

中国计量测试学会

量学函〔2025〕19号

中国计量测试学会关于《机动车整备质量轴 (轮)重检测仪校准规范》团体标准 征求意见的函

各有关单位:

根据国家标准化管理委员会、民政部印发的《团体标准管理规定》及《中国计量测试学会团体标准管理办法》有关规定,经中国计量测试学会批准立项,由济南市计量检定测试院、天津华北衡器有限公司、上海耀华称重系统有限公司、福州威普软件技术有限公司、黑龙江精士达称重科技有限公司、安徽恒远电子称重设备有限公司、包头申大机械制造有限公司、泉州市王宫电子衡器有限公司、河南省计量测试科学研究院、天津华测检测认证有限公司、中国计量测试学会等单位牵头起草的《机动车整备质量轴(轮)重检测仪校准规范》团体标准现已完成征求意见稿的编制,为保证标准的科学性、严谨性和适用性,现面向社会广泛公开征求意见。

请各有关单位及专家对上述标准提出宝贵意见和建议,于

2025 年 8 月 8 日前将《征求意见反馈表》反馈至以下联系方式。

联系人：汤胜楠

电话：13853106719

电子邮箱：jnjlqhqs@163.com

- 附件：1.《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》征求意见稿
- 2.《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》编制说明
- 3.《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》验证报告
- 4.《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》不确定度评定报告
- 5.征求意见反馈表



T/CSMT

团 体 标 准

T/CSMT-DE-00*—XXXX

机动车整备质量轴（轮）重检测仪 校准规范

Calibration Specification for Curb Weight Axle (Wheel) Weight Tester of Motor Vehicles

（征求意见稿）

20**-00-00 发布

20**-00-00 实施

中国计量测试学会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 计量单位	3
5 概述	3
6 计量特性	3
6.1 示值误差	3
6.2 重复性	3
7 校准条件	4
7.1 环境条件	4
7.2 测量标准及其他设备	4
8 校准项目及校准方法	4
8.1 校准项目	4
8.2 校准方法	5
9 校准结果	6
10 复校时间间隔	7
附录 A（资料性） 机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准记录格式	8
附录 B（资料性） 机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准证书内页格式	9
附录 C（资料性） 机动车整备质量轴（轮）重检测仪测量结果不确定度评定方法	10
附录 D（资料性） 机动车整备质量轴（轮）重检测仪测量结果不确定度评定示例	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1181-2007《衡器计量名词术语及定义》共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国计量测试学会质量计量测试专业委员会提出。

本文件由中国计量测试学会归口。

本文件起草单位：济南市计量检定测试院、天津华北衡器有限公司、上海耀华称重系统有限公司、福州威普软件技术有限公司、黑龙江精士达称重科技有限公司、安徽恒远电子称重设备有限公司、包头申大机械制造有限公司、泉州市王宫电子衡器有限公司、河南省计量测试科学研究院、天津华测检测认证有限公司、中国计量测试学会。

本文件主要起草人：汤胜楠、毕伟、张宏社、张天照、于涛、高之、尹大为、陈启贵、卜晓雪、耿云亮、张佳楠。

本文件为首次发布。

引 言

机动车整备质量轴（轮）重是车辆设计和使用中的重要参数。整备质量及轴（轮）质量的检测数据准确性和一致性，关系到车辆满载和高速行驶的平稳性，涉及到道路交通安全。机动车整备质量轴（轮）重检测仪是对出厂状态下的机动车（如：汽车、吊车、工程车、拖拉机等）进行整备质量轴（轮）重检测的必需设备，但目前还没有正式颁布的机动车整备质量轴（轮）重检测仪的相关检定规程和校准规范。

通过制定本文件机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范，确保机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准的科学性和可操作性，确保校准结果的准确性和一致性。可以满足用户需求并促进国内机动车整备质量轴（轮）重检测技术的发展，因此制定本文件《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》显得尤为迫切。

机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范

1 范围

本文件规定了机动车整备质量轴（轮）重检测仪的术语和定义、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法等的要求。

本文件适用于机动车整备质量轴（轮）重检测仪的校准。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JJG 99 砝码

JJG 539 数字指示秤

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴（轮）重检测仪

3 术语和定义

JJF 1181 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

固定式电子衡器 fixed location electronic instrument

按照设计要求必须在使用位置固定安装，并不准备或不能够从安装位置上移动的电子衡器。

[来源：JJF 1181 衡器计量名词术语及定义，4.3.4.1，有修改]

