

# 市政道路工程中沉降段路基路面施工要点分析

宋万娜

济南市章丘区市政工程处有限公司

**摘要：**市政道路的规模化建设为交通运输事业的发展提供了坚实基础，但市政道路建设以及使用易受到现场地质、地形、水文等多重因素的影响，易出现质量问题。其中，以市政道路沉降段路基路面施工部分更为特殊，易发生不均匀沉降。鉴于此，着重围绕具体的施工要点展开探讨，以期给市政道路沉降段的施工提供技术参考。

**关键词：**市政道路；沉降段；路面路基；施工要点  
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.01.054

## 引言

近年来，城市化进程的加快和人口的快速增长，城市道路交通的需求也随之增加。同时，城市道路建设面临着很多困难和挑战，如城市基础设施老化、道路交通拥堵、环境污染等问题。其中，市政道路建设是解决城市道路交通问题的重要途径。因此，市政道路建设质量的好坏直接关系到城市交通的畅通和居民的出行安全。然而，在市政道路建设过程中，沉降段路基路面施工是一个重要的环节，也是施工难度较大的部分。如果沉降段路基路面施工不合理或不到位，会导致路面沉降、裂缝、拱起等质量问题，进而影响道路使用寿命和交通安全。因此，对沉降段路基路面施工进行深入分析和研究，探索一套科学的施工方案和质量控制措施，对于提高市政道路建设的质量和效率，具有重要的实践意义和理论价值。

## 一、路基路面沉降危害

### （一）增加交通事故的发生率

路基路面沉降将影响局部的平整性，而高速行驶的车辆对路面的平整性有着较高的要求，即便局部仅存在微小的沉降，也有可能威胁到车辆的安全通行，严重时甚至诱发交通事故。研究表明，桥梁与道路接触面的沉降差在15mm以上时，行驶状态的车辆将有明显的摇晃和振动，而该值增加至30cm以上时，则会严重威胁到车辆的安全通行，交通事故发生率超过60%。

### （二）影响路基路面的耐久性

受自重和行车荷载作用，路基路面发生蠕变，蠕变的速度较慢，因此，基本不会对道路的正常使用寿命造成影响，但桥梁与道路的连接部位易发生异常，由于刚度的差异，桥梁基本不存在蠕变现象，相比之下路面较之于初始状态有所变化，产生差异沉降。若未及时处理，随着时间的延长，差异沉降加剧，车辆于该处行驶时有大幅度的跳车，不利于车辆的平稳通行，同时车辆对路面施加动载冲击力，逐步加剧不均匀沉降，路基路面的使用状态欠佳，耐久性大幅下降。

### （三）对周边环境及设施的影响

沉降会导致地下管线和基础设施受损，可能引发供水、排水、电力等公共服务的中断，严重影响居民的生活质量和安全。其次，沉降可能影响周边建筑物的稳定性。若沉降不受控制，会导致地基变形，进而影响建筑物结构的稳定，甚至可能导致倾斜、开裂等严重后果。此外，道路沉降可能引发土壤侵蚀，导致周边绿化和生态环境受损，进而影响城市景观和居民生活环境。

## 二、市政道路施工中沉降段路基的特点

### （一）复杂性特点

市政道路沉降段路基施工过程中，涉及路基、沿线涵洞、路肩等，施工时主要为露天作业，会受到各类客观因素的影响。市政道路沉降段路基施工专业性强，存在各种交叉作业、施工面重叠等情况。同时，施工期间需要各部门配合，存在较多干扰因素，施工现场情况复杂。此外，市政道路施工中沉降段路基施工作业，多选择机械设备与人工施工配合方式，整个过程中需要专人指挥，确保两者衔接顺畅，提高沉降路基施工的质量。

### （二）路面凹凸不平

市政道路施工中造成沉降段路基路面凹凸不平，其中主要原因是基层路面的基层支撑力不足以支撑路基自重与外界荷载压力。就市政道路施工现状分析，其施工原材料多为粉土粒或黏土类，土粒中本身存在大量可自由移动的负电离子，会自动吸附空气中的水分子，一旦水分含量过高，就会造成土壤孔隙率增加，影响外界荷载压力的支撑能力。与此同时，市政道路受到雨水冲刷作用的影响，沉降段路基路面处于潮湿状态，这时如果出现较大的外界荷载，就会造成路面凹凸不平。

