

# 道路桥梁常见问题与处理技术

牛 壮<sup>1</sup> 范明明<sup>2</sup>

1. 河南省公路工程局集团有限公司 河南 郑州 450000

2. 河南港航集团有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 道路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分,在长期运营中易受重载交通、环境侵蚀、材料老化及施工遗留问题影响,出现裂缝、钢筋锈蚀、路基沉降、铺装破损、支座失效等常见病害,严重威胁通行安全与结构耐久性。本文梳理各类典型问题的形成机理,系统阐述表面封闭、压力灌浆、除锈防腐、支座更换等核心处理技术,结合无损检测手段与全周期养护理念,提出针对性处置方案,为提升道路桥梁工程运维水平、延长结构服役寿命提供实用技术参考。

**关键词:** 道路桥梁; 常见问题; 处理技术

引言: 道路桥梁是连接区域发展、保障民生出行的关键枢纽,其结构健康与通行质量直接关系到交通运输效率、人民生命财产安全及社会经济稳定。随着服役年限延长,叠加重载交通常态化、极端天气频发及地质条件变化等因素,各类病害逐步显现且不断发展,若未及时采取科学处置措施,易引发结构损坏甚至安全事故。基于此,本文立足工程实践,聚焦道路桥梁常见病害的识别、成因及处理技术,探讨技术适配要点,为工程技术人员提供实操指引,推动养护模式向主动防控转型。

## 1 道路桥梁工程相关基础理论

### 1.1 道路桥梁工程核心概念

(1) 道路工程核心定义与分类: 道路工程是从事道路规划、设计、施工、养护及管理的综合性工程,核心是构建便捷、安全、耐用的陆地交通通道,衔接城市与乡村、区域与区域。按功能可分为公路、城市道路、乡村道路;按等级可分为高速公路、一级至四级公路,不同等级对应不同的设计标准、荷载要求和通行能力,满足不同场景的交通需求。(2) 桥梁工程核心定义与分类: 桥梁工程是跨越江河、山谷、道路等障碍,搭建空中通行通道的工程,核心是保障跨越结构的稳定性、承载性和耐久性。按结构形式可分为梁桥、拱桥、刚架桥、悬索桥等;按用途可分为公路桥、铁路桥、人行桥,按跨径大小可分为小桥、中桥、大桥、特大桥,适配不同跨越距离和荷载需求。

### 1.2 道路桥梁工程施工核心技术基础

(1) 道路施工核心技术要点: 核心围绕路基、路面施工展开,路基施工需做好土方开挖、回填、压实,控制含水量和压实度,避免后期沉降;路面施工分为基层和面层,基层需保证强度和整体性,面层需注重平整

度、抗滑性和耐磨性,常用沥青或水泥混凝土材料,严格把控施工工艺和质量。(2) 桥梁施工核心技术要点: 重点包括基础施工、主体结构施工和附属工程施工。基础施工常用桩基、扩大基础等工艺,确保承载力;主体结构施工需根据桥梁类型采用支架现浇、预制拼装等方法,控制结构尺寸和混凝土强度;附属工程需做好桥面铺装、护栏、排水系统,保障通行安全。

### 1.3 道路桥梁工程质量控制核心要求

(1) 质量控制基本原则: 遵循“预防为主、防治结合”原则,提前排查施工隐患,严控施工全过程;坚持“质量第一、安全至上”,兼顾工程质量与施工安全;遵循“科学规范、实事求是”,严格按照设计图纸和规范要求施工,确保数据真实、工艺合规。(2) 质量控制核心指标: 道路工程核心指标包括路基压实度、路面平整度、面层厚度、抗滑性能;桥梁工程核心指标包括基础承载力、混凝土强度、结构挠度、裂缝宽度,同时需控制各工序的偏差,确保工程质量符合设计标准和使用要求,保障工程使用寿命<sup>[1]</sup>。

## 2 道路桥梁工程常见问题分析

### 2.1 道路工程常见问题

(1) 路面裂缝问题: 是道路工程最普遍病害,分为横向、纵向和网状裂缝。横向裂缝多因温度变化、路面收缩产生,纵向裂缝多由路基沉降不均、施工接缝处理不当导致,网状裂缝则多因路面老化、荷载反复作用引发,裂缝若不及时处理,会加剧路面破损,影响通行安全。(2) 路面沉降与车辙问题: 路面沉降主要表现为局部或整体下沉,多发生在软土路基路段,由路基压实不足、排水不畅导致;车辙多出现于车流量大、重载车辆多的路段,因沥青路面高温软化、荷载反复碾压,形

成永久性凹陷,影响路面平整度和通行舒适度。(3)路面破损与积水问题:路面破损包括坑槽、松散、剥落等,多由施工材料不合格、施工工艺不规范或重载碾压造成;积水问题主要因路面坡度设计不合理、排水系统堵塞或损坏,雨天易形成积水,不仅影响通行,还会加速路面老化破损。

