

T/CSMT

团 体 标 准

T/CSMT XXXX—XXXX

单体组合式电子汽车衡

Modular combination electronic vehicle truck scales

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国计量测试学会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 非自动衡器 1

 3.2 固定式电子衡器 1

 3.3 单体称量单元 1

 3.4 单体组合式电子汽车衡 1

 3.5 鉴别力 2

 3.6 最大称量 2

 3.7 单体称量误差 2

 3.8 组合误差 2

4 规格及型号 2

 4.1 产品构成 2

 4.2 规格 3

 4.3 产品型号 3

5 计量要求 3

 5.1 计量单位 3

 5.2 准确度等级及符号 3

 5.3 检定分度值 3

 5.4 最大允许误差 4

 5.5 称量结果间的允许差值 4

 5.6 检验用标准器 4

 5.7 鉴别力 4

 5.8 误差分配 5

 5.9 由影响量和时间引起的变化量 5

 5.10 抗干扰 6

6 技术要求 6

 6.1 结构要求 6

 6.2 称重传感器 8

 6.3 电子称重仪表 9

 6.4 置零准确度 9

 6.5 除皮装置 9

 6.6 量程稳定性 9

7 试验方法 9

 7.1 环境条件 9

 7.2 测试前准备 9

 7.3 外观检查 9

 7.4 称量性能 10

7.5 鉴别力测试.....	10
7.6 影响因子试验.....	10
7.7 多指示装置.....	11
7.8 与时间相关的测试.....	11
7.9 抗干扰性能测试.....	11
7.10 置零准确度.....	12
7.11 除皮.....	12
7.12 量程稳定性测试.....	12
7.13 兼容性核查.....	12
8 检验规则.....	13
8.1 型式检验.....	13
8.2 型式检验要求.....	13
8.3 样机试验要求.....	13
8.4 出厂检验.....	13
8.5 检验项目要求.....	13
9 标志、包装、运输和存储.....	14
9.1 标志.....	14
9.2 包装.....	15
9.3 运输.....	15
9.4 贮存.....	15

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。

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：重庆市计量质量检测研究院、重庆赛宁特科技有限公司、重庆联昶科技股份有限公司、重庆唯英科技有限公司、重庆锦亿繁科技发展有限公司、山东省计量检测中心、中国计量测试学会。

本文件主要起草人：曹进、李涛、张隆先、许涛、谷尚局、熊利海、王强、闫妍、张佳楠。

本文件为首次制定。

引 言

现有的汽车衡结构主要由称重传感器、承载器（秤台）和电子称重仪表组成。其中承载器是由一个或多个相关联的结构件组成一个称重台面，以完成被称货物对称重传感器的重力传递。随着汽车衡称量范围越来越大，这种结构的汽车衡在实际使用过程中存在着诸多问题。

单体组合式电子汽车衡，由多个单体称量单元组成，可分别显示每个称量单元重量和总重量。因其精度高、稳定性好等优点，在大宗货物贸易、企业成本核算以及道路交通运输安全性中保证量值准确统一、贸易结算公平性等方面具有重要意义。制定该团体标准，可以统一单体组合式电子汽车衡的技术要求和试验方法，提高试验工作的效率和准确性，以保证单体组合式电子汽车衡的生产工作更具有专业性、合理性、系统性和统一性，对于单体组合式电子汽车衡的生产和量值溯源具有重要的意义，有助于推动单体组合式电子汽车衡生产技术的不断创新和发展，为相关领域的科学研究和技术应用提供有力支持。为我国的衡器产业发展和技术进步注入新的动力，推动大宗物料称量及汽车衡技术的健康发展，进一步提升我国在这一领域的国际竞争力。

单体组合式电子汽车衡

1 范围

本文件规定了单体组合式电子汽车衡的技术要求、试验方法、检验规则、标志和使用说明书、包装、运输、贮存等要求。

本文件适用于单体组合式电子汽车衡。

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。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 4167 砝码
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7551 称重传感器
- GB/T 7723 固定式电子衡器
- GB/T 7724 电子称重仪表
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 14249.1 电子衡器安全要求
- GB/T 14250 衡器术语
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB/T 26389 衡器产品型号编制方法
- QB/T 1588.1 轻工机械 焊接件通用技术条件
- QB/T 1588.2 轻工机械 切削加工件通用技术条件
- QB/T 1588.3 轻工机械 装配通用技术条件
- QB/T 1588.4 轻工机械 涂漆通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 7723 和 GB/T 14250 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非自动衡器 non-automatic weighing instrument

在称量过程中需要操作者干预，以决定称量结果是否可接受的衡器。

[来源：GB/T 14250—2008，3.3.4]

3.2

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：GB/T 14250—2008，3.3.4.1，有修改]

3.3

单体称量单元 modular weighing unit

承载器由一个整体台面构成，能独立完成质量（重量）称量的非自动衡器。

3.4

单体组合式电子汽车衡 modular combination electronic vehicle truck scales

由多个单体称量单元组成，可分别显示每个称量单元重量和总重量的电子汽车衡。

3.5

鉴别力 discrimination

衡器对载荷微小变化的反应力。

[来源：GB/T 14250—2008， 6.14]