### （三）道路路面缝隙

市政道路沉降段施工时，为了避免后期再次出现路基塌陷情况，需要根据路面伸缩程度制定后续管理方案，因此在处理不同沉降问题时，要多次回填连接缝隙。若连接缝隙处存在明显的路基开裂现象，车辆经过此处时就会出现明显的颠簸情况，不仅影响道路平整度，还会造成路基荷载压力增加，开裂缝隙持续增大，最终引发路面断裂。对于沉降段路基连接缝隙问题，具体施工时可选择多次回填方法，这种方式可以尽量缩小施工范围，不影响后期车辆通行，还能避免原有缝隙持续开裂，能够有效保护沉降段路基路面。

## 三、市政道路工程中路基沉降的原因

### （一）填筑质量问题

合理使用路基填筑能够提升路基的压实度，对提升工程的总体质量也有一定积极作用。不同区域的土壤种类不同，施工和压实过程也存在差异，因此要因地制宜开展相关的施工管理工作。

在施工过程中考虑成本，路基填充物的来源主要是

当地的材料。大部分路面沉降段地土壤质地疏松，路基较薄，容易出现路面凹凸不平的问题。路基填充物本身在长期作用下，也会发生蠕变现象，最终造成路基和路面的沉降问题<sup>[3]</sup>。而且在同一路基情况下，填充厚度不同，压实工作也会存在差异，造成路基路面沉降问题。

### （二）地下水的作用

地下水也是造成路基和路面沉降的重要诱因，在地下水丰富的地段更容易发生沉降问题，这种沉降问题严重时还会伴随大面积的路面塌陷，影响道路的正常使用。造成这种问题的原因与路基填充物的透水性、降水情况有一定关系，在施工设计阶段需要重点关注，做好应对工作。

### （三）施工管理因素

市政道路沉降段施工质量控制意识不足，造成实际施工质量管理效果不理想。施工单位侧重工期管理、成本管理等，不同程度忽视施工质量管理，造成存在突出的施工质量管理。同时，部分施工单位盲目追求经济效益，实际中会同时开展多个项目，忽视质量控制，造成施工质量参差不齐，影响到工程建设顺利进行。工程建设过程中施工人员凭借经验进行施工，不能根据工程实际调整技术方案，施工管理人员也不能及时更新施工理念与方法。

### （四）台背地基变形

台背地基变形主要发生在道路两侧的边坡和填筑区域，一般是由地基承载力不足、土体压缩性差、排水不畅、边坡设计不合理或施工质量问题等多种因素导致的。台背地基变形可能导致道路表面的破损、裂缝和坑洞等问题，从而影响道路的使用寿命和交通安全。台背地基变形还会对周边环境和设施产生不利影响，如土壤侵蚀、边坡滑坡以及地下管线受损等。这些问题可能导致公共服务中断，影响居民生活质量，甚至危及周边建筑物的稳定性。因此，对于台背地基变形问题，需要采取有效的地基处理和施工方法，以提高地基承载力、改善土体性质、确保排水畅通以及合理设计边坡。

## 四、市政道路沉降段路基路面施工要点

### （一）布设搭板

#### 1. 设置方法

在汽车荷载的持续性作用下，路面的厚度和刚度较之于成型初期均有所变化，工作量随之增加。因此，在搭板的施工过程中，需要有效控制好搭板的位置，与路基面对面保持相同的高度。此外，加强对搭板顶面标高的检测与控制的基本要求是与周边路基的标高相同，从而实现道路的平顺过渡。具体到实际施工中，可对搭板的标高做适当的调节，即略微超过路面连接处的标高，此举目的在于预留反向坡。

#### 2. 连接桥台与搭板

锚栓和支座是重要组成，各自的施工要点如下。

1) 锚栓。部分锚栓所处位置临近台端，宜将此类型锚栓设在搭板与台背间的桥台上面，同时配套适量的水平拉杆，用于提高搭板的稳定性，以免发生纵向滑

动。材料方面，以22号钢筋较为合适，布设间距控制在75~80cm。此外还需考虑搭板以及牛腿的稳定性要求，若垂直方向的锚栓会带来损伤，则采取限制措施，以免锚栓位移。

