

道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术研究

江志铭

广州市花都区道路养护中心 广东 广州 510000

摘要: 本文聚焦沉降段路基路面施工,分析沉降段路基路面核心影响因素,包括路基填料特性、基底承载条件、路面结构层材料配比等。阐述路基施工核心技术,如填料优选、基底处理、分层压实;路面结构施工技术,涵盖基层、面层及衔接部位施工;还介绍施工质量控制技术,涉及材料、工艺、检测管控。旨在为沉降段路基路面施工提供全面技术指导,提升施工质量与抗沉降能力。

关键词: 道路桥梁工程; 沉降段路基; 路面施工; 技术

引言: 在交通基础设施建设不断推进的当下,沉降段路基路面施工质量至关重要。其沉降现象不仅影响行车舒适性与安全性,还会增加后期维护成本。沉降段路基路面施工涉及路基与路面多个层面,受地质条件、材料性能、施工工艺等多重因素影响,施工过程复杂且技术要求高。深入探讨沉降段路基路面施工的核心影响因素、关键技术以及质量控制要点,对于提升施工质量、保障工程长期稳定运行具有关键意义。

1 沉降段路基路面的核心影响因素探讨

沉降段路基路面的施工质量受多重因素交织影响,这些因素直接关联路基路面的稳定性与抗沉降能力,明确各影响因素的作用机制是优化施工技术的核心前提。从路基层面分析,填料的物理力学特性是核心影响要素,颗粒级配、含水量、压实度等指标的合理性,直接决定路基土体的密实度与承载性能,若指标失控易导致土体孔隙率超标,进而引发后期压缩变形;路基基底的承载条件同样关键,基底土层的结构特性、密实程度直接影响上部荷载的传导效果,承载能力不足会导致整体沉降风险攀升。从路面层面来看,结构层材料的配比精度、铺筑工艺的规范性,对路面整体强度形成至关重要,材料配比失衡或铺筑流程不规范,会使路面结构抗疲劳能力下降,在反复荷载作用下易出现局部沉降;而路基与路面的衔接部位因受力状态特殊,衔接处理的精细度不足会引发受力突变,形成沉降差并诱发结构破损。此外,施工过程中的机械选型、工序衔接、压实顺序等操作细节,也会对路基路面的整体稳定性产生直接影响,需通过科学管控规避潜在风险^[1]。

沉降段路基路面的沉降现象并非单一因素导致,而是多种内在因素共同作用的结果,明确成因是优化施工技术的前提。从路基层面来看,路基填料的物理力学性质是核心影响因素,若填料颗粒级配不合理、含水量过

高或过低,会导致路基压实度不足,土体孔隙率过大,在后期荷载作用下易发生压缩沉降;同时,路基基底土层承载力不足,无法有效承受上部路基及路面结构的荷载,也会引发基底沉降,进而传导至路基及路面。从路面层面来讲,路面结构层材料配比不当、铺筑工艺不规范,会导致路面结构整体强度不足,在车辆荷载反复作用下,局部区域易出现疲劳沉降,且路面与路基的衔接部位若处理不当,易因受力突变产生沉降差,引发结构破损。此外,施工过程中的工序衔接不合理、压实机械选型不当、压实顺序混乱等,也会加剧沉降隐患,为后期工程病害埋下伏笔。

2 沉降段路基施工核心技术

2.1 路基填料优选技术

路基填料的性能直接决定路基的承载能力与抗沉降性能,需结合沉降段地质条件,选择物理力学性质稳定、压缩性小、强度高的填料。优先选用级配良好的砾石土、碎石土等粗粒土作为填料,此类填料颗粒间咬合性强,压实后密实度高,孔隙率小,抗压缩变形能力优异;避免选用淤泥、沼泽土、膨胀土等不良土料,此类土料含水量易受环境影响,压缩性大,稳定性差,易引发路基不均匀沉降。对于部分区域受条件限制需使用细粒土作为填料时,需对细粒土进行改良处理,通过掺入石灰、水泥等固化材料,调整土料的颗粒结构与力学性能,降低含水量敏感性,提升填料的密实度与稳定性。填料使用前需进行全面检测,确保颗粒级配、含水量、强度等指标符合施工要求,同时控制填料的堆放环境,避免受潮、结块或混入杂质,保障填料性能稳定^[2]。