3.6

最大秤量 Max

组合式汽车衡的最大秤量为各单体称量单元最大秤量之和。

3.7

单体称量误差 modular weighing error

单体称量单元的示值与约定质量之差。

3.8

组合误差 combination error

单体组合式汽车衡各单体称量单元示值之和与约定质量之差。

4 规格及型号

4.1 产品构成

4.1.1 单体组合式电子汽车衡（简称组合式汽车衡）属于固定式电子衡器的一种，由多个单体称量单元组成。

4.1.2 其原理是将各单体称量单元中称重传感器产生的电信号通过数据处理单元转换及计算，由电子称重仪表分别显示各单体称量单元称量结果和组合总重量结果。

4.1.3 组合式汽车衡结构主要由每个单体称量单元的承载器、称重传感器和电子称重仪表等组成，其结构示意图如图 1、图 2 所示，承载器由多个独立的承载结构组成。

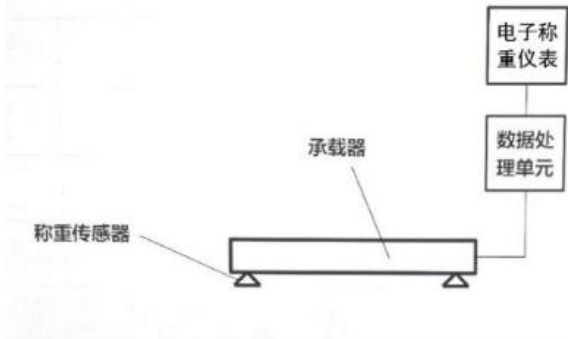


图1 单体称量单元

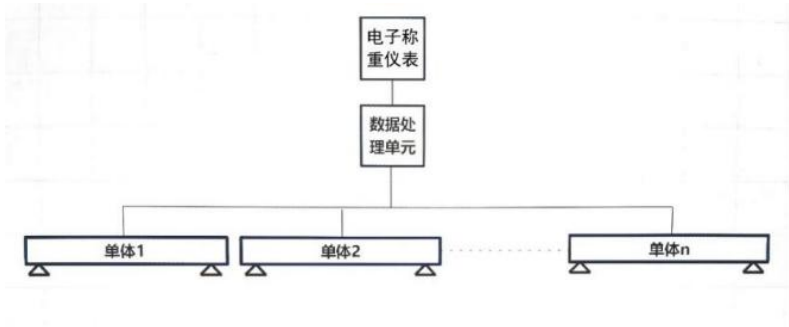


图2 单体组合式电子汽车衡

4.1.4 电子称重仪表可同时显示各单体称量单元测量值和组合式汽车衡称量结果。

4.1.5 组合式汽车衡可广泛应用于商贸场所、港口、机场、仓储物流、冶金及生产企业等单位的物资称重工作。

4.2 规格

以组合式汽车衡可以称量质量的最大值表示，必要时可以标明承载器的外形尺寸，宽×长（m），长度方向为车辆上衡行驶方向，单体称量单元数量可以用符号“n”表示。

4.3 产品型号

产品型号应符合 GB/T 26389 的规定，也可根据企业各自的标准规定型号代码。

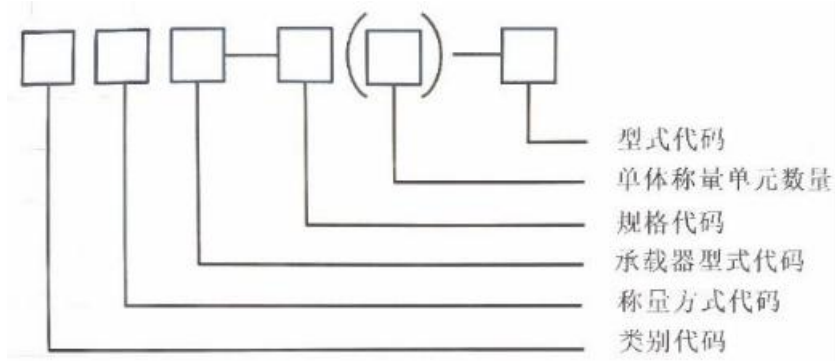


图3 产品型号

注：产品型号示例：组合式汽车衡，组合最大称量90t，由3个单体称量单元组成，则代号为：FSG-90t(3)-ZH，即：类别：非自动F；称量方式：数字式S；承载器型式：固定式G；规格：90t，单体称量单元数量：3，型式代码：组合式ZH。

5 计量要求

5.1 计量单位

使用的计量单位： 千克（kg）、吨（t）。

5.2 准确度等级及符号

单体称量单元的准确度等级有关的检定分度值 e 、检定分度数 n 、最大称量 Max 和最小称量 Min 、准确度等级及符号见表 1。

表1 准确度等级及符号

准确度等级	检定分度值 e g	检定分度数 $n=Max/e$		最小称量Min
		最小	最大	
中准确度级 Ⅲ	$5 \leq e$	500	10000	$20e$
普通准确度级 Ⅳ	$5 \leq e$	100	1000	$10e$

