

# 农村公路养护工程质量监督流程与缺陷整改闭环管理研究

谢洪方

曲靖市马龙区路政大队, 中国·云南 曲靖 655199

**摘要:** 农村公路养护工程多为线性分散作业, 施工窗口短、交通干扰大、资料管理薄弱, 质量风险易在病害处治边界、层间衔接与过程证据缺失处累积, 缺陷整改常出现交办快、销号难的现象。本文围绕质量监督流程与缺陷整改闭环管理, 提出以监督计划、过程抽检、验收鉴定为主线的流程化监督方法, 构建问题、责任、证据、时限四清单闭环工具, 并以马龙区马方线路面大修工程验收资料为例, 验证抽检指标设置与整改复核联动的可操作性, 为县区层面提升养护工程质量稳定性与资产耐久性提供参考。

**关键词:** 农村公路; 养护工程; 质量监督; 缺陷整改; 闭环管理

## Research on Quality Supervision Process and Defect Rectification Closed loop Management of Rural Road Maintenance Projects

Xie Hongfang

Qujing City Malong District Road Administration Brigade, China Yunnan Qujing 655199

**Abstract:** Rural road maintenance projects are mostly linear and decentralized operations, with short construction windows, significant traffic interference, and weak data management. Quality risks are prone to accumulate at the boundaries of disease treatment, interlayer connections, and lack of evidence in the process. Defect rectification often results in fast handover and difficult cancellation. This article focuses on the quality supervision process and closed-loop management of defect rectification, proposing a process oriented supervision method with supervision plan, process sampling, and acceptance appraisal as the main line. A four list closed-loop tool for problem, responsibility, evidence, and time limit is constructed. Taking the acceptance data of the Ma Fang Road Surface Overhaul Project in Malong District as an example, the operability of the linkage between sampling index setting and rectification review is verified, providing reference for improving the quality stability and asset durability of maintenance projects at the county and district levels.

**Keywords:** Rural roads; Maintenance engineering; Quality supervision; Defect rectification; Closed-loop management

## 0 引言

农村公路承担着乡村出行、产业运输与公共服务联通等功能, 其养护工程虽单体规模不大, 但直接影响路网安全与寿命。若监督工作停留在竣工节点集中抽检, 过程偏差已固化为实体缺陷, 整改成本高且易引发争议。因此, 需要将监督前移并标准化为可复制流程, 以数据台账与复核机制支撑缺陷整改闭环, 实现从发现到销号、从纠偏到预防的治理转向。

## 1 农村公路养护工程质量监督的对象与关键难点

质量监督应同步覆盖实体质量、过程控制与资料完整性三类对象: 实体侧重结构层厚度、压实或密实、平整度、抗滑与外观缺陷以及排水与安防设施; 过程侧重材料进场复检、关键工序参数、养生与开放交通条件; 资料侧重试

验检测、旁站记录、工序验收与变更签证的连续性。其难点主要在于病害处治强情境导致处治范围易变、作业面狭长导致抽检代表性不足、县乡监督资源有限导致尺度不一。部分项目还存在材料供应半径大、批次更换频繁的问题, 若未建立批次追踪台账与复检触发规则, 容易出现检验合格在前、实际使用在后的错配。流程设计必须以风险为导向配置抽检项目与频次, 以证据为核心固化文书与台账, 确保结论可复核、责任可追溯。

## 2 质量监督流程的系统构建

### 2.1 监督启动与计划编制

启动阶段应完成风险识别、监督计划与责任矩阵三项工作。监督机构结合养护类型梳理风险清单, 明确必检指标与条件触发指标, 并据里程与工期确定监督频次、抽检比例与点位布设原则; 同时统一问题通知、整改回复、复

核记录等文书格式,明确建设管理、施工、监理与检测单位的签认权限与资料提交时限。开工前对施工组织与质量计划进行符合性审查,重点核对人员资质、试验能力、材料来源与关键工序控制参数,为过程监督提供基准。对涉及结构层处治的项目,还应明确变更管理路径,要求处治范围调整必须附检测依据与现场确认记录,防止随意扩大或缩小处治边界影响质量与造价。

## 2.2 施工过程监督与数据采集

过程监督以关键工序旁站加随机抽检为主,形成观察—验证—纠偏的闭环。观察聚焦基层清理与界面处理、摊铺厚度控制、碾压遍数与速度、温度含水率控制、接缝切缝灌缝、边部压实与排水恢复等;验证包括材料批次抽检复核与厚度、压实或密实、平整度等指标抽测,并按分段分层原则布点,避免点位集中失真。对水泥混凝土或再生层等结构,可采用钻芯测厚与外观复核相结合的方法,对砂砾或级配碎石基层可通过灌砂或核子密度等方式验证压实效果,并在关键转换段提高抽检密度。纠偏要求将检测结果与工艺参数联动追溯,明确整改措施、完成时限与复检方式,例如厚度偏薄应核查松铺系数与摊铺标高控制,压实不足应核查设备吨位、行走速度与含水率窗口,层间黏结不足应追溯界面处理、清洁度与开放交通时点。建议建立电子台账关联桩号、数据、影像与责任人签认,提升证据的真实性与可追溯性。

