

公路与桥梁连接处施工技术

邓开阔

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830501

摘要：本文围绕公路与桥梁连接处施工技术展开分析，先阐述施工前期的勘察分析与方案设计要点，再详细探讨地基处理、路面衔接、伸缩缝与排水系统等关键技术应用，接着从施工监测、问题预防、后期养护三方面说明质量控制方法，最后提出新型材料应用、工艺设备升级、结构协同优化的发展方向。通过系统梳理技术逻辑，为连接处施工质量提升提供参考。

关键词：公路与桥梁连接处；施工技术；质量控制；关键技术；优化方向

引言：公路与桥梁连接处是交通工程的关键节点，其施工质量直接影响通行安全性与舒适性。该部位因地质条件复杂、结构特性差异大，易受温度、荷载、降水等因素影响，出现沉降、跳车、渗漏等病害。传统施工方法在衔接精度、材料适配性等方面存在不足，难以满足现代交通对耐久性与稳定性的需求。因此，深入研究连接处施工技术，优化前期准备、关键工艺与质量管控，对提升交通工程整体质量具有重要意义。

1 公路与桥梁连接处施工的前期准备

1.1 施工条件勘察与分析

施工条件勘察需重点明确连接处地质条件勘察要点，通过专业探测手段获取地基承载力、土层分布、地下水位等关键参数，对探测数据进行分层记录与分析，形成详细勘察报告，判断地基是否存在松软层或不良地质构造，为后续路基处理方案制定提供依据^[1]。同时需阐述连接处结构特性分析内容，仔细核对桥梁伸缩缝类型、公路路面结构形式，分析两者衔接部位的受力特点，明确不同结构在荷载作用下的变形规律，避免因结构特性不匹配导致施工后出现病害。环境因素评估也需全面，需考量温度变化对连接处材料伸缩性能的影响，降水可能引发的路基积水问题，以及交通荷载反复作用对衔接部位稳定性的潜在作用，针对极端温度与暴雨天气提前制定针对性应对策略，如预设临时排水设施、选用耐候性材料，确保特殊天气下施工不受严重影响。

1.2 施工方案设计与技术规划

方案设计需梳理核心要素，结合勘察结果划分合理施工流程，明确各环节先后顺序，避免工序冲突；根据连接处施工难点选择适配的关键技术，如过渡段路基压实技术、伸缩缝安装技术等；合理配置工期与资源，确保人力、设备、材料供应与施工进度匹配，需协调桥梁与公路施工团队的作业时间，避免交叉干扰。技术参数

确定需遵循科学逻辑，路基压实度需结合填料特性与路基承载要求设定，路面平整度需参考通行舒适性标准，伸缩缝安装精度需考虑温度变形余量，确保各项指标符合工程质量要求。施工前技术交底需突出重点，向施工人员详细说明连接处施工难点，如台背回填压实控制、路面接缝处理等，结合施工图纸与模拟案例辅助讲解，明确各环节质量控制要求，确保施工人员充分掌握技术要点，为后续规范施工奠定基础。

2 公路与桥梁连接处施工的关键技术应用

2.1 地基处理与路基施工技术

连接处地基加固技术需结合地质条件选择适配方法，换填垫层适用于浅层松软地基，通过开挖软弱土层后回填级配砂石、灰土等材料，分层压实增强地基承载力；注浆加固针对深层土体裂隙，将水泥浆或化学浆液注入土层，填充孔隙并胶结土体提升整体性；强夯处理则通过重锤反复夯击地基，压缩土体孔隙、提高密实度，应用时需根据地基土类型调整夯击能量与间距。路基填筑技术需严格把控各环节要点，填料优先选择级配良好、透水性强的砂石料或改良土，避免使用高含水率、高塑性指数的土料；分层填筑厚度需结合压实机械性能确定，确保每层填料都能充分压实；压实机械选型需匹配填料类型，粘性土宜选用重型压路机，砂石料可采用振动压路机，压实顺序遵循从边缘向中间、从低向高的原则，确保路基均匀密实。路基与桥梁台背衔接处理需注重细节控制，台背回填材料优先选用透水性好、压缩性小的级配碎石或灰土，减少后期沉降；分层压实厚度需比普通路基更小，压实度要求更高，必要时采用小型压实机械辅助压实；台背区域需布设排水盲沟或渗水管，将积水导出路基，避免水浸软化地基导致沉降。

