

# 农村公路桥梁病害成因与养护管理措施

陈鹏飞

石台县农村公路发展服务中心 安徽 池州 245100

**摘要:**农村公路桥梁病害影响通行安全与使用寿命。本文分析农村公路桥梁主要病害,涵盖上部、下部及附属结构,探讨设计、施工、运营与环境层面核心成因。提出日常养护措施,包括上部、下部、附属结构针对性养护。阐述病害防控与养护管理优化策略,涉及病害预防、养护管理体系完善及已有病害整治。通过系统研究,为提升农村公路桥梁养护水平、保障桥梁安全运行提供理论支持与实践指导。

**关键词:**农村公路桥梁;病害成因;日常养护;防控优化;结构稳定

引言:农村公路桥梁作为农村交通网络的关键节点,对农村经济社会发展意义重大。随着农村交通量增长与车辆荷载变化,桥梁病害问题日益凸显,影响通行安全与使用寿命。当前,农村公路桥梁养护管理面临诸多挑战,病害成因复杂多样,涉及设计、施工、运营及环境等多方面因素。深入剖析病害成因,采取有效养护管理措施,提升桥梁结构稳定性与耐久性,成为保障农村公路桥梁安全运行的紧迫任务。

## 1 农村公路桥梁主要病害分类

### 1.1 上部结构病害

上部结构病害是农村公路桥梁常见病害类型,集中体现在梁体、桥面系和支座三个核心部位。梁体作为桥梁的关键承重构件,其健康状况关乎桥梁整体安危<sup>[1]</sup>。梁体相关病害涵盖梁体开裂、变形、磨损等多种形式,开裂多表现为纵向、横向或斜向裂缝,这些裂缝会削弱梁体整体承载性能,降低结构稳定性;变形主要是梁体挠曲超标,长期承受车辆荷载易出现此类问题,影响行车舒适性与安全性;磨损则源于长期使用中车辆摩擦及自然环境侵蚀,导致梁体表面材质受损,加速结构老化。桥面系相关病害涉及桥面铺装、伸缩缝等部位,桥面铺装易出现破损、松散、沉陷等情况,破坏桥面平整性;伸缩缝易发生老化、损坏,无法正常发挥伸缩功能,进而加剧桥面损坏。支座相关病害包括支座老化、错位、损坏,老化多由长期暴露在自然环境中,橡胶等材质出现硬化、开裂;错位和损坏则与荷载作用不均、安装精度不足有关,影响上部结构受力传递。

### 1.2 下部结构病害

下部结构作为桥梁承载的基础,其稳定性直接关系到桥梁的整体安全。在农村公路桥梁中,下部结构病害较为常见,且对桥梁的危害较大。下部结构作为桥梁的根基,一旦出现问题,后果不堪设想。下部结构病害主

要分布在桥墩、桥台和基础部位。桥墩相关病害常见开裂、剥蚀、倾斜等,开裂多因受力不均或混凝土强度不足引发,影响桥墩结构强度;剥蚀是雨水冲刷、风化作用导致表面混凝土脱落,降低桥墩耐久性;倾斜则会破坏桥梁整体稳定性,危及行车安全。桥台相关病害主要有桥台开裂、沉降、台后填土压实不足引发的病害,开裂和沉降会影响桥台承载能力,台后填土问题易导致桥台受力失衡。基础相关病害包括地基沉降、基础冲刷、混凝土腐蚀等,地基沉降会造成桥梁整体下沉,基础冲刷源于水流长期侵蚀,混凝土腐蚀则由地下水、雨水等介质作用引发,降低基础结构强度。

### 1.3 附属结构病害

附属结构虽不直接承担主要荷载,但病害会影响桥梁正常使用和安全性,在农村公路桥梁中同样不容忽视。附属结构虽看似辅助,但在保障桥梁正常运行方面起着不可或缺的作用。附属结构主要分为防护设施和排水设施相关病害。防护设施相关病害包括护栏、防撞栏的破损、松动、缺失,护栏破损和松动无法有效保护行车安全,缺失则直接留下安全隐患,增加交通事故风险。排水设施相关病害涵盖桥面排水孔堵塞、引道排水沟破损、排水管道老化等,排水孔堵塞会导致桥面积水,加剧桥面损坏;排水沟破损和管道老化会影响排水效率,雨水长期淤积会侵蚀桥梁结构,缩短桥梁使用寿命。

## 2 农村公路桥梁病害核心成因

### 2.1 设计层面成因

设计层面成因是桥梁病害产生的源头性因素,核心体现在设计标准、结构合理性和细节考量三个方面。设计是桥梁建设的首要环节,其质量直接影响桥梁后续使用<sup>[2]</sup>。设计是桥梁建设的蓝图,其合理性直接决定了桥梁的质量和耐久性,若设计存在缺陷,桥梁在后续使用中极易出现各种病害。设计标准与农村实际需求适配不足,部