3.2

静态轴重秤 static axle load scale

对静态车辆的每一个轴（或轴组）一次或分别称量，且能累加轴（或轴组）的称量结果，获得车辆总重量和轴（或轴组）载荷的衡器。

3.3

机动车整备质量 complete vehicle kerb mass

包括制造厂规定的车辆行驶必不可少零部件的机械净底盘干质量、按正常运行装备完整的驾驶室干质量、再加上制造厂作为标准装置或选装装备提供的以及清单中规定的要素的驾驶室干质量、带车身、装有车辆正常运行所需的全部电气装备和辅助装置的整车装运质量,加上制造厂作为标准装备或选装装备提供的以及清单中规定的要素的质量,加上下列要素的质量:

- 冷却液(如果需要时)
- 润滑剂
- 清洗液
- 燃油(油箱至少要加注制造厂设计容量的 90%)
- 备用车轮
- 灭火器
- 标准备件
- 三角垫木
- 标准工具箱

[来源: T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴(轮)重检测仪, 3.7]

3.4

机动车整备质量轴(轮)重检测仪 detecting instrument for kerb mass of motor vehicle and axle(wheel)

由多个处于同一水平面的固定式电子衡器的承载器组成的称重检测平台,对静止于平台上的机动车进行称重,得到机动车整备质量以及前轴(轮)、后轴(轮)或轴组重量值的仪器。

[来源: T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴(轮)重检测仪, 3.3]

3.5

最大秤量(Max) maximum capacity (Max)

不计添加皮重时的最大称量能力。

3.6

称重检测平台 weighing and test platform

按特定间距串(并)联安装两个或多个承载器,以便对整个载荷进行一次称量,或者对部分载荷进行称量。

[来源: T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴(轮)重检测仪, 3.4]

3.7

示值误差 error for weighing indication

衡器的称量示值与约定质量之差。

[来源：JJF 1181 衡器计量名词术语及定义，8.5.1，有修改]

3.8

标准车辆 standard vehicle

利用控制衡器称量出的质量作为约定质量的车辆。

3.9

控制衡器 control instrument

通过静态称量确定标准车辆质量的非自动衡器。

[来源：T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴（轮）重检测仪，3.13，有修改]

4 计量单位

使用的质量计量单位：千克（kg）、吨（t）。

5 概述

5.1 原理

车辆静止停放于机动车整备质量轴（轮）重检测仪（以下简称：检测仪）上，车辆轴（轮）重通过承载器传递至称重传感器，传感器将压力转化为电信号，经放大和AD转换处理为数字信号，最终从称重仪表上显示出轴（轮）重以及累加各轴（轮）质量得到的整备质量。

5.2 结构

检测仪是由多个处于同一水平面独立的固定式衡器的承载器、称重传感器、电子称重仪表或系统数字显示器（若适用）等组成。

5.3 用途

用于制造机动车出厂时轴（轮）重及整备质量的检测以及机动车改装后的轴（轮）重及整备质量的检测。

6 计量特性

6.1 示值误差

检测仪的示值与约定质量之间的差值。

6.2 重复性

在重复性条件下，以实际一致的方法，将同一载荷多次的放置到承载器上，多次称量误差差值的最大值。

7 校准条件

7.1 环境条件

7.1.1 环境温度：0℃~40℃，校准期间温度变化应不大于5℃/h。

7.1.2 相对湿度：≤85%RH。

7.2 测量标准及其他设备

7.2.1 砝码

校准用标准砝码及附加标准砝码应符合 JJG 99 中 M 等级砝码的计量要求。

7.2.2 砝码替代

当检测仪在使用地点进行校准时，可使用其他稳定的载荷替代部分标准砝码，应符合下列条件：

- a) 若重复性大于 $0.3e$ ，可使用最大称量 $1/2$ 的标准砝码；
- b) 若重复性不大于 $0.3e$ ，可使用最大称量 $1/3$ 的标准砝码；
- c) 若重复性不大于 $0.2e$ ，可使用最大称量 $1/5$ 的标准砝码。

7.2.3 标准车辆（若适用）

利用控制衡器对车辆进行静态称重，并将此量值作为标准车辆的约定质量。

如果采用标准车辆对总重示值误差进行校准，应确保其确定的参考车辆约定真值的误差应不大于本标准规定的检测仪相应称量最大允许误差的 $1/3$ 。

标准车辆应为现场使用的可溯源车辆或用户常用的可溯源车辆。

7.2.4 控制衡器（若适用）

利用控制衡器对标准车辆进行称量，并将此量值作为约定质量。

如果需要对大量程或常用称量点进行称量校准，可以采用标准车辆，那该控制衡器的最大允许误差应满足小于等于检测仪相应称量最大允许误差的 $1/9$ 。

8 校准项目及校准方法

8.1 校准项目

8.1.1 示值误差

8.1.2 重复性

8.2 校准方法

8.2.1 校准前准备

8.2.1.1 外观检查

目测外观及防撞机构间隙是否符合T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴（轮）重检测仪中的相关要求。

