

全生命周期视角下农村公路质量监督重点与对策

侯正银

永善县公路工程质量监督站 云南 昭通 637300

【摘要】全生命周期视角下山区农村公路质量监督需贯穿规划、建设、运营、养护及报废全阶段，此视角能全面覆盖质量风险点，是提升监督有效性的关键。当前山区农村公路质量监督存在阶段割裂、重点模糊、对策针对性不足等问题，特别是对复杂地形地质条件适应性监督不足，影响公路使用寿命与使用安全。通过明确各阶段监督重点，制定适配全生命周期的对策，可弥补现有监督短板，保障农村公路建设质量，满足山区农村地区交通出行需求，助力乡村交通基础设施可持续发展。

【关键词】全生命周期；农村公路；质量监督；监督重点；监督对策

DOI:10.12417/2705-0998.25.19.060

引言

农村公路作为乡村交通网络的重要组成部分，其质量直接关系到农村居民日常出行、农产品运输及乡村经济发展。在山区，地形、地质、气候条件复杂，农村公路建设与养护面临更大挑战。质量监督是保障农村公路建设与使用质量的核心环节，而传统监督模式多聚焦单一阶段，难以全面应对公路全流程中的质量问题。全生命周期视角为山区农村公路质量监督提供了全新思路，该视角下的监督可实现各阶段无缝衔接，精准捕捉不同阶段质量薄弱点。明确此视角下的监督重点并制定科学对策，对解决山区农村公路质量隐患、提升公路服务水平具有重要意义，也为后续深入探讨山区农村公路质量监督工作奠定基础。

1 全生命周期视角下山区农村公路质量监督现状分析

1.1 山区农村公路质量监督阶段衔接情况

当前山区农村公路质量监督在规划、建设、运营、养护及报废各阶段的衔接存在明显不足。规划阶段的监督多侧重于路线设计与资金预算，在山区尤其未充分考虑到复杂地形地质条件对施工可行性与长期运营安全的深远影响，导致规划与建设环节出现脱节，部分规划内容在建设阶段难以落地，影响建设质量。建设阶段结束后，移交运营阶段时，监督资料交接不完整，运营阶段的监督人员无法全面掌握建设过程中的边坡防护、排水系统等关键隐蔽工程的质量细节，使得运营初期的地质灾害和水毁问题排查存在滞后性。养护阶段与运营阶段的监督衔接也较为松散，养护监督缺乏针对性，无法及时处理潜在质量隐患。

1.2 山区农村公路质量监督重点覆盖程度

在全生命周期视角下，现有山区农村公路质量监督重点覆盖范围较窄。建设阶段虽重视施工工艺与材料质量监督，但对高边坡支护、挡土墙稳定性、涵洞排水能力等山区关键工程部位的监督力度不足，部分施工团队存在技术方案针对性不强、对不良地质处理不到位的情况，为公路建设质量埋下隐患。运

营阶段的监督多集中在路面平整度与交通设施完整性，忽视了边坡变形、路基滑移、排水系统失效等山区常见且危害巨大的结构损耗监测，相关问题难以被及时发现。养护阶段的监督重点则偏向于路面修补，对边坡巡查、排水沟清淤、防护结构修复等山区特色养护工作的监督不够严格，导致养护效果不佳，公路使用寿命缩短。

1.3 山区农村公路质量监督现有问题表现

山区农村公路质量监督存在的问题还体现在监督主体责任不明确、监督手段落后等方面。部分地区存在多头监督现象，交通、住建、乡镇政府等部门均参与监督，但职责划分模糊，出现问题时相互推诿，无法形成监督合力。监督手段仍以人工巡查为主，在山区复杂地形条件下，人工巡查难度大、风险高、盲区多，缺乏无人机、边坡雷达、地质勘探等先进的适应山区特点的检测设备与信息化技术支持，难以精准检测公路深层地质病害和隐蔽工程质量，且人工巡查效率低、覆盖面有限，无法及时发现偏远险要路段农村公路的质量隐患。

2 全生命周期各阶段山区农村公路质量监督重点确定

2.1 规划阶段山区农村公路质量监督重点

规划阶段是山区农村公路全生命周期的起始环节，监督重点应围绕公路规划的科学性与合理性展开。需监督规划方案是否符合山区农村地区经济发展需求与交通网络布局，确保公路路线设计能有效连接主要村落、产业园区与城镇交通干线，并特别注重线形选择对地形地质的适应性，优先考虑地质稳定、避开滑坡、泥石流等灾害易发区，避免因规划不合理导致公路使用率低或后期地质灾害频发。要监督规划中的技术标准选用，检查是否根据山区公路使用功能、交通流量及爬坡、弯道等特殊需求确定合适的设计荷载、路面结构类型和纵坡、弯道半径等指标，防止因技术标准过高造成资源浪费或过低无法满足山区安全使用需求。

