

对 JJF1212-2023《便携式动态轴重仪校准规范》的理解

□甘肃省计量研究院 沈新生

【摘要】便携式动态轴重仪是一种用于对低速行驶的公路车辆的总质量和单轴(轴组)载荷测量的称重设备,其计量性能影响着交通、路政执法部门对公路车辆的超载检测。文中对即将实施的JJF1212-2023《便携式动态轴重仪校准规范》的主要内容及变化进行了释义,着重与JJF1212-2008《便携式动态轴重仪校准规范》进行比较,阐述规范内容的变化,为从事便携式动态轴重仪校准工作的技术人员提供理论指导、技术依据和实操注意事项等。

【关键词】便携式动态轴重仪;规范解读;校准

文献标识码: B

文章编号: 1003-1870 (2024) 01-0041-04

引言

便携式动态轴重仪是一种可以直接放置在路面上使用的自动衡器,当车辆经过其承载器后能自行指示车辆总质量和单轴(轴组)载荷的重量。通常主要由相互分离的两个台面组成的承载器和称重指示器等组成,具有质量轻、体积小、方便移动等特点,通常用于对低速行驶的公路车辆的总质量和单轴(轴组)载荷的测量。同时,便携式动态轴重仪因其移动方便,通常置于路面之上进行动态称重,易产生水平位移等现象,使用该产品进行称重时无法得到较高的准确度。新修订的JJF1212-2023《便携式动态轴重仪校准规范》即将在2024年4月12日开始实施,为了提高相关技术人员对规范的理解和掌握,本文详细阐述了JJF1212-2023《便携式动态轴重仪校准规范》与旧版JJF1212-2008《便携式动态轴重仪校准规范》的区别和变化,并结合实际工作阐述了自己的看法和观点,以期对同行技术人员提供技术参考。

1 规范主要内容变化

1.1 术语的变化

术语的变化主要集中在以下几点:(1)动态轴重衡的定义及英文对应词进行了修改。新规范定义增加了“轴组”词语的描述,使得定义更加规范。以六轴半挂车为例,目前市面上使用的便携式动态轴重仪对六轴半挂车进行称重检测时,部分厂商生产的轴重仪称重仪表只显示单轴(每一个轴)载荷的重量,还有其他厂商生产的轴重仪称重仪表显示的是单轴或轴组载荷的重量。从实际产品的使用情况来说,新规范的定义变化更切合实际。(2)便携式动态轴重仪的定义发生变化。新定义为“被设计成方便移动的动态轴重衡。其特点是两个分离台面分别承受车辆轴两端的车轮载荷,组成一个完整的承载器”,相比旧定义,新定义的表述更加完整,符合产品的实际,且语言表述更加规范。(3)删除了“承载器”的定义。主要的考虑是“承载器”是衡器的结构的名词性术语,是一个通用性的术语,且在JJF 907 中术语部分已有表述,加之新规范术语部分已经

说明了JJF 907中的术语适用于本规范，且“承载器”不是便携式动态轴重仪特有的术语词语，因而笔者认为在新规范的术语章节删除也是恰当的。（4）新规范中“轴载荷”的定义完全发生了变化。新规范的表述为“称量时经承载器上的轴支撑的部分车辆质量”。而在JJF 1181和GB/T 14250中的轴载荷的定义表述为“由车辆的一根轴上的所有轮子传递到承载器上的全部轮载荷”，此定义是基于轮载荷定义的轴载荷，而在JJF 1212-2023中的轴载荷的定义是一全新的定义。（5）“轴（轴组）载荷修正平均值”定义发生变化。新定义为“经过修正系数修正后的轴（轴组）载荷的平均值。将轴（轴组）载荷修正平均值作为轴载荷约定真值”。此表述对便携式动态轴重仪的轴载荷约定真值进行了约定。这种约定是基于新规范中删除了静态校准后的对轴载荷的约定真值进行重新约定的。在旧规范JJF 1212-2008中因为有静态校准称量，轴载荷的修正平均值是静态参考单轴载荷的约定真值。

