

# 大数据在道路运输安全管理中的应用探索

户 锋

邯郸市交通运输综合行政执法支队 河北 邯郸 056000

**摘要：**随着信息技术飞速发展，大数据已成为推动各行业变革的关键力量。本文聚焦大数据在道路运输安全管理中的应用。首先概述大数据与道路运输安全管理相关理论，接着详细阐述大数据在事故预防与风险评估、车辆运行状态监控、驾驶员行为分析与信用管理、运输企业安全监管、风险研判与资源动态调配等方面的具体应用。同时，分析其面临的数据整合与标准化缺失、技术适配性与算力瓶颈等挑战。最后提出完善顶层设计与标准体系、强化技术创新与基础设施投入等应对策略，旨在为提升道路运输安全管理提供参考。

**关键词：**大数据；道路运输安全管理；应用挑战；应对策略

**引言：**道路运输安全关乎公众生命财产与社会稳定，传统管理模式在应对复杂运输环境时逐渐力不从心。大数据技术的兴起，为道路运输安全管理带来新契机。凭借海量数据处理、深度分析挖掘能力，大数据能精准识别安全隐患、预测事故风险。通过整合车辆、驾驶员、运输企业等多源数据，可实现全方位、动态化的安全管理。深入研究大数据在道路运输安全管理中的应用，有助于突破传统管理局限，提升安全管理效能，保障道路运输行业安全、有序发展。

## 1 大数据与道路运输安全管理理论概述

大数据作为信息技术发展的前沿成果，具备海量数据规模、快速数据流转、多样数据类型以及低价值密度等显著特征。它借助先进的数据采集、存储、处理与分析技术，能从繁杂的数据中挖掘出有价值的信息与知识。道路运输安全管理是一项系统性工程，旨在通过科学的管理方法与有效技术手段，降低道路运输过程中的事故发生率，保障人员生命安全和货物完好运输。它涉及车辆技术状况管理、驾驶员行为管理、运输企业安全监管以及道路环境评估等多个层面。将大数据引入道路运输安全管理，能够打破传统管理模式在信息获取、处理与分析上的局限。通过对多源异构数据的整合与分析，如车辆运行数据、驾驶员操作数据、交通流量数据等，可实现对道路运输安全状况的实时感知与精准评估。这有助于管理者提前发现潜在的安全隐患，制定针对性的预防措施，优化安全资源配置，从而提升道路运输安全管理的科学性、主动性与预见性，推动道路运输行业向安全、高效、智能的方向发展<sup>[1]</sup>。

## 2 大数据在道路运输安全管理中的具体应用

### 2.1 事故预防与风险评估

大数据凭借海量数据汇聚与深度分析能力，在道路

运输事故预防和风险评估中发挥着关键作用。通过整合车辆运行数据，如车速、刹车频率、转向角度等，能精准描绘车辆行驶状态特征，及时发现异常驾驶行为模式，像频繁急刹车可能预示着驾驶员操作激进或面临突发路况，为提前干预提供依据。同时，结合道路环境数据，包括天气状况、路面平整度、交通流量等，可全面评估不同路段在不同时段的事故风险等级。例如，在雨天，某些弯道或坡道因视线受阻、摩擦力减小，事故风险会显著上升，大数据分析能精准定位这些高风险区域。此外，对历史事故数据进行深度挖掘，分析事故发生的时间、地点、车型、驾驶员特征等多维度因素，找出事故发生的规律和潜在诱因。基于这些分析结果，建立风险预警模型，实时对运输过程中的风险进行评估和预警，为运输企业和监管部门制定针对性的预防措施提供科学支撑，有效降低事故发生的概率，保障道路运输安全。

### 2.2 车辆运行状态监控

大数据技术为车辆运行状态监控提供了全面且精准的解决方案。借助安装在车辆上的各类传感器，如发动机传感器、轮胎压力传感器、温度传感器等，能够实时采集车辆的关键运行参数，涵盖发动机转速、油耗、轮胎气压、刹车系统温度等多方面信息。这些海量数据通过网络实时传输至数据中心，大数据分析平台可对其进行高效处理与深度挖掘。通过对发动机数据的持续分析，能及时发现发动机的异常振动、功率下降等问题，提前预警潜在的机械故障，避免因发动机故障引发的安全事故。对轮胎压力和温度数据的监控，可防止轮胎因压力异常或过热导致的爆胎事故。同时，结合车辆的行驶里程、运行时间等数据，还能制定科学合理的车辆维护计划，优化维护周期，降低维护成本。此外，大数据