2) 支座。板式橡胶支座是较为可行的形式，支座布设间距按80cm考虑。

3) 倒角。考虑到搭板移动时有可能导致路面损伤的问题，有必要采取可行的措施规避结构受损，具体可以对牛腿边缘及台端上边缘两处加以优化，施工成倒角的形式。

4) 填缝料。搭板与桥台衔接部位易发生渗漏，因此，用特定的材料做填缝处理，例如麻絮、玻璃纤维，在此基础上进一步灌入稀沥青。

### 3. 搭板具体施工

搭板以混凝土为材料施工成型时，注重精细化施工，控制平整度和表面坡度，切实保证成型质量。在部分工程中，碾压环节采用到压路机，但基层易在该设备的压力作用下受损，因此，可在搭板顶面与基层顶面中间预留10cm，后续铺设施工时，先将碎石基层凿除，再将沥青混凝土施工到位，待成型后，有效保证台背的回弹强度。

### （二）路基开挖

路基开挖主要涉及移除不适宜作为路基的土壤、调整地形以及准备地基，在进行路基开挖时，需要遵循一定的工程原则和标准，确保施工安全和道路质量。根据设计要求和现场实际情况，合理确定开挖深度、宽度和坡度，以便为道路结构提供稳定的基础。开挖过程中应遵循层次开挖原则，避免大面积连续开挖，减小地基的破坏。在开挖过程中应控制挖掘速度，避免对地基产生过大冲击。此外，对于潮湿或易滑动的土体，应采取相应的支护措施，如设置边坡支护、排水沟等，防止开挖区域的滑坡和塌陷。同时，为保障施工安全，开挖过程中应遵守安全规程，确保施工人员、设备和周边建筑物的安全。开挖完成后，应及时进行路基土方回填，压实并检查地基质量，以确保地基满足道路建设的承载力和稳定性要求。

### （三）路基压实

路基压实是市政道路工程中关键的施工环节，通过压实作用消除土体内部的空隙，提高土体密度，从而增强路基的承载力和稳定性。根据土体性质和设计要求选择合适的压实设备，如振动压路机、压实滚筒或背压式压实机等。

合理选择压实设备有助于提高压实效率和质量。在压实过程中，应将路基分层压实，每层厚度一般控制在20—30厘米，以便于保证压实质量和效果。在进行压实时，应控制压实厚度和次数，避免对土体产生过大的压缩力，导致结构损坏。此外，为保证压实质量，施工过程中应不断检测土体密度、含水量等参数，并根据检测结果及时调整压实方法和参数。

### （四）路基防护

路基防护主要目的是保护路基免受水土流失、侵蚀、滑坡等自然因素的影响，以维护路基的稳定性和承载力。

在进行路基防护时，需根据地形、土质、气候等条件综合采取相应的防护措施。针对边坡和填筑区域，可采用植被覆盖、护坡砌筑、锚固支护等方法，以增强边坡稳定性，防止滑坡和侵蚀。对于易受侵蚀的土体，可通过设置排水沟、截水沟、过水道等排水设施，有效导流，防止雨水对路基的侵蚀。在施工过程中，需加强对暴露土体的保护，及时覆盖或设置遮阳网，降低土体风化和干裂的风险。此外，对于处于特殊地质条件下的路基，如软土地基或地下水位较高的区域，可采用地基处理技术如加固、排水等措施，以提高地基的承载力和稳定性。

### （五）路基排水

路基排水可以防止雨水和地下水对路基的侵蚀和破坏，维护道路的稳定性和使用寿命。在设计阶段，应充分考虑地形、土质、气候等因素，合理规划排水设施布局，如设置纵向和横向排水沟、渗水管、溢流孔等。这些设施能够确保路基内积水迅速排放，降低土体饱和度，提高路基的承载力和稳定性。在施工过程中，应严格按照设计要求和规范建造排水设施，确保排水系统的畅通和有效性。对于地下水位较高的区域，可采用降水井、排水板等措施进行地下水位控制，防止地下水对路基结构产生不利影响。在道路使用过程中，应定期检查排水设施的运行状况，及时发现并处理堵塞、破损等问题，保持排水系统正常运行。