2.2 路面与桥面衔接施工技术

路面基层与桥梁支座衔接需精准控制施工质量，基

层材料摊铺时需根据支座高度调整摊铺厚度,确保基层顶面与支座顶面平顺衔接;靠近支座边缘处需采用人工辅助摊铺,避免机械碾压损伤支座,同时保证基层材料与支座边缘紧密贴合,减少缝隙。沥青路面与桥面铺装衔接需把控温度与工艺,沥青摊铺温度需符合规范要求,靠近桥面铺装处需采用梯队摊铺方式,避免出现冷接缝;水泥混凝土路面与桥面衔接时,需在桥面铺装边缘预留钢筋,与路面混凝土浇筑连接,增强整体性;接缝处需采用切缝、灌缝处理,防止雨水渗入,通过碾压顺序优化与人工修整,确保衔接处平整度达标^[2]。桥面防水与路面衔接需强化防水效果,防水层铺设范围需覆盖桥面铺装全区域,并延伸至路基基层一定宽度,形成防水闭环;防水层与路面基层之间需涂刷粘结剂,增强层间粘结力,防止路面推移;在防水层边缘与路基衔接处,需采用密封胶嵌缝处理,同时在路面基层设置排水盲沟,及时排出渗入的雨水,避免防水层失效。

2.3 伸缩缝与排水系统施工技术

伸缩缝安装需确保选型与定位精准,选型需结合桥梁跨度、温度变化范围确定伸缩量,适配工程实际需求;安装前需对预留槽进行清理与修整,通过测量仪器校准伸缩缝位置,确保与桥梁轴线、路面标高一致;锚固钢筋连接需采用焊接或机械连接方式,保证连接牢固,避免伸缩缝位移。伸缩缝密封处理需注重材料与工艺,密封材料优先选用耐老化、弹性好的橡胶条或密封胶,填充时需将缝隙内杂物清理干净,确保材料与缝隙壁紧密贴合;填充后需进行压实处理,避免出现气泡或空隙,同时在密封材料表面涂刷防护剂,增强抗老化与抗渗性能,延长使用寿命。连接处排水系统施工需遵循科学逻辑,路面与桥面衔接处需设置排水坡度,确保雨水向路缘石或集水井方向流动;排水管需沿衔接处边缘布设,管径与间距需根据汇水量确定;集水井需与排水管、路面排水系统连通,井口需设置格栅盖板,防止杂物堵塞,确保雨水快速排出,避免积水浸泡路基与桥梁结构。

3 公路与桥梁连接处施工的质量控制

3.1 施工过程质量监测技术

地基与路基质量监测需覆盖关键环节,压实度检测需在每层填筑完成后进行,采用专业检测设备逐层验证密实度是否达标;地基承载力验证需在加固处理后开展,通过荷载试验判断地基是否满足承载要求;沉降变形观测需布设监测点,定期记录路基与台背的沉降数据,跟踪变形趋势,及时发现异常沉降。路面与桥面衔接质量监测需聚焦细节,平整度检测需采用连续测量设

备,沿衔接处全长度监测,确保表面平顺无凸起或凹陷;厚度复核需在基层与面层施工后,通过钻孔取样检查结构层厚度是否符合设计要求;接缝密实度检查需采用密封检测手段,查看路面与桥面接缝处是否存在缝隙,防止雨水渗入。伸缩缝安装质量监测需把控精度,安装位置偏差监测需使用测量仪器校准伸缩缝与桥梁轴线、路面标高的契合度,纠正位置偏移;伸缩量适配性检验需模拟温度变化场景,测试伸缩缝的伸缩范围是否匹配设计要求;密封性能检验需通过水密性试验,观察密封材料是否存在渗漏,确保防水效果。

3.2 常见质量问题预防与处理技术

沉降差预防需多维度发力,地基加固优化需根据地质勘察结果调整加固方案,对软弱土层进行充分处理;台背回填压实强化需缩小分层厚度,采用小型压实机械反复压实,提升密实度;后期需持续开展沉降观测,若发现沉降差超出允许范围,及时采取注浆或补压措施调整,减少沉降差异。跳车现象防控需精准施策,路面与桥面平整度衔接需在摊铺时控制标高,通过摊铺机与人工配合修整,确保衔接处无高差;伸缩缝平顺性控制需在安装时校准高度,避免伸缩缝与路面形成台阶;过渡段材料选择需优先选用压缩性小、稳定性好的材料,减少车辆通行时的颠簸感。渗漏问题处理需靶向解决,防水层修复需先查找破损位置,清除损坏部分后重新铺设防水层并做好密封;伸缩缝密封材料更换需拆除老化或破损的密封材料,清理缝隙后填充新的密封材料并压实;排水系统疏通与优化需定期清理排水管与集水井内的杂物,若排水能力不足,可增设排水管或扩大管径,提升排水效率。