分析可实现多车辆的集中监控与对比，发现个别车辆运行状态的异常偏差，及时排查原因，保障整个运输车队的安全稳定运行，提升道路运输的安全性和可靠性。

### 2.3 驾驶员行为分析与信用管理

大数据在驾驶员行为分析与信用管理中具有显著优势。通过车载设备与智能终端，可全面收集驾驶员的操作数据，如急加速、急刹车、超速、疲劳驾驶时长、夜间行驶频率等，构建起详尽的驾驶员行为数据库。对这些数据进行深度分析，能够精准识别驾驶员的不良驾驶习惯与潜在风险行为模式。频繁急加速和急刹车可能反映出驾驶员驾驶风格激进，增加事故发生概率；长时间疲劳驾驶则直接威胁行车安全。基于分析结果，可对驾驶员的安全驾驶能力进行量化评估。同时，结合事故记录、违章信息等数据，建立驾驶员信用管理体系。为每位驾驶员设定信用评分，信用评分会随其驾驶行为的好坏动态变化。信用评分高的驾驶员，可获得企业的优先派单、奖励等激励；而信用评分低的驾驶员，将面临培训强化、限制派单等措施。这种基于大数据的行为分析与信用管理，有助于引导驾驶员养成良好的驾驶习惯，提高整体驾驶水平，从源头上减少因驾驶员因素导致的道路运输安全事故发生。

### 2.4 运输企业安全监管

大数据为运输企业安全监管带来了高效且全面的手段。借助信息化系统，可广泛收集运输企业在运营过程中的各类数据，涵盖车辆动态信息，如实时位置、行驶速度、行驶轨迹；人员信息，包含驾驶员的资质、培训记录、出勤情况；以及货物信息，像货物种类、装载量、运输路线等。对这些多源数据进行整合与分析，能精准掌握企业的运营状态。通过分析车辆的行驶轨迹和速度数据，可判断是否存在超速、违规行驶等问题；依据驾驶员的资质和培训记录，评估其是否具备安全驾驶的能力与条件；结合货物的装载和运输路线信息，确保货物运输符合安全规范。同时，大数据分析还能发现企业安全管理中的潜在漏洞和薄弱环节。例如，通过对不同时间段的安全数据，找出事故高发的时段和环节，及时调整安全管理策略。此外，利用大数据可建立企业安全评估模型，对运输企业的安全状况进行量化评分，为监管部门提供科学依据，促进运输企业提升安全管理水，保障道路运输安全。

### 2.5 风险研判与资源动态调配

大数据在道路运输安全管理的风险研判与资源动态调配环节发挥着核心支撑作用。通过整合交通流量、气象状况、道路状况、车辆运行状态等多维度数据，构建

起复杂且精准的风险研判模型。该模型能实时分析不同区域、不同时段的风险等级，例如在恶劣天气下，结合道路湿滑程度、能见度以及车辆制动性能等数据，准确评估事故发生概率，为安全决策提供科学依据。基于风险研判结果，可实现资源的动态精准调配。当某路段风险升高时，系统自动调配附近的救援力量、警示设备等资源至该区域，提前做好应急准备。同时，根据风险分布情况，合理调整运输车辆的调度计划，避开高风险路段和时段，降低运输过程中的安全风险。此外，大数据还能对资源调配效果进行实时反馈和评估，不断优化调配策略。通过持续的数据分析和策略调整，使资源能够根据风险变化实现高效、灵活的动态分配，最大程度保障道路运输的安全与畅通，提升整个运输系统的抗风险能力。

## 3 大数据在道路运输安全管理中面临的挑战

### 3.1 数据整合与标准化缺失

道路运输安全管理涉及多方数据来源，像交通部门的路况数据、运输企业的车辆运行数据、交警部门的事故数据等。然而，不同部门和企业的数据格式、采集标准差异显著，数据接口不统一，导致数据难以有效整合。例如，车辆定位数据的时间精度、坐标系统可能各不相同，事故报告中对事故类型的分类标准也不一致。这使得在汇聚和分析数据时，需投入大量精力进行数据清洗和转换，影响数据利用效率，阻碍了大数据在安全管理中全面、精准地发挥作用。

### 3.2 技术适配性与算力瓶颈

大数据在道路运输安全管理中的应用，依赖先进的技术和强大的算力支持。但目前，部分数据处理和分析技术与道路运输实际场景的适配性不足。比如，一些复杂的算法模型在处理实时动态的运输数据时，响应速度慢，无法及时提供有效的安全决策。同时，随着数据量的爆炸式增长，对算力的要求也越来越高。许多道路运输管理机构和企业的计算资源有限，难以满足大规模数据分析和实时处理的需求，导致数据处理延迟，影响安全预警和管理的及时性<sup>[2]</sup>。

