

# 单体组合式电子汽车衡新技术探讨

□重庆市计量质量检测研究院 许涛 吴卫馨 董光先 潘琴

【摘要】本文介绍了单体组合式电子汽车衡的定义、结构原理及与现有汽车衡的技术优势，有效解决了大型衡器现场检定的技术难题。

【关键词】汽车衡；单体组合式电子汽车衡；砝码；斜坡安装；量传

文献标识码：B 文章编号：1003-1870（2023）04-0016-03

## 概述

大宗物料称量的准确性，是确保贸易结算公平性和厂矿企业成本核算的关键环节。随着社会经济的发展，大型电子汽车衡的应用越来越广，最大称量从30t发展到200t，这也给衡器的检定条件带来新的挑战。用于贸易结算的非自动衡器，是国家强制管理的计量器具，对大型电子汽车衡的检定，依据国家检定规程JJG539-2016《数字指示秤》，但在检定实施过程中存在诸多问题，检定规程是技术法规，技术要求不能有偏离。本文从电子汽车衡结构和称量原理方面进行探讨，以解决检测风险等问题。

## 1 检定中存在的问题

JJG539-2016《数字指示秤》检定规程7.1.2明确规定：当秤在使用地点进行检定时，可以用替代物（其他稳定的质量载荷）来替代部分标准砝码。

若秤的重复性大于 $0.3e$ ，使用的标准砝码质量至少为最大称量的 $1/2$ 。

若秤的重复性大于 $0.2e$ ，但不大于 $0.3e$ ，使用的标准砝码质量可以减少到称量的 $1/3$ 。

若秤的重复性不大于 $0.2e$ ，使用的标准砝码质量可以减少到最大称量的 $1/5$ 。

上述重复性是用约为最大称量的 $1/2$  载荷（砝码或其他质量稳定的载荷）在承载器上施加3次来确定。

即便如此，大部分计量技术机构还是存在标准砝码配备不足的问题，同时在开展检定过程中还存在砝码的运输、砝码和替代物的堆放等诸多安全隐患问题。

以检定较为常用的最大称量（Max）120t 电子汽车衡为例，两节秤台，总尺寸为 $3m \times 12m = 36m^2$ 。

### （1）标准砝码的搬运问题

以每车次运载10t 标准砝码计算，在考虑企业有替代物的情况下（大多无替代物），且秤的重复性不大于 $0.2e$ 时（检定前用重车检测），需要准备 $Max/5=24t$  的标准砝码，即需运载3 车次。标准砝码装载、卸载、现场搬运堆放等，在时间、人力、物力和财力方面都具有不可实现性。

### （2）标准砝码堆放不安全

1t 大砝码体积： $1.2m \times 0.6m \times 0.25m$ ，考虑砝码吊装间隙，秤台上需叠放4层（高：1m）砝码才能达到最大称量。如果用替代物，形状不规则时高度更高，偏载检定时堆放砝码的区域为 $4m \times 1.5m = 6m^2$ ，砝码量为 $Max/(N-1)=24t$ ，那么砝码在该区域内就需

