

关于 JJG1118-2015《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》与 JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》 关键问题的商榷

陈日兴

【摘要】本文针对 JJG1118-2015《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》和 JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》在制订与实施过程中遇到的关键问题，提出了自己的看法，以期引起国内技术检定机构的重视。

【关键词】辅助检定装置 衡器载荷测量仪法

前言

福建省计量科学研究院于 2011 年承担国家重大科学仪器设备开发专项《高精度衡器载荷测量仪开发和应用》项目，该项目就是研制《非自动衡器》中规定的辅助检定装置作为汽车衡检定的标准器。应用该装置可实现对电子汽车衡包括满量程在内的任何载荷进行准确、快速、简便的检定，其目的是解决计量技术机构检定电子汽车衡难的问题，这本来应该是件大好事。

根据上述项目用于汽车衡检定的 JJG1118-2015《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》^[1] 和 JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》^[2] 已经实施多年，但是在实际推广中，遇到不少的困难和在一些关键问题上饱受争议，需要引起国内衡器技术检定机构重视并尽快解决的。否则要想在全国范围内推广应用会有一些的问题。

1. 装置所采用的传感器问题

JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》中使用的传感器引用了 JJG 391《力传感器》的检定规程，而实际上也是部分采用了力传感器的测试和评定方法，其中有很多原则问题需要澄清。

（1）本装置用的高准确度传感器能否用于野外使用

力传感器有特定的使用环境，主要适用于实验室：

- a) 温度：（ 20 ± 5 ）℃，且变化不得超过 1℃ /h；
- b) 相对湿度：不大于 80%；
- c) 大气压力：（90-106）kPa

如果使用条件有变化，则技术特性要有偏差。现在的衡器载荷测量仪是在汽车衡的使用现场。其环境条件要远远比 JJG 391《力传感器》的检定规程的条件恶劣许多。例如：

- 1) 高准确度必须要考虑大气压力的变化；
- 2) 使用现场的相对湿度在阴天是要超过 80%；
- 3) 温度条件更不用说；

4) 还有现场的刮风、下雨雪如何保证使用的高准确度(一般汽车衡的使用现场是没有挡风和防雨等防护措施的)?

(2) 力传感器的检定项目只适用于测量力值的传感器

由于本装置是用作汽车衡的辅助检定装置,该测量仪至今在国家的质量溯源体系中还不能用于质量溯源。因此其所使用的传感器应采用称重传感器的检定规程更加合理,其中的检定项目只能套用称重传感器的全部型式评定项目。

(3) 本规程没有给出传感器的准确度等级

本规程虽然引用了 JJG 391-2009《力传感器》的检定规程,但没有规定到底采用其中的哪个等级,而且即使按照上述规程中给出的最高级别应该是 0.01 级,此等级能否作为 3000 分度汽车衡的检定装置使用?如果采用称重传感器的等级应为何种准确度等级?

根据国际上对于衡器标准器的要求,第一,是用于计量性能测试的装置,必须是被测衡器准确度的三倍,甚至五倍。也就是说,如果该装置的准确度刚通过标定,应该是被测衡器准确度的三倍。如果该装置标定时间离开现场使用时间较远,但在检定周期内时,则应该是被测衡器准确度的五倍。第二,作为该装置中的称重传感器,其准确度应符合系统误差分配系数的要求,也就是说其中的称重传感器必须远高于该装置的准确度。

例如:一台现场需要标定 3000 分度的汽车衡,首先要明确该模拟加载装置的准确度必须起码要达到 9000 分度,甚至要达到 15000 分度才能适用。其次还要考虑该装置中的称重传感器的要求,还要远高于 9000 分度,甚至 15000 分度,根据该装置的系统误差的分配,一般传感器应该是系统误差的 0.7 倍,也就是说该装置对于其中的传感器的要求比整个装置的允许误差还要小 30%,由此可见用于该装置的称重传感器的准确度必须在 20000 分度以上。不知该装置用的称重传感器能否达到如此高的准确度?

还有一点必须强调的是:该称重传感器是在室外工作,其环境条件诸如温湿度及刮风下雨等因素对准确度的影响更加不容忽视。如果做不到,那么该装置中的称重传感器就很难作为正式检定用的装置了,但是作为使用中的自行检查用则另当别论了。

2. 测量仪的比对时间间隔的问题

如果将本装置作为“比对仪”对待,有一个问题需要解决的是,比对仪是在特定的现场使用,而且比对仪的比对时间是在使用前实施上一级的标准器进行比对才能使用。根据 JJF1326-2011《质量比较仪校准规范》的规定,是采用 A.B.B.A 或 A.B.A 循环方法测量同一载荷结果间的质量差值。而 JJG1119-2015《衡器载荷测量仪》的检定周期一般不超过半年。此装置如果较多用在较远较偏僻的地区,运输时间一般较长。则与标准器比对的间隔时间能否保证质量传递的准确性?如何保证每次使用前都要进行与标准器的比对校准?