分设计方案未充分结合农村公路通行特点,照搬通用标准,忽视农村地区车辆类型混杂、荷载波动较大的实际情况,导致桥梁使用过程中易出现病害。桥梁结构设计合理性欠缺,部分设计方案对结构受力分析不够精准,结构选型不当,未能充分兼顾承载能力与稳定性,长期使用下易出现局部应力集中,引发结构损坏。设计过程中细节考量不全面,对桥面排水、支座防护、基础抗冲刷等细节设计重视不足,遗漏关键防护要点,为后续病害产生留下隐患。

## 2.2 施工层面成因

施工层面成因直接影响桥梁施工质量,是病害产生的关键环节。施工是将设计蓝图变为现实的过程,施工过程中的每一个环节都关系到桥梁的最终质量,施工不当必然会导致桥梁出现各种病害。施工工艺执行不规范,部分施工环节未严格按照设计要求和施工规范操作,工序衔接不到位,施工手法粗糙,导致结构施工质量不符合标准,易引发早期病害。施工所用材料质量不达标,部分施工单位选用劣质建材,建材性能未达到设计标准,混凝土强度、钢筋抗腐蚀能力等关键指标不合格,大幅降低桥梁结构耐久性。施工全过程质量管控缺失,缺乏完善的质量检查机制,对施工各环节的质量监管不到位,未能及时发现和整改施工中的质量问题,导致质量隐患遗留至使用阶段。

## 2.3 运营与环境层面成因

运营与环境层面成因贯穿桥梁使用全过程,持续影响桥梁结构状态。桥梁在运营过程中,不仅要承受车辆荷载的作用,还要受到自然环境的侵蚀,这些因素相互作用,共同影响着桥梁的健康状况。通行荷载超出桥梁设计范围,农村地区部分车辆违规超载,长期超负荷通行会加剧桥梁结构损耗,导致梁体、桥墩等部位提前出现开裂、变形等病害。日常使用过程中维护不当,缺乏常态化的维护保养机制,对桥梁出现的轻微破损未及时修复,小隐患逐渐发展为严重病害,缩短桥梁使用寿命。气象、地质、水文等自然环境侵蚀,雨水冲刷、烈日暴晒、冻融循环及地下水腐蚀等自然因素,长期作用于桥梁结构,会导致建材老化、性能下降,逐步引发各类结构病害。

# 3 农村公路桥梁日常养护措施

## 3.1 上部结构日常养护

上部结构日常养护需聚焦梁体、桥面系和支座,依托常态化作业保障结构完好,延缓病害发展。上部结构直接暴露在自然环境和车辆荷载作用下,其日常养护对于维持桥梁的正常使用和安全性至关重要<sup>[3]</sup>。梁体日常检

查与养护需定期排查梁体表面状态,重点关注各类裂缝、变形及磨损情况,对发现的轻微裂缝及时进行封闭处理,对磨损部位进行修补加固,避免破损范围持续扩大,保障梁体承载性能稳定。桥面系清洁、修补与养护需定期清理桥面杂物及积水,保持桥面平整洁净,减少杂物和积水对桥面铺装的侵蚀;对桥面铺装出现的破损、松散、沉陷等问题及时修补,对老化、损坏的伸缩缝进行更换维修,确保伸缩缝正常发挥功能,维护桥面通行平顺性。支座检查、润滑与维护需定期查看支座状态,排查老化、错位、损坏等问题,及时清理支座周边杂物,定期对支座进行润滑处理,对出现损坏、错位的支座及时调整或更换,保障上部结构受力均匀传递,避免支座问题引发梁体变形。

## 3.2 下部结构日常养护

下部结构日常养护是桥梁安全运行的重要保障,重点围绕桥墩、桥台和基础开展针对性养护作业。下部结构作为桥梁的支撑基础,其稳定性直接关系到桥梁的整体安全,日常养护必须做到细致入微、全面到位。桥墩外观检查与破损修补需定期排查桥墩表面,查看是否存在开裂、剥蚀等问题,对表面剥蚀部位及时进行修补,对出现的裂缝进行封闭处理,防止雨水等介质渗入内部加剧损坏,保障桥墩结构完整性和稳定性。桥台稳定性检查与养护需定期监测桥台沉降、倾斜情况,排查桥台开裂及台后填土异常问题,对沉降、倾斜部位及时调整加固,对台后填土不实部位进行补充压实,避免桥台受力失衡引发病害。基础冲刷防护与养护需定期检查基础冲刷情况,清理基础周边淤积的泥沙,对冲刷严重的部位增设防护设施,减缓水流侵蚀速度,同时排查基础混凝土腐蚀情况,对腐蚀部位进行修补防护,保障基础承载能力。

## 3.3 附属结构日常养护

附属结构日常养护虽不直接涉及桥梁主体承载,却关系到桥梁通行安全和使用寿命,需重点做好防护设施和排水设施的养护工作。附属结构虽然不承受主要荷载,但它们对于保障桥梁的正常使用和行车安全起着重要的辅助作用,日常养护不容忽视。防护设施检查、修复与加固需定期排查护栏、防撞栏状态,查看是否存在破损、松动、缺失等情况,对破损部位及时修复,对松动部位进行加固处理,对缺失部位及时补齐,确保防护设施能够有效发挥安全防护作用。排水设施疏通、维修与养护需定期疏通桥面排水孔、引道排水沟及排水管道,清理内部淤积的杂物,避免排水受阻导致积水淤积;对破损的排水沟、老化的排水管道及时维修更换,保障排水系统

