

改扩建公路路基路面设计中常见问题及解决措施

任修奎

河南省新乡公路桥梁建设有限责任公司 河南 新乡 453000

摘要: 改扩建公路路基路面设计面临诸多问题, 本文详细阐述了路基设计中新旧路基差异沉降、拓宽拼接稳定性等, 路面设计中衔接平顺性、结构层厚度匹配等问题, 以及特殊路段和设计质量管控方面的问题。针对这些问题, 提出了开挖台阶、优化拼接设计、加强排水系统协同设计等具体解决措施, 为提高改扩建公路设计质量提供参考。

关键词: 改扩建公路; 路基路面设计; 问题解决; 特殊路段; 质量管控

引言: 随着我国交通量增长, 公路改扩建需求增大。改扩建公路路基路面设计面临复杂情况, 涉及新旧路基差异沉降、路面衔接平顺性等诸多问题。这些问题若处理不当, 会影响公路通行质量与行车安全, 增加后期维护成本。深入分析这些问题并提出有效解决措施, 对提升改扩建公路设计水平、保障公路安全畅通具有重要意义。

1 改扩建公路路基设计常见问题及解决措施

1.1 新旧路基差异沉降问题及解决措施

在改扩建公路工程中, 新旧路基差异沉降是较为突出的问题。旧路基经过5-10年的长时间使用, 已基本完成沉降过程, 处于相对稳定状态^[1]。而新填筑路基在自身重力及车辆荷载作用下, 会产生新的沉降。这种差异沉降若达到3-5厘米, 就会导致路面出现开裂、错台等病害, 严重影响公路通行质量与行车安全。为解决这一问题, 在新旧路基衔接部位, 可采取开挖台阶方式。将旧路基边坡挖成宽度为1-2米、高度为0.5-1米的台阶, 使新填路基与旧路基有更好的接触面, 增强结合部位的咬合能力。同时, 铺设土工格栅也是有效手段。土工格栅抗拉强度需达到50-100千牛/米, 能分散应力, 限制新旧路基不均匀变形。此外, 加强新填路基压实度控制至关重要。通过合理选择压实机械, 如振动压路机, 确定压实参数, 如碾压遍数为6-8遍, 确保新填路基达到规定压实标准, 减少后期沉降。

1.2 路基拓宽拼接稳定性问题及解决措施

路基拓宽拼接时, 稳定性问题不容忽视。由于新旧路基材料性质、压实度等存在差异, 拼接部位易成为薄弱环节, 在车辆荷载、自然因素等作用下, 当车辆荷载达到30-50吨时, 可能出现滑移、开裂等现象。针对此问题, 一方面要优化拼接设计。根据地质条件、交通量等因素, 合理确定拓宽宽度为3-8米与拼接形式。另一方面, 对拼接部位进行特殊处理。例如, 在拼接处设置桩基础, 桩径为0.8-1.2米, 桩长根据地质情况确定为10-20米, 或

设置刚性挡土墙, 墙高为2-5米, 增强拼接部位抗滑移能力。还可采用强夯、冲击碾压等强夯补强技术, 强夯能级为2000-6000千牛·米, 冲击碾压遍数为15-20遍, 提高拼接部位压实度与密实度, 增强整体稳定性。

1.3 路基填料适配性问题及解决措施

路基填料性质直接影响路基强度与稳定性。若填料选择不当, 如使用膨胀土、有机质土等不良土料, 会导致路基出现沉降、变形等问题。解决填料适配性问题, 需严格把控填料质量。对拟用填料进行详细试验检测, 了解物理力学性质, 选择强度高、水稳定性好、压缩性低的填料。对于不良土料, 应进行改良处理, 如对膨胀土进行掺灰改良, 降低其膨胀性, 提高填料适用性。

1.4 高填方路基变形问题及解决措施

高填方路基由于填筑高度大, 在自身重力及车辆荷载作用下, 易产生较大变形, 影响路基稳定性与路面使用性能。为控制高填方路基变形, 可采取分层填筑、分层压实方法。严格控制每层填筑厚度与压实质量, 确保路基压实度均匀。同时, 设置沉降观测点, 定期观测路基沉降情况, 根据观测结果及时调整施工参数与措施。还可采用预压法, 在路基填筑完成后, 提前施加一定荷载, 加速路基沉降, 减少后期变形。

2 改扩建公路路面设计常见问题及解决措施

2.1 新旧路面衔接平顺性问题及解决措施

在改扩建公路路面设计里, 新旧路面衔接平顺性是关键问题。旧路面经过长期使用, 表面状况与标高都已固定, 新路面铺筑时若处理不当, 衔接处易出现高低不平、跳车等现象, 影响行车舒适性与安全性^[2]。为解决这一问题, 在施工前需对旧路面进行详细勘察, 精准测量标高与平整度。根据测量结果, 对新路面基层进行精确找平处理, 确保新旧路面基层标高一致。在铺筑新路面面层时, 严格控制摊铺厚度与平整度, 采用先进的摊铺设备与工艺, 使新路面与旧路面在纵横向都能实现平顺

