

# 非现场执法动态汽车衡问题研讨

□王文龙 商健康 倪俊国 潘寿虎 宋娜 张念猛

(山东省计量科学研究院, 济南 250014)

**【摘要】**本文阐述了计量检定过程中发现的问题,旨在希望相关研发人员改进,使产品更稳定、设备性能更优良、更适合使用;使用方能够最大限度更好地利用该产品解决货车超限超载问题。我们的目标是,需要一种全局性,用户友好的、一致的、持久的、环保的解决方案,适用于国道、省道的非现场执法。

**【关键词】**计量检定; 动态称重; 称重设备

文献标识码: A 文章编号: 1003-1870 (2024) 05-0017-03

## 引言

动态公路车辆自动衡器,简称动态汽车衡(weigh in motion, WIM)。由于使用动态称重设备,道路寿命延长,可以大大节省资金、材料、能源,并大大减少混凝土和沥青生产过程中污染物的排放。全球8%的二氧化碳排放量来自混凝土行业,其中很大一部分用于道路基础设施的建设,而全球货物运输每年增长2.3%。鉴于这些趋势,需要WIM 解决方案来减少超限超载带来的碳排放和能源消耗。

WIM 为交通执法部门提供了排除超载车辆的有效解决方案,大大降低了维护成本。但是,由于车辆的通行时间、行驶路径、车型、速度、重量等参数的不确定性,以及复杂环境、人为因素的影响,通常难以长久精准获得车辆载荷。此外,随着动态汽车衡使用年限的增加,车辆荷载反复作用在承载器上,尤其是重型车辆的荷载,会降低承载结构的承载能力,引起结构构件的疲劳,传感器损坏等问题。因此,国家检定规程规定,用于安全防护的动态称重系统,必须定期检定或校准。

探讨笔者在非现场执法动态汽车衡计量检定中遇到的问题,希望对提升产品质量,完善管理措施,改善使用环境,实现WIM 产品研发和应用向高

端方向发展,提供一些参考。

## 1 问题与成因

### 1.1 外观检查

(1) 某些产品机柜上没有在明显位置放置对应产品的铭牌和技术参数说明文件,计量检定工作人员需要通过询问维护人员查找后给出铭牌和技术参数文件。铭牌中标注的生产商混乱,原因是某些制造商无法生产所有的配件,例如,传感器采购某国外或国内知名厂家,甚至承载器和传感器分别来自不同的生产厂家。

(2) 伴随长年累月风吹日晒雨淋,设备机柜底座生锈腐蚀严重。安装在靠海边的WIM,由于受到拉海鲜货车滴渗水的腐蚀,承载器使用年限缩短。机柜锁具设计缺乏必要防护,使用一段时间存在锁具生锈无法打开,采用撬开、锯开换锁的现象。石英式动态汽车衡传感器,当受到潮湿环境影响外加叠加碎沙研磨,表面磨损导致称重性能变差。

(3) 非现场执法用WIM 大多安装在重工业厂区大货车较多的地方,货车货物多为沙、石、土等物料,动态汽车衡经过一段时间的使用,特别是靠近边道的承载器上方,覆盖了厚厚一层尘土或者沙石,一方面这些碎沙石会有一部分皮重,增大误

差，另一方面降低了轮轴识别的灵敏度。此外，清理不及时还会降低动态汽车衡的使用寿命。平板式动态汽车衡的承载器，存在固定用螺母松动问题，维护人员缺少定期检查拧紧修复，仅仅依靠半年或者一年计量检定才发现由于螺母松动导致承载器不平，使用过程中称量结果误差增大。

### 1.2 安装检查

(1) 非现场执法用动态汽车衡，存在选点考虑不全面，相关人员没有经过细致的研讨分析，选址在红绿灯附近（大货车在绿灯条件下，速度可以 $\geq 60\text{km/h}$ ，而计量检定需要封路，交通拥堵，交通信号灯由交警控制不属于交通，很难达到 $\geq 60\text{km/h}$ ）、弯道、坡道、集市（逢集摆摊给计量检定造成困难），难以达到铭牌标注速度或者正常行驶车辆最大通行速度要求。

(2) 安装在通行不唯一的路段，例如货车可以通过绕行县乡村道、某些公司厂区内路。安装在路段两侧约1~2km处，设置方便车辆掉头的路口，以备超载车辆复磅用。这些小路口在某些地区也会成为大车司机夜间逆向异常行驶地方。由于WIM系统对逆向行驶的车辆可能不显示重量，或者无法抓拍到车牌。

(3) 非现场执法用WIM系统，需要安装在远离市区国、省道货车通行地带。该地段可能没有市电，只有三相电，选址完成后，发现用电接入困难，甚至需要变压器，增加成本和功耗。连续不间断运行，整体配套设备繁多，例如摄像头、电源、空调风机等，设备装机功率高，用电负荷量大，单台设备年度电费约2万~3万元。

### 1.3 动态称量试验调试

用于动态试验的参考车辆，参照JJG907-2006的要求应至少选择两种车型<sup>[1]</sup>，常用的车型为四轴刚性货车和六轴铰接货车。这两种货车在每种速度下至少运行10次，应该考虑油耗和其他影响计量结果的因素。

## 2 对策研究

加强监管职能，加强对生产企业、经销商、使

用者的正确规范使用导向力度，明确要求，在明显位置安装铭牌和说明性标记，不仅仅停留在有、能找到的层面。对于配套设备分散组装使用的动态汽车衡，除了在型式评价中严格提交样机技术文件，在使用安装后，也要有主要零部件真实资料，方便计量检定人员记录和使用方后期零配件更换。