5.3 检定分度值

5.3.1 各单体称量单元的检定分度值 e 应一致。 e 由单体称量单元最大称量与分度数确定。

5.3.2 检定分度值与实际分度值相等。即 $e=d$ 。并以含质量单位的下列数字之一表示： 1×10^k 、 2×10^k 、 5×10^k (k 为正整数、负整数或零)。

5.4 最大允许误差

单体称量误差和组合误差应符合表 2 要求。

表2 最大允许误差

最大允许误差 MPE	载荷 m 以用检定分度值 e 表示 ($e=d$)	
		
$\pm 0.5e$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1.0e$	$500 < m \leq 2000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	$2000 < m \leq 10000$	$200 < m \leq 1000$

5.4.1 测试

5.4.1.1 提交检验的组合式汽车衡都应进行测试。

5.4.1.2 纯数字模块不需要进行静态温度测试、湿度测试和量程稳定性测试。如果已经符合其他相关国家标准（或 IEC），且至少具有不低于本标准要求的试验严酷等级时，则不需要进行干扰试验。

5.4.2 兼容性

5.4.2.1 制造商应制定并明示模块的兼容性。

5.4.2.2 对于带数字输出的模块，兼容性包括经数字接口通讯和数据传送的正确性。

5.5 称量结果间的允许差值

5.5.1 单体重复性

同一载荷在每个单体称量单元多次称量结果的差值，应不大于表 2 规定的在该载荷下最大允许误差的绝对值。

5.5.2 单体偏载

同一载荷在每个单体称量单元不同位置的示值误差，应不大于表 2 规定的在该载荷下最大允许误差的绝对值。

5.5.3 多指示装置

包括皮重装置在内的多指示装置的示值之差，应不大于相应称量的最大允许误差的绝对值。数字指示与数字指示或数字指示与打印装置之间的示值之差为零。

5.6 检验用标准器

5.6.1 标准砝码

标准砝码应符合但不限于以下要求：

- 砝码的要求应符合 GB/T 4167 中的 M_1 等级及以上的要求；
- 具备符合化整误差所用闪变点法使用的附加标准砝码。

5.6.2 标准砝码的替代

当组合式汽车衡试验时，可以用替代物（如质量恒定的物体或现场称量的汽车）来替代部分标准砝码。砝码的替代参照 GB/T 7723 中 7.3.5 要求进行。

5.7 鉴别力

在处于平衡的单体称量单元上，分别轻缓地放上或取下等于 $1.4d$ 的附加砝码，此时原来的示值应改变，并能够被电子称重仪表准确识别和显示。

5.8 误差分配

5.8.1 对单体称量单元的各模块单独测试时，最大允许误差等于单体称量单元最大允许误差的 P_i 倍，或按照 5.3 规定的示值允许变化量的 P_i 倍。在给定任一模块误差系数时，该模块应满足至少与组成的单体称量单元具有相同准确度等级和检定分度数。

5.8.2 系数 P 应满足下列等式：

$$(P_1 + P_2 + \cdots + P_i + \cdots) \leq 1$$

5.8.3 系数 P_i 应由模块制造商选择，且应通过适当测试进行验证，测试时应考虑以下情形：

- 纯数字装置的可以等于 0；
- 称重模块的 P_i 可以等于 1；
- 其他所有模块（包括数字式传感器），当考虑多于一个模块对误差共同产生影响时，误差分配系数 P_i 应不大于 0.8 和不少于 0.3。

5.8.4 对于机械结构件，如根据成熟工程设计和制造的承载器、载荷传递装置和机械或电气连接件，其总误差系数 P_i 取 0.5，无需经过测试。电子连接器件的稳定特性适用于信号（如称重传感器输出及阻抗等）传输时。

5.8.5 对于由典型模块组成的单体称量单元，其误差分配系数 P_i 值在表 3 中给出。各模块对应于不同的性能要求的影响程度不同。

表3 典型模块的误差分配

性能要求	称重传感器	电子称重仪表	连接件等
综合影响 ¹	0.7	0.5	0.5
温度对空载示值影响	0.7	0.5	0.5
电源变化	— ²	1	—
随时间变化的影响	1	—	—
湿热	0.7 ³	0.5	0.5
量程稳定性	—	1	—
注1：综合影响：非线性、滞后、重复性及温度对称量的影响等。经过制造商规定的预热时间后，综合影响误差系数适用于模块。			
注2：符号“—”表示不受影响。			
注3：根据GB/T 7551，对经SH测试的称重传感器（ $P_{LC}=0.7$ ）。			

5.9 由影响量和时间引起的变化量

5.9.1 温度

5.9.1.1 温度范围

如果在组合式汽车衡产品说明书中，未指定特殊的工作温度，则组合式汽车衡应在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 温度范围应符合 5.4、5.5、5.7 的要求。