过渡。还可设置过渡段,通过调整过渡段路面结构与材料,逐步缓解新旧路面差异,提升衔接平顺性。

2.2 路面结构层厚度匹配问题及解决措施

路面结构层厚度匹配对路面承载能力与使用寿命影响重大。若各结构层厚度设计不合理,会导致路面受力不均,加速路面损坏。解决此问题,需依据交通量、车辆荷载、地质条件等因素,科学计算各结构层所需厚度。在设计过程中,充分考虑不同结构层材料性能与功能,合理分配厚度。例如,基层作为主要承重层,厚度应保证在0.15-0.3米,以承受车辆荷载;面层直接承受车轮磨耗与气候作用,厚度设计要兼顾抗滑、耐磨与防水等要求,厚度为0.04-0.12米。同时加强施工过程厚度控制,采用实时监测技术,监测点间距为50-100米,确保各结构层按设计要求施工。

2.3 路面材料老化与再生利用问题及解决措施

随着使用时间增长,路面材料会出现老化现象,如沥青变硬、变脆,集料松散等,降低路面性能。直接废弃老化路面材料不仅造成资源浪费,还会增加环境负担。针对这一问题,可对老化路面材料进行再生利用。通过专业设备将旧路面材料破碎、筛分,根据材料性能添加适量新沥青、再生剂与集料,重新拌制成再生混合料。再生混合料可用于路面基层或下面层,既能节约资源,又能降低工程造价。在再生利用过程中,严格控制再生材料质量与施工工艺,确保再生路面性能满足要求。

2.4 路面排水系统不完善问题及解决措施

路面排水系统不完善会导致路面积水,浸泡路面结构层,削弱路面承载能力,引发路面病害。为完善路面排水系统,需合理设计排水设施布局。在路面边缘设置拦水带,将路面水汇集到排水沟或边沟。根据地形与降雨情况,确定排水沟与边沟尺寸与坡度,保证排水顺畅。在路面内部设置透水层或排水管,及时排除路面结构层内部积水。定期对排水设施进行清理与维护,确保排水系统始终处于良好工作状态。

3 改扩建公路特殊路段设计常见问题及解决措施

3.1 桥头跳车路段设计问题及解决措施

桥头跳车是改扩建公路中常见且影响较大的问题。车辆行驶至桥头过渡段时,因桥头与桥台间沉降差异,产生明显颠簸跳跃,不仅降低行车舒适性,还威胁行车安全。解决此问题,需从地基处理、台背填筑及过渡段设计三方面着手^[3]。对桥头软弱地基,采用换填、排水固结或复合地基等方法加固,提高地基承载力,减少后期沉降。台背填筑时,选用级配良好、透水性强的材料,严格控制压实度,分层填筑压实,每层厚度不宜过大,确

保填筑质量。在桥头设置合理长度的过渡段,过渡段路面结构逐渐变化,可采用不同强度材料或调整结构层厚度,使车辆荷载作用下应力分布渐变,缓解沉降差异带来的冲击。

3.2 互通立交区域路面设计问题及解决措施

互通立交区域交通流向复杂,车辆频繁变速、转向,对路面要求高。若设计不合理,易出现车辙,当车辙深度超过1.5厘米时、裂缝等病害。设计时,要根据交通流量、车型组成及转向比例,合理确定路面结构与材料。对于交通量大、重车比例高的匝道,采用强度高、抗车辙能力强的路面材料,如改性沥青混凝土,适当增加结构层厚度,基层厚度增加0.05-0.1米。同时优化路面排水设计,在匝道边缘设置拦水带,拦水带高度为0.2-0.3米,将路面水引至排水沟,避免积水对路面造成损害。加强路面与匝道边缘、中央分隔带等部位的衔接处理,衔接部位宽度为0.1-0.2米,确保路面整体性。

3.3 不良地质路段路基路面设计问题及解决措施

不良地质路段如软土、滑坡、泥石流等地区,给路基路面设计带来挑战。软土地基承载力低,当承载力低于80千帕时,易发生沉降;滑坡地段路基稳定性差;泥石流可能冲毁路面。针对不同不良地质条件采取相应措施。软土地基可采用排水固结,预压期为3-6个月、强夯,强夯能级为3000-5000千牛·米、水泥搅拌桩,桩径为0.5-0.7米,桩间距为1-1.5米等方法加固。滑坡地段通过设置抗滑桩,桩径为1-1.5米,桩长为10-20米、挡土墙,墙高为3-8米等支挡结构,增强路基稳定性。泥石流地区合理规划排水系统与防护工程,如修建排导槽,排导槽宽度为2-5米,深度为1-3米、拦砂坝,坝高为3-8米等,引导泥石流安全通过,保护路面。

