

营运车辆常态化车况管控机制构建与行车安全保障路径探析

李腾飞

临沂市沂水县交通运输局 山东 临沂 276400

摘 要: 营运车辆因高强度使用、长周期运行及复杂工况叠加,其技术状况的劣化速率显著高于普通社会车辆,是道路交通安全风险的主要来源之一。当前,营运车辆的车况管理普遍存在“重定期检测、轻日常管控”“重故障维修、轻预防维护”的倾向,导致突发性机械故障和由此引发的交通事故屡禁不止。本文立足于全生命周期和风险预控理论,系统剖析当前营运车辆车况管控在制度执行、检测周期、信息整合及责任落实等方面存在的结构性不足,进而提出构建以“分级管控、动态监测、数据驱动、责任闭环”为特征的常态化车况管控机制,并从驾驶员前置检查、关键系统专项保障、应急处置及外部协同等维度配套行车安全保障路径。研究旨在为道路运输企业安全管理和行业监管提供系统性的理论框架与方法参考。

关键词: 营运车辆;车况管控;常态化机制;行车安全;状态监测

引言

营运车辆承担全社会主要客货运输,因日均里程长、负荷大及路况复杂,车况劣化加速。制动失效等故障已成为重特大事故的重要成因,尽管占比下降,但在重大事故中仍占相当比例,且多数可通过有效管控避免。然而,当前管理多依赖“年检”等周期性节点,日常监管薄弱形成“空窗期”,部分企业为压缩成本采取短视策略,加剧风险。现有研究缺乏对管控体系的系统性探讨。本文整合状态监测、风险管理等理论,提出覆盖“日常一定期一专项全时间尺度的常态化管控机制”框架,旨在填补日常监管空白,纠正短视行为。通过构建系统化、机制化的管控体系,分析行车安全保障的协同路径,以期为运输企业和监管部门提供兼具理论深度与操作性的管理指引,从源头降低车况引发的安全风险,提升道路运输整体安全性。

1 营运车辆车况管控的现状审视与主要问题

1.1 制度执行层面:法定检测与日常管控脱节

我国现行法规对营运车辆实行强制性定期检测和维护制度,包括年度安全技术检验和每半年或每季度的二级维护竣工检测。这些制度设计本身具有科学性和必要性,但在实际执行中,部分运输企业将其视为“过关”任务,检测前突击整修、检测后放松管理,使检测节点的效用仅限于“瞬间合格”,而无法代表车辆在全运营周期内的持续安全状态。更有甚者,个别企业通过非正常手段获取检测合格报告,车辆实际技术状况与档案记

录严重不符。这种“节点式”管控思维,使得两次检测之间的大量行驶里程处于车况监管的盲区之内,风险积累无法被及时发现和阻断。

1.2 检测维护层面:周期固化与状态脱耦

现行维护制度采用等间隔里程或时间的固定周期模式,其优点是管理简便,但其内在缺陷同样突出:一方面,不同车辆因使用强度、载荷条件、行驶路况和驾驶员操作习惯的差异,实际磨损速率相差悬殊,统一的维护周期对于过度使用车辆而言间隔过长,对于使用较轻车辆则造成维修资源浪费;另一方面,固定周期维护无法响应突发性损伤(如轮胎扎伤后慢性漏气、制动摩擦片异常磨损),缺乏基于实时状态的动态调整机制^[1]。这种“一刀切”模式既降低了维护的有效性,也削弱了企业主动管控的内在动力,使车况管理沦为程序性应付。

1.3 信息管理层面:数据碎片化与决策低效

营运车辆车况相关的信息分散在多个环节和主体——出车前检查记录由驾驶员填报,维修保养记录由修理厂保存,检测数据由检测机构上传至监管平台,行车途中故障报警由车载终端捕获。然而,上述数据系统之间相互独立,尚未形成有效的整合共享机制。运输企业管理者难以获得一辆车完整的技术状态演变图谱,更无法基于数据趋势做出预防性维修决策。监管部门同样面临“有数据、无分析”的困境,大量上报数据未得到有效挖掘利用,无法为行业安全形势评估和精准执法提供支撑。

1.4 责任落实层面：主体责任虚化与监管盲区

在现行体制下，车辆技术管理的第一责任人是运输企业，但实际运营中，大量营运车辆采用挂靠经营或合作经营模式，车辆所有权与管理权分离，实际出资人和实际控制人对车况投入不足，被挂靠企业管理权弱化，主体责任流于形式。同时，基层监管部门人力有限，面对辖区内成百上千辆营运车辆，难以实施高频率的现场抽查，监管主要以台账检查和定期审验为主，对车辆真实技术状态的掌握有限，形成“企业不愿管、监管管不过来”的尴尬局面。