1.2 概述的变化

概述部分主要对便携式动态轴重仪的用途和定义进行了相应的修改，和旧规范相比，删除了“通常仅用于对公路车辆的超载检测”的文字描述，其他部分的表述基本没发生大的变化。只是语言上进行了调整。

1.3 计量特性的变化

此部分发生了较大的删减和变化。新规范中只有“车辆总质量的示值误差”和“单轴（轴组）载荷的示值误差（若有必要）”这两个计量特性的要求。和旧规范相比，删除了“准确度等级（含轴载荷的准确度等级和整车总重量的准确度等级）”、“静态技术指标”和“动态技术指标”中最大允许误差和其与准确度等级之间关系等内容。这部分相比于旧规范变化较大。笔者认为主要由以下考虑：（1）从送校至计量院所或计量技术机构校准的便携式动态轴重仪来说，其铭牌信息上基本没有“轴载荷的准确度等级”、“整车总重量的准确度等级”及“准确度等级”这些表述，表述便携式动态轴重仪的计量性能的指标常见的为“动态精度”、“静态精度”等。既然产品的计量性能没有了“轴载荷的准确度等

级”、“整车总重量的准确度等级”及“准确度等级”等这些表述，那么最大允许误差和其与准确度等级之间关系这些内容也就没有任何意义，也无从谈起。（2）从便携式动态轴重仪的概述或者定义角度来说，其通常用于对低速行驶的公路车辆的总质量和单轴（轴组）载荷的测量。在实际工作中，绝大多数是用于对车辆的总质量的称量，对车辆单轴（轴组）载荷的称量基本上很少用到。目前，便携式动态轴重仪通常是由相互分离的两个台面组成的承载器和称重指示器等组成，两个承载器的规格最大可为(900×500)mm，对于两轴以上的车辆来说，在静态称量条件下，无法称量整车总质量，只能测量静态条件下单轴或轴组的质量，而轴重仪很多场景是测量整车总质量，故静态测量校准实质是没有必要，删除静态校准及其静态校准技术指标是合理合乎实际情况的，这样既能减少实际校准工作的时间，提高了校准人员工作效率，也能满足轴重仪计量性能的校准要求，节约人力物力成本。（3）从笔者多年从事衡器计量一线工作来看，便携式动态轴重仪的使用者大多数为交警、路政等执法部门用于公路行驶车辆的超载检测，且大多数为载重较大的四轴及以上的车辆。对这些车辆的称重检测，执法人员很大程度上只关注车辆整车总重量是否超过国家相关限定标准，不关注车辆单轴（轴组）载荷的质量。使用便携式动态轴重仪对车辆进行超载称量检测，车辆的总质量只能是在车辆动态行驶过程中通过称量单轴（轴组）载荷质量进行累加而得出的车辆总重值。故从使用者的角度考虑，静态校准及其技术指标存在的实际意义不大。

1.4 校准条件的变化

新规范中的校准条件章节主要是环境条件和测量标准及其他设备两个方面，与JJF 1212-2008中的相关内容相比，其变化主要有以下几个方面：（1）环境条件方面对校准路面条件进行了规范，强调校准期间的操作应保证轴重仪的承载器与路面全面接触，确保车辆通过承载器时不会造成承载器与路面发生相对运动。与旧规范比，取消了校准工作区域的要求（工作区域单边纵向路面平直长度不得少于被称车辆的两倍车身长度）。新规范中强调的是校

准期间的操作应保证轴重仪的承载器与路面全面接触，目的是为了确保车辆在动态行驶经过承载器台面时不发生颠簸、倾斜、相对运动等，避免称重不准确。（2）新规范中对测量标准“砝码”进行了规定。要求用于确认有载参考车辆总质量约定真值的砝码应符合JJG99中M1等级或M12等级砝码的要求。此要求明确了便携式动态轴重仪校准用标准砝码的等级，在工作中，不能是低于M12等级的砝码。

