

汽车衡远程运维系统功能介绍与应用

□李亚¹ 孟庆勇¹ 王冀宁¹ 王思阳¹ 马恒²

(1. 淮北矿业集团有限责任公司煤炭运销分公司; 2. 山西长治维特衡器有限公司)

【摘要】汽车衡作为一种测量车辆重量的设备, 在各类道路运输领域中被广泛应用。为提高交通安全并管理货物质量, 本文建立了一种具有监测功能的汽车衡远程运维系统。首先, 该地磅自由组合各个传感点, 绘制并分析地磅监测设备趋势, 然后根据预警触发规则, 通过各传感点的连接关系展示报警数据。最后根据秤体标零时对应的挠度传感器值, 监测秤体退化状态并进行远程维护。

【关键词】监测功能; 汽车衡远程运维系统

文献标识码: A

文章编号: 1003-1870 (2025) 04-0018-06

Function Introduction and Application of Remote Operation and Maintenance System of Truck Scale

【Abstract】 As a kind of equipment for measuring vehicle weight, truck scale is widely used in various road transportation fields. In order to improve traffic safety and manage cargo quality, this paper establishes a remote operation and maintenance system of truck scale with monitoring function. First, the truck scale freely combines various sensor points to plot and analyze the trend of the monitored equipment; Then, according to the early warning trigger rules, the alarm data is displayed according to the connection relationship between various sensor points; Finally, the scale degradation is monitored and remote maintenance is performed according to the deflection sensor value during the zero calibration.

【Keywords】 monitoring function; remote operation and maintenance system of truck scale

引言

随着社会的不断发展和工业化进程的加速, 计量技术已经渗透到各个领域。衡器作为一种关键的计量工具, 已经被广泛应用在交通运输、物流和企业生产等。为确保计量的准确性, 衡器的准确性和稳定性至关重要。现如今, 常见的衡器主要分为电子衡器以及机械衡器。机械衡器操作简单且耐用性强, 然而精度不如电子衡器, 逐渐被电子衡器所取代。因此, 汽车衡作为一种电子称重设备, 成为交通运输等领域的必需计量设备^[1]。

汽车衡是由承载器、传感器、称重仪表及软件

组成的系统^[2]。其工作原理是利用称重传感器测量车辆所施加的重量, 并将数据传输到智能化称重仪表中进行处理和计算, 最终通过计算机软件进行数据显示、存储和处理。具体工作原理如下:

(1) 车辆进入衡器平台。车辆驶入电子汽车衡平台上, 平台下方的称重传感器测量并输出重量信号。模拟式称重传感器输出为模拟量信号、数字式称重传感器输出为数字量信号^[3]。

(2) 重量信号处理。称重传感器的输出重量信号传输到智能化称重仪表中进行处理。一般情况下, 电子汽车衡采用多个传感器同时测量车辆的重量以

保证准确性^[4]。

现有研究中在多物理量传感器、限位距离检测、秤台挠度监测等非称重物理量上展开研究，以便更好发现承载器运行中的各种变化进行后续研究。由于使用环境和结构耐久性的变化，将会影响汽车衡称量的准确性。因此，对汽车衡的实时监测和维护也必不可少。采用间隙传感器测量，对汽车衡进行必要的实时监测，及时掌握其状态变化，依

靠监测数据提供必要的预警功能，实现汽车衡的远程维护，确保车辆的安全和汽车衡的安全性。

1 汽车衡管理功能模块搭建

汽车衡秤体为放置被称量车辆的平台，是汽车衡的核心部件之一^[5]。当被称车辆驶入秤台上，称重传感器测量出车辆的重量信号，整个称量过程主要有五个功能块，如图1 所示。



图1 汽车衡功能模块示意图

功能一：汽车衡秤台基本信息
该模块展示了秤台的长度、宽度、秤台数量以及安装位置等基本信息。该模块通过介绍秤台的基

本信息，提供给使用者以及相关工作人员必要的信息和指导，确保测量的准确性和可靠性，促进相关工作的顺利进行。

功能二：汽车衡秤体一览信息

该模块通过展示汽车衡的基本状态、内码值数量，间隙传感器的距离和位置等信息，该模块更直观、全面地显示车辆重量和传感器分布情况，有效地帮助使用者以及相关工作人员进行有效的控制和管理，有助于后续的数据采集等。

功能三：汽车衡称量实时数据

该模块展示了承载秤台净重以及各个传感器内码值等实时数据信息，用于分析内码值和标定零点内码值的差值以及设备的在线状态。该模块提供即时的重量信息和传感器信息并可视化显示，确保使用者以及相关工作人员实时监测和核对，确保货物符合要求，及时发现异常情况。

功能四：汽车衡间隙传感器实时数据

汽车衡间隙传感器是一种用于测量秤体与非测量固定支架之间间隙的传感器。该模块展示了安装的间隙传感器到秤体的距离（又称挠度值）和其状态。该模块通过间隙传感器的实时数据，提供给使用者或相关工作人员关于秤体与支架之间间隙的信息和指导，以进行正确的操作和维护，确保测量的准确性和可靠性。