## 2.3 交竣工验收监督与质量鉴定

验收阶段应坚持实体抽检与资料审查并行,形成质量鉴定结论与缺陷清单。实体抽检围绕路面厚度、压实或密实、平整度、外观质量、排水与安防等组合设计,并对敏感指标提高权重;资料审查核对检验批、试验报告、隐蔽验收、变更签证与质量评定资料的完整性与一致性,重点排查取样时间点与现场工序的匹配关系。验收组织宜按分项、分部到单位工程逐级汇总,既核对抽检数据是否满足评定要求,也核对外观检查、资料扣分与整改复核是否闭合,对未整改或复核不合格事项实行暂缓验收或扣分处理,并提出后续观察建议与保修责任边界,使验收结论兼具判定、预警与问责依据。

# 3 缺陷整改闭环管理机制

## 3.1 缺陷识别分级与责任界面

缺陷识别应以风险后果与结构敏感性为主线,将问题划分为重大缺陷、一般缺陷与提示问题,并同步标注桩号范围、影响层位与交通安全关联度。重大缺陷通常指厚度不足、压实密实不达标、接缝开裂贯通、排水功能失效等可能导致早期破坏或安全隐患的事项,必须实施停工处置

并复检确认;一般缺陷如局部离析、边部松散、外观缺陷与资料缺口等,实行限期整改与抽检复核;提示问题用于跟踪观察与预防复发。责任界面应以合同链条与签认链条双重固化,明确建设管理单位统筹督办,监理单位承担过程旁站与首轮核查,施工单位承担原因分析与整改实施,检测单位承担复核验证与数据出具,任何变更与处治范围调整必须形成可追溯证据,避免出现责任漂移与销号争议。

## 3.2 整改措施设计、复核与确认

整改措施应坚持成因导向与可验证导向,将技术处治与过程控制同步纳入方案。方案编制需明确缺陷类型、处治边界、材料指标、关键工艺参数与开放交通条件,做到措施可落地、指标可复核、风险可隔离。对厚度偏差类缺陷,应依据芯样或测厚结果界定返工加铺范围并校核摊铺标高与松铺系数;对压实密实不足,应回溯含水率温度窗口、碾压组合与遍数速度,采取翻松重铺或补压并补齐过程记录;对接缝与边部缺陷,应实施切缝清缝与灌缝封边,并强化端部压实与排水恢复;对资料缺陷,应按检验批逻辑补齐取样、签章与旁站记录并保证与实体一致。复核应设置双闸口,监理先进行现场核验与资料复核,监督机构再按复核计划抽检关键指标,形成复核结论与销号意见,未通过复核不得进入下道工序或办理计量支付。

## 3.3 闭环绩效评价与经验回灌

闭环绩效评价应从时效、质量与治理能力三维度建立量化指标体系,推动整改从完成导向转向效果导向。时效指标可采用平均整改周期、超期率与复核响应时长,质量指标可采用复核一次通过率、同类缺陷复发率、关键指标合格率与外观扣分率,治理能力指标可采用资料完整率、旁站覆盖率、批次追踪准确率与问题追溯闭合率。评价结果应与项目月度通报、年度信用评价及人员考核联动,对高频缺陷实施专项复盘,形成典型问题库与红线清单,并将有效措施固化为工艺样板、作业指导书与监督要点。经验回灌应前置到开工交底与过程旁站,将案例中的缺陷成因、控制参数与复核方法转化为模板化要求,同时对敏感部位提升抽检密度与复核强度,实现以数据驱动的持续改进。

## 3.4 信息化台账与闭环资料标准化

为提高闭环管理的可追溯性与执行效率,应建立统一的整改台账与证据包标准,形成问题发现、交办、整改、复核、销号、归档的全过程数据链。台账字段建议覆盖工程段落、桩号范围、缺陷等级、责任单位与责任人、整改措施、完成时限、复核方式、复核结果与附件索引,并将检测数据、影像记录、签认表单进行编号关联,避免资料

分散导致重复核查与信息失真。信息化工具可采用移动端巡查录入与二维码定位方式,实现现场问题即时生成清单、自动推送责任单位、到期预警与状态追踪,复核通过后自动生成销号记录与归档目录。资料标准化应明确表单版本、签章规则与提交时点,尤其对材料批次、关键工序旁站、隐蔽验收与变更签证设置强制上传与一致性校核,确保闭环包在验收阶段可直接调用,减少补资料空间并提升监督结论的证据强度。

