

道路桥梁工程沉降段路基路面施工技术研究

李琪

荥阳市天通公路工程有限公司，河南省郑州市，450199；

摘要：随着城市化速度的提升，市政道路桥梁建设中遇到的路基下沉问题变得越来越明显。这一问题不仅影响了道路桥梁的安全性和稳定性，还对城市交通流畅度和居民出行体验造成了不良影响。因此，研究市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术显得尤为重要。

关键词：道路桥梁工程；沉降段路基路面；施工技术

DOI：10.69979/3029-2727.25.07.004

引言

在道路桥梁工程中，沉降区域的路基和路面施工由于地质状况的复杂性以及施工上的挑战，始终是工程界面临的一个难题。本文通过分析某市跨江大桥工程的实际案例，探讨施工中的关键技术及其应用效果，期望为同类工程提供可借鉴的经验和启示，提升施工质量和安全性。

1 道路桥梁工程沉降段路基路面的特点

道路桥梁沉降段是路基与桥梁结构的过渡区域，有着较为复杂的结构，路基中包含了不同类型的填土材料，例如粉质黏土、砂土等材料，其物理力学性质差异较大，以粉质黏土为例，粉质黏土的黏聚力强，但透水性较差，砂土有着良好的透水性，但抗剪强度较低。在路基区域，填土的压实度要求高，因为路基不仅要承受路面传来的车辆荷载，还要适应桥头与路基之间的沉降差异。与桥梁的连接部分通常需要设置桥头搭板，桥头搭板是一块钢筋混凝土板，其一端支撑在桥台上，另一端则搁置在路基填土上，用于缓解桥头与路基之间由于沉降差而产生的跳车现象。搭板的长度、厚度和配筋等设计参数需要根据桥梁的跨度、交通荷载等因素来确定，目的是保证搭板能够有效地传递荷载，适应沉降。在道路桥梁沉降段路基路面中，包括地基沉降和路堤本身的沉降，地基沉降是由于地基土在自身重力和附加荷载作用下产生的压缩变形，路堤本身的沉降主要是因为路堤填土在施工过程中压实不足，或者填土材料的性质变化引起的沉降。道路桥梁沉降段路基路面容易出现多种病害，路面出现裂缝，雨水就会渗入路基，进一步破坏路基和路面结构，导致坑洼等病害的产生。

2 道路桥梁工程沉降段形成机理

2.1 路堑沉降段影响因素分析

路堑沉降段的形成受到多种因素的影响，主要包括地质条件、地下水状况、施工方法和材料选择等。地质条件是决定路堑沉降段稳定性的基础因素，不同的土壤和岩层具有不同的力学性质，对沉降的敏感程度也不同。例如，软土地质条件下的路堑沉降段更容易发生较大沉降，因为软土的承载力低，压缩性高。地下水状况对路堑沉降段的影响也不容忽视，地下水位的变化会导致土壤含水量的变化，进而影响土壤的力学性质。当地下水位上升时，土壤含水量增加，土壤的抗剪强度降低，容易发生沉降。此外，施工方法和材料选择也是影响路堑沉降段稳定性的重要因素。不合理的施工方法，如开挖深度过大、边坡过陡等，都会导致路堑沉降段的稳定性下降。而材料选择不当，如使用质量不合格的填土材料，也会影响路堑沉降段的沉降性能。因此，在设计和施工过程中，需要综合考虑这些因素，采取相应的措施来减少路堑沉降段的形成。

2.2 路堤沉降段影响因素分析

路堤施工同样受制于原有地基影响，同时，填方高度、填土材料、路堤坡度也会影响路基沉降，所以，应针对这些影响因素进行分析研究。相关研究表明，路基填方高度越高，上覆荷载越大，总沉降量越大，因此，需要尽可能控制填方高度。路基沉降量还会随着坡度变化而增加，通常情况下，坡度越缓，填方量越大，荷载越大，产生的沉降量也自然会增加。但总体上看，路基坡度变化产生的影响几乎可以忽略。相对而言，填方材料的影响更为显著。路基沉降量与填方材料重度成正比，随着重度的增加而加大，减少路堤填料的质量能明显降低路基沉降量，所以，可以选用轻质材料进行路堤填筑。压实度是衡量路基路面最终施工质量的重要指标，如果

压实度不达标,也会增加沉降路段产生的概率,尤其是在道路与桥梁结合部位,由于施工作业面的影响,可能会出现压实度不够,以及桥台与路基沉降不均匀的问题,容易引发桥台跳车问题。

