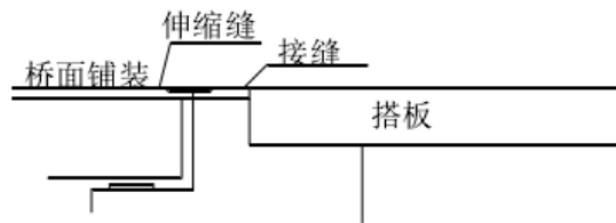


图1 搭板设置示意图

2.2 沉降段路基施工技术

市政道路工程沉降段施工质量对整体道路使用安全有重要影响,所以在此情况下需要加强重视沉降段路基施工,并根据不同施工内容选择相应的施工技术,以提高沉降段路基整体施工质量。

路基开挖:基坑开挖十分关键,由于基坑下方存在强透水承压含水层、细砂层,在施工前需要先分析渗流稳定性。根据施工要求,进行不同区域的钻孔,对比分析结果进行针对性施工。比如某项目选择两个位置进行钻孔,根据表1结果可知,LZK03孔位沉井部位可能会出现基槽底板突涌现象,而LZK18孔位附近的污水管网开挖段不会出现突涌现象。在此情况下需在正式施工前做好降水措施,以防止突涌现象的发生。同时,还要提前开挖水文观测孔,便于后续路基开挖期间能够实时了解地下水情况,提高施工稳定安全性。在正式进行路基开挖时,采取自上而下的施工方式,按规范要求开挖。土层性质发生变化时,需结合现场施工状况调整施工方案及工艺。另外,若路床结构难以达到平整度要求,需先进行土工试验,依据实验结果及时优化施工流程,采取合适的技术措施,以防止后续压实施工产生沉降问题<sup>[6]</sup>。

表1 基坑底抗渗流稳定性验算

孔号	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	(t + $\Delta t$ )	Pw (kPa)	$\frac{\gamma_m (t + \Delta t)}{Pw}$	是否产生突涌
LZK03	16.5	10.98	191.5	0.95	<1.1, 会突涌
LZK18	17.5	10.54	164.5	1.12	≥1.1, 不会突涌

路基填筑与压实:根据不同施工环节及施工要求选择合适的路基材料(详见表(2)),对材料的性能参数进行严格控制,这样才能提高路基强度、压实度。同时,也要根据具体施工情况选择合适的设备,如填筑施工选择中型压路机、重型压路机;填方路基施工选择平地机等。在压实过程中,需保证每层碾压厚度相同,压实期间土壤含水量均匀,压实填土层前,需进行土壤的整平处理<sup>[7]</sup>。同时,路基压实施工过程中,应采取从两边向中间的施工方式,合理控制压实力度及速度,提高土层压实均匀性。管道沟槽回填时,保证土壤压实土达到路基路段的填土压实要求,

并检查井和雨水口四周回填土的相关数据信息, 确保土壤回填均匀, 质量达标。

表2 沉降段路基填料要求

项目	路面底面以下深度(m)	填料最小强度CBR(%)	压实度(%)	填料最大粒径(mm)
路床	0-0.3	6	≥94	100
	0.3-0.8	4	≥94	100
上路堤	0.8-1.5	3	≥92	150
下路堤	1.5以下	2	≥91	150
零填	0-0.3	6	≥94	100
垫层	0.3-0.8	4		100

路基排水: 提前安排人员进行勘查工作, 对施工区域的地质环境、水文条件等相关信息进行分析, 结合道路等级及施工要求, 制定排水施工方案, 合理布置排水设施, 如路堑边坡设置排水系统、边坡顶端设置截水沟等。针对截水沟来说, 主要可分为坡顶截水沟和平台截水沟两种。以坡顶截水沟为例, 需根据地形及施工要求, 以及分析该地区降水量, 综合考虑确定该截水沟的具体设置位置和尺寸。另外, 在市政道路的两侧填方边坡的坡脚外应设置植草排水沟, 并与市政道路雨水预留管道连接。为进一步排水中央分隔带雨水, 应在全段范围内埋设纵横向盲沟, 深度在1-1.5m, 同时横向盲沟与雨水检查井尽可能等距布置<sup>[8]</sup>。根据路基施工要求, 重点做好排水设施的设计施工, 提高排水设施的完善性, 能够更好地拦截、汇集、输入地下水, 增强排水效果, 提高路基稳定性。