2.2 建设阶段山区农村公路质量监督重点

建设阶段是山区农村公路质量形成的关键环节，监督重点

需全面覆盖施工全过程。首先要监督施工材料质量，严格检查砂石、水泥、沥青等原材料的质量检测报告，对进场材料进行抽样复检，杜绝不合格材料用于工程建设。要重点监督山区特殊工程的施工质量，如高填深挖路基的压实与稳定性、边坡防护工程的施工工艺与质量、挡土墙的砌筑或浇筑质量、涵洞及排水沟渠的设置与通畅性等，确保其能够有效应对山区复杂地质和水文条件。要监督施工工艺规范性，如路基压实度、路面摊铺厚度与平整度、桥梁隧道等关键结构物的施工环节，必须符合设计规范与施工技术标准，通过现场检测与旁站监督，确保施工工艺达标。

2.3 运营阶段山区农村公路质量监督重点

运营阶段的监督重点在于及时掌握公路使用状况，预防质量问题恶化。需定期对公路路面、路基、边坡、挡墙、桥梁隧道等结构部件进行检测，监督山区公路特有的路面裂缝、坑槽、路基滑移、边坡失稳、挡墙开裂、排水系统堵塞等病害的发展情况，建立病害台账，跟踪病害变化趋势。要监督公路交通设施的完好性，如临崖临水路段护栏、急弯陡坡路段警示标志、视距不良路段凸面镜等是否清晰、完整、牢固，能否正常发挥引导与防护作用，对损坏的交通设施及时督促修复。运营阶段还需监督公路使用荷载情况，检查是否存在超限超载车辆通行，通过设置称重检测设备、加强巡查等方式，防止超限超载车辆对本就承载能力受限的山区公路造成过度损耗，影响公路结构安全。

3 全生命周期视角下山区农村公路质量监督问题成因剖析

3.1 监督体系不完善导致的问题成因

山区农村公路质量监督体系不完善是引发诸多问题的重要原因。目前缺乏一套覆盖全生命周期的统一监督管理体系，各阶段监督标准不统一、流程不规范，尤其缺乏针对山区特殊地质条件和工程特点的专项监督标准和细则，导致监督工作缺乏系统性。例如，规划阶段与建设阶段的监督标准存在差异，建设阶段与养护阶段的监督流程衔接不畅，使得监督工作难以形成闭环。监督体系中缺乏有效的协调机制，各监督主体之间信息沟通不及时、共享不充分，无法及时解决监督过程中出现的跨阶段问题，进一步加剧了监督阶段割裂、重点模糊的情况。

3.2 监督资源不足引发的问题成因

监督资源不足对山区农村公路质量监督效果的制约体现在多个维度。人员层面，多数县域农村公路监督队伍仅有数人，却需负责分布广泛、路况复杂的数十甚至上百条山区公路的监督工作，人均监管里程远超合理范围；且部分人员为转岗或兼职，未系统学习山区公路工程特点及全生命周期监督知识，面对山区运营阶段边坡监测、路基沉降监测、养护阶段特殊防护结构修复等专业工作时，常因操作不规范导致数据偏差，无法

为质量判断提供可靠依据。设备层面，除少数经济发达地区外，多数山区农村地区仅配备卷尺、压实度检测仪等传统工具，缺乏能精准检测边坡内部位移、路基深层隐患的地质雷达、无人机航测等适应山区复杂地形的设备，难以发现隐性质量问题。

3.3 责任追究机制不健全造成的问题成因

责任追究机制不健全使得山区农村公路质量监督缺乏有力约束。当前针对监督过程中发现的质量问题，责任追究范围较窄，多仅追究施工单位责任，对设计单位、监理单位、监督单位自身的责任追究力度不足。部分山区特有的地质灾害引发的质量问题因责任界定不清晰，无法明确具体责任主体，导致责任追究流于形式。责任追究方式较为单一，多以经济处罚为主，缺乏对相关责任人的行政处分与行业惩戒，无法形成有效震慑，使得部分单位与人员在质量监督工作中缺乏责任心，忽视监督要求，进而引发质量问题。

4 全生命周期视角下山区农村公路质量监督优化对策

4.1 构建全生命周期一体化监督体系

构建一体化监督体系需从统一标准与完善协调机制入手。制定覆盖规划、建设、运营、养护、报废全阶段的监督标准与流程，并补充针对山区公路高边坡、急弯陡坡、地质灾害防治等特殊环节的专项监督细则，明确各阶段监督内容、检测方法与合格标准，确保各阶段监督工作有章可循。建立跨部门、跨阶段的监督协调机制，设立专门的协调机构，定期组织交通、住建、乡镇政府、自然资源等监督主体召开协调会议，共享监督信息，解决跨阶段监督问题。

