

基于 ASTM E1318 等国外标准的我国动态汽车衡计量技术规范优化研究

□胡一龙 段兆洋 张燕燕

庆阳质量检验检测研究院

【摘要】动态汽车衡作为交通运输领域中重要的计量设备，其计量准确性对公路计重收费、超载检测等环节具有重要意义。本文通过深入研究ASTM E1318等国外先进标准，分析我国动态汽车衡计量技术规范现状及存在的问题，并提出针对性的优化建议，旨在提高我国动态汽车衡计量技术规范的科学性和实用性，促进其与国际标准的接轨，推动交通运输行业的现代化发展。

【关键词】动态汽车衡；计量技术规范；ASTM E1318；NMI International WIM Standard

文献标识码：A 文章编号：1003-1870（2025）05-0042-03

Research on Optimization of Technical Specifications for Dynamic Truck Scale Measurement in China Based on ASTM E1318 and Other Foreign Standards

【Abstract】 Dynamic truck scales are important measuring devices in the field of transportation. Their measurement accuracy is of great significance to toll-by-weight, overload detection and other links. This paper, through in-depth research on advanced foreign standards (e.g., ASTM E1318), analyzes the current status and existing problems of China's technical specifications for dynamic truck scale measurement. It also puts forward targeted optimization suggestions, aiming to improve the scientificity and practicability of China's technical specifications for dynamic truck scale measurement, promote their alignment with international standards, and drive the modernization of transportation industry.

【Keywords】 dynamic truck scale; measurement technical specifications ASTM E1318; NMI International WIM Standard

引言

研究背景：动态汽车衡作为一种重要的自动衡器，广泛应用于我国公路计重收费、超限超载检测等领域。随着我国公路运输行业的快速发展，公路货运量不断增加，动态汽车衡在治理超限超载中的作用日益凸显。目前，我国已在全国范围内推广使用动态汽车衡进行高速公路入口检测管理，禁止违法超限超载车辆进入高速公路。此外，自2015年起，还被广泛应用于国省干线公路的非现场治超执法中。通过在关键路段安装动态汽车衡实时监测货运车辆超限情况，有效弥补了执法人员不足的现状，大大提高了执法效率。然而，我国现行的动态汽车衡计量技术规范在技术要求、测试方法和实施过程方面仍存在一些不足，影响了其计量准确性和

可靠性。

研究意义与目的：本文旨在通过对比分析国际先进标准（如ASTM E1318和OIML R134、NMI International WIM Standard），结合我国动态汽车衡在超限超载检测中的实际应用情况，提出我国动态汽车衡计量技术规范的优化建议。这将有助于提高动态汽车衡的计量准确度和稳定性，为我国交通运输行业的高效管理和执法提供更有力的技术支持。

1 国内外动态汽车衡计量技术规范现状

1.1 国外动态汽车衡计量技术规范

(1) ASTM E1318 标准

ASTM E1318是由美国材料与试验协会（ASTM）制定的关于公路称重系统的技术标准。该标准主要适用于动态汽车衡系统的分类、性能要求和测试方法。

系统分类与性能要求：ASTM E1318 将动态汽车衡系统分为四类：I类（低速称重系统）、II类（中速称重系统）、III类（高速称重系统）、IV类（标准中规定仍未被批准在美国应用），并针对不同类型系统提出了不同的性能要求。例如，I类系统适用于速度低于16 km/h的车辆称重，其最大允许误差为 $\pm 0.5\%$ 。而III类系统适用于速度超过80 km/h的车辆称重，其最大允许误差为 $\pm 2.0\%$ 。

测试方法：ASTM E1318 详细规定了动态汽车衡系统的测试方法，包括静态测试、动态测试和重复性测试等。静态测试用于评估设备在无车辆通过时的零点稳定性；动态测试则通过不同速度下的车辆称重来评估设备的准确性和稳定性。此外，该标准还强调了测试环境的控制，如温度和车辆类型等，以确保测试结果的可靠性。

