

道路桥梁沉降段路基路面施工技术

关玉东

中交一公局第一工程有限公司 北京市昌平区 102200

摘要: 在交通基础设施建设中,道路桥梁沉降段路基路面施工质量至关重要。本研究聚焦于该领域,深入剖析当前施工现状,详细阐释关键施工技术要点,创新性提出一系列优化策略,如新型材料应用、智能化施工管理等。通过严谨的理论分析与实践经验总结,为提升道路桥梁沉降段施工质量提供切实可行的方案,助力交通工程建设的高效与安全发展。

关键词: 道路桥梁; 沉降段; 路基路面; 施工技术

随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长,道路桥梁工程作为交通网络的关键组成部分,其建设规模与质量要求日益提高。沉降段路基路面施工是道路桥梁建设中的重难点环节,若施工技术不当,极易引发路面沉降、开裂等病害,严重影响道路桥梁的使用寿命与行车安全。因此,深入研究道路桥梁沉降段路基路面施工技术,探索更为先进、有效的施工方法,对于保障交通工程的稳定性与可靠性具有深远意义。

1. 道路桥梁沉降段路基路面施工现状剖析

1.1 常见质量问题

在道路桥梁沉降段施工中,路基路面不均匀沉降是最为突出的问题。这主要源于地基处理不当,未能充分考虑地质条件的复杂性,导致地基承载力不足。此外,路面裂缝问题也较为常见,除了受沉降影响外,材料性能、施工工艺以及温度变化等因素也会促使裂缝产生。这些质量问题不仅增加了后期维护成本,还对交通安全构成潜在威胁。

1.2 施工技术应用的局限性

当前,部分施工单位在沉降段施工中仍依赖传统技术,如常规的地基加固方法、简单的路面铺设工艺等。这些技术在面对复杂地质条件和高标准建设要求时,显得力不从心。例如,在软土地基处理上,传统的换填法可能无法有效解决深层软土问题,导致地基沉降难以控制。而且,传统施工技术在施工效率、质量稳定性方面也存在一定短板,难以满足现代交通工程快速建设的需求。

1.3 施工管理存在的不足

施工管理在道路桥梁沉降段施工中起着关键作用,但实际操作中却存在诸多漏洞。一方面,施工组织设计不够科

学合理,工序安排混乱,导致施工进度延误,同时也影响了施工质量。另一方面,质量监管体系不完善,缺乏对施工过程的全程监控,使得一些质量隐患未能及时发现与解决。此外,施工人员的专业素养参差不齐,部分人员对新技术、新工艺掌握不足,也给施工质量带来了不利影响。

2. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点

2.1 地基处理技术

地基处理堪称沉降段施工的“根基”,其质量优劣直接关乎路基路面的稳固性。在软土地基处理中,排水固结法成效显著。借助砂井、塑料排水板等竖向排水体,如同为地基土构建了一条条排水“高速通道”,促使孔隙水快速排出,加速土体的排水固结进程,进而有效提升地基强度。在沿海地区的道路建设中,大量软土地基便通过此方法得以妥善处理。面对深厚软土地基,深层搅拌桩法成为“利器”。以水泥等固化剂与软土强力搅拌,生成具有良好整体性、水稳定性及一定强度的桩体,桩体与原地基土协同作用,形成复合地基,大幅提升地基承载能力。强夯法则适用于处理碎石土、砂土等多种地基土。通过强大的夯击能,犹如巨锤“夯实”大地,让地基土颗粒紧密排列,孔隙大幅减小,地基土得以密实,地基承载力显著提高。此方法常用于大面积的工业场地地基处理,效果显著。

2.2 路基填筑技术

路基填筑材料的抉择是保障路基质量的关键一步。优先选用透水性好、强度高的砂砾、碎石等材料,能有效避免积水对路基的侵蚀,确保路基的稳定性。在填筑过程中,严格把控填筑厚度与压实度是重中之重。一般而言,分层填筑厚度不宜超过 30cm,运用大型压实设备进行反复碾压,让

每一层填土都达到设计要求的压实度，如同为路基筑牢坚实的“壁垒”。路基边坡防护同样不可忽视。种草、铺草皮等绿色防护方式，既能稳固边坡土体，又能为道路增添绿意；挡土墙则以其坚固的结构，有效抵御土体的侧向压力。为减少路基工后沉降，引入土工格栅等加筋材料，它如同“钢筋”般嵌入土体，增强路基的整体性与稳定性，让路基在长期使用中保持良好状态。