2.2 路基基底处理技术

路基基底是承载上部结构荷载的基础,其处理质量直接影响路基整体稳定性,需根据基底土层特性采取针对性处理措施,提升基底承载能力与抗变形性能。对于

基底土层松散、密实度不足的区域,首先需进行基底开挖清理,清除表层浮土、腐殖土及软弱夹层,直至暴露承载力符合要求的土层;随后对基底进行压实处理,结合土层厚度与特性选用合适的压实机械,控制压实功率与遍数,确保基底压实度达标,减少后期沉降空间。若基底存在软弱土层,且厚度较小时,可采用换填法处理,将软弱土层全部挖出,换填级配砂石、灰土等强度高、稳定性好的材料,分层压实至设计标准;若软弱土层厚度较大,换填处理成本较高时,可采用夯实法、挤密法等深层处理技术,通过机械夯实或挤密作用,提升软弱土层的密实度与承载力。基底处理完成后,需进行承载力检测,确认达标后方可进入后续路基填筑工序,避免基底处理不到位引发整体沉降。

2.3 路基分层压实技术

路基压实是提升路基密实度、控制沉降的关键工序,需遵循分层填筑、分层压实的原则,严格控制各环节参数,确保压实质量。填筑过程中,每层填料厚度需结合压实机械性能、填料类型确定,粗粒土填料每层厚度控制在30-50cm,细粒土改良填料每层厚度控制在20-30cm,避免厚度过大导致压实不充分。压实机械选型需适配填料特性,粗粒土填料优先选用重型振动压路机,利用振动能量使颗粒充分咬合密实;细粒土填料可选用光轮压路机与振动压路机配合使用,兼顾压实均匀性与密实度。压实顺序需遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”的原则,先采用轻型压路机初压,平整填料表面、消除孔隙,再用重型压路机复压,提升密实度,最后用轻型压路机终压,修整路基表面平整度。压实过程中需实时检测填料含水量,将其控制在最佳含水量范围内,含水量过高时需进行晾晒处理,含水量过低时需洒水湿润,确保压实效果达标,每层压实完成后需进行压实度检测,合格后方可进行下一层填筑。

3 沉降段路面结构施工技术

3.1 路面基层施工技术

路面基层作为面层的承载基础,其强度与稳定性直接影响路面整体抗沉降性能,需严格控制材料配比与铺筑压实工艺。基层材料优先选用水泥稳定碎石、石灰粉煤灰稳定砂砾等半刚性材料,此类材料强度高、稳定性好、抗变形能力强。材料配制过程中,需精准控制水泥、石灰等胶凝材料的掺量,确保骨料级配、含水量符合设计要求,搅拌过程需充分均匀,避免出现离析现象。基层铺筑需在路基验收合格后进行,铺筑前需对路基表面进行清理与湿润,避免基层与路基粘结不牢固。铺筑采用摊铺机匀速作业,控制铺筑厚度与平整度,铺筑完成

后及时进行压实,压实机械选用重型振动压路机,遵循分层压实原则,确保基层压实度与强度达标。压实完成后需进行覆盖养护,养护时间不少于7天,养护期间禁止车辆通行,避免基层早期受力破损,保障基层强度稳定增长^[1]。

3.2 路面面层施工技术

路面面层直接承受车辆荷载与环境作用,施工需兼顾强度、平整度与抗裂性能,减少沉降引发的面层裂缝、错台等病害。面层材料选用需结合通行需求,优先选用沥青混凝土或水泥混凝土,沥青混凝土面层需选用针入度、延度等指标合格的沥青材料,配合级配良好的骨料,提升面层的柔韧性与抗疲劳能力;水泥混凝土面层需控制水泥强度等级、骨料质量及水灰比,增强面层的抗压强度与耐磨性。沥青混凝土面层铺筑前,需对基层表面进行清理与封层处理,喷洒透层油或粘层油,提升面层与基层的粘结力。铺筑过程中控制摊铺机行驶速度与温度,沥青混合料摊铺温度需控制在130-160℃,避免温度过低导致压实不充分。压实采用钢轮压路机与胶轮压路机配合,初压、复压、终压各环节严格控制压实温度与遍数,确保面层密实度与平整度。水泥混凝土面层铺筑后,需及时进行振捣、抹面,控制表面平整度,随后进行覆盖洒水养护,确保混凝土强度达标,减少收缩裂缝。

3.3 衔接部位施工技术

沉降段的衔接部位(路基与路面、路桥过渡段)因受力突变,易产生沉降差,需通过专项施工技术强化处理。路基与路面衔接处,需在基层铺筑前对路基顶部进行强化压实,必要时增设过渡层,采用级配砂石或改良土填筑,提升衔接部位的承载均匀性。路桥过渡段施工需优化填料选择,选用级配良好的碎石土或水泥稳定碎石,分层填筑压实,每层厚度控制在20cm以内,压实度需高于普通路基标准。同时,可在过渡段设置搭板,搭板一端与桥台连接牢固,另一端支撑在路基基层上,通过搭板分散车辆荷载,减少桥台与路基之间的沉降差,避免出现跳车现象。衔接部位施工过程中,需加强对平整度、压实度的检测,确保衔接顺畅,受力均匀,从施工层面规避沉降差引发的结构破损^[4]。