5.9.1.2 特定温度范围

如在组合式汽车衡产品说明书中，说明了特定的工作温度，则在该特定工作温度范围内应符合 5.4、5.5、5.7 的要求。特定工作温度范围应不小于 30°C 。

5.9.1.3 温度对空载示值的影响

环境温度每变化 5°C 时，组合式汽车衡零点或零点附近的示值变化应不大于 $1e$ 。

5.9.2 湿热要求

组合式汽车衡在温度范围内的上限和 85% 的相对湿度下，应符合 5.4、5.5、5.7 的要求。

5.9.3 供电电源

组合式汽车衡使用交流电网供电（AC）时，当电源电压在下列情形下变化时，仍能符合 5.4、5.5、5.7 的要求：

下限： U_{nom} (1-15%)

上限： U_{nom} (1+10%)

5.9.4 时间

5.9.4.1 蠕变

5.9.4.1.1 在组合式汽车衡的单体称量单元上施加接近最大秤量的载荷，加载后立即读到的示值与其后 30 min 内读到的示值之差应不大于 $0.5e$ ，且在 15 min 与 30 min 时读到的示值之差应不大于 $0.2e$ 。

5.9.4.1.2 如上述条件不能满足，则加载后立即读到的示值与其后 4h 内读到的示值之差应不大于相应秤量最大允许误差的绝对值。

5.9.4.2 回零

卸下在单体称量单元上保持 30 min 的载荷，示值刚一稳定得到的读数，与初始零点的偏差，应不大于 $0.5e$ 。

5.10 抗干扰

组合式汽车衡应通过设计和制造，在经受干扰时：

- a) 不出现显著增差；
- b) 或显著增差被监测到并对其作出响应，电子称重仪表上显著增差的指示与在该仪表上其他信息不应产生混淆。

注：等于或小于 e 的增差是允许的，无论示值误差值如何。

6 技术要求

6.1 结构要求

6.1.1 应用适用性

6.1.1.1 组合式汽车衡由多个单体称量单元组成，各单体称量单元应具有独立的承载器、称重传感器、接线盒、限位装置等，不可共用；

6.1.1.2 组合式汽车衡的结构设计应符合预期的使用目的。对于目前国内正常使用的，单体称量单元最大秤量大于 30t 的大型电子汽车衡，加载区域为两承重点之间的中间位置，其承载器的相对变形量按表 4 要求。

表4 单体称量单元承载器相对变形量

单体称量单元 最大秤量t	检测载荷 t	加载区域 m	承载器的最大相对变形量
$t < 30$	15	1	$\leq 1/800$
$30 \leq t \leq 40$	15	1	
$40 < t \leq 60$	26	1.8	

6.1.2 使用适用性

6.1.2.1 组合式汽车衡的结构应合理、坚固、耐用，以保证其使用期内的计量性能。其装配应符合 QB/T 1588.3 的要求。单体称量单元承载器的宽度满足被称车辆所需的、经济性的宽度，典型值为 3m。

6.1.2.2 焊接件应焊接牢固、可靠，焊缝应均匀、平整，无裂纹，无焊渣，且不应有咬肉、漏焊等缺陷。符合 QB/T 1588.1 的要求。

6.1.2.3 铸件表面应光洁，不应有缩松、冷隔、气孔和夹渣等缺陷。

6.1.2.4 锻件应无裂纹、夹层、夹渣、烧伤等缺陷。机械切削加工件应符合 QB/T 1588.2 的要求。

6.1.2.5 镀件表面应色泽均匀，不应有斑痕、锈蚀等缺陷。

6.1.2.6 表面涂漆漆层应平整、色泽一致、漆膜附着强度高、光洁牢固。漆层不得有刷纹、流挂、起皱、气泡、起皮脱落等缺陷，涂漆后表面应完整无漏漆。符合 QB/T 1588.4 的要求。

6.1.2.7 当单体称量单元承受最大秤量 125% 的载荷时，各组成部件不应发生永久变形或损坏。

6.1.2.8 对于安装在基础上的组合式汽车衡，其基础应达到如下要求：

- a) 应满足该组合式汽车衡的承载力要求；
- b) 采用基坑安装的组合式汽车衡，承载器两端应有一条平直通道，其长度不小于承载器长度的一半（最长不超过 12m）、宽度不小于承载器宽度，且与承载器保持在同一水平面上，采用混凝土或其他坚固材料制造，通道承载力应不小于组合式汽车衡最大秤量；采用地面基础安装的组合式汽车衡，承载器两端通道坡度应便于车辆驶入和驶出；
- c) 应有良好的排水措施；
- d) 基础附近应设置接地电阻小于 4Ω 的接地装置（如果是防爆型组合式汽车衡，其接地电阻应满足其有关规定）；
- e) 单体称量单元基础承载力应满足单体称量单元最大秤量的 1.5 倍；
- f) 组合式汽车衡安装基础的长、宽尺寸应比秤体尺寸大 (0.5~2)m；
- g) 基础应采用 C30 及以上强度等级的混凝土，并布置钢筋网。

6.1.2.9 任何一台安装在固定位置上的组合式汽车衡，其基础和相关构件应能提供一定的强度、刚度和稳定性，且各活动部件的四周应有间隙，以便在组合式汽车衡空载及整个秤量范围内均无接触性影响。安装应符合以下要求：