3.4 陡坡与急弯路段路面结构设计问题及解决措施

陡坡与急弯路段车辆行驶状态特殊,对路面抗滑、耐磨及抗剪性能要求高。若设计不当,易引发交通事故。设计此类路段路面结构时,选用抗滑性能好的面层材料,如改性沥青或抗滑表层,增加路面粗糙度。适当增加路面结构层厚度,提高路面承载能力与抗变形能力。在急弯路段外侧设置超高,平衡车辆行驶时离心力,同时设置警示标志与反光设施,提醒驾驶员注意安全。

4 改扩建公路路基路面设计质量管控相关问题及解决措施

4.1 设计参数取值合理性问题及解决措施

在改扩建公路路基路面设计里,设计参数取值合理性直接影响工程质量。若参数取值偏差过大,会导致路基路面结构强度不足或过度设计,造成资源浪费^[4]。为确

保参数取值合理,需开展全面细致的勘察工作。对沿线地质、水文、气候等自然条件进行深入调查,获取准确数据。依据规范要求,结合工程实际情况,科学确定各项设计参数。例如,在确定路基压实度标准时,要综合考虑填料类型、压实机械性能等因素。对于特殊路段,如软土地基、高填方路段,应进行专项研究,通过试验检测与分析计算,合理调整参数取值。建立参数动态调整机制,根据施工过程反馈信息,及时优化参数,保证设计参数始终符合工程需求。

4.2 设计与现场工况适配性问题及解决措施

设计与现场工况适配性不足是常见问题。现场地形地貌、交通状况等与设计预期存在差异,若不加以调整,会影响工程顺利实施与质量。为解决这一问题,设计阶段要加强与现场沟通。设计人员深入现场,了解实际情况,对设计方案进行针对性优化,每次现场调研时间不少于3天。施工前,组织设计交底,向施工人员详细说明设计意图与关键要点,交底会议时长不少于2小时。施工过程中,设计人员定期到现场指导,每月到现场指导次数不少于2次,及时解决设计与现场矛盾问题。对于现场出现的新情况,如地下管线位置变化超过1米、地质条件突变等,迅速调整设计方案,确保设计与现场工况高度适配。

4.3 改扩建与原有工程协同设计问题及解决措施

改扩建工程需与原有工程协同设计,若处理不当,会出现衔接不畅、结构不协调等问题。

协同设计时,要对原有工程进行全面评估。了解原有路基路面结构、材料性能、使用状况等,评估周期为每500米进行一次详细评估,为改扩建设计提供依据。在旧结构衔接部位,采取特殊设计措施。如新旧路基拼接处,设置过渡段,过渡段长度为10-20米,采用台阶搭接,台阶宽度为1-2米、高度为0.5-1米,铺设土工格栅,土工格栅抗拉强度不低于50千牛/米等方式,增强结合部位稳定性。新旧路面衔接处,做好标高调整与平整度控

制,偏差控制在1厘米以内,保证行车平顺。加强排水系统协同设计,确保新旧排水设施衔接顺畅,衔接部位宽度为0.1-0.2米,避免积水对工程造成损害。

4.4 设计方案经济性与安全性平衡问题及解决措施

设计方案需兼顾经济性与安全性,过度追求经济性可能降低安全储备,片面强调安全性则会造成成本增加。平衡二者关系,要进行多方案比选。从不同结构形式、材料选用、施工工艺等方面提出多个设计方案,对各方案经济性与安全性进行综合评估。运用价值工程原理,分析各方案功能与成本关系,选择功能满足要求且成本合理的方案^[5]。在保证安全前提下,优化设计细节,降低工程造价。例如,合理确定路基填筑高度与边坡坡度,既满足稳定性要求,又减少土方工程量。加强施工过程质量管控,确保设计方案顺利实施,实现经济性与安全性有机统一。

结束语

改扩建公路路基路面设计问题多样,涵盖路基、路面、特殊路段及设计质量管控等方面。通过采取针对性解决措施,如优化拼接设计、加强排水系统协同等,能有效解决这些问题,提升设计质量。在实际工程中,需结合具体情况灵活运用这些措施,确保改扩建公路满足交通需求,为交通运输事业发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]王智圆.改扩建公路路基路面设计中常见问题及解决措施[J].建材发展导向(下),2022,20(6):172-174.
- [2]吕中.改扩建公路路基路面设计中常见问题及解决措施[J].城市周刊,2025(22):40-42.
- [3]潘爽.论改扩建公路路基路面设计中的常见问题及优化对策[J].中国航班,2025(12):76-78.
- [4]余玲枝.改扩建公路路基路面设计优化措施分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(16):151-153.
- [5]傅浩,丁天鹏.改扩建公路路基路面设计优化措施[J].越野世界,2023,18(11):97-99.