2 常态化车况管控机制的理论基础与核心要素

2.1 理论基础：全生命周期与风险预控

构建常态化管控机制，须确立两项核心理论支撑。首先是全生命周期管理理论，将营运车辆从购置投入运营至报废退出的全过程视为一个连续的技术状态演变曲线，强调每一时刻的车况都是此前使用、维护和损伤累积的综合结果，管控不应是离散节点的瞬时行为，而应是对整条曲线的持续跟踪和主动干预^[2]。其次是风险预控理论，其要义在于将管理重心从事后处置前移至事前预警和事中控制，通过监测车况劣化的早期征兆（如振动异常、温度升高、压力波动）识别风险源，并在故障发生之前采取维护措施，实现“防患于未然”。

2.2 核心构成要素

一个完整的常态化车况管控机制，应当包含五个相互关联的核心要素：制度规范层——明确各类营运车辆车况管控的基本要求、频次和标准，使管控活动有据可依；组织责任层——厘清运输企业、驾驶员、维修机构及监管部门的各自职责，建立责任传导链条；技术支撑层——包括车载智能监测终端、数据分析平台及辅助决策工具，为车况状态感知和评估提供硬件与算法保障；数据闭环层——构建从数据采集、传输、存储、分析到预警、处置、反馈的完整回路，确保信息流不中断；考核改进层——通过量化指标和周期性评价，驱动管控机制持续优化。

3 常态化车况管控机制的体系构建

3.1 组织体系与责任矩阵的建立

构建常态化的首要任务是确立清晰的组织架构和责任分配。运输企业应设置专职车辆技术管理部门（或岗位），统筹负责车况管控的制度执行、数据分析及维修决策。在责任矩阵中，明确企业法定代表人为车况安全第一责任人，技术负责人为直接管理人，驾驶员为日常检查第一执行人，维修人员为故障修复直接责任人。对于挂靠经

营车辆，应通过合同约定明确实际出资人的车况维护义务，并由企业管理机构定期核查执行情况，杜绝“只收费不管理”。同时，在行业监管端，应推行“网格化监管”模式，将辖区内营运车辆按区域或企业分组，指定专职监管员负责定期现场核查和技术档案审阅。

3.2 分级分类的差异化管控制度

摒弃“一刀切”的固定周期管理模式，建立基于风险评估的分级分类管控体系。首先，根据车辆类型（危货品运输、客运、普货）、使用年限、年均行驶里程及历史故障记录，将车辆划分为不同风险等级——高风险车辆（如危货车、老旧车）实行更短的检查间隔和更全面的检测项目，低风险车辆可适度延长周期。其次，在维护制度中引入“状态基准维护”理念，即利用车载监测数据动态优化维护计划——当监测参数（如制动片磨损量、发动机主要振动频率）达到预设阈值时，自动触发维护提醒，而非被动等待固定里程。这种差异化制度既提高了管控的针对性，也避免了过度维护造成的资源浪费。

3.3 车况动态监测与智能预警系统

技术层面的核心是构建“车载终端+云端平台+移动端应用”的三层监测架构。车载终端通过 OBD 接口或加装传感器，实时采集发动机运行参数（水温、机油压力、转速、故障码）、制动系统状态（气压、摩擦片磨损）、轮胎气压和温度、转向系统间隙等关键数据。通过 4G/5G 网络传输至云端平台，平台内置基于统计过程控制（SPC）和故障模式库的预警算法，当某参数超出正常波动范围或呈现劣化趋势时，自动向企业和驾驶员发出分级预警（提醒、警告、紧急停运）^[3]。同时，驾驶员手机端应用提供出车前“一键自检”功能，引导完成制动、灯光、轮胎、转向等必检项目，检查结果电子化上传，与云端平台联动，未经自检或自检异常的车辆无法生成当日行车单。

3.4 数据整合与车况健康档案管理

打破数据孤岛，建立“一车一档”的车况健康数字档案。档案内容涵盖车辆基本信息、历次维修保养记录、检测报告、日常检查结果、运行故障记录及关键总成寿命预测。通过大数据分析技术，对同车型、同工况下的车况数据进行横向对比，识别异常车辆；对单车数据进行纵向趋势分析，预测剩余使用寿命和潜在故障时点。档案系统面向企业管理者提供决策看板（如车况综合评分、风险排名），面向监管部门提供接入端口便于远程抽查，面向维修人员提供详细的故障历史参考以提

