

城轨车辆称重台计量装备介绍

济南金钟电子衡器股份有限公司 周生华 何小峰 程继坤

【摘要】 本文介绍了一种铁路车辆称重台计量装备，其主要用于目前城市轨道交通车辆在生产制造过程中的静态称重计量检测。该计量装备为模块化生产制造，具有结构新颖简单、维护方便、性能优良、运行可靠稳定等诸多优点。

【关键词】 城轨车辆；计量装备；车辆称重台；整体式；模块化

1 产品概述

近十多年以来，伴随着中国铁路业全面、高速的发展和壮大，中国铁路装备制造业的技术研发水平、生产制造水平和产品的综合技术水平也得到了极大的提升，并领先于世界同行业先进水平。作为人员及货物运输的承运主体，铁路货运车辆、客运车辆、城市地面轨道交通车辆和地铁车辆也如雨后春笋般呈现出百花齐放的良好竞争格局。如何适应国内、外现代化轨道交通之便捷、快速、安全、重载、环保等各方面的崭新需求，国家各铁路装备生产制造企业也极力实施技术、管理、制度等方方面面的完善和创新，以顺应新时代人/物流产业发展的方向。车辆称重台计量装备历经十多年的持续应用、发展和提高，无论是设备的外在质量、还是设备的综合技术性能都有了极大的改观提升，这种良好结果的呈现便是顺应时代发展的产物。本文针对目前静态城轨车辆称重台的技术应用情况作一简单介绍，分述如下。

静态城轨车辆称重台计量装备主要由整装式、模块化的独立称重单元按照双线阵列编排方式安装放置，同时结合计算机及配套软件形成数据采集、运算处理、结论分析、报表管理等各功能模块，系统最终实现并确认单节在制城轨车辆的轮重、轴重、前后及左右半车重、整车重等实际载荷参数的称重计量以及与上述各载荷参数与设计目标载荷的比较分析，并最终给出分析结论、车辆重心分布的真实状况数据输出。其主要用于新制造、使用中、修理后的城轨车辆轮重、轴重、转向架重、整车重量等项目的重量计量检测，并出具检测报告和提供城轨车辆的平面重心位置。该计量装备采用秤台固定式结构，调整平板采用铸铁或中碳钢材质的平板结构，由12台称重单元组成，可以单独或同时称量城轨车辆的每个轮重，并配置有



图1 在用中的城轨车辆称重台实景

计算机计算并显示出轮重、轴重、整车重量及平面重心位置，以便于生产或运行时实时监控和调整参数，从而有效保证城轨车辆确保符合出厂后上路运行的铁路安全要求。

2 产品组成、技术指标

2.1 产品组成

本计量装备主要由基础平板（含土建基础）、称重单元、电器柜（含称重仪表、过渡轨组、过渡轨装置、检定装置、计算机及软件、大字显示器、及电器外配等部分组成，本计量装备适用的城轨车型参数如下：