## 2.2 桥梁工程常见问题

(1)桥梁裂缝与渗漏问题:裂缝多出现于桥梁主梁、腹板和墩台,由混凝土收缩、荷载过大、温度应力等引发,严重时会影响桥梁结构稳定性;渗漏问题主要发生在桥面、伸缩缝和桥墩,因密封不严、防水层破损,雨水渗入结构内部,腐蚀钢筋,降低桥梁耐久性。

(2)桥梁支座损坏与位移问题:支座是桥梁的重要受力构件,常见损坏包括支座老化、开裂、脱空,位移多因支座安装偏差、荷载不均或地基沉降导致,会使桥梁受力失衡,加剧结构磨损,严重时引发桥梁变形<sup>[2]</sup>。(3)桥梁墩台沉降与倾斜问题:墩台沉降多由地基承载力不足、地质条件复杂或施工不当导致,表现为墩台下沉、标高降低;倾斜则多因地基不均匀沉降、水平荷载作用,影响桥梁结构的垂直度和稳定性,威胁通行安全。

## 2.3 道路桥梁衔接部位常见问题

(1)桥台与路基衔接沉降问题:作为道路与桥梁的过渡部位,因桥台与路基的材质、压实度不同,受力特性存在差异,易出现衔接处沉降不均,形成台阶状凸起或凹陷,影响车辆平稳通行,甚至引发路面裂缝。(2)桥面与路面衔接平顺性问题:主要表现为衔接处高低不平、接缝松动,多由施工时标高控制不当、接缝处理不规范导致,车辆通过时会产生颠簸,加剧衔接部位的破损,同时影响通行舒适度和安全性。

## 2.4 常见问题产生的核心原因

(1)设计因素:设计方案不合理,如路基、桥梁基础设计未充分考虑地质条件,路面结构、桥梁荷载设计不符合实际需求,衔接部位设计缺乏过渡措施,导致工程建成后易出现各类病害。(2)施工因素:施工工艺不规范,如路基压实不足、混凝土浇筑质量不达标,材料选用不合格,施工过程中质量管控不严,衔接部位施工马虎,是引发工程问题的主要人为因素。(3)运营维护因素:工程投入使用后,未定期开展养护维修,重载车辆违规通行,未及时处理初期病害,导致小问题逐步扩大,加剧工程损坏,缩短使用寿命。(4)环境与地质因素:恶劣天气(高温、暴雨、严寒)加速路面、桥梁老化,地质条件复杂(软土、冻土、岩层破碎)导致地基沉降不均,侵蚀性环境(酸雨、盐碱地)腐蚀结构构

件,引发各类问题。

## 3 道路桥梁常见问题处理技术

### 3.1 道路工程常见问题处理技术

(1)路面裂缝处理技术:根据裂缝宽度和深度选用对应工艺,裂缝宽度小于0.5mm时采用灌缝处理,先采用高压气流清理裂缝内杂物、灰尘及积水,烘干后注入耐高温、抗老化的专用灌缝胶,确保胶液填满裂缝并与缝壁紧密结合,压实密封后养护24-48小时;裂缝宽度0.5-5mm时采用贴缝处理,清理裂缝后涂刷粘层油,铺设专用贴缝带,用压路机压实贴合,增强裂缝处抗拉、抗剪能力,防止雨水渗入加剧破损,适用于城市道路、公路的常规裂缝整治。(2)路面沉降与车辙处理技术:路面局部轻微沉降(沉降量小于5cm)采用注浆加固技术,向路基深层注入水泥浆或水泥砂浆,填充路基空隙、胶结松散土体,提升路基承载力,减少后续沉降;沉降量大于5cm或车辙深度超过10mm时,采用铣刨重铺技术,铣刨破损面层至坚实基层,清理基层杂物并喷洒粘层油,铺设新的沥青或混凝土面层,严格控制平整度和压实度,确保与原路面衔接平顺。轻微车辙可采用热再生技术,对老化路面加热、搅拌后重新摊铺,兼顾环保与成本控制<sup>[3]</sup>。(3)路面破损与积水处理技术:路面坑槽、松散、剥落等破损,采用分层修补工艺,彻底清理破损部位至坚实基层,切除松动部分,喷洒粘层油后分层铺设修补材料,压实后确保与原路面齐平,避免产生台阶;积水问题需先排查排水系统,疏通堵塞的雨水井、排水沟,对坡度不合理路段进行局部修整,增设排水盲沟或雨水口,优化路面横坡,确保雨水快速排出,同时修补积水区域的路面破损,防止积水侵蚀路基和路面结构。

### 3.2 桥梁工程常见问题处理技术

(1)桥梁裂缝与渗漏处理技术:对于桥梁表面浅层裂缝,采用封缝处理,清理裂缝表面杂物、浮浆,涂抹专用封缝胶,压实密封,阻止雨水渗入;对于深度超过5mm的深层裂缝,采用压力注浆技术,将环氧砂浆、聚氨酯等加固材料通过高压设备注入裂缝内部,填充缝隙并与混凝土结合,增强结构整体性和承载力。针对桥梁渗漏问题,需全面检查防水层、伸缩缝及桥墩接缝,更换破损的伸缩缝密封件,对桥面重新铺设防水卷材或涂刷高弹性防水涂料,对桥墩接缝进行密封处理,防止雨水渗入结构内部,腐蚀钢筋、侵蚀混凝土,延长桥梁使用寿命<sup>[4]</sup>。(2)桥梁支座维修与更换技术:当桥梁支座出现轻微老化、开裂、脱空或润滑不足时,进行维修处理,清除支座表面杂物、锈蚀层,涂抹专用润滑剂,对开裂部位进行修补、加固,调整支座标高,确保支座受