- a) 限位装置：各单体称量单元需安装横向和纵向可调限位器，确保秤体在水平方向上的位移 $\leq 3\text{mm}$ ；
- b) 限位器与秤体之间应留有 (1~2) mm 的间隙，避免过紧或过松；
- c) 各单秤体单元接合部位之间应留有 (3~5) mm 的间隙，避免热胀冷缩导致秤体卡阻；
- d) 称重传感器布置：确保位置准确、受力均匀；
- e) 信号线连接：称重传感器信号线应通过预埋电缆管连接至接线盒，避免裸露和损坏；
- f) 信号线应屏蔽良好，避免电磁干扰；
- g) 接线盒安装：接线盒应安装在干燥、通风的位置，避免阳光直射和雨水侵蚀；
- h) 接线盒内接线应牢固，避免虚接或短路；
- i) 电子称重仪表安装应避免高温、潮湿和振动；电子称重仪表与接线盒之间的连接线应屏蔽良好，长度不宜过长。

6.1.3 检验结构

组合式汽车衡的结构应符合安装后的检验测试要求，其承载器应能使砝码方便且绝对安全地放置其上，否则应附加支撑装置。

6.1.4 安全性

6.1.4.1 欺骗性使用

组合式汽车衡不应有容易做欺骗性使用的特征。

6.1.4.2 意外失效和偶然失调

组合式汽车衡结构应满足在控制元件意外失效或偶然失调时，应有显著警示，除非不可能产生易于对确切功能的干扰。

6.1.4.3 控制

控制器的设计应保证控制的动作只能进入设计预定的状态，除非在操作期间，所有指示程序都不能执行。按键的标识应明确清晰。

6.1.4.4 器件和预置控制器的保护

器件和预置控制器保护应符合以下要求：

- a) 对禁止接触或禁止调整的器件应提供保护措施；
- b) 对管理标志的应用，铅封区域的直径至少为 5mm；
- c) 在能自动显示任何对受保护的控制器或功能的访问时，器件和预置控制器可以由软件方式提供保护。此外，以下要求适用软件保护方法：

- 1) 根据传统保护措施类推，在组合式汽车衡自身上，用户或其他责任人能识别组合式汽车衡的法定身份。保护应能维持直到下次组合式汽车衡检定，或能提供检定机构进行比对时使组合式汽车衡受到任何干预的证据。可接受的技术方案：事件计数器，即不可复位计数器。计数的每一次增量，代表了每次组合式汽车衡受保护运行模式的进入和对装置特定参数进行一个或多个的更改。在检定（首次或后续）时计数器的计数值作为参照数被固定，并且通过适当的硬件或软件方法在修改后的组合式汽车衡中加以保护。计数器的实际计数值可以按手册或型式批准证书和测试报告中描述的程序被显示，以便与参照数进行比较。

注：术语“不可复位”的含义是计数器达到最大计数时，如果没有授权人员干预，就不能通过复零继续计数。

- 2) 装置特定参数和参照数应被保护，以避免无意和意外修改，这些参数应尽可能符合软件要求。装置特定参数只能由授权人员经特殊的个人识别（PIN）代码进行修改。假如带存储装置的电子器件或组件不能防止被替换，粘贴在组合式汽车衡主板（或其他适当的部件）上的序列号（或其他识别号）应被另外保存。这些数据应通过加密后保存（例如至少采用隐含多项式 CRC-16 给出的校验码），该方法被认为是有效的保护方法。参照计数和序列号（独立的其他标识）在给出一个手动命令后应能显示并与粘贴在衡器主板（或其他适当的部件）上的序列号进行比较。
- 3) 使用软件保护方法的组合式汽车衡应为授权人或机构能在主板上或靠近主板的地方粘贴参照计数提供方便。

注：按照a)指示的实际计数（事件计数）与固定和被保护在组合式汽车衡上的参照计数间的差异表示组合式汽车衡受到了干预，按国家法规做出结论（如：组合式汽车衡不应在有法定管理用途下继续使用）。

- 4) 在组合式汽车衡上牢固地安装可调整（硬件）的计数器，且使其在检定（首次或后续）调整后的实际计数能得到保护。

6.1.4.5 调整

组合式汽车衡可以设置自动或半自动量程调整装置。该装置应安装在组合式汽车衡内部与其组成一体。被保护后，外部不可能对它产生影响。

6.2 称重传感器

6.2.1 称重传感器最大分度数应大于等于单体称量单元检定分度数。

6.2.2 称重传感器还应符合 GB/T 7551 的要求。

6.3 电子称重仪表

6.3.1 电子称重仪表能同时显示各单体称量单元测量值和组合式汽车衡称量结果。

6.3.2 电子称重仪表具有多个独立数据处理输入接口，数据输入接口数量应大于等于组合式汽车衡单体称量单元数量。

6.3.3 电子称重仪表还应符合 GB/T 7724 的要求。

6.4 置零准确度

置零最大允许误差应不大于 $\pm 0.25e$ 。

6.5 除皮装置

6.5.1 除皮装置准确度

除皮装置最大允许误差应不大于 $\pm 0.25e$ 。

6.5.2 运行范围

除皮装置不得运行于零点以下和最大除皮量之上。

6.5.3 运行的可见性

除皮装置的运行，应在组合式汽车衡上清楚地指示出来。净重值用“净重”（N或NET）标志。

6.5.4 扣除皮重装置

当使用扣除皮重装置，皮重值与净重值之和大于 $\text{Max} + 9e$ 时，组合式汽车衡应无指示或报警。

6.5.5 称量结果的打印

组合式汽车衡可以配备打印装置。当配备打印装置时，必须符合以下要求。毛重值可以无须任何指定符号即可打印。如需要指定符号，仅允许使用“G”或“B”。如果只打印净重值，而没有相应的毛重或皮重值，则无须任何指定符号即可打印。如需要指定符号，仅允许使用“N”。