8.2.1.2 预热

检测仪应通电预热，预热时间应不大于30min。

8.2.1.3 预加载荷

检测仪应预加一次载荷到最大称量。

8.2.1.4 零点跟踪

校准期间关闭零点跟踪，或者在开始校准前加放一定量（如10 e ）载荷，使检测仪超出零点工作范围。

8.2.2 示值误差

8.2.2.1 建议选定的载荷至少包含该检测仪最大允许误差改变的载荷或者根据用户指定的校准点。

8.2.2.2 采用砝码或者标准车辆对检测仪进行加载，加载过程中，砝码应在测试平台上根据各个固定式电子衡器的量程均布。

8.2.2.3 采用标准车辆进行校准，把标准车辆置于检测仪上，标准车辆各轮应尽量置于承载器中心位置。

8.2.2.4 对每一载荷，采用闪变点法来确定化整前的误差。

在检测仪加载载荷 m ，示值为 I ，逐一加放 $0.1e$ 小砝码，直到衡器的示值明显地增加一个 e ，变成 $(I+e)$ ，所有附加的小砝码为 ΔL ，化整前的示值为 P 由式（1）给出：

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

式中：

P ——化整前的示值；

I ——示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量。

化整前的误差由式（2）给出：

$$E = P - L = I + 0.5e - \Delta L - L \quad (2)$$

式中：

P ——化整前的示值；

I ——示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量；

L ——载荷。

8.2.3 重复性

用接近最大秤量的载荷在承载器上进行3次称量；3次称量的误差的最大差值作为重复性误差。每次称量前，应重新置零。

重复性由公式（3）计算得出。

$$E_R = E_{\max} - E_{\min} \quad (3)$$

式中：

E_R ——重复性误差；

$E_{\max}$ ——该载荷示值误差的最大值；

$E_{\min}$ ——该载荷示值误差的最小值；

如果需要对大量程或常用秤量点进行重复性校准，也可以采用标准车辆进行重复性校准。

9 校准结果

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题：如“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同)；
- d) 证书的唯一性标识(如编号)，每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述；
- k) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- l) 对校准规范的偏离的说明；

- m) 校准证书或校准报告签发人、校准人和核验人签名；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

10 复校时间间隔

复校时间间隔的长短是由检测仪的使用情况、使用者、仪器本身性能等因素所决定的，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔；推荐复校时间间隔不超过1年。

附 录 A

(资料性)

机动车整备质量轴(轮)重检测仪校准记录格式

校准记录编号: _____

委托单位		地址				
计量器具名称		型号规格				
准确度等级		出厂编号				
制造厂家		校准地点				
温度		湿度				
校准依据						
校准时使用的标准器:						
标准器名称	型号规格	准确度等级	制造厂及 出厂编号	溯源证书编号	证书有效期	
示值误差: 零点跟踪:						
序号	载荷 L	示值 I	附加载荷 ΔL	误差 E	$U (k=2)$	
标准车辆 (若适用)						
重复性: 零点跟踪:						
次数	载荷 L	示值 I	附加载荷 ΔL	误差 E	重复性 E_R	$U (k=2)$

附 录 B

(资料性)

机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准证书内页格式

校 准 结 果

示值误差：

序号	载荷 L	示值 I	误差 E	$U(k=2)$
标准车辆 (若适用)				

重复性：

序号	载荷 L	示值 I	误差 E	重复性 E_R	$U(k=2)$

附 录 C

(资料性)

机动车整备质量轴（轮）重检测仪测量结果不确定度评定方法

C.1 概述

C.1.1 评定对象：机动车整备质量轴（轮）重检测仪。

C.1.2 评定依据：依据 T/CSMT-DE-00*—XXXX《机动车整备质量轴（轮）重检测仪》校准规范进行不确定度评定。

C.1.3 环境条件：温度：0℃～40℃，校准期间温度变化应不大于 5℃/h；相对湿度：≤85%RH。

C.1.4 测量过程：在规定的条件下用砝码或者标准车辆对该检测仪进行 3 次连续测量，采用闪变点法确定化整前的误差。

C.2 测量模型

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

式中：

E ——化整前示值误差；

P ——化整前的示值；

I ——检测仪示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量值；

L ——标准砝码质量值；

C.3 方差和灵敏系数

依公式：

$$u_c^2(E) = c_1^2 u_1^2(I) + c_2^2 u_2^2(\Delta L) + c_3^2 u_3^2(L)$$

式中灵敏系数分别为： $c_1 = \frac{\partial f}{\partial I} = 1$ ， $c_2 = \frac{\partial f}{\partial \Delta L} = -1$ ， $c_3 = \frac{\partial f}{\partial L} = -1$