力均匀；当支座严重老化、破损、变形或位移过大，无法满足使用要求时，需进行更换处理，采用专用千斤顶顶起桥梁主体，确保顶起过程平稳、受力均匀，拆除旧支座后，清理支座垫石，安装新支座，精准调整支座的标高和水平位置，安装完成后进行荷载试验，验证支座受力性能，确保符合设计标准后，方可恢复桥梁通行。

(3) 桥梁墩台加固与纠偏技术：针对桥梁墩台轻微沉降、倾斜问题，采用注浆加固法，向墩台基础及周边土体注入加固材料，填充空隙、固化土体，提升地基承载力，控制沉降和倾斜发展；对于倾斜严重的墩台，采用纠偏技术，通过在墩台一侧加载、另一侧卸载，或采用高压注浆调整地基受力，逐步纠正墩台倾斜角度，使其恢复垂直状态。同时，可在墩台周围增设防撞护栏、抗侧移结构，减少车辆撞击、水流冲刷等外力对墩台的影响，进一步增强墩台结构稳定性。

### 3.3 道路桥梁衔接部位问题处理技术

(1) 桥台与路基衔接加固技术：针对桥台与路基衔接处沉降不均问题，采用注浆加固技术对路基进行深层加固，提高路基压实度和承载力，减少路基沉降；在桥台与路基之间设置过渡层，选用级配碎石、石灰土等材料，分层压实，减少两者材质、刚度差异带来的沉降差；同时，增设桥台搭板，延长过渡段长度，分散车辆荷载，避免衔接处应力集中，防止沉降加剧，确保衔接部位平整、稳定。(2) 衔接部位平顺性优化技术：针对桥面与路面衔接处高低不平、接缝松动等问题，采用铣刨找平技术，对衔接部位的路面、桥面进行铣刨处理，精准调整标高，确保两者衔接平顺，无台阶、无错台；更换破损、老化的接缝材料，采用弹性密封接缝材料，增强接缝的密封性和伸缩性，减少车辆通过时的颠簸和冲击；施工完成后，加强衔接部位的压实和养护，定期检查维护，防止出现新的破损和沉降，保障通行舒适度和安全性<sup>[5]</sup>。

### 3.4 处理技术的适用范围与注意事项

(1) 各类技术适用场景：路面裂缝处理中，灌缝技术适用于宽度小于0.5mm的细小裂缝，贴缝技术适用于0.5-5mm的中宽裂缝，深层裂缝需采用压力注浆；路面沉降处理中，注浆适用于轻微沉降，铣刨重铺适用于严重

沉降和深车辙，热再生适用于轻微车辙；桥梁裂缝处理中，封缝适用于浅层裂缝，注浆适用于深层裂缝，渗漏问题需结合防水补强；支座维修适用于轻微损坏，更换适用于严重破损；衔接部位加固适用于沉降问题，平顺性优化适用于高低不平、接缝松动问题，需结合病害程度、现场地质条件和施工成本合理选用。(2) 施工过程中的注意事项：施工前需全面排查病害情况，明确病害成因、范围和严重程度，制定科学合理的处理方案，确定技术参数，清理施工区域，设置安全警示标志，做好安全防护措施。施工过程中严格把控材料质量，选用符合设计标准的原材料和构配件，规范操作流程，严格控制施工精度，确保各工序符合规范要求。施工后需做好养护工作，明确养护周期和养护标准，禁止过早通行，避免影响施工质量。同时，施工过程中做好环境保护，减少施工扬尘、噪音污染，妥善处理施工废弃物，严格遵守安全施工规范，防范施工安全事故发生。

### 结束语

道路桥梁常见病害的治理的核心是“预防为主、精准施策、长效养护”，需结合病害类型、成因及结构受力特性，科学选用适配的处理技术，通过表面封闭、压力灌浆等手段快速恢复结构性能，借助常态化监测及时排查隐患。同时，应注重技术创新与理念升级，融合智能检测技术与绿色建材应用，构建精细化、全周期运维体系，持续提升道路桥梁的安全性、耐久性与通行品质，为交通基础设施高质量发展筑牢工程保障。

### 参考文献

- [1]张俊杰.道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].汽车画刊,2024,(9):239-241.
- [2]王兴泰.道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术研究[J].运输经理世界,2024,(23):116-118.
- [3]孙浩,陈嘉琪.道路桥梁损伤识别技术与智能维护方法研究[J].现代交通技术,2022,28(3):46-53.
- [4]张华,李明.道路桥梁施工中的质量问题及控制措施[J].交通建设与管理,2022,(6):88-90.
- [5]王强,赵鹏.道路桥梁施工管理存在的问题及对策[J].黑龙江交通科技,2022,(3):185-186.