

关于道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术研究

杨洋

江苏苏汇道路工程有限公司

摘要：道路桥梁工程中沉降路段的地质条件较为复杂，不仅影响到道路桥梁工程的稳定性，还会缩短该工程的使用寿命。要想从根本上做好道路桥梁工程沉降段路基路面工程，就要彻底解决施工阶段的各种问题，才能提高道路桥梁工程的稳定性。基于此，本文重点阐述了道路桥梁工程路基路面沉降所造成的危害，同时也分析了造成道路桥梁工程路基路面沉降不均匀的各项因素，最终结合和具体案例探索了道路桥梁工程沉降路段路基路面的施工技术，以为相关领域的技术人员提供更多的参考依据。

关键词：道路桥梁；沉降段；路基路面；施工技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.221

引言

道路桥梁工程是现代交通基础设施的重要组成部分，而沉降段路基路面施工是影响道路桥梁工程质量的关键因素之一。在实际工程中，由于受到地质条件、设计、施工等多种因素的影响，道路桥梁工程常常会出现路基路面沉降的问题，导致道路桥梁的损坏和安全隐患。因此，对于沉降段路基路面施工技术的深入研究具有重要的现实意义和理论价值。

一、道路桥梁工程路基路面沉降造成的危害

道路桥梁工程是现代交通基础设施的重要组成部分，而路基路面沉降是影响道路桥梁工程质量的关键因素之一。在实际工程中，由于受到地质条件、设计、施工等多种因素的影响，道路桥梁工程常常会出现路基路面沉降的问题，导致道路桥梁的损坏和安全隐患。因此，对道路桥梁工程路基路面沉降造成的危害进行详细阐述，对于提高道路桥梁工程的质量和安全性具有重要意义。

（一）破坏道路桥梁结构的稳定性

路基路面沉降会导致路面的倾斜或凹陷，严重时甚至可能导致道路桥梁的断裂或塌陷。这些问题的出现会直接影响道路桥梁的结构稳定性，使其在使用过程中容易产生变形和损坏。道路桥梁工程的结构遭到破坏之后，就会对其使用寿命和安全性产生极大的影响，给交通带来不便和安全隐患。

（二）影响车辆行驶的安全性

路基路面沉降会导致路面的起伏和不平整，增加车辆行驶的难度和安全隐患。在这种情况下，车辆容易发生颠簸和失控等问题，不仅会影响车辆的行驶速度和舒适度，还会增加交通事故的风险。一旦发生交通事故，将会对人们的生命财产安全造成严重威胁。

（三）降低道路桥梁的使用寿命

路基路面沉降会导致路面的损坏和裂纹，加速道路桥梁的老化和损坏进程。随着时间的推移，裂纹和损坏

会逐渐扩大，最终导致道路桥梁的无法使用或使用效果不佳。不仅降低了道路桥梁的使用寿命，还会增加其维修和重建的成本，对我国公共财政也会造成一定的压力。

（四）影响道路桥梁的通行能力

路基路面沉降会导致路面的不平整和堵塞，从而降低道路桥梁的通行效率和能力。在这种情况下，交通拥堵和延误等问题会频繁发生，严重影响道路桥梁的通行能力和运输效率。既影响到道路桥梁的运输效率和经济效益，也会给社会 and 经济发展带来不利影响。

（五）对人们的生命财产安全造成威胁

路基路面沉降不仅会影响道路桥梁的使用寿命和安全性，还会对人类生命财产安全造成威胁。一旦发生交通事故或者道路桥梁突然塌陷等问题，会对人们的生命财产安全造成直接威胁。此外，道路桥梁的损坏和重建会给周边居民带来不便和噪音等污染，对周边环境也会造成一定的影响。