合成标准不确定度为：

$$u_c(E) = \sqrt{u_1^2(I) + u_2^2(\Delta L) + u_3^2(L)}$$

式中：

$u(I)$ 为检测仪示值引入的不确定度分量， $u_2(\Delta L)$ 为附加小砝码引入的标准不确定度， $u(L)$ 为标准砝码引入的不确定度分量。

由于实际测量时附加小砝码的值和误差都很小，对测量结果不确定度的影响很小，可以忽略不计。

因此可简化为：

$$u_c^2(E) = u^2(I) + u^2(L)$$

C.4 不确定度来源

C.4.1 由检测仪示值引入的标准不确定度分量 $u(I)$

C.4.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(I)$

C.4.1.2 由分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(I)$

C.4.2 由标准砝码引入的不确定度分量 $u(L)$

注：若采用标准车辆进行校准，则由标准砝码引入的不确定度分量变为标准车辆的不确定度分量。

C.5 标准不确定度分量计算

C.5.1 由示值引入的标准不确定度分量 $u(I)$ 的评定

C.5.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(I)$ 的评定

采用 A 类评定方法，用标准砝码在重复性条件下对该检测仪进行 3 次连续测量，采用闪变点法得到实测值的测量：

C.5.1.2 由分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(I)$ 的评定

采用 B 类评定方法，该检测仪服从均匀分布，分布因子 $k=\sqrt{3}$ ，示值误差测试是通过逐个添加 0.1e 附加砝码，采用找闪变点的方法确定。

C.5.1.3 合成标准不确定度 $u(I)$ 的评定

由于分辨力导致的不确定度已包含在重复性引入的不确定度分量中，因此在 $u_1(I)$ 和 $u_2(I)$ 中取较大者。

C.5.2 由标准砝码引入的不确定度分量 $u(L)$ 的评定

根据 JJG99-2022《砝码》，查询最大允差，服从均匀分布，分布因子 $k = \sqrt{3}$ ，采用 B 类方法评定。

C.6 合成标准不确定度

各输入量彼此独立，合成不确定度

$$u_c(E) = \sqrt{[c_1 u(I)]^2 + [c_2 u(L)]^2}$$

C.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U_E = k u_c(E)$$

附录 D

(资料性)

机动车整备质量轴(轮)重检测仪测量结果不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 评定对象：机动车整备质量轴(轮)重检测仪，中准确度等级，最大秤量为 5t，分度值 2kg。

D.1.2 评定依据：依据 T/CSMT-DE-00*—XXXX《机动车整备质量轴(轮)重检测仪》校准规范进行不确定度评定。

D.1.3 环境条件：温度 0℃~40℃，校准期间温度变化应不大于 5℃/h；相对湿度 ≤85%RH。

D.1.4 测量过程：在规定的条件下用砝码或者标准车辆对该检测仪进行 3 次连续测量，采用闪变点法确定化整前的误差。

D.1.5 标准器： M_1 等级砝码单个 20kg，共 250 个， M_1 等级附加砝码单个 200g，共 20 个。

D.2 测量模型

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

式中：

E ——化整前示值误差；

P ——化整前的示值；

I ——检测仪示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量值；

L ——标准砝码质量值；

D.3 不确定度来源

D.3.1 由检测仪示值引入的标准不确定度分量 $u(I)$

D.3.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(I)$

D.3.1.2 由分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(I)$

D.3.2 由标准砝码引入的不确定度分量 $u(L)$

注：若采用标准车辆进行校准，则由标准砝码引入的不确定度分量变为标准车辆的不确定度分量。

D.4 标准不确定度分量计算

D.4.1 由示值引入的标准不确定度分量 $u(I)$ 的评定

D.4.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(I)$ 的评定

采用 A 类评定方法，用标准砝码在重复性条件下对该检测仪进行 3 次连续测量，采用闪变点法得

到实测值的测量列:

(a) 1t (500e) 时:

1000.2kg, 1000kg, 1000kg, 极差 $R=(1000.2-1000)=0.2\text{kg}$, 服从正态分布, 则单次测量结果的实验标准偏差 s :

$$s = \frac{R}{c} = \frac{0.2}{1.69} = 0.118\text{kg}$$

实际测量中仅测量 1 次, 因此 $u_1(I_1)=0.118\text{kg}$ 。

(b) 5t (Max) 时:

5000.4kg, 5000.2kg, 5000kg, 极差 $R=(5000.4-5000)=0.4\text{kg}$, 估计服从正态分布, 则单次测量结果的实验标准偏差 s :

$$s = \frac{R}{c} = \frac{0.4}{1.69} = 0.237\text{kg}$$

实际测量中仅测量 1 次, 因此 $u_1(I_5)=0.237\text{kg}$ 。

D.4.1.2 由分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(I)$ 的评定

该检测仪的分度值为 2kg, 半宽 $a=1\text{kg}$, 服从均匀分布, 分布因子 $k=\sqrt{3}$, 示值误差测试是通过逐个添加 0.1e 附加砝码, 采用找闪变点的方法确定, 因此

$$u_2(I) = \frac{1}{10\sqrt{3}} = 0.0578\text{kg}$$

D.4.1.3 合成标准不确定度 $u(I)$ 的评定

由于分辨力导致的不确定度已包含在重复性引入的不确定度分量中, 因此在 $u_1(I)$ 和 $u_2(I)$ 中取较大者, 略去 $u_2(I)$ 得:

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } u_1(I_1) = 0.118\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } u_1(I_5) = 0.237\text{kg}$$

D.4.2 由标准砝码引入的不确定度分量 $u(L)$ 的评定

根据 JJG99 中 M_1 等级 1t 标准砝码的允差为 $\pm 50\text{g}$, 对应 1t, 5t, 质量最大允许误差分别为: $\pm 0.05\text{kg}$, $\pm 0.25\text{kg}$ 服从均匀分布, 分布因子 $k = \sqrt{3}$, 因此:

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } u(L_1) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } u(L_5) = \frac{0.25}{\sqrt{3}} = 0.144\text{kg}$$

D.5 合成标准不确定度

各输入量彼此独立, 合成不确定度

$$u_c(E) = \sqrt{[c_1 u(I)]^2 + [c_2 u(L)]^2}$$

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } u_c(E_1) = \sqrt{0.118^2 + 0.029^2} = 0.12\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } u_c(E_5) = \sqrt{0.237^2 + 0.144^2} = 0.28\text{kg}$$

D.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U_E = ku_c(E)$$

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } U_E = ku_c(E_1) = 0.24\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } U_E = ku_c(E_5) = 0.56\text{kg}$$

《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》（征求意见稿）

编制说明

一、任务来源

根据中国计量测试学会“关于征集 2025 年度第一批团体标准立项计划的通知”（量学发[2025]14 号）文件要求，济南市计量检定测试院等共 11 家单位共同承担了《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》团体标准起草任务。

本团体标准由中国计量测试学会质量计量测试专业委员会提出。

本团体标准由中国计量测试学会归口。

本团体标准起草单位：济南市计量检定测试院、天津华北衡器有限公司、上海耀华称重系统有限公司、福州威普软件技术有限公司、黑龙江精士达称重科技有限公司、安徽恒远电子称重设备有限公司、包头申大机械制造有限公司、泉州市王宫电子衡器有限公司、河南省计量测试科学研究院、天津华测检测认证有限公司、中国计量测试学会。

二、编制依据

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定格式起草。

本团体标准的术语、校准方法等内容主要参考：JJG 99 砝码、JJG 539 数字指示秤、T/CWIAS 0006-2023 机动车整备质量轴（轮）重检测仪。

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1181-2007 衡器计量名词术语及定义共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。

三、编制背景

机动车整备质量轴（轮）重是车辆设计和使用中的重要参数。在设计车辆时，各承载总成和部件（如：发动机、车架、悬架、轮胎、车轴等）都是按车辆的整备质量和装载质量要求来设计的。整备质量及轴（轮）质量的检测数据一致性，关系到车辆满载和高速行驶的平稳性，涉及到道路交通安全。机动车整备质量轴（轮）重检测仪是确保机动车整备质量轴（轮）重一致性和控制机动车出厂重量的重要设备。

目前机动车整备质量轴（轮）重检测仪广泛应用于：一是对出厂状态下的机动车（如：汽车、吊车、工程车、拖拉机等）进行整备质量轴（轮）重检测；二是为了防止车辆在改装或修理后任意改动原车的结构和质量，需对机动车改装后的轴（轮）重及整备质量进行检测。三是检测工程机械及特种车辆（如：

钻孔机械、吊车、水泥泵车、升降作业车等）在使用过程中各轴（轮）的受力情况，判断设备的重心，以此来制定安全操作说明。

目前还没有正式颁布的机动车整备质量轴（轮）重检测仪的相关检定和校准规范。通过制定团体标准《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》，确保检测仪校准的科学性和可操作性，推动校准规范在行业内的推广应用，可有效提升设备测量精度和数据的可靠性。因此制定团体标准《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》显得尤为迫切。