（2）OIML R134 国际建议

OIML R134 是国际法制计量组织（OIML）发布的关于动态公路车辆自动衡器（WIM）的国际建议，分为两个部分：R134-1《技术要求和试验方法》和R134-2《试验报告格式》。

《技术要求和试验方法》（R134-1）详细规定了动态汽车衡的准确度等级、测试条件、测试项目和测试方法。《试验报告格式》（R134-2）规定了动态汽车衡测试报告的格式和内容，包括设备信息、测试条件、测试结果和结论等。通过统一的报告格式，便于不同国家和地区之间的技术交流和设备认证。

（3）NMI International WIM Standard 标准

NMI International WIM Standard 是由荷兰计量研究所（NMI）联合国际专家开发的动态称重（WIM）系统标准，旨在填补现有国际标准在荷兰实际应用中的不足。

标准背景与目标：NMI WIM Standard 的开发，是为了克服现有标准在直接用于超载执法等实际应用中的局限性。该标准适用于低速和高速动态汽车衡系统，覆盖了统计应用（如交通监测、道路荷载）和法律应用（如按重量收费、直接超载执法）。

标准内容：NMI WIM Standard 包括系统规格、测试程序、现场选择、校准和示例测试计划等。它为动态汽车衡系统的性能要求、测试方法和数据质量控制提供了全面指导。

准确度等级：NMI WIM Standard 采用字母和数字组合的分类代码，分别表示应用组（S为统计应用，

L为法律应用）和准确度等级。例如，S(10)表示统计应用中测量误差为 $\pm 10\%$ 的系统；L(5)表示法律应用中最大允许误差为 $\pm 5\%$ 的系统。

应用范围：该标准适用于固定和便携式动态汽车衡系统，无论其安装位置（道路或桥梁）或测量技术类型。

1.2 我国动态汽车衡计量技术规范

我国现行的动态汽车衡计量技术规范主要依据JJG 907-2006《动态公路车辆自动衡器》。该规范对动态汽车衡的计量要求、测试方法和校准周期等进行了明确规定。JJG 907也是采用了国际建议OIML R134的相关内容。

技术要求：我国的规范，将动态汽车衡依据整车总重量分为6个准确度等级：0.2级（最大允许误差为 $\pm 0.10\%$ ）~10级（最大允许误差为 $\pm 5.00\%$ ）。与OIML R134和ASTM E1318相比，我国规范的准确度等级划分较为简单，且最高准确度等级的误差范围较大。

测试方法：我国规范的检定方法主要为动态测试。动态检定是通过标准车辆以不同速度通过称重设备，评估其准确性和重复性。然而，在面对当前广泛用于超限运输的非现场执法动态汽车衡，我国的计量计算规范在检定速度范围、车辆类型选择和检定环境控制等方面相对不够细致。

实施与监管：我国动态汽车衡的计量检定周期一般为一年，由法定计量检定机构负责实施。但在实际操作中，由于设备使用环境复杂、车辆流量大等因素，部分设备可能存在检定周期内失准的情况。

2 国外标准对我国动态汽车衡计量技术规范的启示

2.1 分类不够细化

ASTM E1318 标准及NMI International WIM Standard 对动态汽车衡的应用分类划分更为细致，前者根据不同的用途，将动态汽车衡划分为Type I~ Type IVs 四种，并规定了其适用的速度范围、技术项目等。NMI International WIM Standard 也根据动态汽车衡用于统计、执法等用途，分别制订了相应的安装、技术参数及检定要求。相比之下，由于我国的JJG 907《动态公路车辆自动衡器计量检定规程》发布于2006年，当时还未有用于非现场执法的动态汽车衡，且当时的称重技术，如数字信号处理、单片机、AI分析等，与近20年后的今天相比，还有较大差距。我

国规范的适用范围划分较为粗略，与国际先进水平存在一定差距。因此，我国可以借鉴国外标准，进一步细化动态汽车衡的适用范围，以范围提出计量性能的要求，提高动态汽车衡的整体计量性能。