4.2 强化监督资源保障与能力提升

强化监督资源保障需从人员、设备与资金三方面同步发力。人员队伍建设上，除通过公开招聘吸纳熟悉山区公路工程特点及全生命周期监督流程的专业人才，还可与高校交通工程、地质工程专业合作开展定向培养，同时每季度组织现有人员参与针对山区特点的全阶段监督技能培训，涵盖规划评估中的地质适应性分析、施工检测中的边坡支护质量检测、运营监测中的地质灾害识别及养护管理中的特殊结构修复等内容。设备采购方面，优先引入适配山区农村公路场景的具备高清摄像和激光扫描功能的无人机、用于探测地下隐患的便携式地质雷达及边坡位移监测终端，降低设备使用门槛。资金投入上，将监督资金纳入地方财政专项预算，并积极争取上级对山区、偏远地区公路监督的专项补助，明确设备更新、培训经费及信息化平台维护的资金占比，确保各项保障措施落地。

4.3 完善质量责任追究机制

完善责任追究机制需明确责任主体与丰富追究方式。制定详细的责任划分细则，明确设计、施工、监理、监督等单位在全生命周期各阶段的质量责任，尤其要厘清山区地质灾害中工

程缺陷与自然因素的责任边界,确保出现质量问题时能精准追责。丰富责任追究方式,除经济处罚外,对责任单位可采取信用扣分、限制市场准入等措施,对责任人可给予行政处分、行业通报批评等惩戒,情节严重的依法追究法律责任,通过严厉的追责措施,增强各单位与人员的质量意识与责任意识。

5 全生命周期山区农村公路质量监督实践应用建议

5.1 结合山区地区实际制定监督实施方案

不同山区农村地区在经济发展水平、地形地貌、地质条件、交通需求等方面呈现显著差异,这决定了全生命周期质量监督需摆脱“一刀切”模式,依据地区特性制定个性化实施方案。对于地质灾害高发、地形陡峭的山区,公路建设运营风险高,可在规划阶段强化地质灾害评估监督,建设阶段将边坡治理、排水系统作为核心监督对象,运营阶段加密对高危边坡、路段的巡查监测频率,并建立与气象、国土部门的应急联动机制。地形复杂且生态敏感的地区,公路建设易受自然条件制约,规划阶段需重点监督路线是否避开生态脆弱区域、是否符合地形适应性要求,建设阶段则强化对施工过程中植被保护、水土保持措施的监督,防止破坏区域生态平衡。

5.2 加强监督工作成效评估与反馈

定期开展全生命周期质量监督成效评估需构建多层次指标体系,除公路质量达标率、病害处理及时率、群众满意度外,还需纳入监督成本控制率、阶段衔接顺畅度、地质灾害预警准确率与应急响应速度等指标,全面反映监督工作综合效能。评

估过程中,实地检测需结合无人机航拍与人工抽样,重点核查隐蔽工程和地质灾害防治工程质量;问卷调查可通过村公告栏、线上平台同步发放,扩大村民参与范围;数据分析则依托监督信息平台,对比不同年度、不同区域的指标变化趋势。

5.3 推动监督技术创新与经验推广

鼓励在山区农村公路质量监督中引入新技术、新方法,如利用无人机倾斜摄影和激光雷达技术进行山区公路三维实景建模与边坡变化监测;运用分布式光纤传感技术实现对山区公路路基边坡结构状态的实时监测,及时发现滑移、变形等质量隐患;利用大数据分析技术对山区公路全生命周期质量数据进行挖掘,预测地质灾害和质量病害发展趋势,提前制定预防措施。对于在山区监督实践中形成的先进技术与成功经验,组织其他地区监督人员开展学习交流活动,推动全国山区农村公路全生命周期质量监督水平整体提升。

6 结语

本文系统探讨全生命周期视角下山区农村公路质量监督的重点与对策,明确各阶段监督核心,剖析现存问题成因,提出构建一体化体系、强化资源保障等优化路径,并给出实践应用建议。这一研究打破传统监督的阶段局限,并结合山区特点细化了监督内容,为解决山区农村公路质量隐患、提升监督效能提供可行方案,能切实保障山区农村公路使用寿命与通行安全。未来需持续深化全生命周期理念,为山区乡村交通基础设施高质量发展筑牢基础,推动山区农村地区实现更可持续的交通建设。

参考文献:

- [1] 陈晨,刘阳.全生命周期视角下农村公路质量监督体系构建研究[J].公路交通科技,2023,40(5):120-128.
- [2] 赵鑫,吴涛.农村公路建设与运营阶段质量监督重点分析[J].交通运输研究,2022,8(3):45-53.
- [3] 李娜,张伟.全生命周期理念在农村公路养护质量监督中的应用[J].中国公路,2023,(12):89-95.
- [4] 王浩,田甜.农村公路质量监督问题成因及优化对策探讨[J].公路,2022,67(7):201-207.
- [5] 刘敏,周凯.信息化技术在农村公路全生命周期质量监督中的应用[J].中外公路,2023,43(4):156-162.