功能五：汽车衡秤体实时数据折线图

该模块展示了实时过车的时候称重内码值和净

重值曲线。该模块通过采集的车辆净重以及各个传感器的内码值折线图，实时监测和反馈车辆的重量信息，直观显示其变化趋势和波动情况，有助于使用者或相关工作人员优化运输方案等，确保其安全和合规性。

2 汽车衡远程运维管理功能简介

汽车衡在使用过程中，由于车辆的重量和运输条件等因素的影响，秤体和支承之间的间隙可能会发生变化。这种变化可能导致秤体倾斜、下沉或者偏移等问题，从而影响称量准确度和车辆安全性。因此，汽车衡需要根据间隙传感器进行趋势监测，实时监测秤体和支承之间的间隙变化，以便后续远程维护。

2.1 趋势监测功能

值得注意的是，秤体和支承之间间隙的变化一般是逐渐发生的，并非突然出现。如图2所示，实时监测秤体和支承之间的间隙变化趋势，为后续预警与远程维护措施提供更加准确的数据支持，更加精准，保证汽车衡的长久运行。通过自由组合各个传感点，并又系统自动绘制曲线，对间隙数据进行持续的跟踪和分析，从而排除临时因素的干扰，减少误报警的可能性。



图2 监测设备趋势分析

2.2 触发预警功能

随着间隙的不断变化，随时可能出现超过正常范围的情况。因此，为确保车辆安全以及秤体的稳定性，进行报警性能分析是必不可少的一部分，如

图3所示。分别对标定值和固定值两种方式设定大于、小于、等于、两者之间等多种方式，用于配置各个传感点的预警触发规则。

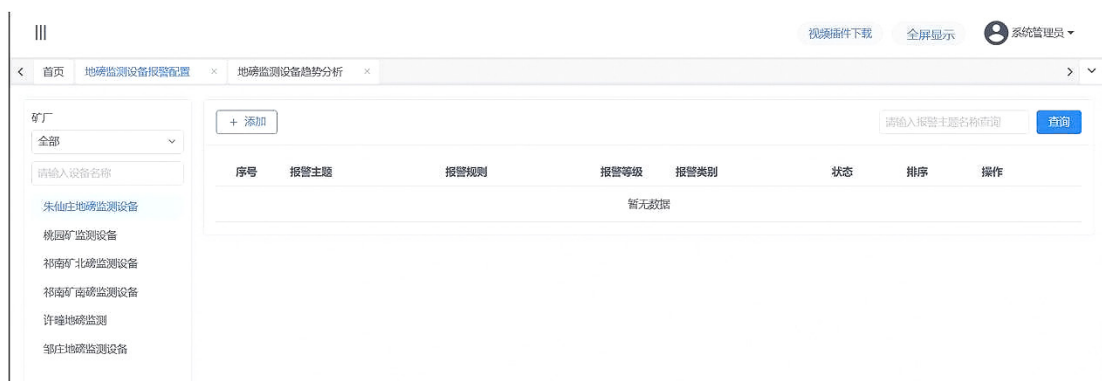


图3 汽车衡监测设备分析

同时，为了准确测量和补偿汽车在称重过程中可能引起的扰动以提高称重结果的准确性和可靠性，对汽车挠度进行测量，如图4所示。通过记录

测量时间、当时传感器在零点的时候挠度传感器的值，用于后面分析汽车衡秤体是否下陷、变形等。

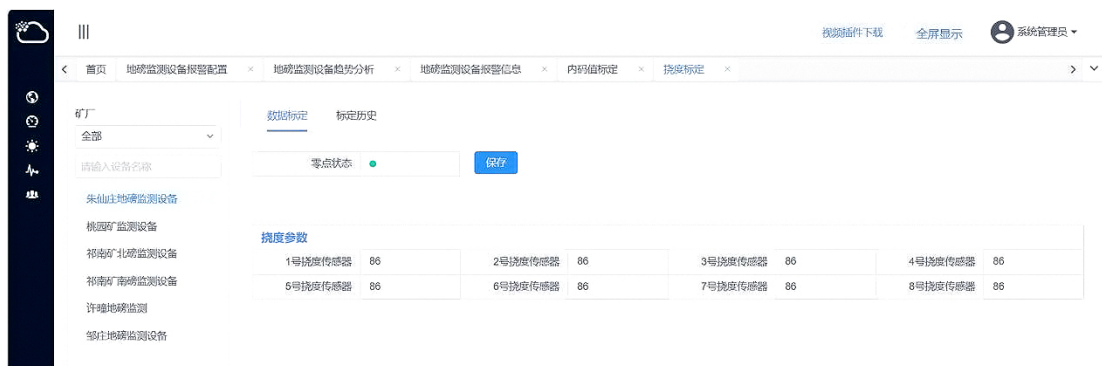


图4 挠度测量参数

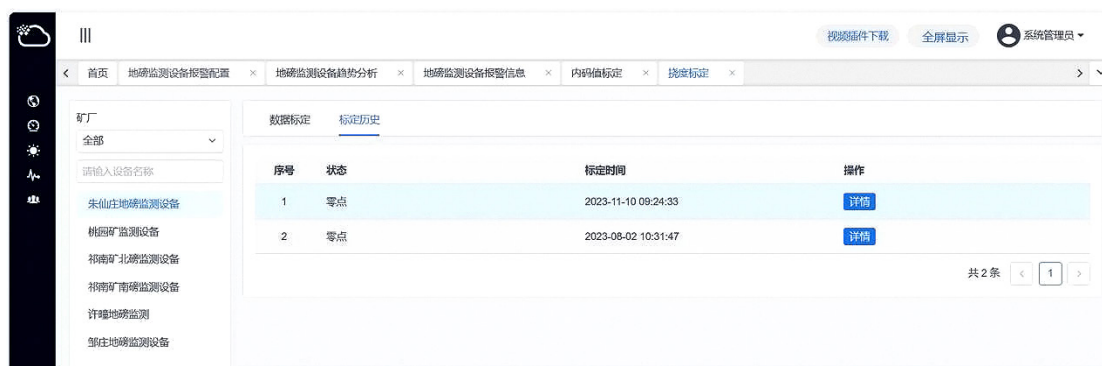


图5 测量历史数据

2.3 远程维护功能

记录公司内称重系统所有的汽车信息，如型号、安装位置、安装方向、最大吨位以及秤体信息，如图6所示。通过汽车衡信息帮助使用者以及相

关工作人员进行维护历史的追溯，以便出现问题或需要查找历史维护信息时，方便查阅相关记录，了解维护情况并进行问题分析。

序号	矿厂	地磅名称	厂家	型号	安装位置	安装方向	最大吨位	秤体长度	秤体宽度	操作
1	祁南矿	祁南磅	山东鲁能	D-38	南磅	南北向	200	20	3.5	修改 删除
2	邹庄矿	邹庄地磅监测	weite	D39	邹庄矿	东北	200	21	4	修改 删除
3	朱仙庄矿	朱仙庄矿地磅	大连金马	CSC-100	东门内路西侧	东西向	100	23	3.5	修改 删除