6.6 量程稳定性

接近组合式汽车衡额定质量的误差不得超过最大允许误差，同一载荷任意两次测量所得误差之间差异的绝对值不应超过 $0.5e$ ，或 $1/2$ 最大允许误差的绝对值，两者取其大者。

7 试验方法

7.1 环境条件

7.1.1 环境温度：（ $-10 \sim 40$ ）℃，试验期间的温度最大变化不应超过 $5^\circ\text{C}/\text{h}$ ；

7.1.2 相对湿度：不大于 85%；

7.1.3 供电电源：交流电压：下限： $U_{\text{nom}} (1-15\%)$ ，上限： $U_{\text{nom}} (1+10\%)$ 。

7.2 测试前准备

7.2.1 预热时间等于或大于制造厂商规定的预热时间，若无以上规定，则一般预热时间应不少于 30 min；

7.2.2 组合式汽车衡试验前应对每个单体称量单元进行预加载，加载载荷应接近单体称量单元的最大称量。

7.3 外观检查

外观检查应符合以下要求：

- a) 型式批准标志及编号、采用标准号；
- b) 准确度等级、最大称量 Max、最小称量 Min、检定分度值 e ；

- c) 规定的铭牌及检定标记和管理标志的位置；
- d) 被测产品的结构与型式批准的产品结构应一致；
- e) 用常规方法和目测进行外观质量检验；
- f) 各单体称量单元分度值 d 应一致。

7.4 称量性能

7.4.1 单体称量误差

单体称量最大允许误差、偏载误差和重复性误差试验参照GB/T 7723中的7.3、7.5、7.7的方法进行。

7.4.2 组合误差

同时在各单体称量单元上分别加放不小于单体称量单元最小秤量的标准砝码，各单体称量单元示值之和与标准砝码约定质量之差即为组合误差，按公式（1）计算：

$$\Sigma m = I_i - m_{cr} \quad (1)$$

式中：

Σm ——组合误差；

I_i ——各单体称量单元示值之和，kg或t；

m_{cr} ——标准砝码约定质量，kg或t。

7.5 鉴别力测试

在三个不同的秤量点进行测试，如：最小秤量、1/2最大秤量和最大秤量。在单体称量单元承载器上放置需测试该秤量点的砝码和10个0.1e的小砝码，依次取下0.1e的小砝码，直到示值 I 确实减少了一个 e 而成为 $I-e$ ，再放上一个0.1e的小砝码，然后再轻缓地放上1.4e的砝码，示值应为 $I+e$ 。

7.6 影响因子试验

7.6.1 温度测试

该项试验按 GB/T 2423.1 及 GB/T 2423.2 的要求进行。

7.6.1.1 静态温度测试

7.6.1.1.1 在大气条件下，将组合式汽车衡置于 GB/T 7723 中 5.8.1 规定的温度范围内，在达到以下各温度稳定后保持 2h，再按 GB/T 7723 中 7.3.1 进行称量测试，其结果应符合 5.9.1.1、5.9.1.2 的要求。

- a) 当温度为 20℃时；
- b) 规定的最高温度；
- c) 规定的最低温度；
- d) 当温度为 5℃时；
- e) 再恢复到 20℃。

7.6.1.1.2 该项试验按 GB/T 2423.1、GB/T 2423.2 的方法进行，在升降温期间温度变化应不超过 1℃/min。

7.6.1.2 温度对空载示值的影响。

7.6.1.2.1 将组合式汽车衡置零，然后改变温度到规定的最高、最低以及 5℃处，稳定后测定零点误差。计算每差 5℃零点的变化，其结果应符合 5.9.1.3 的要求。该项试验按 GB/T 2423.1、GB/T 2423.2

的要求进行。

7.6.1.2.2 如组合式汽车衡具有零点跟踪装置，测试时应使其超出该装置的工作范围。

7.6.2 湿热，稳态试验

组合式汽车衡在温度范围上限和 85% 的相对湿度的环境条件下保持 48h，然后按 GB/T 7723 中 7.3.1 进行测试，其结果应符合 5.9.2 的要求。本项试验按 GB/T 2423.3 的要求进行。

7.6.3 电源变化

7.6.3.1 将组合式汽车衡置于稳定的环境条件中，测试的两个秤量为 $10e$ 和 $1/2\text{Max}$ 与 Max 之间的任一秤量，测试结果应符合 5.9.3 的要求。