## 4 马龙区马方线路路面大修工程案例

以马龙区 2023 年农村公路养护中马方线路路面大修为例,该工程作业段位于 K7+000 至 K8+900,全长 1.9 km,路基路面宽 6.5 m,按重丘区四级公路技术标准实施,结构设计以 30 cm 混凝土上面层为主,局部采用 30 cm 混凝土上面层加 15 cm 级配碎石基层的组合形式。监督组织采用建设管理单位统筹、监督机构牵头、监理单位过程把关、施工单位落实自检与整改、检测单位提供抽检与复核数据的协同链条,明确监督计划、抽检布点、资料提交流程与问题交办时限,形成从开工审查到过程巡查再到竣工验收的连续控制,确保监督结论与责任界面可追溯、可复核。

### 4.1 项目概况与监督组织

以马龙区 2023 年农村公路养护中马方线路路面大修为例,该工程作业段位于 K7+000 至 K8+900,全长 1.9 km,路基路面宽 6.5 m,按重丘区四级公路技术标准实施,结构设计以 30 cm 混凝土上面层为主,局部采用 30 cm 混凝土上面层加 15 cm 级配碎石基层的组合形式。监督组织采用建设管理单位统筹、监督机构牵头、监理单位过程把关、施工单位落实自检与整改、检测单位提供抽检与复核数据的协同链条,明确监督计划、抽检布点、资料提交流程与问题交办时限,形成从开工审查到过程巡查再到竣工验收的连续控制,确保监督结论与责任界面可追溯、可复核。

### 4.2 抽检指标、方法与结果

本项目抽检指标的设置遵循“结构控制优先、过程证据同步、结果可复核”的原则,围绕路面大修中对耐久性影响最直接的参数构建抽检组合。指标层面以面层厚度为核心控制项,同时配套外观质量检查与内业资料审查,形成实体数据与管理证据的双通道验证。方法层面,厚度检测采用钻芯取样方式,按路段均匀布点抽取芯样 4 点,检测结果显示设计值为 30,实测厚度分布在 30 至 38 之间,代表值 33.25,合格点 4 点且合格率 100,能够说明该路段面层厚度满足设计与评定要求。结果层面,在综合质量评定中工程实体质量得分 90,外观检查扣分 1,资料审查扣

分 2,项目综合得分 87,质量等级评定为合格;扣分项主要体现在部分资料签字盖章不够完善,提示该类问题虽不直接改变实体指标,但会削弱质量责任追溯与后续养护管理的证据强度。通过将厚度等关键指标实测结果与外观、资料扣分并列呈现,抽检结论不仅给出合格判定,也明确了后续闭环整改的靶向方向与复核重点。

### 4.3 缺陷整改闭环实施效果与启示

针对资料签章不完善与安全防护需完善等问题,闭环管理应以清单化交付为抓手。资料缺陷按检验批建立缺口清单,明确责任人、补充材料与完成时限,可设置节点管理,提交后由监督机构复审一致性并形成销号记录,避免竣工后补资料引发真实性争议;安全防护将护栏、标志标线、警示设施与排水清理纳入台账,按风险分级实施,可设置限期完成现场处治并开展反光与导向效果复核,完成后以复核记录与影像对比形成证据包并与开放交通条件联动。更具推广价值的是,将本项目抽检频次、扣分规则与典型缺陷转化为县区监督模板,在后续项目开工前前置资料流转图与关键工序控制卡,施工中以电子台账跟踪抽检与整改状态,验收时以闭环包完备性作为评定要素,并组织回访抽查,从而实现监督流程标准化与闭环管理常态化。

## 5 结语

农村公路养护工程质量治理应以流程化监督提供发现与判定的标准,以闭环整改提供纠偏与固化的机制。本文构建的监督流程将计划、过程与验收贯通,并以四清单工具把缺陷整改转化为可复核证据链。后续可进一步完善监督数据台账与经验回灌,将单项目合格提升为路网耐久与安全绩效的持续改进。

### 参考文献:

- [1] 郑维生. 农村公路的可持续发展分析[J]. 汽车周刊, 2025,(11):226-227.
- [2] 沙云燕. 农村公路工程预防性养护应用要点研究[J]. 工程建设与设计, 2025,(19):172-174.
- [3] 赵晖. 农村公路养护工程中的沥青改性剂性能比选[J]. 交通世界, 2025,(28):45-47.
- [4] 马超. 农村公路养护工程施工中的质量管理措施[J]. 汽车周刊, 2025,(04):183-184+131.
- [5] 刘俊军. 农村公路建设工程质量监督与养护管理[J]. 时代报告, 2023,(07):133-135.

作者简介:谢洪方(1976.10-),男,汉族,云南马龙人,本科,工程师,主要从事:公路建设、养护等工作。