4	祁南矿	祁南北地磅	大连金马	SCS-150	祁南北磅房	东南方向	150	21	3.5	修改 删除
5	许疃矿	许疃矿地磅	山西	D-39	许疃矿		200	20	2	修改 删除
6	桃园矿	桃园矿汽车衡	大连金马	D39	桃园矿	南北向	100	20	3	修改 删除

图6 汽车衡信息维护数据

如若存在故障时，系统提示操作人员，操作人员现场根据系统提示进行现场检查。如需要进行维护或者部件替换时，需要记录所有维修时间和维修内容、传感器更换记录以及巡检记录，如图7 所示。

该记录有助于进行维修历史追溯、故障排查与分析，制定合理的预防性维修计划，提高维修工作效率和质量，确保汽车衡的正常运行和准确性。

图7 地磅维护历史数据、传感器更换记录以及巡检记录

3 汽车衡远程运维系统

汽车衡远程运维服务平台是采用物联网技术和人工智能技术搭建基于衡器计量设备的企业计量数据信息化管理平台。平台数据基础层包括物联网称重传感器、称重仪表,以及采用物联网、射频技术、图像识别和红外技术,实现了无人值守静、动态称重的各种智能衡器管理系统。平台数据管理层

负责整个系统数据存储、过程控制以及与信息化系统及其他业务系统的交互。在数据管理层之上建立业务应用层,采用全球定位系统 (GPS) 技术的云端大数据技术,使称重数据管理与衡器及系统设备运行状态实现实时监控、远程维护运营、信息分析、整理。



图8 汽车衡远程运维服务平台架构图

4 结语

电子汽车衡作为先进的计量设备,通过分析传感器监测数据,实现车辆高精度、高效率地称重计量,可以更加直观地显示数据信息。该设备通过监测间隙传感器的变化,提供必要的预警功能,记录维修数据等为后续的维护保养提供了有效的经验数据,有助于汽车衡的长久稳定工作和提高使用寿命。

[5] 姚玉明. 物联网称重传感器生命周期及故障预警研究[J]. 衡器,2019,48(11):30-34.

作者简介

李亚(1981—),男,安徽省淮北市人,就职于淮北矿业集团有限责任公司煤炭运销分公司,任职信息化部主管。主要从事煤炭产选销运信息化建设、汽车衡轨道衡计量系统智能化改造研究。

参考文献

[1] 刘九卿. 展望21世纪初电子称重技术的发展[J]. 自动化仪表,1999(10):5-9+14.
[2] 徐刚. 衡器计量检定过程中存在的问题及对策研究[J]. 产品可靠性报告,2023(10):63-64.
[3] 黄龙飞,龙锋,韦小华. 动态公路车辆汽车衡检定与试验分析[J]. 科技创新与应用,2023,13(27):58-61. DOI:10.19981/j.CN23-1581/G3.2023.27.014.
[4] 庄建盛. 关于电子汽车衡常见问题的思考[J]. 大众标准化,2023(23):191-193.