

汽车电子数据在交通事故鉴定中的应用与分析

曾健鸿

广东至正司法鉴定所 广东茂名 525000

摘要: 交通事故的鉴定一直是社会关注的重点领域,它不仅牵涉到保险赔偿与司法程序,还直接影响着道路交通安全及管理效率。随着现代车辆逐渐配备了更加先进的电子装置和感知技术,来自这些系统的数据在事故分析中的作用愈发凸显。本文研究了汽车上可获取的各种类型电子信息及其来源,探讨了如何有效运用此类数据支持事故调查工作,并分析了汽车电子数据在交通事故鉴定中的应用,以便为相关人员提供参考借鉴。

关键词: 汽车电子数据; 交通事故; 鉴定

中图分类号: U

随着道路网络的不断扩展及汽车拥有量的增长,虽然为人们的生活带来了效率与便利,但同时也增加了交通事故的风险。频繁发生的交通事故对人类的生命安全和财产构成了严重威胁。鉴于此,如何运用科学手段来准确分析事故原因,并提供客观、公正的鉴定意见变得日益重要。特别是随着汽车技术的进步,车内电子设备的应用越来越广泛,这些设备中储存的数据为交通事故的司法鉴定提供了新的依据,使得复原事故现场的真实情况成为可能。

1 汽车电子数据的分类

1.1 汽车行驶记录仪

汽车行驶记录仪(VDR)是一种用于记录并存储车辆行驶速度、时间、位置等信息及音频数据的数字化电子装置。它能够通过数据通信手段输出这些信息。此类设备在货运车和中小型客车上较为常见,而在小型私家车上则较少安装。VDR可以提供关于车辆的速度、经纬度坐标、累计里程数以及运行状况等详尽的数据,从而帮助分析车辆的行驶路径、地理位置及其动态行为。早期版本的VDR主要依赖于卫星定位系统来获取速度相关的电子信息,但由于基于卫星定位技术测定速度存在固有的延迟性,导致不同型号的VDR所记录的速度数据间可能存在差异,并且这种测量方法本身也带有一定误差。随着相关规定的出台,对于新装设的VDR,在接线方面提出了更加严格的要求:即车速信号需直接来源于车速传感器或CAN总线;制动状态等开关量信号则应从相应的传感器获取,或者同样采用CAN信号输

入方式,以此显著提升了数据采集的精确度。此外,还特别强调了自动校时功能的重要性——要求所有VDR能够在启动时利用卫星授时服务进行自我时间同步调整,这对于事故调查过程中涉及的时间戳准确性问题具有重要意义。

1.2 汽车事件数据记录仪系统

汽车事件数据记录系统(EDR)是一种由一个或多个车载电子模块构成的设备或系统,其功能在于监测、收集并存储碰撞发生前后涉及车辆及乘员安全系统的相关信息。该系统能够提供包括车速、发动机转速、制动踏板状态、油门开度以及供电周期等在内的多种高精度数据。当车辆仍处于可供电状态时,这些信息可以通过专用工具和软件直接读取;而在无法正常供电的情况下,则需要采取物理拆卸或其他替代方法来获取数据。值得注意的是,EDR所记录的信息具备不可篡改性,确保了其作为证据时的高度准确性与客观性。自2022年1月起,所有新生产的乘用车均需强制安装汽车事件数据记录仪系统,这意味着在未来处理交通事故司法鉴定与调查过程中,此类数据将发挥重要作用。然而,当前道路上仍有大量未配备此系统的车辆存在,即便已安装该装置的部分车型也可能因制造商限制而使得第三方难以访问相关记录。此外,EDR启动记录还设有一定的触发条件,只有当特定阈值被满足时才会开始工作,因此,并非每次事故都能保证有完整的事件数据可供分析。

1.3 新能源汽车远程监控车载终端

新能源汽车的远程监控车载终端,通常被称为T-BOX,

主要分为集成式和独立式两种类型。前者是作为车辆其他组件或系统的一部分被设计进去的,而后者则是作为一个独立设备存在的。当T-BOX处于工作状态时,它能够利用GPS模块来收集车辆的位置坐标,从而实现精确定位;同时,通过与车辆连接的CAN总线,该装置可以获取一系列关于车辆状况的信息,比如静态及动态参数,这些数据能反映出车辆的操作状态,如加速器踏板位置、刹车踏板位置、行驶速度、电流量、电压值、发动机转速以及电池电量百分比等的变化情况。所有这些信息不仅会被存储于本地存储介质中,还会借助SIM卡即时上传至云端服务器,确保了数据的安全性和完整性。由于其直接来源于CAN总线,因此具有很高的精确度。此外,即使遇到外部电源供应中断的情况,此终端仍能继续运行一段时间,保证至少在断电前10分钟内的记录能够成功发送到相关企业的数据中心。自2017年起,对于纯电动汽车、插电式混合动力车以及燃料电池电动车而言,安装此类设备已成为强制性要求。预计在未来涉及新能源汽车的交通事故分析及调查过程中,这类装置将发挥重要作用。然而值得注意的是,这种远程监控系统仅适用于新能源车型,并不适用于传统燃油驱动的车辆。