四、标准的起草过程

1、2025 年 4 月，济南市计量检定测试院代表团体标准起草小组通过中国计量测试学会质量计量测试专业委员会正式向中国计量测试学会提出制定团体标准的申请。

2、2025 年 4 月，由济南市计量检定测试院联合其他 10 家相关单位成立团体标准《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》起草小组，拟定了工作计划。起草小组在前期调研的基础上，深入进行调研情况讨论，对目前机动车整备质量轴（轮）重检测仪的应用情况进行了调研，了解用户需求，对团体标准包含的内容、结构和主要技术指标等问题进行了讨论，确定了团体标准的主要框架和技术内容，并形成了初稿。

3、2025 年 5 月，中国计量测试学会组织召开了《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》等团体标准立项线上专家审查会议。《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》团体标准起草小组在会议上做了专题汇报，听取了团体标准审定专家的意见。

4、中国计量测试学会批准《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》团体标准立项，起草小组根据立项会专家提出的评审意见召开线上会议，经讨论，全部四条意见予以采纳，按照中国计量测试学会质量计量测试专业委员会资深专家多次提出的修改建议进行修改。

5、起草小组召开线上讨论会议，针对中国计量测试学会质量计量测试专业委员会资深专家提出的多条具体修改意见，进行了起草组研讨和修改，形成该团体标准征求意见稿。

6、2025 年 6 月-9 月，经过中国计量测试学会官网和全国团体标准公共信息平台向全国范围内公开征求意见，并进行修改。

7、2025 年 10-12 月团体标准起草小组进行修改，形成《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》送审稿，报专家评审修改形成送审稿。

五、主要内容

团体标准《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》（征求意见稿）的主要内容包括：

1. 范围，明确了本团体标准适用的范围。
2. 规范性引用文件，主要列举了本团体标准所引用的相关标准。

3. 术语和定义，主要对本团体标准涉及的术语做出定义。
4. 计量单位，对本标准涉及的计量单位做出描述。
5. 概述，介绍了机动车整备质量轴（轮）重检测仪及其应用场景。
6. 计量特性，介绍了示值误差。
7. 校准条件，包括校准的环境条件、测量设备的要求。
8. 校准项目和校准方法，包括校准前的准备工作、示值误差、重复性的校准等。
9. 校准结果表达，主要描述了对校准证书应包含信息的要求。
10. 复校时间间隔，主要给出了对复校时间的建议。

本团体标准的附录部分，包括机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范校准记录的参考格式、证书内页格式、测量结果不确定度评定方法、测量结果不确定度示例。

六、主要试验的分析验证情况

根据《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》（征求意见稿）的技术要求，为验证其科学性、可行性和适用性，由起草单位济南市计量检定测试院依据《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》（征求意见稿）进行试验验证，并依据规范附录所提供的校准记录出具校准记录和报告。试验验证结果表明《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》（征求意见稿）中规定的技术指标和方法内容合理，科学规范、数据可靠，该校准规范的验证全部内容完全满足预期要求。

七、工作小结

本次《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》团体标准的编写，起草小组对机动车整备质量轴（轮）重检测仪技术特点进行了深入研究，在确定计量特性、校准方法和结果计算等过程中做了大量的研究和验证工作。我们坚持科学、合理、实用的原则，本规范能够指导目前机动车整备质量轴（轮）重检测仪的校准工作。以上是我们制定本团体标准的基本情况。在此，非常感谢中国计量测试学会质量计量测试专业委员会资深专家的技术指导和修改意见。由于我们水平有限，规范中难免存在不妥之处，敬请各位专家能提出宝贵意见和建议，使规范更加科学、合理和适用。

《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》团体标准起草小组

2025 年 06 月

《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》

验证报告

《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》起草小组
2025.6

目 录

1 基本要求	1
1.1 试验目的	1
1.2 试验依据	1
1.3 试验过程	1
1.4 试验对象	1
1.5 试验时间、地点和人员	1
1.6 试验用标准器	1
2 试验项目	1
2.1 试验项目	1
2.2 校准前准备	1
2.3 试验方法	2
2.4 试验环境	2
3 试验数据	2
4 结论	3

1 基本要求

1.1 试验目的

本试验的目的在于验证《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》（以下简称规范）的校准方法的可行性和适用性。

1.2 试验依据

本次试验依据 T/CSMT-DE-00*—XXXX《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》。