3 沉降段路基路面施工技术难点

3.1 路堤变形影响施工技术应用效果

对于软土地基结构,由于地基支撑力较弱,在施工过程中路堤填筑速度过快会导致地基无法及时适应加载,容易出现局部滑移或不均匀沉降,不仅会导致路基不同部位的沉降速率产生严重差异,导致路面出现沉降缝和裂缝,还会干扰施工技术的应用,进而影响沉降段路基路面的施工进度。例如,常规的路基加固技术为采用土工格栅、土工织物或换填加固等措施进行路基加固。然而,在路堤变形较大的情况下,作业面无法提供足够的支撑力,会导致加固效果不理想,甚至出现加固面不平整、水平度不足等问题。

3.2 地基承载力不足制约工程质量提升

在道路桥梁工程的沉降段路基路面施工中,地基承载力是影响工程质量的关键因素之一。当地基承载力不足时,即便采用了先进的施工技术,也难以保证路基路面的稳定性和耐久性。地基承载力不足可能导致路基在荷载作用下产生过大的沉降,进而影响路面的平整度和行车舒适度。此外,地基承载力不足还可能引发路基的整体失稳,对道路桥梁的安全构成严重威胁。因此,在施工前,必须对地基进行详细的勘察和评估,确保其承载力满足设计要求。若地基承载力不足,需采取地基加固措施,如注浆加固、深层搅拌桩加固等,以提高地基的承载力和稳定性。

3.3 沉降段土地修整影响施工效率

针对存在沉降隐患的施工路段,施工单位需开展地基处理与土方支护等作业,以提高地基承载力,确保道路桥梁工程有序开展。然而,路基路面沉降诱因复杂多样,在土地修整与处理过程中,需采用不同的处理方法,以有效解决沉降问题。例如,针对土质松软问题,需采用强夯法、砂石垫层法进行加固处理;针对地下水位过高的问题,需要采用布设降水井的方式提高土体稳定性;针对交通外力因素影响,则需要采用土方填充法等策略修复沉降段。这使得沉降段土地修整过程复杂,同时对修整技术水平的要求较高,进而影响整体施工效率。

4 沉降段路基施工技术应用

4.1 土方加强施工技术

针对路基稳定性受损问题,施工中可采用土方加强施工技术对路基进行加固处理,降低沉降段地质条件等因素对路基结构的影响。首先,针对软土地层影响较大的施工区域,应在路基施工环节采用混凝土加强技术进行路基加固。在路基下方的土方内钻孔并安装钢筋支架,形成整体支撑结构,防止路基与土体之间产生滑移现象。其次,针对地层结构复杂的施工区域,需要在确保路基下土方的整体平稳度达到设计标准的前提下进行路基施工^[2]。可采用土工格栅加固法加固路基下的土方结构,并确保土工格栅覆盖率超过95%。最后,如果施工处的地质存在淤泥质土层,需采用碎石混合料进行底层填充,在土方表面形成一层坚硬的路基保护层,再开展路基铺设作业,并采用碾压机压实,以提高土方及路基稳定性。

4.2 排水固结施工技术

在道路桥梁工程沉降段路基路面的施工过程中,排水固结技术是一项至关重要的技术,特别是在处理软土地基时。该技术主要通过设置排水通道,如排水板或砂井,以促进地基土中的水分排出,加速地基的固结过程,从而提高地基的承载力和稳定性。排水固结施工技术的关键在于排水系统的设计和施工。首先,需要根据地基土的特性和工程要求,选择合适的排水材料,如塑料排水板或砂砾石等。其次,在路基中合理布置排水通道,确保水分能够顺畅排出。在施工过程中,还需注意控制排水速率,避免过快或过慢的排水对地基产生不利影响。同时,排水固结技术还需与加载预压等技术相结合,通过施加外部荷载,加速地基的固结和沉降过程,进一步提高地基的承载力和稳定性。

4.3 路基填筑施工技术

路基填筑施工技术主要是通过填筑合适的加固材料,进一步提高路基结构的整体稳定性,防止路基因沉降问题出现裂缝、位移等质量问题。为提升路基填筑施工质量,应合理选择填筑材料、优化地基处理工艺。一方面,道路工程路基施工可采用注浆填充法,选用水灰比为1:1.5的水泥浆料,配合1%的膨胀剂作为注浆浆料,每隔一定间距开设注浆孔,将注浆填充至路基加固层,进而提高路基的整体稳定性。另一方面,在桥梁路基加固中,可采用真空堆载预压法。施工前需确保路基施工场地平整、无杂物,并铺设一层厚度适中的砂垫层。填料应选择透水性好、承载性强的混合砂石填料,并配合细粒径填料进行中间层填筑。完成基础填充层施工后,