二、造成道路桥梁工程路基路面沉降的主要因素

（一）地质条件

地质条件是影响道路桥梁工程路基路面沉降的重要因素。道路桥梁工程施工之前，相关单位如何没有提前对施工区域的地质条件进行深入分析和评估，就无法掌握该区域地质环境的真实情况，从而导致道路桥梁工程路基里面出现沉降。例如：地基土质松软或存在不良地质情况，如软土、淤泥等，在施工之前就要做好特殊处理，否则很容易影响到地基的稳定性。

（二）设计因素

道路桥梁工程设计阶段如果没有提前对地基进行处理，也没有增加排水设施，可能也会引起路桥工程路基路面的沉降。例如：设计阶段并未针对地基土质采取加固处理措施，道桥工程路基路面的承载力就无法满足设计要求，从而引发路面沉降。另外，虽然有些工程提前设计了排水设施，但是如果设计方案不合理也会使路基

路面长时间受水浸泡，从而引起沉降。

（三）施工因素

施工工艺和施工技术的质量控制也是造成道路桥梁工程路基路面沉降的主要因素。如果工程施工阶段使用的建筑材料不符合要求、路基路面的压实度不足或者采用的施工方法不合理同样也会增加沉降的概率。例如：路基路面摊铺过程中使用的填筑材料含水量过大或者不足，回填土的压实度就不符合设计要求，从而导致道路桥梁工程使用过程中出现不均匀沉降。

（四）其他因素

路桥工程是我国基础建设的重要组成部分，承载了缓解我国交通压力的重任。但是现在很多装卸货物的车辆在行驶过程中都会出现超载的情况，如果车辆装载的货物重量超过了规定限值，道路桥梁在超载车辆的反复作用下，会承受超过设计荷载的压力，导致路基路面发生沉降。如果道路桥梁长期承载超载车辆就会加速的结构破坏，从而导致路面开裂、路基沉陷等问题。除此之外，自然灾害也是造成路桥工程路基路面沉降的主要因素之一，地震、洪水等灾害也会对道路桥梁工程的路基路面产生影响。地震会导致地基震松，进而引发路基路面沉降。而洪水会冲刷和浸泡道路桥梁的基础，最终导致路基受损、路面出现大面积的不均匀沉降。

三、道路桥梁工程中沉降路段路基路面的施工技术

（一）工程案例

某路桥建筑集团承建了一条连接临近两个城市的高速，该工程的起点桩号为K0+000，止点桩号为K55+684.578，该工程的施工总长度为53.28公里。工程施工之前，勘察人员对施工现场的地质情况进行详细勘察，最终的勘察结果显示，该路段的地质条件较为复杂，主要是以软土地基为主，该工程一旦投入使用，很容易出现沉降风险。因此，本次研究主要是围绕着该工程进行研究，最终的研究目的就是为了施工技术的质量控制提高该路段路基路面的稳定性。

（二）案例工程沉降段路基路面的施工技术

1. 土方施工

1) 路基挖方

路基挖方是减少案例工程路基路面沉降的关键步骤，同时也关系到该工程的安全性和使用寿命。因此，在案例工程的路基挖方过程中，需要采取一系列的施工技术措施，才能确保工程的顺利进行和质量要求的达成。在路基挖方前，相关人员必须要好充分的施工准备工作。深入分析案例工程的设计要求和现场实际情况，全面掌握施工现场的地形地貌、水文气象等信息。这些信息对于制定合理的施工方案和选择合适的施工技术至关重要。勘察设计人员还要对施工人员进行安全和技术

交底，从而避免对施工进度造成影响。施工之前，测量放样人员需提前到现场根据设计图纸进行方向，合理利用全站仪或者水准仪等设备控制测量的准确性和测量精度。由于案例工程的地质条件较为特殊，增加了路基开挖的危险性，所以开挖之前施工人员要做好防护措施。针对案例工程的实际情况施工人员可以在坡顶设置截水沟和排水沟，避免雨水进入到开挖区域。另外，案例工程的边坡也要采取相应的支护措施和加固措施，以此来提高边坡的稳定性。