高诊断效率。数据档案的规范化也为二手车交易和车辆报废评估提供了客观依据。

4 面向行车安全保障的配套管控路径

4.1 驾驶员层面的前置检查与行为联动

驾驶员是车况管控的第一道防线,也是最后一道关口。应将出车前检查从“可做可不做”的软任务转化为刚性制度:明确检查流程、检查项目、判断标准及异常处置程序,并将每次检查结果与驾驶员工资绩效挂钩。更为重要的是,建立“驾驶员-车况”双向反馈机制——一方面,通过车载终端记录驾驶员的急加速、急刹车、超速等不良操作行为,分析其对车辆关键部件的附加损耗,并将分析结果纳入驾驶员安全教育培训内容;另一方面,当车况预警系统提示某系统异常时,应向驾驶员推送针对性操作建议(如“制动效能下降,请保持更大跟车距离”),使车况信息直接服务于实时驾驶决策。

4.2 关键安全系统的专项强化管控

针对制动、转向、轮胎、照明及行驶系等与行车安全直接相关的关键系统,建立高于一般总成的管控标准。制动系统应实施“每日必检、每趟次评估”制度,结合制动片磨损传感器数据设定强制更换阈值;转向系统实行“间隙定期测量+操作手感评估”双控机制;轮胎管理推行“一胎一档”和“气压日检”,并严格限制翻新胎的使用范围和条件;对新能源营运车辆,增加动力电池健康状态(SOH)的定期检测项,设定容量衰减警戒线,严防行驶中突发断电。关键系统的维护作业应由具备专项资质的维修人员实施,维修记录须附有检测数据和作业影像,确保可追溯。

4.3 应急处置机制与故障快速响应

即便防范措施完备,运行途中仍可能出现突发故障。必须建立与之配套的应急处置和快速响应机制。首先,制订常见突发故障(爆胎、制动失灵、转向失控、发动机熄火)的标准化应急处置规程,并纳入驾驶员年度复训和实操考核内容,确保驾驶员在紧急情况下具备正确的第一反应能力^[4]。其次,建立企业级的“故障应急救援网络”——与沿途维修站点签订合作协议,确保车辆在外地发生故障时能获得及时、可靠的技术支援,避免“小病硬撑”导致险情扩大。同时,要求所有营运车辆配备必要的应急工具(三角警示牌、灭火器、急救

包)和通讯设备,并定期检查有效性。

4.4 外部环境协同与监管衔接

行车安全不仅取决于车辆本身,还与道路条件、气象环境及交通管理密切相关。车况管控机制应与外部信息平台衔接——当车载系统获知前方路段有恶劣天气或已知危险路段时,应结合车辆当前技术状态(如轮胎花纹深度、制动效能)给出“建议绕行”或“减速通行”的综合安全提示。在监管层面,推动车况管控数据与公安交管、交通运输部门的执法检查系统互联,对于存在严重车况隐患且未整改的车辆,执法终端可自动接收预警信息,实施精准拦截,形成“线上监测—线下执法”的闭环管理。

5 结语

营运车辆车况安全是道路运输安全的物质基础。本文从制度执行、检测维护、信息整合和责任落实四个维度,剖析当前车况管控的结构性缺失,提出以“常态化”为核心的管控机制。该机制旨在推动车况管理由“节点行为”向“连续行为”、“被动响应”向“主动预控”转变。通过分级分类差异化制度、动态监测预警系统及全生命周期数据档案构建技术骨架,结合驾驶员前置检查、关键系统保障及应急处置完善行为外围,二者互为支撑。落地需企业升级理念技术与投入,监管由“管结果”转向“管过程”。随着智能终端普及和大数据工具成熟,技术条件已具备,关键在于管理决心与执行力。未来应探索车况数据与保险定价、维修信用评级的关联应用,以市场化手段激发内生动力,构建政府监管、企业主责、技术支撑、市场驱动的多元共治格局,为道路运输安全提供坚实保障。

参考文献

- [1] 王云鹏,余贵珍,任毅. 营运车辆运行安全状态监测与预警技术研究综述[J]. 交通运输工程学报,2022,22(4):1-15.
- [2] 刘浩学,张伟,陈涛. 道路运输企业车辆技术管理存在的问题及对策研究[J]. 公路交通科技,2023,40(8):201-208.
- [3] 赵建有,李明,王磊. 基于状态监测的营运车辆维护周期优化方法[J]. 中国公路学报,2024,37(2):189-198.
- [4] 张洪,周伟,杨晓光. 大数据驱动的营运车辆安全风险动态评估模型[J]. 交通信息与安全,2023,41(5):56-64.