研发生产人员需要对承载器或机柜等需要做必要的“三防”处理，可以考虑对部分弱电设备，例如，称重设备控制板，采用太阳能电池供电<sup>[2,3]</sup>，降低耗电运营成本。

交通部门作为业务使用方，一方面在选择安装点位时，应充分考虑公路现有的基础设施资源，例如用电、网络，结合交通流量、货源地交通安全方面的因素，择优选择动态汽车衡的位置。应远离红绿灯路口、公交车站、商业区或小区，一般保证在150m以上。点位弯道半径 $\leq 1.7\text{km}$ ，遵循通行唯一、不易绕行原则。避免安装在道路两旁的树木较多的地方，如果不可避免，要定期进行修剪（随着树木年限增长，遮挡边道影响检定速率，甚者树叶遮挡号牌和监控摄像头）达不到监测效果。宜选择市电、网络接入距离不超过500m的路段，充分利用电力、网络公司提供的就近接入点<sup>[4]</sup>。另一方面可以在与生产商或经销商签订购买合同时，将每年除定期计量检定外，定期3~5次检修维护列入条款。或者由交通部门内部机电维护人员进行简单的外观排查检修，例如对影响设备使用的外观清洁和禁锢松动承载器配件。GB/T21296《动态公路车辆自动衡器8.3节设备维护管理》做了详细的规定<sup>[5]</sup>。

计量检定人员在与维护人员协商计量检定日期、检定条件，也要考虑当天路况、天气、集市等因素。由于现场路面、车辆自身等原因，可能无法达到铭牌标注的最高运行速度或道路最高限速。在充分考虑上述因素的基础上，使运行速度等尽可能贴近大部分通行货车常规通行速度上限。

对检衡车参考车辆的要求，美国国家标准和技术研究所（NIST）发布的44号手册中<sup>[6]</sup>，用于动态测试的测试车辆，应装载到其法定最大车辆总重量的

85%至95%。“负载”应该是不移动的，并且应该放置在尽可能接近的位置，尽量保证左右载荷相等。

参考车辆油箱中柴油的质量计算：例如，通常国标柴油在标准温度20℃时的密度范围为（0.83~0.86）g/ml，不同型号的密度稍有差别，例如0#柴油的密度为0.835g/ml，-10#柴油的密度为0.84g/ml，+10#柴油的密度为0.85g/ml，以重汽汕德卡国VI四轴货车为例，燃油箱为400L

$$\frac{0.835 \times 400 \times 1000}{1000} = 334\text{kg} \quad (1)$$

如果国VI参考车辆，还需要考虑尿素箱中尿素的质量：通常尿素的密度为1.335g/ml，还是以重汽汕德卡国VI四轴货车为例，尿素箱为40L

$$\frac{1.335 \times 40 \times 1000}{1000} = 53.4\text{kg} \quad (2)$$

此外，驾驶员的质量有需要考虑在内。当前大数据、智能传感器的出现，需要将除标准器外影响参考车辆质量因素实现数据采集、存储、分析、传输、加工、自动计算，以提高计量结果的准确度和可靠性。

### 3 结语

我国个体散户司机占据了货运行业的80%。在运价低迷的情况下，这些散户司机不能像大型物流公司一样手握固定的企业货源和高利润，他们的货源都是市场上的一些散户货源，供需关系很不稳定。很多时候货主都是以运费说话，谁要的运价低，就给谁拉。如果标载，那他们就会被中小型物流公司挤压倒闭。因为中小型物流公司本身不靠运费挣钱，他们靠的是代收货款量生存。因此，他们报给货主的运费价格都很低，利益驱使下铤而走险，超限超载问题严峻。因此，执法部门既要兼顾货物运输提高社会生产力，增加产值，维护司机生存利益。同时要考虑与基础设施相关的决策——增加安全，降低风险。动态汽车衡帮助交通部门解决了难题，提高了效率。但是我们的动态汽车衡制造企业

与国际先进水平相比还有较大差距，扼颈之痛暴露出我们的薄弱环节。异常驾驶过衡行为，一方面要靠加强监管，利用舆论导向加大宣传力度，同时需要在技术方面提升产品性能。动态汽车衡计量检定、维护、使用涉及多个方面，需要综合考虑的因素繁冗复杂。尽快突破更多关键核心技术，解决起来往往需要跨领域、跨地区、跨学科，汇聚高精尖人才，营造良好的创新环境和使用氛围，推动我国动态汽车衡工业制造向“新”发力。

### 参考文献

- [1] JJG 907-2006[S]. 动态公路车辆自动衡器. 北京: 中国计量出版社, 2006.
- [2] 翁建江. CN2015109810013[P]. 一种太阳能汽车衡. 2016-05-25.
- [3] 陈日兴. 我国衡器工业“绿色衡器”技术发展综述与展望[J]. 衡器, 2024, 02: 29-36.
- [4] 济南市市场监督管理局. DB3701/T47.2[S]. 治理车辆超限超载不停车检测系统建设和管理要求. 2024.
- [5] GB/T 21296.1-2020[S]. 动态公路车辆自动衡器 第1部分: 通用技术规范. 北京: 中国标准出版社, 2020.
- <https://www.nist.gov/system/files/documents/2022/11/30/2023%20NIST%20Handbook%2044.pdf>
- [6] NIST. Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices: Handbook 44 [S/OL]. 2020.

### 作者简介

王文龙，男，汉，硕士研究生，国家一级注册计量师。主要从事衡器计量检定工作。