应逐步完成真空管铺设、边沟开挖、密封膜处理等施工,再通过抽气预压法检测路基的真空度及沉降值,确保沉降值达标后,对基层进行平整处理。

5 沉降段路面施工技术应用

5.1 设置路面搭板技术

道路桥梁工程建设中,针对沉降段路基路面的施工,工作人员要合理的设置路面搭板,明确技术要点,因为路面在使用过程中,会受到车辆负荷的影响,出现厚度和高度的变化。因此在设置搭板的施工环节,工作人员需要关注路基路面和顶面是否平行,强调搭板的面标高和桥面底层标高的一致性效果,提高路基和桥梁过度的稳定性。在设置搭板和路面连接断处的标高时,搭板的高度应该不低于原设计标高数值,这样才能够使路面之间形成反向坡。工作人员需要在对坡度大小进行确定的过程中,在对坡度进行设定的过程中,要明确道路桥梁沉降差异,针对路基沉降差进行确认,最大限度的消除沉降风险,保持路线的纵断面平顺效果。

5.2 注浆加固技术

注浆加固技术是一种有效的地基处理方法,特别适用于道路桥梁工程沉降段路基路面的施工。该技术通过向地基中注入特定的浆液材料,如水泥浆、化学浆液等,填充地基中的空隙和裂缝,提高地基的密实度和承载力。注浆加固技术的关键在于浆液的选择和注浆工艺的控制。在选择浆液时,需要根据地基土的特性和工程要求,选择合适的浆液类型和配比。在注浆工艺方面,需要合理控制注浆压力、注浆速率和注浆量等参数,确保浆液能够均匀分布在地基中,达到预期的加固效果。注浆加固技术不仅可以提高地基的承载力和稳定性,还可以减少地基的沉降量,对于改善道路桥梁工程沉降段路基路面的使用性能具有重要意义。

5.3 搭板与路基衔接处理技术

在道路桥梁沉降段路面施工中,搭板与路基的衔接处理是至关重要的环节。搭板作为桥梁与路基之间的过渡结构,其设置与衔接质量直接影响到道路行车的平稳性和安全性。因此,在施工过程中,需采取一系列技术措施,确保搭板与路基的有效衔接。首先,在搭板安装前,需对路基表面进行彻底清理,确保无杂物、积水等,以保证搭板与路基的紧密贴合。同时,对路基的平整度和压实度进行严格检查,确保满足设计要求。其次,在

搭板安装过程中,需精确控制搭板的位置、标高和倾斜度,确保搭板与桥面底层标高的一致性,以及搭板与路基之间的平稳过渡。为此,可采用高精度测量仪器进行实时监测和调整,确保搭板安装精度满足要求。此外,在搭板与路基衔接处,需采取必要的防水措施,如设置防水层、涂刷防水涂料等,以防止雨水等水分渗入路基,导致路基沉降和路面损坏。同时,还需对接缝处进行加固处理,如增设钢筋网片、采用高强度粘结剂等,以提高衔接处的整体稳定性和耐久性。

5.4 应力分散施工技术

为防止道路桥梁在建设过程中出现严重的局部受力现象,或产生路面坑洞等问题,施工过程中应采用应力分散施工技术平衡道路桥梁路面的受力状态,以延长路面使用寿命。在不同的工程应用场景中,需采用不同的应力分散施工技术。一方面,在桥梁路面施工中,可采用AC细粒式改性沥青混凝土作为建设材料,并添加0.2%的增强聚酯纤维,提升材料的稳定性。在此基础上,垫层施工可采用碎石铺筑结合土工布覆盖的方式,进而在防止地基土颗粒迁移的同时,将地面承受的荷载有效引导至垫层及桥梁道路基层,避免桥梁投入使用后在过大的交通承载力影响下出现受力变形现象。另一方面,可选用不同的铺装材料优化路面的物理性能。

6 结语

综上所述,在城镇化建设持续加快的背景下,道路桥梁工程的建设愈发重视对工程质量和安全的保障。面对道路桥梁沉降段路基路面的施工,要求工作人员把握其特点,针对可能存在的风险问题进行有效的防范,加强对质量安全的有效保障,提高工程检测的质量和施工效果,为民众出行安全奠定基础。

参考文献

- [1]周夏磊.市政道路桥梁工程中关于沉降段路基路面的施工技术的研究[J].内江科技,2017(08):38-39.
- [2]张飞飞.道路桥梁工程项目沉降段路基路面的施工技术浅谈[J].科研,2016(07):208-208+210.
- [3]王伟.道路桥梁沉降段路基路面施工加固技术研究[J].交通世界,2024(12):134-136.
- [4]袁军.浅议如何做好道路桥梁沉降段路基路面施工[J].四川建材,2024(4):106-108.
- [5]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.