2.2 测试方法方面

国外标准在测试方法上更加全面和严格。例如，ASTM E1318 则增加了重复性测试和不同速度下的动态测试。NMI International WIM Standard 增加了车型分类、车辆识别率等符合实际需求的测试项目。我国的规范在测试方法上相对简单，目前只涉及了动态车辆测试，且速度范围也较为笼统。因此，我国可以引入国外标准中的先进测试方法，如增加测试项目、优化测试条件等，以提高测试结果的准确性和可靠性。

2.3 用户要求方面

ASTM E1318 标准，不仅关注动态汽车衡的计量性能，还强调其在交通管理中的应用功能。例如，该标准要求动态汽车衡系统具备实时数据传输、车辆分类识别等功能。NMI International WIM Standard 对车辆行驶速度划分更为细致，适用了不同场景下的用户需求。我国的规范在用户要求方面相对弱，主要集中在计量准确性和设备稳定性上。因此，我国可以结合实际需求，完善动态汽车衡的用户要求，如增加数据采集与传输功能、车辆识别功能等，以满足交通管理的多样化需求。

3 我国动态汽车衡计量技术规范优化建议

3.1 技术要求优化

(1) 对不同使用场合的动态衡器进行划分。参考 ASTM E1318 和 NMI International WIM Standard 标准，将我国动态汽车衡的技术规范进一步细化，划分为非现场执法、桥梁预警、高速超限禁入、贸易结算等，并规定其适用的速度范围及车型，以满足不同应用场景对计量准确度的需求。

(2) 提高传感器性能要求。随着技术的发展，动态汽车衡的传感器性能对计量性能的影响日益显著。应提高传感器的性能要求，如在型评时增加传感器的灵敏度、稳定性和抗干扰能力测试等，以提升动态汽车衡的整体性能。

3.2 测试方法优化

(1) 引入动态模拟测试。借鉴国外标准，在型式评价中引入动态模拟测试方法。通过模拟不同速度、不同载重和不同轮胎压力的车辆行驶状态，对

动态汽车衡进行全面测试。这种方法可以更准确地评估设备在实际使用中的性能，提高测试结果的可靠性。

(2) 优化型评中测试条件控制。完善测试条件的控制要求，如规定测试环境温度范围、车辆类型选择标准等，并使用标准车辆进行测试，以确保测试条件的一致性和可重复性。

3.3 其他要求优化

完善车辆分类识别功能。动态汽车衡在超载检测和交通流量监测中具有重要作用。因此，应要求动态汽车衡系统具备车辆分类识别功能，能够自动识别不同类型的车辆，并根据车辆类型进行分类称重和数据统计。

4 结语

通过对 ASTM E1318 和 OIML R134、NMI International WIM Standard 等国外先进标准的研究，结合我国动态汽车衡计量技术规范的现状，本文提出了我国动态汽车衡计量技术规范的优化建议。优化后的技术规范在准确度要求、测试方法和用户要求等方面更加科学和实用，能够有效提高动态汽车衡的计量精度和可靠性，满足我国交通运输行业的实际需求。

参考文献

- [1] 国际法制计量组织. OIML R134-1 动态公路车辆自动衡器——技术要求和试验方法 (2009) [S].
- [2] 国际法制计量组织. OIML R134-2 动态公路车辆自动衡器——试验报告格式 (2009) [S].
- [3] 美国材料与试验协会. ASTM E1318-09(2017) 具有用户要求和测试方法的公路称重系统[S].
- [4] 美国材料与试验协会. ASTM E1318-2024[S].
- [5] NMI. NMI International WIM Standard Specifications and test procedures for Weigh-in-Motion Systems-2019 [S].
- [6] 国家质检总局. JJG 907-2006 动态公路车辆自动衡器检定规程[S].
- [7] 鲁新光, 申东滨. 动态汽车衡产品分类与计量检定问题探讨[J]. 衡器, 2024, 05.

作者简介

胡一龙 (1987—)，男，甘肃庆阳人，工程师。2011 年入职庆阳质量检验检测研究院，从事质量计量检验检测工作至今。