1.3 试验过程

示值误差和重复性校准均采用砝码直接加载，用加差小砝码通过闪变点法确定化整前的误差。

1.4 试验对象

机动车整备质量轴（轮）重检测仪，中准确度等级，最大称量为 5t，分度值 2kg。

1.5 试验时间、地点和人员

试验时间：2025 年 6 月 11 日～2025 年 6 月 13 日

试验地点：天津

试验人员：汤胜楠、毕伟

1.6 试验用标准器

M₁ 等级砝码单个 20kg，共 250 个，M₁ 等级附加砝码单个 200g，共 20 个。

2 试验项目

2.1 试验项目

2.1.1 示值误差

2.1.2 重复性

2.2 校准前准备

2.2.1 外观检查

目测外观及防撞机构间隙是否符合 T/CWIAS 0006 机动车整备质量轴（轮）重检测仪中的相关要求。

2.2.2 预热

对检测仪通电预热，预热时间30min。

2.2.3 预加载荷

检测仪预加一次载荷到最大秤量。

2.2.4 零点跟踪

校准期间关闭零点跟踪，或者在开始校准前加放一定量（如 $10e$ ）载荷，使检测仪超出零点工作范围。

2.2.5 化整误差的确定

采用闪变点法来确定化整前的示值。

在检测仪加载载荷 m ，示值为 I ，逐一加放 $0.1e$ 小砝码，直到衡器的示值明显地增加一个 e ，变成 $(I+e)$ ，所有附加的小砝码为 ΔL ，化整前的示值为 P 由式（1）给出：

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

式中：

P ——化整前的示值；

I ——示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量。

化整前的误差由式（2）给出：

$$E = P - L = I + 0.5e - \Delta L - L \quad (2)$$

式中：

P ——化整前的示值；

I ——示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量；

L ——载荷。

2.3 试验方法

本次试验采用了本团体标准所描述的方法，示值误差校准分别选取了 40kg、1000kg、4000kg、4500kg、5000kg 五个秤量点。

2.4 试验环境

环境温度：25℃。

湿度：60%RH

3 试验数据

校准记录编号： 001

委托单位	天津华北衡器有限公司	地址	天津
计量器具名称	机动车整备质量轴（轮）重检测仪	型号规格	FSG-5
准确度等级	中准确度等级	出厂编号	001002
制造厂家	天津华北衡器有限公司	校准地点	天津
温度	25℃	湿度	60%RH
校准依据	机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范		

校准时使用的标准器：

标准器名称	型号规格	准确度等级	制造厂及出厂编号	溯源证书编号	证书有效期
砝码	20kg~5t	M ₁	蓬莱市水玲砝码厂 0001	25001253817	2026. 02
砝码	200g~4kg	M ₁	蓬莱市水玲砝码厂 0002	25006253612	2026. 02

示值误差：

零点跟踪：关闭

序号	载荷kg L	示值kg I	附加载荷g ΔL	误差g E	$U(k=2)$
1	40	40	1000	0	0. 24kg
2	1000	1000	800	200	0. 24kg
3	4000	4000	1000	0	0. 56kg
4	4500	4500	1000	0	0. 56kg
5	5000	5000	800	200	0. 56kg

重复性：

零点跟踪：打开

次数	载荷kg L	示值kg I	附加载荷g ΔL	误差g E	重复性g E_R	$U(k=2)$
1	5000	5000	1000	0	200	0. 56kg
2	5000	5000	800	200		
3	5000	5000	1000	0		

4 结论

经过试验验证，本校准规范所规定的计量特性、校准条件、校准项目、校准方法和校准结果能满足校准规范的要求，证明该校准规范内容充分、方法严谨、操作可行，校准规范具备了科学性、合理性和可行性。

《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》

不确定度报告

《机动车整备质量轴（轮）重检测仪校准规范》起草小组
2025. 5

1 概述

1.1 评定对象：机动车整备质量轴（轮）重检测仪，中准确度等级，最大称量为 5t，分度值 2kg。

1.2 评定依据：依据 T/CSMT-DE-00*—XXXX《机动车整备质量轴（轮）重检测仪》校准规范进行不确定度评定。

1.3 环境条件：温度 0℃～40℃，校准期间温度变化应不大于 5℃/h；相对湿度 ≤85%RH。

1.4 测量过程：在规定的条件下用砝码或者标准车辆对该检测仪进行 3 次连续测量，采用闪变点法得到实测值。

1.5 标准器：M₁ 等级砝码单个 20kg，共 250 个，M₁ 等级附加砝码单个 200g，共 20 个。

2 测量模型

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

式中：

E ——化整前示值误差；

P ——化整前的示值；

I ——检测仪示值；

e ——分度值；

ΔL ——附加砝码质量值；

L ——标准砝码质量值；

3 方差和灵敏系数

依公式：

$$u_c^2(E) = c_1^2 u_1^2(I) + c_2^2 u_2^2(\Delta L) + c_3^2 u_3^2(L)$$

式中灵敏系数分别为： $c_1 = \frac{\partial f}{\partial I} = 1$ ， $c_2 = \frac{\partial f}{\partial \Delta L} = -1$ ， $c_3 = \frac{\partial f}{\partial L} = -1$

