

动态汽车衡运行中的常见问题与应对策略研究

□张子超¹ 杨栋² 陈洁¹ 边浩阳¹ 裘尧华¹ 赵志灏¹ 李金扬¹

[1. 浙江省质量科学研究院 (浙江省市场监管测力与称重计量实验室) 2. 无锡市检验检测认证研究院]

【摘要】动态汽车衡作为治理超限超载、保障道路安全的设备，主要用于公路车辆的动态称重，是公路治超和道路运输安全防护的重要计量器具，其运行状态直接影响到公路治超执法的公正性以及道路运输安全。本文针对动态公路车辆自动衡器在实际应用过程中出现的问题进行深入分析并提出应对策略，为提高动态公路车辆自动衡器的计量准确性和可靠性提供参考。

【关键词】自动衡器；公路治超；动态称重；问题分析

文献标识码：A 文章编号：1003-1870 (2025) 09-0012-03

Research on Common Problems and Countermeasures in Operation of Dynamic Truck Scales

【Abstract】As equipment for controlling over-limit and overload and ensuring road safety, dynamic truck scales are mainly used for dynamic weighing of road vehicles, and are important measuring instruments for highway overload control and road transport safety protection. Their operating condition directly affects the fairness of highway overload control enforcement and road transport safety. In this paper, the problems in the practical application of the automatic instruments for weighing road vehicles in motion are analyzed in depth, and the countermeasures are proposed to provide a reference for improving the measurement accuracy and reliability of the automatic instruments for weighing road vehicles in motion.

【Keywords】automatic weighing instrument; highway overload control; dynamic weighing; problem analysis

引言

近些年，随着基础设施建设和道路交通运输业的发展，公路的货物运输量也在不断增加，超载超限问题日趋突出，严重威胁着道路交通安全和人民群众的生命财产安全。静态称重的方式虽然精度较高，但称重效率低下，无法满足短时且密集的称重需求。而动态公路车辆自动衡器(也称“动态汽车衡”)能够在车辆行驶过程中快速地测量车辆的重量，

相比传统的静态称重方式，大大提高了称重效率。因此，动态称重的方式在高速公路超限超载治理、非现场执法等领域发挥着至关重要的作用。然而，在实际应用过程中，动态汽车衡也面临着称重失准、稳定性差、设备故障、数据异常等问题，影响了其准确性和可靠性，对道路的安全产生了一定威胁。因此，对动态汽车衡在实际应用中发现的问题进行深入分析，并探究相应的策略和解决方案，

对后续的研究和使用有重要意义。另外，由于较长时间的连续使用，也会产生称重计量准确度降低，无法满足准确可靠的称重要求等问题。因此，需要定期进行检定工作，确保可以满足测量准确度要求^[1]。

1 称重失准与对策

动态汽车衡作为称重单元，其称重的准确性是至关重要的。其称量失准的来源主要有以下几个方面：①在施工安装时，没有严格按照规定的要求安装，车道选择不佳，称重平台处不平整，有较大坡度，以及其引道处存在较大弯道、不平直等，造成称重失准。因此，在称重平台安装时，应严格按照安装标准要求，安装作业指导书，并对施工人员进行岗前培训。安装时选择平整且坡度满足安装要求的车道，选择平直、没有弯道的引道，确保称重传感器和称重平台水平安装且受力均匀。②车辆行驶过程中未沿称重平台的中心轴线行驶，出现了行车轨迹偏离，甚至是S形行驶等情况，使称重平台的各个称重传感器受力严重不均。由于动态公路车辆自动衡器的称重处理算法是基于构建的均匀受力数学模型处理的，因此上述行驶方式会产生较大的误差，甚至是粗大误差、异常数据等。另外，车辆在称重平台上行驶速度不均、忽快忽慢，尤其是急刹车，使车辆轮胎弹起等情况，会使称重传感器承受的冲击力在极短时间内快速变化，导致称量结果不准。车辆行驶速度过快，超出规定的速度时，称重结果误差会进一步增大，使称量数据严重失准。针对上述情况造成的称量失准，相关部门应在货车专用称重车道做好相关指示提示，通过划线、限速标志、引导线等形式，引导车辆规范行驶。针对车辆超速通过的问题，可以加设速度监测装置，对超过规定速度行驶的，称重数据提示无效，并指导车辆重新按要求通过。设备厂商也应研发和优化现有的动态称重处理算法，采用先进的滤波技术和动态补偿方式，对不同速度下的称重信号进行实时处理和修正，提高设备称重的适应性和准确性。③轴重式动态汽车衡，以其基建面积相对整车式动态汽车衡和石英式动态汽车衡等较小、安装方便等优势，在道路运输称重上得到了广泛应用，其通过动态测量车辆每根轴的重量，再运用一定的算法运算，得到车辆的轴重和总量。但轴重式动态汽车衡在实际称

重过程中，由于轴型判断错误导致称重结果失准的情况时有发生，俗称“丢轴”。三轴车误判为二轴车，六轴车误判为四轴车或五轴车，导致称重数据不准。相关厂商应优化轴型识别判断的逻辑和算法，提高轴型判断的准确度，进一步提高称重结果的准确性^[2]。同时，在轴型判断有误时，应通过明显的方式提醒相关工作人员，以便工作人员处理。