1.4 电池管理系统

电池管理系统(BMS)是一种专门用于监控和管理储能电池状态的装置,其核心功能在于通过智能化手段来管理和维护各个电池单元,防止过充或过放现象的发生,进而延长电池使用寿命,并确保电池处于最佳工作状态。通常情况下,这种系统会以电路板或硬件盒子的形式出现。作为电池储能系统中的关键组成部分之一,BMS承担着监督电池运行状况的任务,保证了储能单元能够安全稳定地运作。它能实时监测并收集关于储能电池的各种状态参数,比如单个电池的电压、电极温度、回路电流、整体电压以及系统的绝缘电阻等信息。通过对这些数据进行必要的分析计算,BMS可以得出更多有用的系统状态评价指标,并依据特定的安全保护策略对电池实施有效控制,从而保障整个电池储能单元的安全性和可靠性。此外,BMS还能提供车辆SOC(即车载电池剩余电量)、电压及电流等相关数据。在不考虑能量回收机制的情况下,新能源汽车加速踏板开度与电池放电电流之间存在正相关性,这意味着我们可以通过观察事故发生时电池放电电流的变化来推测加速踏板开度的变化情况。然而,在交通事故鉴定中实际应用BMS数据的情况相对较少,主

要原因在于大多数BMS的数据记录间隔较长,大约为20秒,并且仅记录了特定时刻而非平均值的数据点,而事故调查往往需要的是事发前几秒钟内的详细信息,但这段时期的数据可能并未被保存下来。另外,部分BMS设备缺乏网络连接能力,导致显示的时间与标准北京时间可能存在偏差,这就要求在使用这些数据之前必须手动校准时间差,以便准确找到事故发生时刻对应的记录。同时,还需要考虑到BMS启动所需时间和初始化自检过程,以及理解整车控制系统内电池放电电流与加速踏板操作之间的确切逻辑关系及其与能量回收机制之间的相互作用。

2 汽车电子数据在交通事故鉴定中的应用

2.1 事故重建

汽车电子数据的一个重要应用领域是交通事故的重建,这一过程涉及到对事故发生的细节进行详尽的复原与解析。在此过程中,会考虑多种关键因素,比如车辆行驶速度、刹车状态及转向操作等信息。通过对这些数据的细致分析,能够逐步再现事故的发展历程,从而获得关于事故成因及其责任归属的更全面理解。特别是通过考察车辆的速度记录,可以描绘出事故发生前后各个阶段的速度变化图谱;而刹车相关的信息,则有助于评估驾驶员在紧急情况下是否采取了合理的减速措施。另外,转向动作的数据也反映了驾驶者面对潜在风险时的行为模式。将上述各类信息综合起来使用,不仅能够重现事故现场的具体情境和涉事车辆的行为特征,还有助于明确事故根源,并为法律诉讼或保险理赔提供坚实依据。基于汽车电子数据的事故重建方法,为处理交通事故提供了科学客观的基础,有利于实现案件处理过程中的公正性和准确性。

2.2 事故责任判定

汽车电子数据在交通事故责任界定方面发挥着重要作用。通过对这些信息的细致分析,我们可以准确判断事故发生时驾驶者是否有违反交通规则的行为,比如超速、无视红灯等。这样的证据以其客观性和科学性为基础,为调查员、保险公司及司法机构提供了更为精确的责任划分依据。例如,在超速案例中,车辆速度记录能够直接反映事故时刻的实际车速,并与路段限速标准进行对照,一旦证实驾驶员存在超速行为,则对于责任归属的确定具有重要意义。同样,针对其他类型的违规操作,如未遵守信号灯指示而紧急刹车的情况,也能通过相关电子记录获得充分的信息支持,进一

步促进案件处理过程中的公正裁决。这些数据的结果不仅增强了法律程序中的证据力度,还确保了责任分配更加合理公平,从而减少了因主观判断导致的争议或误判现象,提升了交通事故案件处理的整体效率与公正水平。

