

Research on Operation Service Process Optimization of National and Provincial Road Network Monitoring and Emergency Response Platform

Tao Li

Qingdao Transportation Technology Information Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

Abstract

This study focuses on the operational service processes of maintenance units within monitoring and emergency response platforms, targeting the national and provincial road networks. It clarifies the separation of responsibilities between maintenance projects and operational service projects. Addressing issues such as decentralized operational entities and lack of coordination mechanisms in multiple regions, this paper systematically identifies process bottlenecks and proposes optimization strategies from three dimensions: inter-departmental coordination, collaboration between highway development centers and operational units, and internal management of operational units. The research findings demonstrate that optimization approaches involving process reengineering and system integration can effectively enhance response efficiency and platform usability, providing theoretical support for building a collaborative and efficient road operation service system.

Keywords

National/provincial highways; Road network monitoring; Emergency response; Operational processes; Process optimization

普通国省道路网监测与应急处置平台的运营服务流程优化研究

李涛

青岛交通科技信息有限公司, 中国 · 山东 青岛 266100

摘 要

本研究以普通国省道路网为对象, 聚焦监测与应急处置平台中运营单位的运营服务流程, 明确维保项目与运营服务项目的职责分离。基于当前多地存在运营服务主体分散、协同机制缺失等问题, 本文从管理部门协同、公路事业发展中心与运营单位协同、以及运营单位内部管理三个层面, 系统识别流程瓶颈并提出优化策略。研究结果显示, 以流程重构和系统集成手段的优化路径能有效提升响应效率和平台实用性, 为构建协同高效的道路运营服务体系提供理论支撑。

关键词

普通国省道; 道路网监测; 应急处置; 运营流程; 流程优化

1 引言

随着交通网络的不断扩展与交通流量的持续增长, 普通国省道路网面临的运行压力和突发事件风险日益增加, 建立高效的监测与应急处置平台成为保障交通安全与畅通的重要手段。相较于高速公路, 普通国省道的运营服务模式更为复杂, 技术运维、监测与应急响应等职责多由地市级运营单位承担。目前, 多数地区将“维保服务项目”与“运营服务项目”分开管理, 前者侧重设备设施巡检、保养、功能性检查与维修, 后者聚焦视频监控轮巡、信息监控、信息发布

与报送、数据预警与事件处置、数据统计与分析等, 二者之间职责衔接不畅, 信息流转不顺, 形成了职责分离、流程割裂的运行格局。在现有运行体系中, 平台的运营服务流程存在协同效率低、数据传递滞后与响应机制不健全等问题, 制约了其在实际应急管理中的应用效果。尤其是在管理部门之间、公路事业发展中心与运营单位之间, 以及运营单位内部的多层级协作中, 缺乏系统性的流程支撑与技术机制保障, 成为当前道路交通应急管理体系中的关键短板。因此, 开展面向普通国省道路网、以运营单位为研究主体的运营服务流程优化研究, 不仅有助于提升平台的响应能力和管理水平, 更有助于从流程重构与协同机制出发, 推动道路交通治理体系向标准化、智能化与高效协同方向发展。

【作者简介】李涛 (1979–), 男, 中国山东日照人, 本科, 工程师, 从事交通运输领域, 绿色低碳发展研究。

2 现状分析

普通国省道路网监测与应急处置平台作为支撑交通运行管理的重要工具,其运营服务流程在实际应用中已具备一定基础。在管理模式方面,平台多由交通运输主管部门主导,依托地方运营单位与相关技术服务机构协同推进,形成以行政管理为主导、运维执行为支撑的运行格局。但在实际运行过程中,职能边界模糊、任务分工不清晰、响应协调机制缺失等问题仍时有发生,严重影响了应急效率与流程闭环的实现。在运维支撑方面,平台集成了视频监控、气象感知、路面检测与通信传输等子系统,具备较强的感知与数据采集能力。但系统间互联互通程度有限,数据仍呈现分散化和异构化特征,难以构建统一共享的数据底座,制约了多源数据的融合应用。尤其是在多地实际工作中,维保服务项目与运营服务项目分属不同单位,职责界面未有效衔接,导致平台运行在“设施维护”和“事件处置”两个环节之间存在空档,影响问题闭环处理与平台全周期功能的实现。在流程运行方面,监测预警、信息研判、响应处置与事后评估等业务环节虽已基本建立,但在多部门协同、信息流转及时性、指令执行闭环等方面仍存在明显短板。流程标准化程度不高、事件处置路径不清晰、反馈链条不完整等问题在多地平台中普遍存在,难以满足复杂、多变的交通突发事件快速响应需求 [1]。