3. 与 OIML R76 不合拍的问题

(1) JJG1118 规程中称量误差的评定方法

在 JJG1118 中 7.5.3 条中的加载方法:

测试某一载荷点 L_0 时,首先施加 $(L_0 - e)$ 的标准载荷,保持约 2s,读取汽车衡的显示值 I ,以不大于 $0.1e/s$ 加载速率继续施加标准载荷,直到汽车衡的显示值明显变为 $(I + e)$,同时记录测量仪所施加的标准载荷值 L 。

误差计算

化整前的误差 E:

$$E = I + 0.5 e - L \quad (1)$$

化整前的修正误差 E_c :

$$E_c = E - E_0 \quad (2)$$

式中: E_0 ——零点误差, kg 或 t;

(2) OIML R76[3] 中称量误差的评定方法

在 A.4.4.3 的误差评定 (A.4.1.6) 中:

对于某一确定的载荷 L, 记录指示值 I, 逐一加放相当于 $1/10e$ 的附加砝码, 直至衡器的示值明显增加了一个分度值 ($I+e$)。附加载荷为 ΔL 加至承载器上以前, 衡器给出的化整前示值 P 用以下公式计算:

$$P = I + 1/2 e - \Delta L$$

化整前误差:

$$E = P - L = I + 1/2 e - \Delta L - L$$

化整前修正误差:

$$E_c = E - E_0 \leq mpe$$

式中 E_0 为零点或零点附近 (如: $10e$) 的计算误差。

(3) 本规程与 OIML R76 的不合拍

1) 本规程的不合拍

OIML R76 化整前误差的定义: $E = P - L = I + 0.5 e - \Delta L - L$

本规程化整前误差的定义: $E = I + 0.5 e - L$

OIML R76 中有化整前示值 P 的概念, 化整前误差 E 是化整前示值 P 与标准载荷 L 的差值, 这是合理的。而本规程中缺少了化整前示值 P 的概念。首先我们要明白为何会出现化整前示值 P? 因为称重指示器的指示值 I 是按一个分度值跳变的, 为了能精确反映出小于一个分度值的实际示值, 才引入了化整前示值 P 的概念。既然本规程也是按标准载荷值定义为 L, 汽车衡的显示值 I, 以不大于 $0.1 e / s$ 加载速率继续施加标准载荷, 直到汽车衡的显示值明显变为 ($I+e$)。与 R76 的区别仅是加载方法。R76 是“逐一加放相当于 $1/10e$ 的附加砝码”, 而本规程是“以不大于 $0.1 e / s$ 加载速率继续施加标准载荷”, 但最终结果都是“衡器的示值明显增加了一个分度值 ($I+e$)”。都是要求出化整前的误差, 而求化整前误差必须要有化整前的示值, 因此没有必要定义不同的化整前误差 E 的公式。

2) 建议更改公式

为了与 OIML R76 统一, 不至于同一个概念有不同的定义而引起同行的误解, 建议将 JJG1118-2015《电子汽车衡(衡器载荷测量仪法)检定规程》中的称量误差的评定方法改为与 OIML R76 保持一致。具体更改如下:

测试某一载荷点的标准载荷 L, 保持约 2 s, 读取记录汽车衡的显示值 I, 以不大于 $0.1 e / s$ 加载速率继续施加标准载荷, 直到汽车衡的显示值明显变为 ($I+e$), 同时记录计算测量仪所增加的标准载荷值 ΔL 。

误差计算

附加载荷为 ΔL 加至承载器上以前，衡器给出的化整前示值 P 用以下公式计算：

$$P = I + 0.5 e - \Delta L$$

化整前误差：

$$E = P - L = I + 0.5 e - \Delta L - L$$

化整前修正误差：

$$E_c = E - E_0 \leq mpe$$

式中： E_0 ——零点误差，kg 或 t；

这样就完全与 OIML R76 中的称量误差的评定方法一致。其中唯一的区别仅是“逐一加放 $1/10e$ 的附加砝码”与“以不大于 $0.1 e / s$ 加载速率施加标准载荷”的不同。而概念与公式就完全可以统一了。对于规程中的计算实例与检验测试报告包括规程中的举例也完全可以按此公式进行调整。

4. 质量溯源体系的问题

目前 JJG1118-2015《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》和 JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》虽然已经实施多年，但是此类衡器载荷测量仪还没有列入允许的国家质量溯源体系中，其合法的质量溯源受到了质疑，必须尽快完善上述问题。

结尾

本文针对 JJG1118-2015《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》和 JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》在制订与实施过程中从装置所采用的传感器问题、质量仪的比对时间间隔的问题、与 OIML R76 称量误差评定公式与概念不合拍的问题、质量溯源体系等主要问题提出了自己的看法，希望能在今后规程的推广应用中得到有效的解决。

当然笔者也同意在一些偏远的砝码运输不方便的地区，推广应用此测量仪是比较切合实际的做法。但是作为一个衡器的辅助检定装置，必须要做到合理、合法与科学更为重要。毕竟此装置是法制计量工具，而不是非法制使用的辅助工具。

本文如有不妥之处，欢迎批评指正。

【参考文献】

- [1] JJG1118-2015《电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程》
- [2] JJG1119-2015《衡器载荷测量仪检定规程》
- [3] 国际法制计量组织（OIML）国际建议 R76-1: 2006《非自动衡器》