要堆叠5~6层(高: 1.5m), 加上重量太大, 秤台易变形, 也存在倾倒等严重的安全隐患, 如果用20kg的小砝码则更难实现。

## 2 解决方案

怎么来解决以上问题, 就需要一个新的思路和

解决方案, 这里就提出了一个新的概念: 单体组合式电子汽车衡技术。

单体组合式电子汽车衡定义: 由多个独立称量单元组成, 可显示每个称量单元重量值和总的合成重量值的电子汽车衡。结构原理图如图1所示。

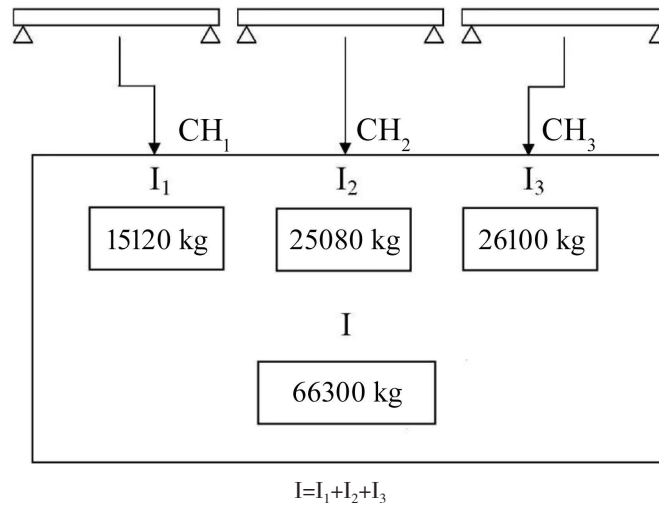


图1 单体组合式电子汽车衡结构原理图

限位装置图（每个称量单元独立限位），如图2所示。

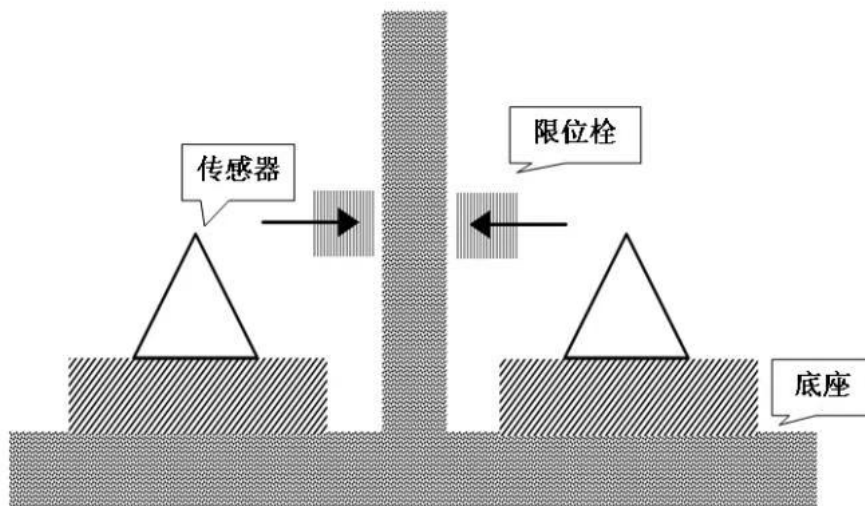


图2 限位装置图

### 3 单体组合式电子汽车衡技术优势

#### (1) 量值传递具有可操作性

由于每个独立称重单元称量范围小，如30t 检定时，分别对每个称重单元独立标定并按检定规程技术要求开展检测，符合技术要求后，由此选取一个称重单元作为集成控制衡器对载重货车进行称量，再用载重货车跨称重单元称量，得到的合成值与称重单元称量值进行比较。由此解决了现场检定需要大量标准砝码的技术难题。

#### (2) 准确性可以得到保障

解决了称量范围线性检测，同时由于每个称重单元承载器长度较短，减少了热胀冷缩和大质量下承载器变形带来的切向分力。

在使用过程中可对每个独立称重单元进行称量比对检查，尤其是满量程输出一致性的检测，及时发现故障等，同时也能发现在称重传感器电缆线上安装作弊装置的行为。

#### (3) 大量程小质量的精确测量

汽车衡的最大称量是由单体称量单元和单元节数确定，单体称量单元显示分度值和总的显示分度值是由相应的最大称量和分度数确定。称量结果可以根据量程设定多分度值，汽车衡最大称量虽然较大，但在称量较小质量时有相应较小的分度值，相对误差较小，从而满足用户在使用大称量汽车衡称量较小质量货物时的误差要求。

#### (4) 解决斜坡安装问题（见图3）

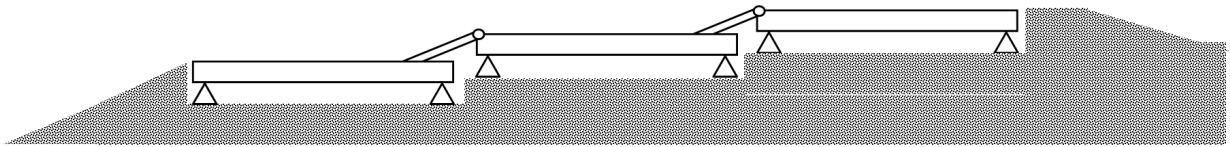


图3 斜坡安装示意图

由于每个单元是独立称量且水平安装，秤体之间是软连接，所以可以保证每个受力点都是垂直受力。在一定限度内解决汽车衡安装使用现场地理环境条件及行车安全问题，减小整体承台斜坡安装带来的切向分力影响，特别是秤台热胀冷缩导致的秤台与基础和限位装置的擦靠，减小车辆对秤台的冲击，延长衡器的使用寿命。

#### (5) 规范生产

提高衡器生产企业标准化、模块化、智能化生产汽车衡承载平台，根据用户需求进行搭配安装，组合成不同称量范围的电子汽车衡。

单体组合式电子汽车衡技术的推广应用，能有效保障称重衡器的量值传递和溯源，实现量值的准确一致，减少技术机构在开展检定工作时承担的检测风险，具有可操作性。

### 作者简介

许涛 男，重庆市计量质量检测研究院，从事检测及管理工作。历任衡器计量检测研究中心主任及液体流量检测研究中心主任，国家衡器计量技术委员会委员，中国计量学会质量计量专业委员会副主任委员。