### 2.3 沉降段软土地基处理

通常情况下市政道路工程沉降段会存在软土地基, 需要经处理才能提高地基的稳固性, 进一步提升道路整体使用安全性。由专业人员对软土地基的沉降展开分析工作, 根据分析结构设置道路过渡段结构。在处理软土地基时, 应合理运用土工格栅技术, 这样可增强土层的抗剪能力, 也能更好地降低路基填土位置发生位移等情况, 切实提高地基结构的稳定性。在处理前根据路段的具体情况选择合适的换填材料, 并做好软基沉降观测工作, 根据观测所得的数据信息, 分析后确定换填施工厚度。依据“由高到低”处理原则, 在软基换填施工结束后进行碾压作业, 提前对路基表面土壤翻松, 深度控制在30cm左右, 要求整体压实度达到96%, 换填材料要高出路基0.8m。针对路基顶部裂缝情况, 施工人员可结合实际情况, 将软土路基换填与排水固结, 降低路基沉降差, 将其控制在2mm内<sup>[9]</sup>。

### 2.4 路面施工技术

对于沉降情况, 施工人员可借助注浆加固技术对路面进行处理, 提高沉降段路基路面施工质量。在技术应用前, 需先对路面进行平整处理, 沿钻孔位置做好集水坑、沟槽等开挖施工作业,

之后使用钻孔设备进行钻孔, 注浆孔设计为梅花型, 按要求控制孔深, 以及各个孔位之间的距离。注浆时, 将注浆管连接后分段下入孔内, 孔中填筑碎石混合料。在施工结束后, 需要对路基路面采取相应的防护措施, 如采取植被覆盖的方式保护两侧斜坡。定期对沟渠等容易渗漏的部分进行监测工作, 实时了解情况, 以防止地下水渗漏而损坏路基结构, 这样能够有效处理地基不均匀沉降问题, 提高结构稳定性, 提升市政道路沉降段施工质量水平。

### 3 市政道路沉降段路基路面施工技术的优化措施

为更好地推动市政道路工程建设发展, 保证其建设规模扩大的同时满足施工质量要求, 能够保障行车及行人安全, 还应进一步制定优化措施, 不断提高施工技术的应用效果, 提升现场施工质量水平。首先, 改善优化施工现场质量管理工作。根据施工质量要求, 结合现场施工条件等, 制定施工质量管理体系, 安排专业人员在旁监督管理, 提高整体施工过程的规范有序性, 同时也能更快速地发现施工质量问题, 以针对性控制处理。其次, 积极利用更多先进的施工技术及设备设施。在施工技术方面, 如运用土壤改良技术, 包括深部混凝土搅拌法、泡沫混凝土填充法等, 不仅能够有效处理沉降问题, 还能满足当前绿色建筑与环保理念。在施工设备设施方面, 可依托物联网、大数据等技术, 配备传感器等设备, 建设运用实时监测系统、自动预警系统等, 能够实时自动采集、分析、传输各项数据信息, 便于施工人员了解施工情况, 以及时解决可能存在的沉降问题。最后, 还可对现有的路基材料进行优化。比如可有效选择高密度聚乙烯、土工膜等材料制造的防护层作为施工材料, 提高防护层的防渗性能, 更好地保护路面及地下水环境。或者还可选择柔性沥青混合料、弹性混凝土等材料作为施工材料, 这些材料具有较强的适应能力, 且强度等性能较好, 各项参数条件满足施工要求, 将其用于沉降段路基路面施工中可有效避免沉降问题的发生, 减少路面发生变形情况, 进一步延长道路使用寿命。

### 4 结语

综上所述, 市政道路沉降段路基路面施工质量会直接影响市政道路工程整体建设使用效果。所以现阶段应加强重视沉降段施工, 分析路基路面沉降机理, 掌握现场施工实际情况, 采取相应的技术措施对搭板施工、路基开挖、路基排水、路面施工等项目内容进行有效处理, 并进一步对现场施工管理、施工技术、施工材料等方面进行优化完善, 切实提升沉降段路基路面施工质量, 促进道路使用安全稳定, 延长其寿命, 推动市政道路工程的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]朱燕飞.市政道路施工中的沉降段路基路面施工技术分析[J].建筑与装饰,2021(13):98-99.
- [2]刘汉雄,李泉.新时期市政道路工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].门窗,2025(1):85-87.
- [3]司家强.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].装饰装修天地,2020(11):266.

[4]朱杰峰.沉降段路基路面施工技术在市政道路桥梁工程中的应用研究[J].砖瓦世界,2023(3):172-174.

[5]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.

[6]刘超.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J].建设机械技术与管理,2024,37(4):71-73.

[7]柴旺,吴陆红.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术探究[J].全面腐蚀控制,2024,38(12):19-21.

[8]薛银山.市政道路工程中沉降段路基路面的施工技术研究[J].建筑·建材·装饰,2020(7):77,79.

[9]高鹏宇.沉降段路基路面施工技术在市政道路桥梁工程中的运用探究[J].模型世界,2024(21):122-124.

#### 作者简介:

吕继建(1989--),男,汉族,山东省菏泽市人,大学本科,工程师,从事的研究方向或工作领域:道路与桥梁施工。