（3）对控制衡器做了新要求，要求控制衡器应为中准确度等级或更高等级的静态汽车衡。这就是说在实际校准工作中，我们确定参考车辆的总质量和单轴（轴组）载荷的控制衡器应为中准确度等级或更高等级的静态汽车衡。（4）对校准用的参考车辆的要求做了改变。新规范要求用于校准的参考车辆应是轴重仪预期称量的车辆，参考车辆的选择应尽可能地覆盖轴重仪的称量范围，可以根据用户的需求确定参考车辆类型和数量。和JJF 1212-2008中的内容相比，不再是旧规范中要求的“必须得有双轴刚性车辆，除此之外，至少还应有一种其他类型的参考车辆（例如：三轴/四轴的刚性车辆、四轴的铰接挂车）”，从便携式动态轴重仪的使用场景来看，其称量的预期车辆基本是载重较大的货车，校准人员使用与之相对应载重的参考车辆进行校准试验更为合理恰当，能够更准确的测量轴重仪的误差，两轴参考车辆的载重较小，用两轴参考车辆校准用于称量载重较大的便携式动态轴重仪效果不明显，且无法校准轴重仪的大称量。因而实际工作中使用两轴刚性车辆实际意义不大，且校准费时耗力。新规范本着从实际需求和校准工作出发，对参考车辆的要求更加切合实际校准工作，具有适用性和灵活性。（5）对参考车辆称量时的运行速度没有做特定要求，新规范的表述为“以规定的速度”“尽可能保持匀速通过承载器”。这是因为不同厂家生产的轴重仪，其称量时运行的速度范围不同，有些轴重仪要求运行速度 $\leq 5\text{km/h}$ ，有些轴重仪要求运行速度为 $\leq 10\text{km/h}$ 。实际的校准工作应该按照产品标注的要求进行，因而新规范中不在要求运行速度为大于 0km/h ，且不大于 5km/h 速度匀速通过。（6）取消了“测速装置”的要求。因为规范中要求参考车辆以规

定的速度（根据便携式动态轴重仪规定的运行速度）匀速运行，这个速度是有限定的具体值，而在JJF 1212-2008中要求的大于 0km/h ，且不大于 5km/h 速度，这个运行范围是规定的，为了规范中对应内容的统一，进而删除了“测速装置”的要求。

1.5 校准项目的变化

校准项目发生的变化主要有：（1）删除了静态校准的要求。笔者认为主要有以下几个方面的考虑：一是在规范的计量性能章节，删除了“准确度等级（含轴载荷的准确度等级和整车总重量的准确度等级）”、“静态技术指标”等内容，既然没有静态指标的要求，那么对轴重仪静态校准的要求就无从谈起，是为了做到规范内容的对应统一。二是从便携式动态轴重仪的使用场景来讲，其通常是由相互分离的两个台面组成的承载器和称重指示器等组成，两个承载器的规格最大可为 $(900 \times 500)\text{mm}$ ，对于两轴以上的车辆来说，在静态称量条件下，无法称量整车总质量，只能测量静态条件下单轴或轴组的质量，而轴重仪很多场景是测量整车总质量，故静态测量校准实质是没有必要，删除静态校准项是合理合乎实际情况的。（2）新规范中双轴刚性参考车辆单轴载荷约定真值的确定、其他参考车辆单轴（轴组）载荷修正平均值的确定及单轴（轴组）载荷示值误差的校准并不是必须项，表述为“若有必要”的字样，也就是说这些值的确定是根据具体情况而定的，而旧规范中是必须要做的。在实际的工作中，使用便携式动态轴重仪进行动态称重，很多时候称量的是载重较大的车辆，使用者关心的是车辆总重量，几乎不关注单轴（轴组）载荷重量。从某种意义上来说，进行单轴（轴组）载荷的校准并无太大的实际效果，且费时耗力，在众多技术机构实际校准时，只是对车辆总质量的示值误差进行校准。此次规范修改更加切合实际，有利于规范的实际操作。

1.6 附录的变化

附录章节主要是依据规范中内容的变化对相应的表格及内容进行了调整。在“附录A 校准记录格式”一节，与JJF 1212-2008相比较，主要删除了静态校准的内容，在“附录B 校准内页证书”一节，依据规范内容的变化，对应的删除了“总重量准确度