3 存在问题

3.1 管理部门之间协同流程不畅

普通国省道路网监测与应急处置平台的建设普遍依托多部门共同参与,包括交通运输主管部门、公安交警、气象、水利、应急管理等单位,职责体系复杂、条线分明,运行中各单位在目标认知、信息共享与处置响应上的协调机制不健全,存在职责划分交叉或模糊的问题。平台管理部门往往缺乏统一的调度指挥权,导致突发事件发生时响应路径存在偏差,难以及时形成一致的应对指令。管理部门间沟通协调渠道不畅,任务衔接缺乏闭环设计,不同单位在事件识别、信息流转、现场处置等环节缺乏流程支撑,形成“各自为政”的运行模式。部分地区在应急联动体系建设方面缺少统一规范,事件发生后需临时协商与职责划分,影响了整体应急效率。在区域层面,地市交通管理单位与省级平台之间信息壁垒明显,响应存在滞后,跨区域事件难以实现统一调度。由于缺乏统一规则和标准,不同单位往往依据经验制定方案,协同质量依赖于人为判断,缺少制度化、可复制的流程体系 [2]。

3.2 公路事业发展中心与运营单位之间配合机制弱

公路事业发展中心路网监测与应急处置服务处作为平台运行的管理中枢,在信息汇总、预警发布、调度指令等方面发挥着关键作用。但在实际运行中,其与地市级运营单位之间缺乏标准化的任务下达流程和信息闭环机制,导致任务链条易断、响应路径不清晰。运营单位作为一线执行主体,

往往无法及时获取完整的事件背景信息,影响判断和快速响应的准确性。在任务反馈与处置结果归档方面,平台缺少流程接口与评价机制,信息无法有效回流,影响事后评估、绩效考核及模型优化。由于管理部门与执行单位间接口割裂,导致平台虽具备联动功能,但在实际操作中响应链条断裂、应急处置脱节的现象频发。基于此平台在信息系统设计上更多面向指令传达,缺乏对运营单位执行过程的全过程监管与可视化跟踪支持,无法实现调度-执行-反馈的闭环管理,影响平台实效 [3]。

3.3 运营单位内部流程标准化程度低

当前地市级运营服务单位内部在任务分派、流程管理、数据上报等方面缺乏统一规范。市级路网中心与各区(县级市)分中心之间管理机制松散、标准不一,部分单位仍依赖传统电话、手工记录等方式进行任务调度,导致响应效率低、执行质量不可控。各区县分中心的人员配备、技术能力、设备条件差异明显,形成运营服务能力的“洼地效应”,不利于全域统一应对突发事件。部分地区运营单位未建立内部标准作业流程(SOP),处置流程依赖个人经验,存在碎片化管理现象。缺乏系统支撑的流程体系使得数据采集、响应执行、后评估等环节彼此孤立,不能形成可追溯、可优化的运营链条。基于此运营单位内部多未建立数据驱动的绩效反馈机制,事件处置过程及结果难以在平台形成有效沉淀,不利于形成持续改进的服务闭环,整体运营质量难以保障 [4]。

4 优化策略

4.1 管理部门间流程优化策略

构建以区域交通运输主管部门为核心的联动响应机制,是提升跨部门协同效率、打通管理层级壁垒的关键路径。建议在现有平台管理体系中引入“一体化调度中心”模式,通过统一指令下达、统一任务分发和统一信息共享,实现纵向贯通与横向协同相结合的响应体系,确保突发事件处置时各单位职责明晰、流程顺畅。在技术实现层面,可通过构建跨部门指令联发系统,将事件通知、任务推送和反馈环节嵌入平台功能模块中,实现流程可视、信息对称。针对典型突发事件(如恶劣天气、严重拥堵、重大设施故障等),制定具备操作流程、责任单位与响应时限的“协同处置图谱”,将原先依赖人工判断的协同转化为标准化操作。在省市两级平台间,应推动调度接口标准化建设,实现信息与任务的双向贯通,避免信息传导与任务指令延迟或失真。此外,协同机制应涵盖企业运维和社会资源,鼓励将地方运维企业、应急抢险队伍、第三方监测服务单位纳入统一响应体系。结合区域交通特征和应急能力,平台还可部署可视化应急资源调度界面,实现“资源一图展示、任务一键下发”,提升应急调度的直观性与实效性 [5]。下图1为普通国省道路网协同响应机制结构图。