尺寸 \ 车型	A 型车	B 型车	C 型车
轴距	2200~2500	2100~2300	1800~1900
车辆中心距	15700	12600	11000

- 1) 称量方式：同时称量同一城轨车辆的8个车轮重量、为静态轮计量方式。
- 2) 该计量装备由12组称重单元组成，每组称重单元配备四套同时工作的称重传感器；



图2 现场安装中的称重台主体部分



图3 控制室中的仪表集控柜

2.2 产品主要技术参数

2.2.1 系统主要技术参数

系统最大秤量：80t

系统准确度等级：优于0.3%

前后两段式称重区间

规距：国标1435mm

轨重：43kg/m或50kg/m

称重台布置方式：沿轨道方向中心对称双线阵列布置（各6组、共12台）

2.2.2 称重台主要技术参数

每组称重单元的尺寸：1500mm×500mm；

称重台整机组组合误差≤0.5%Max；

单个称重单元最大秤量：10t，安全载荷：15t；

单个称重单元准确度等级：OIML III级；

单个称重单元检定分度值e=5kg；

工作环境温度：-10℃～ 60℃（传感器）；0℃～ 40℃（显示仪表）；

电源工作电压：AC 187～242V 50Hz±2%；

称重台在结构上应能在单体和组合状态下进行标定。

2.2.3 称重仪表性能指标

输入灵敏度范围	1.0～50uV/d；
输入噪声电压	0.5μVp-p；
空秤信号范围	-1.2～20mV；
零点温度性能	≤（0.2μV+10ppm×空秤值）/℃；
量程温度系数	≤10ppm/℃；
非线性	0.01 %F.S.；
A/D 转换形式	三斜积分式；
A/D 转换速度	16 次/秒；
A/D 分辨率	最大 260000 码；
称重传感器激励	12±0.6V，最大 200mA；
最大外显示分度数	10000。
供电要求	AC187～242V 50±1Hz；
工作温度范围	0～40℃；储存温度范围 -30～75℃；
湿度	≤90%RH(无结露)；
外形尺寸	270mm×120mm×242mm（见图 1）；
耐压	AC2000V60 秒不击穿；
绝缘	≥5MΩ；
交流漏电流	≤3.5mA（AC250V）；
功率	约 15W。

2.2.4 称重传感器性能指标

准确度等级：OIML C3级

最大称量：≥10t；

灵敏度：≥2±0.01mv/v；

最大综合误差：≤±0.02%F.S

绝缘电阻：≥5000MΩ

安全过载：≥125%F.S

极限过载：≥150%F.S

密封防护等级：IP68

抗疲劳寿命：>1000,000次

2.3 产品计量轨道指标

2.3.1 计量轨道在轮重称重范围的最大重量作用下不允许有影响计量精度的变形。

2.3.2 当城轨车辆对称重台往返碾压三次后计量轨道应符合下表的规定

轨 距	误差不超过±1mm
水 平	误差不超0.5mm
方 向	直线用10m弦量，误差不超过2mm
高 低	10m弦在任一点测量，高低极差不超过0.8mm
高差错位	称重台各单台秤上称重轨、各过渡轨和称重台外引线轨之间的高差、横向错位不大于2mm

2.3.3 计量轨道应采用与引线同种轨型的钢轨，钢轨采用43kg/m或50kg/m重轨。



图4 城轨车辆装配现场

2.4 产品软件功能

2.4.1 设备管理软件可设置管理员和操作员的权限，并在登陆计算机系统时，自动提示输入用户名及密码，非管理员权限不得对计算机系统做数据库和设置修改，但可以进行数据查询。

2.4.2 设备管理软件包括的界面：车型选择界面、称重操作界面、结果显示界面、重心位置显示界面、数据管理界面：

- 车型选择界面中选择已有车型和在输入准备测量的城轨车辆的车号后，进入称重操作界面；

- 数据管理界面中只能由管理员权限完成对车型参数和参数标准的修改、增加及

删除，新增车型时需设定的参数包括：城轨车辆车型号、城轨车辆总重量、需使用轴数的编号、轴间距、轮差上限、轮差下限、轴差上限、轴差下限、总重差上限、总重差下限、整备重量等；

● 称重操作界面能够实时显示当前动态的称量数据，并手动完成每次的数据记录的自动添加和显示；

● 结果显示界面显示一张完整的称重记录表单，表单上的数据分为两类，一类为计算机自动添加项，应包括：当前操作日期时间、城轨车辆车型、城轨车辆车号、轮重、轴重、轮重偏差、轴重偏差、前架总重量、后架总重量、城轨车辆总重量、城轨车辆总重量偏差、称重结果（自动判断合格或不合格）等；另一类为在确认合格并打印后，手动填写的项目，应包括：城轨车辆整备状态、操作员、监督员、检查员等填写栏；

● 能够自动判断结果是否符合要求，不合格项应用醒目颜色区分显示，并在称重结果一栏显示“合格”或“不合格”字样。从结果显示界面返回，可以选择进入重心位置显示界面；在进行下一次称重试验前，所有称量数据可予以保留。