2.3 路面结构设计及施工技术

路面结构设计需依据道路的交通流量、车辆荷载等实际情况，进行精心规划。基层和底基层选用水泥稳定碎石、石灰土等半刚性材料，它们就像路面的“坚强后盾”，为路面提供强大的支撑力与稳定性。面层则选用抗滑、耐磨、耐久性好的沥青混凝土，保障行车的安全与舒适。施工过程中，对材料配合比与施工工艺的严格把控至关重要。以沥青混凝土为例，拌和温度决定了材料的均匀性，摊铺温度影响路面的平整度，碾压温度关乎压实度，必须严格按照规范要求精准控制。为防止路面反射裂缝，在基层与面层间设置应力吸收层，它如同“缓冲垫”，有效缓解应力集中，延长路面使用寿命。

2.4 沉降观测技术

沉降观测作为监控道路桥梁沉降段施工质量的“火眼金睛”，意义重大。施工前，在沉降段合理布置观测点，这些观测点如同分布在道路桥梁上的“传感器”，精准反映路基路面的沉降情况。施工过程中，定期开展沉降观测，详细记录观测数据，并运用专业分析方法对数据进行深入剖析。一旦发现沉降异常，迅速启动排查机制，精准定位原因，及时采取应对措施。竣工后，沉降观测仍需持续一段时间，以严密监测工后沉降情况。通过长期、系统的沉降观测，为道路桥梁的长期稳定性提供坚实的数据保障，确保道路桥梁在运营过程中始终保持安全可靠的状态。

3. 道路桥梁沉降段路基路面施工创新策略

3.1 新型材料的应用

在材料科学迅猛发展的当下，新型材料为道路桥梁沉降段施工带来了革新契机。泡沫轻质土作为新型填土材料的佼佼者，凭借其轻质、高强与良好自立性，在沉降段路基填筑中大放异彩。其低密度特性可显著减轻地基承载负荷，有效遏制地基沉降的发生。比如在一些软土地基区域的道路建设中，使用泡沫轻质土后，地基沉降量明显减少，工程稳定

性大幅提升。纤维增强材料如碳纤维、玻璃纤维，通过融入混凝土或沥青，成为提升路面结构性能的关键助力。它们能增强材料的抗拉、抗弯及抗疲劳性能，如同为路面结构注入“强化剂”，大幅延长路面使用寿命。新型土工合成材料，像高强度土工格栅与三维植被网，在路基边坡防护和加固方面表现卓越。土工格栅凭借强大的锚固能力，有效约束土体位移；三维植被网则兼具防护与绿化功能，既稳固边坡，又美化环境，为道路桥梁工程增添生态魅力^[1]。

3.2 智能化施工技术

智能化施工技术正引领道路桥梁施工迈向新的发展纪元，在沉降段施工中优势尽显。无人机凭借灵活机动性，能对地形进行精准测绘，获取高分辨率图像与详尽数据，为施工提供精确的地形信息。同时，实时监测施工进度，宛如在空中巡逻的“监察员”，一旦发现进度偏差或施工异常，即刻发出预警，方便及时调整。基于物联网技术的传感器系统，如同分布在施工现场的“神经末梢”，全方位、实时监测施工过程中的温度、湿度、压实度等关键参数。一旦参数偏离标准范围，系统迅速响应，确保施工质量始终处于可控状态。BIM技术更是以其强大的模拟与管理功能，为施工项目构建虚拟数字模型。在施工前，提前模拟施工流程，精准预见潜在问题，助力优化施工方案。施工中，借助BIM技术的协同管理功能，各参与方紧密协作，提升施工效率与质量，还能有效削减人力成本投入，实现高效、智能的施工管理^[2]。

3.3 施工工艺优化

传统施工工艺在面对现代道路桥梁建设的严苛要求时，逐渐暴露出局限性，施工工艺优化迫在眉睫。在地基处理领域，真空预压联合堆载预压法独树一帜。该方法通过在地基中设置排水通道，利用真空负压与堆载压力双重作用，加速地基土孔隙水排出，显著缩短地基固结时间，提升地基处理效果。在深厚软土地基处理项目中，此方法的应用大幅增强了地基稳定性。路面施工中，滑膜摊铺技术成为提升平整度与施工效率的利器。它借助先进的滑膜摊铺机，一次性完成混凝土的摊铺、振捣与成型，极大提高了施工速度与路面平整度。针对沉降段与非沉降段的衔接难题，台阶式过渡与设置搭板等方式应运而生。台阶式过渡通过合理设置台阶高度与宽度，实现平稳过渡；搭板则能有效缓解不均匀沉降带来的路面变形，保障行车安全与舒适，全方位提升道路桥梁沉降段施工质量。