2.3 道路安全改进

通过广泛分析汽车电子数据,我们能够进行更加全面的道路安全评价,识别出高风险地区及交通拥堵点,并据此提出具体的改善方案。这种方法不仅仅局限于个别事故案例的研究,而是基于多辆车多年的数据集合,来揭示长期存在的安全问题。通过分析车辆的位置信息,我们可以绘制出道路使用频率图谱,以此来定位事故多发地段以及不同时间段内的交通堵塞状况。这将为交通管理机构提供宝贵的数据支持,使其能够适时调整红绿灯的时序、增设必要的路标指引,或是在潜在高危区域实施额外的安全措施,从而有效降低交通事故的发生率。同时,对于车辆行驶速度与刹车模式的研究也有助于揭示那些容易造成交通阻塞及意外事件发生的瓶颈路段。基于此类发现,相关部门可以评估是否需要拓宽现有道路、优化交通流线设计或是重新规划路网布局,以期达到提升整体通行效率并进一步减少安全风险的目的。此外,通过对长时间序列数据的监测,可以识别出交通模式的演变及其发展趋势。这种方法有助于提前制定相应的政策与规范,以应对未来可能面临的道路安全问题,比如自动驾驶技术的大规模应用或新型交通工具的出现。通过上述分析手段,汽车电子记录的数据能够为提升道路交通安全提供重要的参考信息,不仅有利于减少交通事故的发生频率,还能改善交通流畅度,进而增强整体道路网络的安全水平。这样的举措对于社会层面的道路安全管理及交通安全有着积极的意义,能够在一定程度上减轻由交通事故带来的损失和经济负担。

3 汽车电子数据在事故中的鉴定案例分析

3.1 事故现场情况分析

在某城市的一条道路上,车辆A与B发生了碰撞事故,导致人员受伤。根据现场的勘查与分析,车辆A上的损伤特征表现为:前保险杠和进气格栅受损并脱落;前防撞梁及纵梁出现弯曲变形;散热水箱损坏;前组合灯缺失;引擎盖发生弯折变形;前挡风玻璃破裂;左右两侧的前翼子板亦有弯折变形现象。上述所有损伤部位的高度范围大致介于20厘米至100厘米之间。对于车辆B而言,其受损情况则包括:

右侧前方保险杠角部破损,并附着有红色物质痕迹;右前照灯破损;右前翼子板损坏;前挡风玻璃破裂;右前门呈现凹陷变形状态,并同样发现有红色物质残留;车身右侧下方装饰条遗失;此外,右前轮与减震器脱离正常位置。值得注意的是,车辆B上观察到的所有损害点高度大约位于20厘米到90厘米区间内。鉴于此,有必要对车辆A进行速度鉴定,以辅助确定交通事故责任归属。

3.2 鉴定过程

在接到案件委托之后,事故鉴定专家前往现场进行了详细的检测。初步检查显示,A车能够正常启动。随后,在车辆内部,通过将专用的EDR数据提取装置与车辆的EDR模块端口相连,并利用计算机上的特定软件识别对应车型后,成功获取了存储于EDR中的信息。从这些数据中,特别提取了碰撞发生前5秒内A车的速度记录。结合事故现场图示、视频监控等多方面证据综合分析,最终确定A车在碰撞瞬间的速度大约为64公里/小时。此外,EDR报告还包含了诸如方向盘角度变化、刹车踏板操作状态等多项关键指标,但在此不再赘述。这类详尽的数据收集工作对于车主或涉事各方来说极其重要,它不仅有助于揭示事故发生的根本原因,而且促进了相关信息的公开透明度。

4 结语

在交通事故分析领域,汽车电子数据展现出了巨大的应用潜力,不仅能够提升事故调查的准确性,还能促进交通安全水平的提高,并有助于降低保险成本。不过,这一过程中也面临着诸如个人隐私保护以及数据格式统一等挑战。未来的研究工作应当着重于增强数据分析算法的有效性、开发更加先进的隐私保护措施以及推动数据标准化与共享机制的发展。通过这些努力,我们有望更有效地利用车辆产生的电子信息来应对交通事故带来的种种问题。

参考文献:

- [1] 郭芳郁. 汽车电子数据在交通事故鉴定中的思考与实践[J]. 汽车与安全,2023(4):62-70.
- [2] 赵浩源,刘金来,禹梓浩,等. 先进的自动驾驶数据采集与存储技术研究综述[J]. 汽车技术,2024(2):1-16.
- [3] 代敬伟,刘雪松. 汽车电子数据在交通事故鉴定中的应用与分析[J]. 汽车电器,2023(04):28-31.

作者简介: 曾健鸿(1987—),男,汉族,广东江门人,本科学历,中级工程师,从事交通事故痕迹类司法鉴定工作。