2 设备稳定性变化与对策

动态汽车衡在机械结构方面，称重平台的各个部件之间一般通过螺栓等连接件进行连接。在车辆的长期碾压和振动冲击作用下，连接件产生松动，同时称重平台也会产生一定的变形。例如，称重平台的底部与台面之间的连接螺栓松动，使称重平台的平整度受到影响，且称重过程中产生晃动，进而影响称重结果的准确性和稳定性。同理，称重传感器松动时，在称量过程中产生额外的位移，导致测量信号不稳定，使称量结果的准确性和重复性变差。在电气方面，称重系统主要由称重传感器、接线盒、数据采集处理模块和仪表显示组成。在长期的户外使用过程中，由于环境因素（如高低温、高湿度、灰尘等）或车辆振动等的影响，电气连接处可能会出现接触不良的情况。同时，电子元器件也会出现老化的现象，使其信号处理能力下降。这会导致称重传感器产生的电信号在传输和处理时产生较大误差，影响设备的称重准确性和稳定性。为了提高动态公路车辆自动衡器的称重稳定性，相关厂商应采用强度高、刚性好的材料，严格按照要求施工，并健全验收方案，确保安装质量。相关的后期管理人员应建立设备定期维护、期间核查和更新报废机制，根据设备的使用年限和运行状况，及时对老化部件乃至整个设备进行更换。定期对设备进行全面检查，包括机械结构的连接稳固性、电气设备的运行状态、线路连接情况等，及时发现问题并处理，使设备可以持续稳定运行^[3]。

3 设备故障与对策

动态汽车衡的核心部件包括称重传感器和称重显示仪表。由于其长期工作于室外环境，受自然界环境影响较大，诸如温度、湿度、下雨积水、雷击、电磁干扰等。在常年温度较高且降雨较多的地区，称重台面和位于秤台底部的称重传感器等关

键部件易发生腐蚀，削弱其内部金属部件的强度和性能，导致测量精度下降甚至损坏。长时间的潮湿环境，易使线路受潮出现漏电短路或接触不良等情况。夏季的雷电极端天气会对设备造成较强烈的电磁干扰，尤其是称重显示仪表，易使其示数显示不稳定甚至出现较大偏差。针对这些问题，应采用优质称重传感器，并配备温度补偿装置，根据温度的变化调整称重传感器的输出信号，减小温度对称重结果的影响。对于电子线路，采用防潮材料提升线路的绝缘性能，杜绝漏电短路等危险情况的发生。对设备进行充分的防护设计，采用防水、防潮、防尘外壳，安装防雷击接地装置。在选择安装位置时，避开低洼、潮湿的区域，并在秤体底部增设引流装置，避免产生过多积水，腐蚀称重传感器。在设计之初，充分考虑使用环境的电磁干扰强度，合理设计电路，使设备拥有足够的电磁兼容能力，采用屏蔽电缆的方式传输称重传感器的电信号，进一步减小电磁干扰的影响。必要时，通过电子设备可靠性加速试验方法对研发的新产品进行环境可靠性测试，确保其环境适应性和可靠性^[4]。

4 数据异常与对策

动态汽车衡属于自行指示式电子自动衡器，在使用过程中，也会出现数据异常的问题。称重数据的传输通常采用有线或无线的通信方式。在有线通信时，线路老化、破损、接口松动、电磁干扰等因素可能导致通信中断或数据传输错误。在无线通信中，信号干扰、设备故障、网络中断等也会影响数据的正常传输甚至丢失。动态公路车辆自动衡器的数据采集和处理单元需要短时间内对大量信号进行运算和处理，最终得到精确的称重结果。然而，由于软件漏洞、数据存储错误和算法不完善等原因，导致数据处理错误，输出错误结果。例如，数据处理单元针对速度变化的信号补偿算法不准确，可能会导致称重结果出现较大偏差。数据存储过程中出现数据丢失或错误写入，也会影响后续的数据统计和分析。对于有线通信，应定期检查通信线路的完整性和连接情况，及时修复损坏的线路和松动的接口，并采取屏蔽措施减少电磁干扰。对于无线通信，应选择合适的通信频段和网络，确保信号传输的稳定性和可靠性。将称重数据联网并实时监测，

建立通信故障报警机制，当通信异常时能够及时告警，便于相关人员快速修复，保障称重过程的完整和准确。优化相关软件逻辑和算法，提高软件处理的稳定性。建立数据备份或云存储，防止发生意外情况造成数据丢失、损坏等问题^[5]。

5 结语

动态汽车衡在公路治超、道路运输安全防护等领域发挥着重要作用，其称重准确度直接影响了公路治超执法的公正公平及道路运输安全。本研究对影响该类设备计量准确度的称重失准、不稳定、设备故障、数据异常等问题进行了详细的分析并提出了相应的应对策略，为提升称重计量准确度和可靠性提供参考，确保其提供更加准确可靠的称重数据，以便更好地服务于道路运输管理、非现场执法等重要领域，本研究得到了浙江省市场监督管理局科技项目（编号：ZC202314）“公路动态汽车衡智慧检测系统关键技术研究”的支持，在此表示感谢。

参考文献

- [1] JJG 907-2006 动态公路车辆自动衡器检定规程[S].
- [2] 傅程华, 李少钦, 周强等. 基于动态汽车衡称重波形的车型识别方法[J]. 中国交通信息化, 2024, (09): 109-112.
- [3] 王文龙, 商建康, 倪俊国等. 非现场执法动态汽车衡问题研讨[J]. 衡器, 2024, 53(05): 17-19.
- [4] 陈中青, 朱宜生, 王超等. 电子设备可靠性加速试验方法的研究与应用[J]. 环境技术, 2021, 39(01): 64-68.
- [5] 郑永奇. 计算机安全管理的数据备份和恢复技术应用[J]. 无线互联科技, 2022, 19(05): 100-101.

作者简介

张子超（1996—），男，硕士研究生，浙江省质量科学研究院工程师。主要研究方向为衡器计量与检测技术。