2.4.3 设备管理软件可以设定将数据保存在本机或网络的计算机上，并能自动完成数据备份；未安装设备管理软件的其它计算机可以通过网络联接实现称重数据库的数据查询和打印，但测量数据不能进行修改。

2.4.4 称重管理软件功能齐备，界面友好，操作方便。

2.5 产品主要特点

2.5.1 称重单元具备良好的限位装置，可有效保证整个台面系统的稳定性，在称重轨、过渡轨的轨缝处设置有桥式过渡器，可有效减少城轨车辆上衡对秤体的冲击；该车辆称重系统为室内坑式安装，设备轨道的上平面与现有轨道接口平整、平顺，安装后零部件装配关系满足《铁道机车车辆称重台技术条件》内容规定；组成称重系统各钢结构组件结构坚固、布局合理、调整方便，主要零部件均选用先进成熟的机械、电气、电子元件和优质型材，制造工艺合理，具有完全的互换性。

2.5.2 该城轨车辆计量装备具有足够的刚度、强度和长期的稳定性，具备良好的防冲击性能和防侧向力的能力，钢轨有良好的横向定位，确保轨距准确；系统有可靠的接地、过压和避雷等保护系统；系统有良好的外观和防腐涂装，外露表面光滑平整，漆膜完整光洁；过渡轨装置及称重单元涂中灰色油漆，过渡轨涂黑漆，称重轨涂黄色荧光漆。

2.5.3 系统配备专用的检定平台，使用标准大砝码组进行标定调试。标定调试、周期检定过程方便、准确、有效。

2.5.4 系统所有显示同步一致，打印的数据和显示的数据无误差，操作简便，易于维护和保养。每个称重单元的称重仪表与计算机相连，由计算机集中控制，由特定的计算机软件来处理各个轮重、轴重、整车重量等数据信息，同时，由打印机打印检测结果。本设备采用的电气、电子元件及配件符合ISO、IEC或国标要求，有良好的防湿性、防腐性和抗干扰性，信号线为多芯（不少于6芯）屏蔽线。

2.5.5 系统操作简单、安全可靠，满足现有提供车型无需调整称重单元位置，实现

称重试验检测的使用要求。

3 结束语

金钟公司作为国内久负盛名、最具实力的专业衡器及称重测试系统综合产品提供商，多年以来始终专心致力于各类衡器产品的研发制造，尤其是轨道衡器类产品，无论在产品种类、产品线数量、产品销售额、市场占有率等诸方面均处于国内领先的地位。在过去的“十二五”期间，金钟公司积极响应并参与了国内铁路制造装备业的众多招投标项目工作，并屡获中标成功，迄今为止金钟公司车辆称重台计量装备类产品的美丽身影如柔和的明亮月光一样映射在遍布祖国东西南北的众多铁路装备制造企业的生产装配线上，这些产品的顺利投用和正常使用，是用户对我们产品、对我们金钟公司的认可和褒扬，我们定会再接再厉续写成功！

衷心祝愿我们伟大的祖国愈发繁荣昌盛，国富民安！

参考文献

1. TB/T2782-1997《铁道机车车辆称重台技术条件》；
2. JJG（铁道）117-94《静态机车车辆称重台检定规程》；
- 3.《机车、车辆称重试验台订货技术条件》；
4. TBT 1740-1997 铁道机车车辆重量测定方法
5. IEC61133-2006《铁路设施 铁路车辆 车辆组装后和运行前的整车试验》2.6 EN 50215—1999《铁路应用 机车车辆制造落成后投入使用前的试验》

作者介绍

作者：周生华

技术中心副主任兼轨道衡产品部经理

工作单位：济南金钟电子衡器股份有限公司

地址：济南市英雄路 147 号 邮编：250002

办公电话：0531-82569123 手机：13583100714

电子邮箱：zhoushenghua@jinzhong.com.cn