### （六）填筑后台

路堤沉降的形式多样，较为关键的是主固结沉降和次固结沉降，在某项或两项因素的共同作用下，沉降段发生异常沉降，车辆于该处通行时有跳车现象。对此，需要设置桥头搭板，但仅采用此方法所取得的效果有限，即搭板材料密实度不足时，将对路堤的稳定性造成影响，使部分路堤出现不均匀沉降，严重时搭板整体失稳，有脱空的迹象。因此，在设置搭板的基础上，还需对距离路基顶部超过1m的部位做压实处理，填筑施工中所选用的材料以高强度、高透水性材料为宜，常见的有砂粒、砂石。必要时或条件允许时，修筑合适尺寸的盲沟，利用该设施高效排除积水，缓解水损害，以免出现严重的不均匀沉降，或选择轻型材料做压实处理，材料的压缩模量随之增加，以免在荷载持续作用下而出现明显的累积变形量。

## 五、提升市政道路工程沉降段路基路面施工的策略

### （一）优化材料管理

（1）要对材料供货商进行集中分析，结合市场调研数据选取最佳供货商，并对其资质、经验等予以综合调研，从而确保填充施工材料的质量水平满足预期。在材料入场前对其合格证等进行检查，避免不合格材料流入现场。值得一提的是，出于工程项目安全标准，路堤填料不能采用淤泥、沼泽土或者是含杂物较多的材料，

因此要确保检查校验工作的及时性。

（2）要结合现场管理要求进行材料的监督管理，按照应用要求对其分类管理，打造更加贴合管理规范控制的材料监管模式，并指派专人完成材料管理和检测分析工作，维护综合管理效果。

### （二）施工质量控制

施工质量控制涉及多个环节，包括设计、施工、检测和维护等，需通过全程管理和严格执行规范来保障施工质量。在施工过程中，应严格按照设计要求和规范进行操作，加强对施工人员的技术培训和管理，确保各个环节的质量。

同时，采用高质量的材料和设备，严格控制施工工艺，确保施工质量达到预期目标。施工期间应实时监测和检测，对土体密度、含水量、沉降等参数进行实时监控，以评估施工质量。如发现问题，应及时调整施工方法和参数，以确保施工质量。在道路使用过程中，定期进行巡查和维护，检查路基路面的沉降、裂缝等状况，及时采取维修措施。

### （三）整合人员管理机制

（1）要保证施工作业人员都能对沉降段路基路面施工的重要性有所认知，确保后续施工作业行为的规范性，严格落实设计方案的具体指标，在一定程度上避免安全隐患问题的留存。

（2）要对施工作业人员进行集中培训，充分提升作业人员的安全意识和岗位责任意识，将施工作业责任落实到个人，确保施工环节连接紧密且相应的质量管控效果符合预期。

（3）要将工作内容和绩效考核予以联动，提高工作人员的积极性，更好地维系工程项目质量效果，避免沉降问题造成的经济损失。

### 结语

综上所述，在市政道路沉降段建设施工中，施工技术的应用能够大幅度提升施工速度和施工质量。施工技术在应用过程中，需要全程做好监管工作，发挥施工管理功能。市政道路施工中做好沉降段路基施工，需要制定科学合理的方案，打破传统管理模式限制，从而进一步提高市政道路沉降段施工质量。

### 参考文献

- [1] 吴伟. 公路桥梁沉降段路基路面施工技术[J]. 运输经理世界, 2022, (12): 91-93.
- [2] 吴旭明. 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术研究[J]. 住宅与房地产, 2022, (10): 226-228.
- [3] 马林平. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的探究[J]. 产业创新研究, 2022, (04): 114-116.
- [4] 李延增. 市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J]. 居舍, 2022, (06): 61-63.
- [5] 刘冉. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术探究[J]. 大众标准化, 2022, (04): 52-54.
- [6] 张磊. 路基不均匀沉降裂缝的原因及处理措施[J]. 交通世界, 2022, (Z2): 129-130.