### 3.3 隐私保护与数据安全风险

道路运输安全管理涉及大量个人和企业敏感信息，如驾驶员的个人信息、行驶轨迹，运输企业的商业机密等。在数据采集、存储和传输过程中，若安全防护措施不到位，极易遭受黑客攻击、数据泄露等安全威胁。例如，驾驶员的行驶轨迹数据泄露可能会暴露其日常活动规律，给个人安全带来隐患；运输企业的运营数据泄露可能导致商业竞争中的不利局面。此外，数据共享过程

中的隐私保护问题也较为突出，如何在保障数据安全的前提下实现数据的有效共享，是当前面临的一大挑战。

### 3.4 人才短缺与组织变革阻力

大数据在道路运输安全管理中的应用需要既懂道路运输业务又掌握大数据技术的复合型人才。但目前，这类人才十分短缺。高校相关专业设置和人才培养体系与实际需求存在脱节，导致市场上符合要求的人才数量有限。同时，在道路运输企业内部推行大数据管理时，面临着较大的组织变革阻力。传统的管理模式和工作流程根深蒂固，部分员工对新技术存在抵触情绪，担心工作岗位受到冲击，不愿意学习和接受新的管理方式，这在一定程度上阻碍了大数据技术在道路运输安全管理中的深入应用和推广。

## 4 大数据在道路运输安全管理的应对策略

### 4.1 完善顶层设计与标准体系

要构建全面且科学的顶层设计框架，明确大数据在道路运输安全管理各环节的应用定位与发展方向。从宏观层面规划数据采集、分析、应用的流程与目标，确保整体推进有序。同时，加快建立统一、细致的标准体系，涵盖数据格式、质量要求、传输规范等。例如，统一车辆运行状态数据的记录格式，保证不同来源数据的一致性和兼容性。设立标准制定与更新机制，根据技术发展和实际需求及时调整。通过顶层设计引领方向，标准体系规范操作，为大数据在道路运输安全管理中的深度应用筑牢根基，使数据资源能够高效整合与利用，提升安全管理的精准度和效率。

### 4.2 强化技术创新与基础设施投入

加大对大数据相关技术研发的投入力度，鼓励科研团队和企业开展联合创新。聚焦数据处理算法优化、实时分析模型构建等关键领域，提升大数据对复杂道路运输安全场景的适应能力。例如，研发更精准的事故风险预测算法，提前发现潜在安全隐患。在基础设施方面，大力建设数据中心，提升数据存储和处理能力；完善通信网络，保障数据传输的稳定性和及时性。积极引入云计算、边缘计算等新技术，实现数据的快速处理和就近分析。通过技术创新与基础设施升级，为大数据在道路运输安全管理中的应用提供强大的技术支撑和硬件保障。

### 4.3 健全行业规范与隐私保护机制

行业内部应共同制定完善的规范准则，明确大数据在采集、使用、共享过程中的行为边界和操作流程。同时，构建严密的隐私保护机制，采用先进的加密技术对敏感数据进行加密处理，防止数据泄露。建立数据访问权限管理体系，严格限制数据访问范围，只有授权人员才能获取相关数据。加强对隐私保护技术的研发和应用，定期对隐私保护措施进行评估和改进。通过健全规范与保护机制，保障数据安全和个人隐私，增强社会对大数据应用的信任。

### 4.4 推动组织变革与人才培养

道路运输企业需积极推动组织架构变革，设立专门的大数据管理部门，负责统筹协调数据相关工作，打破部门之间的数据壁垒，促进信息流通与共享。优化业务流程，将大数据分析结果融入安全管理决策环节，提高决策的科学性和及时性。在人才培养方面，高校和职业院校应加强相关专业建设，开设大数据与道路运输管理交叉课程，培养复合型人才。企业要建立内部培训体系，为员工提供大数据知识和技能培训，鼓励员工自我提升<sup>[3]</sup>。

## 结束语

大数据为道路运输安全管理开辟了全新路径，在事故预防、车辆监控、驾驶员管理、企业监管以及风险研判与资源调配等多方面展现出巨大潜力。通过海量数据的整合与分析，能精准洞察潜在风险，提前干预，有效降低事故发生率。然而，当前大数据应用仍面临数据整合、技术适配等挑战。未来，随着技术的不断进步和数据体系的完善，大数据将深度融入道路运输安全管理各环节，实现更智能、高效的安全管理模式，为道路运输行业筑牢安全防线，推动其安全、稳定、可持续发展。

## 参考文献

- [1]潘乐宏.货运大数据在道路交通安全管理中的应用[J].道路交通管理,2022(10):36-38.
- [2]林家乐.浅谈货运大数据在道路交通安全管理中的应用[J].工程技术,2024(6):45-47.
- [3]戴鸿运,任佳玲.大数据在道路货运中的应用[J].经济研究导刊,2020,(32):35-36.