3.3 后期养护与质量保障技术

连接处初期养护需细致到位,路面洒水养护需在面层施工完成后及时开展,保持路面湿润,促进强度发展;伸缩缝保护需在安装后覆盖防护装置,避免施工杂物落入缝隙影响伸缩功能;交通管制需设置警示标识,限制重型车辆或高速行驶,减少初期养护阶段对结构的损伤。长期养护监测需定期开展,定期检查伸缩缝工作状态,查看密封材料是否老化、伸缩部件是否卡顿;检查路面与桥面衔接处是否出现裂缝、坑槽等破损;检查排水系统通畅性,查看排水管是否堵塞、集水井是否积水,及时发现潜在问题。养护修复需针对性操作,局部破损修补需清理破损区域,采用与原结构匹配的材料进行填充与压实;伸缩缝维护需定期更换老化密封材料,润滑伸缩部件,确保伸缩灵活;路基沉降后的路面调平需根据沉降数据,对凹陷区域进行铣刨或填补,恢复路

面平整度，保障通行安全。

4 公路与桥梁连接处施工技术的优化方向

4.1 新型材料应用优化

高性能回填材料适用于台背与路基衔接区域，如轻质泡沫土、高强度级配碎石等，这类材料压缩性低、透水性好，能减少后期沉降，适配台背回填对密实度与稳定性的需求；新型密封材料如弹性聚氨酯密封胶，耐老化、抗拉伸性能强，可替代传统密封材料用于伸缩缝缝隙填充，提升防水与抗变形能力；抗裂路面材料如纤维增强沥青混凝土、高韧性水泥混凝土，能增强路面与桥面衔接处的抗裂性能，适配车辆荷载反复作用下的抗疲劳需求^[1]。材料性能选择需遵循与施工需求匹配的原则，抗变形特性需适配连接处温度变化与荷载作用下的形变，耐老化特性需适配长期露天环境的使用要求，高强度特性需适配路基与桥面的承载需求。新型材料还能优化施工工艺，如轻质回填材料无需重型压实设备即可达到密实要求，简化施工流程；高性能密封材料无需频繁更换，减少后期维护；抗裂路面材料可延长施工间隔，提升衔接质量与整体耐久性。

4.2 施工工艺与设备升级

智能化施工设备应用可提升施工精度，精准摊铺机械配备自动标高控制系统，能根据预设参数控制路面与桥面衔接处的摊铺厚度，减少人工操作误差；智能压实设备搭载实时监测系统，可动态反馈路基与台背的压实度，确保压实均匀；伸缩缝安装定位仪器通过激光校准技术，能精准定位伸缩缝位置，适配安装精度要求。模块化施工工艺探索需注重预制与组装的协同，预制过渡段结构如预制台背回填块、预制路面基层模块，可在工厂标准化生产，减少现场施工时间；现场组装时通过预留连接接口，实现与桥梁、公路主体结构的快速衔接，优化施工流程。工艺优化与质量提升存在协同关系，智能化设备减少人为操作偏差，模块化工艺降低现场施工

干扰，流程改进能提升各环节衔接精度，进而减少连接处沉降、跳车等质量问题，提升整体施工质量。

4.3 结构协同与耐久性优化

连接处结构受力协同优化需平衡公路与桥梁的受力差异，通过选择渐变刚度材料，如从桥梁台背向路基过渡区域采用刚度逐步降低的材料，减少结构刚度突变引发的应力集中；施工工艺上可通过调整路基压实度、桥面铺装厚度，使两者受力传递更均匀。抗疲劳与抗老化技术应用需针对薄弱环节强化，在车辆荷载反复作用区域增强材料抗疲劳性能，如在路面与桥面衔接处添加抗疲劳添加剂；在露天暴露区域设置抗老化防护层，如在伸缩缝密封材料表面涂刷抗紫外线涂层。结构耐久性与使用周期的适配需通过多维度技术优化实现，材料选择上优先选用长寿命材料，工艺改进上提升结构衔接密实度，减少水浸、荷载冲击对结构的损伤，进而延长连接处使用寿命，降低后期养护维修频率与成本，适配长期使用需求。

结束语

公路与桥梁连接处施工技术需兼顾前期勘察的全面性、关键工艺的精准性与质量控制的系统性。本文梳理的前期准备要点、核心技术应用、质量保障措施及优化方向，形成了较为完整的技术框架。未来需进一步推动新型材料与智能化设备的应用，强化结构协同设计，持续提升连接处施工精度与耐久性，为交通工程的安全稳定运行提供更坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]卫思平.公路与桥梁连接处的施工技术关键探讨与分析[J].城市情报,2023(3):163-165.
- [2]黄晓斌.对公路与桥梁连接处的施工管理进行研究[J].越野世界,2023(15):90-91.
- [3]马业峰.交通工程中道路与桥梁连接处设计及施工[J].建筑与施工,2024,3(23):155-156.