3.4 绿色施工理念的融入

在环保意识日益增强的今天,绿色施工理念深度融入道路桥梁建设至关重要。施工过程中,采用环保型施工设备成为减少环境污染的关键举措。低排放的工程机械与环保型运输车辆,有效降低施工扬尘与噪声污染,为周边环境“减负”。合理利用资源,对施工废料进行分类回收与再利用,是践行绿色理念的重要体现。例如,废弃混凝土可加工成再生骨料用于道路基层填筑,金属废料回炉重铸,实现资源的循环利用,降低资源消耗与成本。在路基边坡防护方面,生态防护技术崭露头角。植被护坡利用植物根系固土保水,不仅稳固边坡,还能美化环境,增添自然生机。绿色施工理念的贯彻,既契合可持续发展战略,又提升了道路桥梁建设的综合效益,实现工程建设与生态环境的和谐共生^[3]。

4. 道路桥梁沉降段路基路面施工质量控制措施

4.1 建立完善的质量管理体系

在道路桥梁沉降段施工中,一套完善的质量管理体系犹如稳固大厦的基石,是确保施工质量的核心保障。施工单位需精心构建这一体系,清晰界定各部门、各岗位人员的质量职责,让每个人都深知自身在保障质量中的关键作用。从施工准备阶段起,便要施工方案进行深度审核,确保其科学性与可行性;在材料采购环节,严格筛选供应商,对每一批次的材料进行严格检验,杜绝不合格材料流入施工现场;设备调试阶段,确保设备性能达到最佳状态。施工过程中,对每一道工序都开展细致入微的质量检验,采用“工序交接”模式,只有上一道工序通过严格验收,下一道工序才能有序开展。建立质量追溯制度,一旦出现质量问题,能迅速锁定相关责任人,做到责任到人。同时,定期组织内部审核与管理评审,依据实际情况不断优化完善质量管理体系,让其始终契合施工质量管控需求,为工程质量保驾护航。

4.2 加强施工人员培训

施工人员作为施工质量的直接创造者,其专业素质对工程质量起着决定性作用。因此,加强施工人员培训迫在眉睫。培训内容涵盖全面且细致,不仅包括施工技术规范、操作规程以及质量标准等基础内容,还紧跟行业前沿,针对新技术、新工艺开展专项培训。通过理论讲解、现场实操演示以及案例分析等多元化培训方式,让施工人员深入理解并熟练掌握各项技能。例如,在引入新型地基处理技术时,组织专项培训,让施工人员清晰掌握技术要点与操作流程。同时,

加强职业道德教育,通过开展职业道德讲座、树立榜样等方式,培育施工人员的责任心与敬业精神。当施工人员从内心树立起对质量的敬畏之心,他们便能在工作中主动追求高质量,从根源上为施工质量提供坚实保障^[4]。

4.3 严格控制施工材料和设备质量

施工材料和设备是道路桥梁建设的物质基础,其质量优劣直接关乎工程质量。在材料采购环节,施工单位需秉持严谨态度,深入调研市场,筛选出信誉良好、质量可靠的供应商。对采购的每一批材料,都要依据相关标准进行严格的检验和试验,从材料的物理性能到化学成分,逐一检测,确保材料质量完全契合设计要求。对于重要的施工设备,制定详细的维护和保养计划,定期进行设备检修、零部件更换等工作,确保设备始终处于良好运行状态。在设备使用过程中,要求操作人员严格按照操作规程进行操作,避免因操作不当引发设备故障,进而影响施工质量。例如,在使用大型压路机时,规范操作流程,保证压实效果均匀稳定,为路基路面质量奠定坚实基础^[5]。

结语

道路桥梁沉降段路基路面施工技术的研究与应用对于保障交通工程的质量和具有不可忽视的重要性。通过对当前施工现状的深入剖析,明确了存在的问题与挑战,进而针对性地阐述了施工技术要点,创新性地提出了一系列应对策略,并强调了质量控制的关键措施。施工单位、建设单位和相关部门应积极合作,持续探索和创新,不断提升施工质量和水平,为构建安全、高效、环保的交通网络奠定坚实基础。只有这样,才能满足日益增长的交通需求,推动交通运输事业的蓬勃发展。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 管亨.道路工程中沉降段路基路面施工技术探析[J].四川建材,2022,48(02):116-117.
- [3] 王文赛.道路桥梁沉降段的路基路面施工技术应用与措施[J].中国公路,2022,(03):106-107.
- [4] 李鸿.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].住宅与房地产,2021,(34):222-223.
- [5] 张蕾蕾.道路桥梁沉降段路基路面施工技术分析[J].住宅与房地产,2021,(34):226-227.