7.6.3.2 组合式汽车衡如果具有零点跟踪功能，测试时可以运行。

7.7 多指示装置

具有多个指示装置的组合式汽车衡，测试期间，不同装置的示值在测试时应符合 5.5.3 的要求。

7.8 与时间相关的测试

7.8.1 蠕变测试

7.8.1.1 在组合式汽车衡单体称量单元上加放最大秤量（或接近最大秤量）的载荷，载荷应在承载器上均布，平衡稳定后立即读到的示值，与其后 30 min 内读到的示值之差不应大于 $0.5e$ ，且在 15 min 与 30 min 时读到的示值之差不应大于 $0.2e$ 。

7.8.1.2 如上述条件不能满足，随即将载荷在单体称量单元上保持 4 h，其中每隔 30 min 记录示值一次。

7.8.1.3 则单体称量单元加载荷后立即读到的示值与其后 4 h 内读到的示值之差不应大于相应秤量最大允许误差的绝对值。

7.8.1.4 检验期间温度变化不应大于 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7.8.2 回零测试

在组合式汽车衡单体称量单元上加放最大秤量（或接近最大秤量）的砝码，测定加载 30min 前后的零点示值之差（示值刚一稳定立即读数）不应大于 $\pm 0.5e$ 。如有零点跟踪功能，测试时使其超出工作范围。

7.9 抗干扰性能测试

抗干扰测试：

a) 各项试验中出现下述 a)、b)、c) 情况判为合格，d) 及其他情况判为不合格。

- 1) 组合式汽车衡在经受干扰时，示值变化不大于 e , $|I_r - I| \leq e$ 。
- 2) 组合式汽车衡在经受干扰时，功能暂时丧失或性能暂时降低（如：组合式汽车衡的示值显示闪变而无法读准；组合式汽车衡的显示器黑屏或无显示；组合式汽车衡的示值出现跳变，即使示值变化超过了 $1e$ ），但在干扰停止后组合式汽车衡能自行恢复，无需操作者干预。
- 3) 组合式汽车衡在经受干扰时，功能暂时丧失或性能暂时降低，并报警。在干扰停止后，通过操作者干预（如：按复位键或重新开机）才能使组合式汽车衡恢复到原来示值的正常状态。
- 4) 因硬件或软件损坏，或数据丢失而造成不能恢复至正常状态的功能降低或丧失。被测组合式汽车衡的通电时间应等于或大于制造厂商规定的预热时间，并保持被测组合式汽车衡在整个试验期间处于通电状态。

a) 在每项试验前，尽可能地使被测组合式汽车衡调整至接近于实际零点。若组合式汽车衡配备了接口，试验中应将适当的外围设备、外部设备连接至各个不同的接口上。所有试验记录应包含试验时的环境条件。并在试验期间的任何时候不再重新调整零点，出现上述抗干扰要求中的 b)

和 c) 情况除外。记录在各种试验条件下的零点示值误差, 对所有载荷的示值进行修正, 获得修正后的称量结果。

7.9.1 静电放电抗扰度试验

按GB/T 7723中7.12.1要求进行。

7.9.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 7723中7.12.2要求进行。

7.9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

对电网电源供电电源线的测试按GB/T 7723中7.12.3要求进行。

7.9.4 浪涌抗扰度试验

按GB/T 7723中7.12.4要求进行。

7.9.5 射频场感应传导骚扰抗扰度试验

按GB/T 7723中7.12.5要求进行。

7.9.6 电压暂降、短时中断抗扰度试验

对电网电源供电部分的测试按GB/T 7723中7.12.6要求进行。

7.10 置零准确度

7.10.1 置零装置准确度的测试是先将组合式汽车衡置零, 然后测定使示值由零点变为零以上一个分度值的附加砝码, 按闪变点法计算零点误差。

7.10.2 将示值超出零点跟踪的范围, 然后按闪变点法计算零点附近的误差。

7.11 除皮

7.11.1 除皮称量测试

7.11.1.1 应对组合式汽车衡在不同皮重值下进行称量测试, 至少选择5个载荷值, 包括最小秤量, 处于或接近最大允许误差发生改变的那些载荷值和接近可能的最大净重载荷。

7.11.1.2 应在下列情况下对组合式汽车衡上进行称量测试:

——扣除皮重: 用1/3和2/3最大皮重之间的一个皮重值;

——添加皮重: 用1/3和3/3最大皮重效果两个皮重值。

7.11.1.3 在进行首次和后续实际的检验测试中, 除皮称量测试可选择其他适当的程序, 如: 用数值表示或图表表示。通过平移最大允许误差限值曲线坐标系原点至固有误差曲线(与称量测试结果曲线相等)上的任意点, 模拟皮重平衡操作, 检查固有误差曲线和滞后曲线上的任意点是否仍处于平移后的最大允许误差限值曲线内。