合成标准不确定度为：

$$u_c(E) = \sqrt{u_1^2(I) + u_2^2(\Delta L) + u_3^2(L)}$$

式中：

$u(I)$ 为检测仪示值引入的不确定度分量， $u_2(\Delta L)$ 为附加小砝码引入的标准不确定度， $u(L)$ 为标准砝码引入的不确定度分量。

由于实际测量时附加小砝码的值和误差都很小，对测量结果不确定度的影响很小，可以忽略不计。因此可简化为：

$$u_c^2(E) = u^2(I) + u^2(L)$$

4 不确定度来源

4.1 由检测仪示值引入的标准不确定度分量 $u(I)$

4.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(I)$

4.1.2 由分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(I)$

4.2 由标准砝码引入的不确定度分量 $u(L)$

5 标准不确定度分量计算

5.1 由示值引入的标准不确定度分量 $u(I)$ 的评定

5.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(I)$ 的评定

采用 A 类评定方法, 用标准砝码在重复性条件下对该检测仪进行 3 次连续测量, 采用闪变点法得到实测值的测量列:

(a) 1t (500e) 时:

1000.2kg, 1000kg, 1000kg, 极差 $R=(1000.2-1000)=0.2\text{kg}$, 服从正态分布, 则单次测量结果的实验标准偏差 s :

$$s = \frac{R}{C} = \frac{0.2}{1.69} = 0.118\text{kg}$$

实际测量中仅测量 1 次, 因此 $u_1(I_1)=0.118\text{kg}$ 。

(b) 5t (Max) 时:

5000.4kg, 5000.2kg, 5000kg, 极差 $R=(5000.4-5000)=0.4\text{kg}$, 估计服从正态分布, 则单次测量结果的实验标准偏差 s :

$$s = \frac{R}{C} = \frac{0.4}{1.69} = 0.237\text{kg}$$

实际测量中仅测量 1 次, 因此 $u_1(I_5)=0.237\text{kg}$ 。

5.1.2 由分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(I)$ 的评定

该检测仪的分度值为 2kg, 半宽 $a=1\text{kg}$, 服从均匀分布, 分布因子 $k=\sqrt{3}$, 示值误差测试是通过逐个添加 0.1e 附加砝码, 采用找闪变点的方法确定, 因此

$$u_2(I) = \frac{1}{10\sqrt{3}} = 0.0578\text{kg}$$

5.1.3 合成标准不确定度 $u(I)$ 的评定

由于分辨力导致的不确定度已包含在重复性引入的不确定度分量中, 因此在 $u_1(I)$ 和 $u_2(I)$ 中取较大者, 略去 $u_2(I)$ 得:

(a) 1t (500e) 时: $u_1(I_1)=0.118\text{kg}$

(b) 5t (Max) 时: $u_1(I_5)=0.237\text{kg}$

5.2 由标准砝码引入的不确定度分量 $u(L)$ 的评定

根据 JJG99 中 M_1 等级 1t 标准砝码的允差为 $\pm 50\text{g}$, 对应 1t, 5t, 质量最大允许误差分

别为: $\pm 0.05\text{kg}$, $\pm 0.25\text{kg}$ 服从均匀分布, 分布因子 $k = \sqrt{3}$, 因此:

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } u(L_1) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } u(L_5) = \frac{0.25}{\sqrt{3}} = 0.144\text{kg}$$

6 合成标准不确定度

各输入量彼此独立, 合成不确定度

$$u_c(E) = \sqrt{[|c_1|u(I)]^2 + [c_2|u(L)]^2}$$

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } u_c(E_1) = \sqrt{0.118^2 + 0.029^2} = 0.12\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } u_c(E_5) = \sqrt{0.237^2 + 0.144^2} = 0.28\text{kg}$$

7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度为:

$$U_E = ku_c(E)$$

$$(a) \text{ 1t (500e) 时: } U_E = ku_c(E_1) = 0.24\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t (Max) 时: } U_E = ku_c(E_5) = 0.56\text{kg}$$

8 不确定度报告

本次校准结果:

$$(a) \text{ 1t 秤量点: } U_E = 0.24\text{kg}$$

$$(b) \text{ 5t 秤量点: } U_E = 0.56\text{kg}$$

《机动车整備质量轴（轮）重检测仪校准规范》
（征求意见稿）

征求意见稿反馈表

序号	条款编号	条款内容简述	修改意见和建议	原因或理由

反馈人：

单位名称：

联系电话：

联系邮箱：