畅通,减少雨水淤积对桥梁结构的侵蚀,延长桥梁整体使用寿命。

#### 4 农村公路桥梁病害防控与养护管理优化

##### 4.1 病害预防防控措施

病害预防防控需贯穿桥梁设计、施工、运营全阶段,结合各阶段特点开展针对性防控工作<sup>[4]</sup>。设计阶段预防优化需立足农村公路实际通行需求,摒弃通用标准照搬模式,充分考量车辆类型、荷载波动等农村地域特点,优化结构与细节规划,提升桥梁结构抗病害能力,从源头减少病害产生可能。施工阶段质量前置管控需强化施工全流程管控,严格规范施工工艺执行,细化工序衔接要求,杜绝施工手法粗糙问题,严格核查建材质量,确保各类建材性能符合设计标准,及时整改施工中出现的的质量隐患,筑牢施工质量防线。运营阶段荷载与使用管控需加强通行车辆管理,严禁超载车辆通行,减少超负荷通行对桥梁结构的损耗,规范桥梁使用行为,避免不当使用引发病害。自然环境侵蚀专项防护需结合当地气象、地质、水文条件,针对性采取防护措施,抵御雨水冲刷、烈日暴晒、冻融循环等自然因素影响,减缓建材老化速度,降低自然侵蚀引发病害的概率。

##### 4.2 养护管理体系优化

养护管理体系优化是提升桥梁养护质量、强化病害防控的关键,需从责任、队伍、机制、资源四个方面逐步完善。明确养护责任分工需划分清晰的养护责任范围,落实各级养护责任,避免责任空缺、推诿扯皮问题,确保养护工作各项任务有序推进、落地见效。加强养护队伍建设需定期开展养护技术培训,提升养护人员专业能力,规范养护作业流程,提升养护人员责任意识,打造专业高效的养护队伍,适配日常养护与病害整治需求。完善养护巡查与排查机制需建立常态化、全方位的巡查排查体系,细化巡查排查内容,明确巡查频次,及时发现桥梁结构存在的轻微隐患与早期病害,为后续整改处置争取时间。强化养护资源保障需合理调配养护资金、设备与物资,加大养护投入力度,配备充足的养护设备与建材,确保养护工作顺利开展,为病害防控与养护作业提供坚实支撑。

##### 4.3 已有病害整治措施

已有病害整治需坚持针对性原则,结合上部、下部、附属结构的病害特点,采取科学合理的整治措施,及时遏制病害发展,恢复桥梁结构正常性能。上部结构病害针对性整治需结合梁体、桥面系、支座的具体病害类型开展作业,对梁体裂缝、磨损等病害进行封闭、修补加固,对桥面铺装破损、伸缩缝损坏等问题及时修补更换,对支座老化、错位等情况进行调整、润滑或更换,全面恢复上部结构承载与通行功能<sup>[5]</sup>。下部结构病害针对性整治需聚焦桥墩、桥台、基础的病害问题,对桥墩开裂、剥蚀进行修补封闭,对桥台沉降、倾斜进行调整加固,补充压实台后不实填土,对基础冲刷、混凝土腐蚀采取防护与修补措施,保障下部结构稳定性与承载能力。附属结构病害针对性整治需重点处理防护设施与排水设施的病害,修复加固破损、松动的防护设施,补齐缺失部位,疏通堵塞的排水系统,维修更换破损、老化的排水设施,确保附属结构正常发挥作用,助力桥梁整体安全稳定运行。

##### 结束语

农村公路桥梁病害成因复杂,养护管理任务艰巨。通过全面分析病害类型与成因,实施针对性日常养护措施,加强病害防控与养护管理优化,可有效延缓病害发展,恢复桥梁结构性能。明确养护责任,加强队伍建设,完善巡查机制,强化资源保障,对提升桥梁养护质量至关重要。针对已有病害采取科学整治措施,保障桥梁安全稳定运行,为农村交通与经济发展提供坚实支撑,推动农村公路桥梁养护管理水平不断提升。

##### 参考文献

- [1]商显文,徐德福.农村公路桥梁病害成因与养护管理措施[J].运输经理世界,2024(20):141-143.
- [2]李剑锋.农村公路桥梁病害成因及养护管理策略分析[J].运输经理世界,2022(11):124-126.
- [3]陈华涛.农村公路桥梁病害成因与养护管理措施[J].工程技术研究,2021,6(7):183-184.
- [4]孙志云.农村公路桥梁的病害成因及养护管理措施[J].工程技术研究,2022,7(12):143-145.
- [5]党永刚.农村公路桥梁病害问题及养护措施[J].江西建材,2021(7):210-211.