等级”、“轴载荷准确度等级”及静态校准项内容，只建议给出“车辆总质量的示值误差”及“单轴（轴组）载荷的示值误差（如有必要）”的校准结果及其测量不确定度。附录C为测量结果不确定度评定示例，在这里规范仅是以参考车辆总质量示值误差的校准为例，只以最大称量30t的便携式动态轴重仪在16t左右的量值进行测量不确定度的评定。规范的主要起草人仅是给出了便携式动态轴重仪某一称量点的测量不确定度的评定方法。通常来说，校准是确定由测量标准提供的量值与相应示值之间的关系，并用此信息确定由示值获得测量结果的关系，其具有测量的不确定度。以文中的便携式动态轴重仪校准为例，在对其进行测量不确定度评定时，要在便携式动态轴重仪有效称量范围（最小称量（最小轴载荷）到最大称量（最大轴载荷））内进行测量不确定度的评定，其测量不确定度的值是一个范围，这样才是完整的，并不是评定某一个称量点。

2 重点注意事项

(1) 对便携式动态轴重仪的校准，校准项目为车辆总质量的示值误差和单轴（轴组）载荷的示值误差（如有必要）。这两个计量特性中，车辆总质量的示值误差的校准时必须要做的工作，单轴（轴组）载荷的示值误差的校准则是根据实际校准情况而定，并非必须要进行的校准项。

(2) 参考车辆的选择是轴重仪预期称量的车辆，其选择应尽可能覆盖轴重仪的称量范围。没有指明参考车辆类型和数量，由校准人员自行根据实际情况选择。一般情况下，便携式动态轴重仪称量的车辆大多数为载重较大的货车（四轴、五轴及六轴车等），故建议在实际校准工作中，校准人员使用与之对应的计量检衡车进行校准，最好能使用装有标准砝码的六轴计量检衡车，校准的最大称量能够达到轴重仪预期称量的车辆总重量，且从实际工作来说使用大称量检衡车校准的称重设备在各称量范围内具有较好的计量性能，能够满足称重设备的计量性能要求。

(3) 用于确定参考车辆总质量约定真值的控制衡器应为中准确度或更高等级的静态汽车衡。同时，用于确认有载参考车辆总质量约定真值的砝码

应符合JJG99中 M_1 等级或中 M_{12} 等级砝码的要求。

(4) 校准过程中，需注意参考车辆动态行驶的运行速度，要根据便携式动态轴重仪铭牌信息上标注的运行速度按要求进行。例如便携式动态轴重仪铭牌信息显示运行速度 $\leq 10\text{km/h}$ ，则在动态校准过程中，车辆的行驶速度要从 1km/h 至 10km/h 范围内，每个速度值都运行1次，这样才能确保校准的准确性。

(5) 在对便携式动态轴重仪进行校准时，要对其有效称量范围（最小称量到最大称量）均进行测量不确定度的评定，只对其某一称量点进行测量不确定度的评定是不完整的。

3 结语

JJF1212-2023《便携式动态轴重仪校准规范》的修订旨在为便携式动态轴重仪的校准提供溯源依据，确保轴重仪测量准确可靠。文中对即将实施的新规范JJF1212-2023《便携式动态轴重仪校准规范》相比JJF1212-2008发生的变化作了详细的说明，并阐述了笔者自己的看法和理解，同时对校准过程中的重点注意事项进行了说明，本文对新规范的释义更有利同行技术人员加强对规范的理解，并为校准人员提供了技术参考。

参考文献

- [1] 国家质量监督检验检疫总局. 便携式动态轴重仪校准规范: JJG1212-2008[S]. 北京: 中国计量出版社, 2008.
- [2] 国家市场监督管理总局. 便携式动态轴重仪校准规范: JJG1212-2023[S]. 北京: 中国标准出版社, 2023.

作者简介

沈新生, 男, 本科学历, 工程师, 现供职于甘肃省计量研究院, 主要研究方向: 衡器计量。