7.11.1.4 如果具有零点跟踪装置, 测试时可以运行, 将示值超出零点跟踪范围, 按照闪变点法计算其零点误差。

7.11.2 除皮准确度

先进行除皮装置操作, 将示值置零, 按照闪变点法计算其零点误差, 其结果应满足6.5.1的要求。

7.11.3 皮重称量装置

如果组合式汽车衡具有皮重称量装置, 则该装置与指示装置对同一载荷(皮重)所得的指示结果, 应满足5.5.3的要求。

7.12 量程稳定性测试

组合式汽车衡量程稳定性测试应按照GB/T 7723中7.13进行, 测试结果应满足6.6的要求。

7.13 兼容性核查

组合式汽车衡兼容性核查按照GB/T 7723中7.15要求进行。

8 检验规则

8.1 型式检验

在下列情况下组合式汽车衡需进行型式检验：

- a) 新产品；
- b) 设计、工艺或所用材料有重大改进，可能使计量性能变化时。

8.2 型式检验要求

8.2.1 试验样机的要求

系列产品应选择一台典型安装的产品进行检验。至少有一台样机应是完整安装的。

8.2.2 样机检查和试验

组合式汽车衡样机应符合下述要求：组合式汽车衡的计量性能应符合第5章和第6章的技术要求。

8.2.3 检测地点

样机可以在下述地点进行检测：

- a) 适合的用户使用场所；
- b) 工厂的出厂检验场地。

8.2.4 型式试验结果的判定

8.2.4.1 单项判定

单项判定是按照组合式汽车衡是否符合每一项试验项目的要求而对组合式汽车衡进行的单项判定。

8.2.4.2 综合判定

综合判定是根据多项单项判定的结果而对组合式汽车衡进行的综合判定。

8.3 样机试验要求

样机试验应执行8.2型式检验的规定。

8.4 出厂检验

8.4.1 组合式汽车衡在出厂前应做出厂检验。

8.4.2 出厂检验应逐台进行，只能在使用现场安装的特殊专用组合式汽车衡，只对组合式汽车衡的各单体称量单元进行单独检验。称量性能可根据实际使用情况和组合式汽车衡的最大量程情况，如果不测试至最大称量，至少测试至 2/3 最大称量；除皮称量只进行一个皮重量的测试；重复性只进行约 50% 最大称量的测试。合格后才能出厂，并附有相应的产品合格证书。

8.5 检验项目要求

型式检验、出厂检验应按照表5的要求进行。

表5 检验项目一览表

章条	项目	型式试验	出厂检验
7.3.3	外观检查	+	+
a)	制造许可证标志、编号	+	+
b)	准确度等级、最大称量Max等信息	+	+

c)	检验标记等	+	+
d)	组合式汽车衡结构与文件比较	+	+
e)	外观质量检验	+	+
f)	各单体称量单元分度值 d 应一致	+	+
7.4	称量性能	+	+
7.5	鉴别力测试	+	+
7.6	影响因子试验	+	-
7.7	多指示装置	+	-
7.8	与时间相关的测试	+	-
7.9	抗干扰性能试验	+	-
7.10	置零准确度	+	+
7.11	去皮	+	+
7.12	量程稳定性试验	+	-
7.13	兼容性核查	+	-
注：“+”表示必检项目，“-”表示可选项目			

9 标志、包装、运输和存储

9.1 标志

9.1.1 说明标志

9.1.1.1 说明标志的内容

说明标志的内容包含以下内容：

- 制造厂的名称和商标；
- 准确度等级；
- 最大称量 Max、最小称量 Min、检定分度值 e ；
- 产品名称、规格、型号；
- 计量器具型式批准标志及编号；
- 产品编号及制造日期；
- 采用标准号。

9.1.1.2 对说明标志的要求

9.1.1.2.1 说明标志应牢固可靠，字迹大小和形状应清楚、易读（大写字母的高度至少应为 2mm）。

9.1.1.2.2 说明标志应集中在一块标牌上，采用胶粘或铆钉紧固等方式，固定于组合式汽车衡的明显易见的地方，不破坏标牌无法将其拆下。

9.1.2 包装标志

包装标志应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定。

9.1.3 检定标志

组合式汽车衡上应留出检定标志的位置，其直径至少为 25 mm，且使用时不移动组合式汽车衡就可以看见标志。

9.2 包装

9.2.1 组合式汽车衡的包装应符合 GB/T 13384 的要求。

9.2.2 随同产品应提供下列技术资料：

- a) 使用说明书；
- b) 合格证；
- c) 装箱清单；
- d) 检验证书（对通过首次检验的组合式汽车衡的要求）。

9.3 运输

运输、装卸组合式汽车衡时应小心轻放，禁止抛、扔、碰、撞和倒置，防止剧烈振动和雨淋。

9.4 贮存

9.4.1 组合式汽车衡的称重传感器应贮存在环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%，不含腐蚀气体，通风良好的室内。对于有特殊要求的称重传感器，如防爆称重传感器，其贮存条件应符合相关标准的规定。

9.4.2 组合式汽车衡的电子称重仪表应按照说明书的要求进行存放，如无明确要求，存放环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%，通风良好、不含有腐蚀性气体的室内。

9.4.3 其他部件应存放在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90% 的通风室内。且室内不得有腐蚀性气体。

9.4.4 各种大型散件室外存放时，应注意防雨淋或受潮，并垫好，以防变型和雨水浸泡，不准与具有腐蚀性的物质存放在一起。