2) 填筑施工

案例工程的填筑施工开始之前，施工人员需在现场进行找平，准确测量水平点和控制点，并在此基础上建立精确的控制网。施工人员还要对施工现场的杂物和地面的积水进行清理，并做好地基的处理工作。为了增强案例工程路基路面的稳定性，可以使用遇水不易崩塌的碎石料进行填筑。在路基填筑过程中，每一层填料的厚度都有严格的要求。一般来说，单层填筑的高度应该控制在30cm以下。这个厚度的选择主要是基于压实度的考虑，因为过厚的填料层可能会导致压实度不足，影响路基的稳定性 and 承载能力。为了保证路基边缘的压实度，路基填筑的宽度应超出路堤的设计宽度30cm。这个宽度的设定主要是为了避免因为路面压实不足而导致的路基边缘下沉等问题。案例工程的填筑作业完成之后，需对路面进行压实，并采用专业技术对压实度进行合理控制，确保填筑材料的压实度能够符合设计要求。

2. 垫层施工

上述内容已经提到，案例工程的地基属于软弱体条件，所以垫层施工选择采用天然沙砾作为原材料。沙砾的直径控制在0.075mm以下，还要选择质地坚硬、洁净、无风化、级配良好的材料。为了增强沙砾垫层的承载力，相关人员还需对沙砾的含水量和级配进行严格控制。摊铺沙砾垫层时，需要先对基层进行验收，确保基层的宽度、平整度和压实度等符合设计要求。然后施工人员根据设计要求确定沙砾垫层的厚度，并按照规定的配合比进行拌合。为了确保垫层的密实度和稳定性，需要将沙砾均匀地摊铺在基层上，并使用平板振动器或振动压路机进行振压。针对案例工程，沙砾垫层施工选择使用25吨的压力机进行压实，该设备的行驶速度必须要控制在每小时两公里之内。整个施工的具体步骤为：起初方面碾压速度后逐渐加快，先采用静压的方式后转换为震动碾压，顺序要按照先边缘后中间顺序。

3. 路面施工

1) 材料选择

案例工程沉降段路面的水泥混凝土施工阶段，需对原材料的种类进行合理筛选。技术人员选择水泥种类

时, 需要考虑其强度等级、稳定性以及与外加剂的适应性等因素。根据案例工程的实际需求, 应选择强度等级不低于42.5级的低碱普通硅酸盐水泥。对于骨料, 应选择质地坚硬、级配良好、粒径适中的材料。一般情况下骨料的粒径不宜大于31.5mm; 细骨料的细度模数应控制在2.3~3.0之间, 含泥量和泥块含量也要符合规范要求。混凝土搅拌过程中, 可以根据案例工程的实际需求加入一些外加剂, 如减水剂、缓凝剂等, 以此来调整和改善混凝土拌合物的和易性和坍落度。混凝土搅拌过程中使用的水, 也要使用纯净水, 要充分排除水中的有机物质, 水质的酸碱度控制在6-8之间。案例工程的路面混凝土施工时, 可以将改性沥青或者橡胶密封膏作为填缝材料, 既能保证填缝质量, 又能提高路面的耐水性和抗老化性。

2) 配合比

在沉降段路面施工中, 水泥混凝土的配合比是至关重要的一环。案例工程所使用的混凝土需充分结合工程要求、实验数据及材料情况设计配合比。首先, 水泥混凝土的强度等级是满足工程要求的基本指标。由于水泥是混凝土中的主要胶凝材料, 其质量稳定、强度高, 能显著提高混凝土的强度和耐久性。所以设计人员要结合这些因素确定水泥用量。其次, 骨料的粒径和级配也是配合比设计中不可忽视的因素。粗骨料的粒径应根据案例工程的设计要求和施工条件进行选择, 粗骨料的级配也应将提高混凝土密实性和强度等级作为主要目标。细骨料的细度模数应控制在2.3~3.0之间, 含泥量和泥块含量也要符合规范要求。除此之外, 水和外加剂的用量也是配合比设计中需要重点关注的部分。水是混凝土中的必要成分, 其用量应根据实验数据进行确定, 以保证混凝土的和易性和坍落度等指标符合要求。最后, 设计人员经过反复适配和调整之后才能确定案例工程水泥混凝土的配合比。