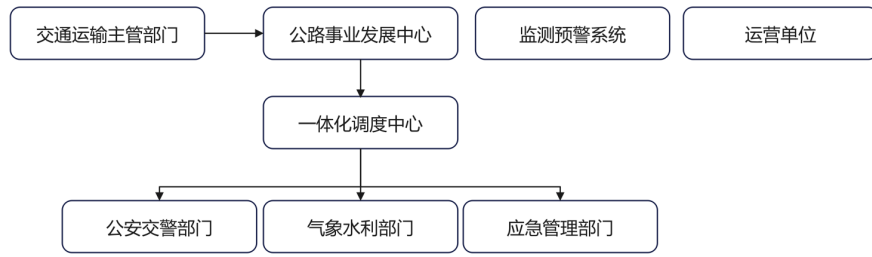


图 1：普通国省道路网协同响应机制结构图

4.2 公路事业发展中心与运营单位协同机制优化

要打通平台管理中枢与执行单位之间的协同链条，必须重构发展中心与运营单位的沟通、任务与反馈机制。建议以“信息互通+响应协同+过程跟踪”为主线，建立“任务下达—执行监控—结果反馈”闭环式运营机制，明确各级响应流程接口。首先，应在平台中构建“任务驱动模块”，由发展中心根据事件等级与类型自动触发相应任务模板，指令分发至对应运营单位。运营单位需依托平台回传任务进展与完成状态，并与视频监控、物联网感知设备联动，实现过程留痕、结果核验。平台应支持双向状态更新，允许发展中心实时掌握执行动态，保障决策精准。其次，建议建设“评价与归档机制”，对运营单位的每次响应任务自动生成处置报告，涵盖任务完成情况、资源调用、异常说明与响应成效。该机制可作为平台日常考核、绩效评价、资源匹配优化的重要依据，推动运营单位主动提升执行质量。在数据支持方面，发展中心应推动各类运维数据纳入统一平台，强化历史数据沉淀，支持事件规律建模与协同规则迭代优化，最终实现以数据驱动的资源调度与决策支持 [5]。

4.3 运营单位内部流程提升路径

运营服务质量的稳定性与一致性，根本在于各级运营单位内部流程是否规范、标准、闭环。当前市县级路网中心与区（县级市）分中心在任务调度、数据处理、执行管理等方面差异较大，建议从以下三方面优化其内部流程体系：

一是统一流程标准。应制定适用于各级运营单位的标准操作规程（SOP），涵盖事件接收、任务分发、现场处置、结果反馈等环节，减少人为判断差异带来的执行偏差。平台应提供标准化流程模板与操作指引，并支持单位自定义特例处理流程，实现“标准化+灵活性”的融合。

二是智能化调度与数据支撑能力建设。建议在设备前端推进感知设施智能化改造，配置具备边缘计算功能的路侧单元，实现初步事件筛选与本地数据过滤，减轻平台中心负担。各级单位平台系统应升级为支持结构化与非结构化数据融合、视频图像与传感器数据同步处理的架构，提升信息获取的全面性与时效性。

三是数据驱动的内部考核机制。建议运营单位内部建立响应任务执行轨迹记录与绩效分析机制，为每一任务设立唯一标识与进度跟踪状态，结合任务完成时间、响应精度、资源投入、异常处理等多维指标形成量化考核，推动内部自

我优化与责任明确。

此外，应鼓励市级中心对区县分中心实行统一数据接口、指标评价与平台对接规范，以数据为纽带提升区域联动响应的统一性和指令执行的高效性，最终形成具有“统筹调度+属地响应”特征的高效运营服务体系 [7]。

5 结论

本研究以普通国省道路网为对象，聚焦运营单位在监测与应急处置平台中的运营服务流程，系统分析了管理模式、职责划分及流程运行现状，明确指出当前存在的职责交叉、响应协同不足、流程割裂与信息闭环缺失等突出问题。针对运营服务体系中管理部门之间、公路事业发展中心与运营单位之间、运营单位内部三大关键协同层面，分别提出了具有针对性的优化策略。研究建议通过构建统一调度机制，规范任务接口，提升管理部门之间的联动效率；建立中枢—执行联动模型，完善发展中心与运营单位的信息交互与响应闭环；推动运营单位内部流程标准化与智能化建设，增强基层单位的执行力和协同响应能力。整体策略从流程、机制与数据三个维度系统发力，为平台构建高效、规范、可追溯的运营服务体系提供路径参考。研究成果有助于厘清多层次、多主体参与下的职责边界与协作机制，提升普通国省道路网突发事件响应效率与服务质量，推动交通应急治理体系向数字化、智能化、协同化方向迈进。

参考文献

- [1] 吴海,莫小霞,江鸿,等. 基于PS-InSAR技术的城市道路网沉降监测及形变分析——以南宁市主城区为例[J].交通世界,2025,(Z2):7-11.
- [2] 赵振宇. 交通运输部路网监测与应急处置中心组织“一支部一品牌”创建活动席位就是战位[J].中国纪检监察,2024,(14):24-25.
- [3] 李岩,王继峰,陈莎,等. 国家城市道路网可靠性监测平台的设计与实现[J].城市交通,2023,21(06):45-52.
- [4] 中国主要城市道路网密度与运行状态监测报告（2022年度）[J].城乡建设,2023,(01):70-80.
- [5] 程璟蓉. 普通国省道结构性修复方案研究[J].交通世界,2025,(14):35-37.
- [6] 谢玮. 普通国省道改扩建下穿高速公路设计方案研究[J].安徽建筑,2025,32(03):172-175.
- [7] 柏伟伟. 普通国省道三维数字化采集与建模技术应用[J].智能城市,2025,11(02):49-51.