4 沉降段路基路面施工质量控制技术

4.1 材料质量管控技术

材料作为保障沉降段路基路面施工质量的关键基础要素,建立一套完善且严谨的全流程材料管控机制势在必行,需对采购、进场、存储以及使用等各个环节进行严格把控。在采购环节,要精心挑选资质完备、信誉良好的合格供应商,明确各类材料的具体性能指标要求,并

签订详细规范的供货合同,合同中需附带具有权威性的质量检测报告。材料进场时,必须进行严格的抽样检测,针对填料,着重检测其颗粒级配、含水量以及强度等关键指标;对于水泥、沥青等胶凝材料,要精准检测其强度等级与稳定性;对于骨料,则需检测其级配和杂质含量等。一旦检测出不合格材料,坚决禁止进场使用。在材料存储过程中,要依据材料特性进行分类合理堆放,并切实做好防潮、防晒、防污染等防护措施。水泥、石灰等胶凝材料应存放在密闭仓库内,防止受潮失效;骨料则要分区堆放,避免不同级配的骨料相互混合。材料使用前,还需再次进行复检,确保性能稳定,且严格按照配比要求使用,杜绝随意调整材料用量,以此保障路基路面结构强度。

4.2 施工工艺管控技术

施工工艺的规范程度对沉降段路基路面施工质量起着决定性作用,因此必须针对各个施工工序制定详尽且标准化的作业流程,清晰明确操作要点与各项控制参数,同时强化工序之间的衔接管控。在路基填筑作业开展前,必须进行试验段施工。通过严谨的试验,精确确定最佳填料厚度、适配的压实机械型号、合理的压实遍数以及最佳含水量等关键参数,为后续大规模施工提供坚实可靠的技术依据。在各工序具体施工过程中,要安排专业人员现场严格管控,监督施工人员一丝不苟地按照作业流程操作。尤其要重点把控压实顺序、铺筑厚度、材料配比以及养护时间等关键环节,杜绝任何违规操作行为。工序衔接时,要建立严格的验收机制,对上一工序的施工质量进行全面细致的验收,只有验收合格后,才能进入下一工序,形成“工序验收-合格衔接-后续施工”的闭环管控模式。此外,还需加强施工机械管控,定期对压实机、摊铺机、搅拌机等设备进行全面检修与精准校准,确保设备始终保持稳定性能,满足施工工艺的严格要求^[5]。

4.3 施工检测管控技术

施工检测是验证施工质量、及时发现问题的重

要手段,需建立常态化检测机制,覆盖路基路面施工全过程。路基施工阶段,重点检测基底承载力、填料压实度、路基高程与平整度,每层压实完成后均需进行压实度检测,采用环刀法、灌砂法等检测方法,确保检测结果精准,对压实度不达标的区域及时进行补压处理。路面基层与面层施工阶段,检测指标包括基层压实度、强度、平整度,面层压实度、厚度、平整度、抗滑性能等,采用钻芯法、弯沉试验等方法进行检测,及时发现并整改强度不足、平整度超标等问题。衔接部位施工完成后,需专项检测衔接处的压实度、平整度及受力均匀性,确保衔接质量达标。检测过程中需做好记录,建立检测档案,实现施工质量的追溯,为后续质量评估与管控提供依据。

结束语

沉降段路基路面施工是一项系统且复杂的工程,涉及多个关键环节与核心技术。从明确核心影响因素,到掌握路基与路面施工的各项核心技术,再到实施严格的质量控制,每一步都紧密相连、不可或缺。只有综合运用这些技术与措施,才能有效提升沉降段路基路面的施工质量,增强其抗沉降能力,保障道路的长期稳定运行。在未来的工程实践中,我们仍需不断探索与创新,持续优化施工技术与质量控制方法,以适应不断变化的工程需求,为交通基础设施的高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1]王慧.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].四川建材,2023,49(07):107-109.
- [2]武威.探究市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].中国建材科技,2023,32(02):113-114+101.
- [3]康忠明.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术探讨[J].石材,2023(04):42-44.
- [4]刘甫.市政路桥沉降段路基路面施工技术探索[J].城市建设理论研究(电子版),2023(06):88-90.
- [5]付国.路桥工程中沉降段路基路面施工技术要点[J].科技创新与应用,2023,13(04):186-189.