3) 摊铺和振捣

混凝土拌合物运输至案例工程的施工现场后, 施工人员可以直接将其装填到路面的路槽中, 在采用人工方式将其整平。如果混凝土拌合物出现离析, 需再次进行翻拌, 从而确保混凝土的均匀性。如果案例工程混凝土摊铺阶段的面板厚度低于220mm, 可一次完成摊铺作业, 如果超过220mm, 需两次完成摊铺作业, 并且第一次的摊铺厚度要控制在总厚度3/5处。完成摊铺作业后, 施工人员需快速对混凝土进行振捣。如果是需要两次完成摊铺作业, 完成第二次摊铺后振捣时, 需将振捣棒插入到下层混凝土50mm位置进行混合振捣, 且振捣作业必须要在第一次摊铺的混凝土初凝之前完成施工。

4. 接缝施工

案例工程涉及的接缝施工包括膨胀缝和缩缝两种类型。膨胀缝是为了防止路面材料因温度变化而产生收缩或膨胀, 在路面施工时预先将路面沿纵向伸长方向设置的一条缝隙。在膨胀缝处, 路面在温度变化时可以自由伸缩。缩缝是为了防止路面材料因荷载作用而产生疲劳破坏, 在路面施工时预先将路面沿纵向缩窄, 形成一条缝隙, 缩缝施工人员缝位置的路面材料不可以伸缩。案例工程膨胀缝施工阶段, 施工人员需要先根据设计要求确定膨胀螺栓的位置, 然后用电锤钻孔并安装膨胀螺栓。接着将铝合金基座放入槽口, 调整好设计标高, 使纵坡、横坡与地面或墙面保持一致。最后用膨胀螺栓将其固定, 完成膨胀缝的施工。案例工程的缩缝施工阶段, 施工人员同样需要先确定缩缝的具体位置, 然后根据现场浇筑数量与浇筑速度, 将修补料人工投入强制式砂浆拌和机中搅拌。按照产品规定的加水量称量后, 分两次加水拌和, 拌和后修补料应静置一段时间待气泡消失后再进行浇筑。浇筑时应用浇筑容器缓慢、匀速浇筑密实, 避免空鼓现象。浇筑结束后施工人员再将修补料顶面抹平, 用塑料条和草袋覆盖保持湿润进行养护。膨胀缝和缩缝的施工技术都是为了保障路桥沉降段的稳定性和耐久性。通过合理的施工方法和严格的控制措施可以保证路面的完整性和安全性提高路桥工程的质量和使用寿命。

结语

总而言之, 道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术是确保工程质量的关键之一。相关领域的技术人员需要从路基土方施工、垫层施工、路面施工及接缝施工等角度对施工技术进行严格控制, 并采取科学的施工管理措施, 才能有效地减少沉降现象的发生, 提高道路桥梁的承载能力和使用寿命, 从而为我交通事业的可持续发展做出积极的贡献。

参考文献

- [1] 张毅, 李晓军. 公路桥梁路基路面沉降原因及施工质量控制措施探析[J]. 四川水泥, 2019, 11.
- [2] 宋阳阳. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[J]. 决策探索(中), 2020, 12.
- [3] 张智聪. 路桥沉降段路基路面施工技术[J]. 四川建材, 2021, 07.
- [4] 刘安震. 关于道路桥梁沉降段路基路面施工技术的探讨[J]. 智能城市, 2019, 15.
- [5] 陈龙. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术及其质量控制探究[J]. 中国住宅设施, 2019, 10.
- [6] 罗东超. 沉降段路基路面施工应用措施研究[J]. 建材与装饰, 2020, 19.