

一种称重传感器故障智能预诊断装置的研发

□江西新余钢铁公司 简志庆

【摘要】称重传感器零点的稳定性是衡量称重传感器可靠性的重要的技术指标，称重传感器零点输出“变化量”的大小，是称重传感器潜在故障最明显的表现。零点的变化大，会使称重传感器的稳定性失去保障，称重传感器故障首先表现称重传感器零点变化大。当称重传感器零点输出的变化值达到称重传感器的激励电压数值所对应的mv值50%，同时称重显示仪表空秤零点有数值不能自动恢复空秤零位，称重传感器生命周期即将结束。本文介绍了一种称重传感器故障智能诊断装置的设计思路、工作原理、技术方案、检测方法。

【关键词】故障预诊断；智能装置；称重传感器研发

前言

随着工业化进程的不断深入，电子衡器在工艺流程、工艺控制及贸易结算计量中得到越来越广泛的应用。称重传感器是电子衡器的核心部件。由于称重传感器本身固有的特性，使其常常处在高温、高湿、高粉尘等复杂恶劣的环境中，它的故障呈现多样性、复杂性的特点，故障发生率也非常高。现场判断更换称重传感器，不仅会影响正常的生产节奏，甚至会引起高炉休风、或转炉停炉、或产品出现次品及无计量等情况，严重影响企业的经济效益。在高温、高湿、高粉尘等复杂恶劣的环境中要确保电子衡器可靠、准确、稳定，是目前衡器计量中遇到的难题。

1 设计思路及方案

1.1 工作原理：称重传感器的故障按原理大致分为三类：（1）弹性体引起的；（2）电桥及线路引起的；（3）粘贴工艺引起的。这三类原因引起的故障都会通过称重传感器不平衡输出反映出来。

称重传感器零点输出大小的变化是潜在故障的一种最直接的体现。

称重传感器零点偏大是称重传感器的可靠性潜在故障点。零点的变化大，也会使称重传感器的稳定性失去保障，使用期间称重传感器故障首先表现为称重传感器零点变化大。

称重传感器零点的稳定性是衡量称重传感器可靠性的重要的技术指标。称重传感器零点输出“变化量”的大小，是称重传感器潜在故障的最明显的表现。当称重传感器零点输出的变化值达到称重传感器的激励电压数值所对应的mv值50%时，同时，称重显示仪表空秤零点有数值不能自动恢复空秤零位，该称重传感器故障已开始呈现，其生命周期即将结束。

1.2 设计思路：在高温、高湿、高粉尘等复杂恶劣的环境中对称重传感器故障进行及早预诊断，把称重传感器处在故障的临界状况，提前准确诊断出来，提高维护的主动性，达到“零故障”的维护目的，确保称重传感器的正常工作，从而可确保称重衡器可靠、准确、稳定运行。

1.3 技术方案：包括拔插式接线盒，拔插式连接器，称重传感器检测器及相应的软件。

拔插式接线盒和拔插式连接器均由保护盒、底板、条形插件、条形插座组成。其称重传感器故障

智能预诊断装置原理示意图如图1所示。

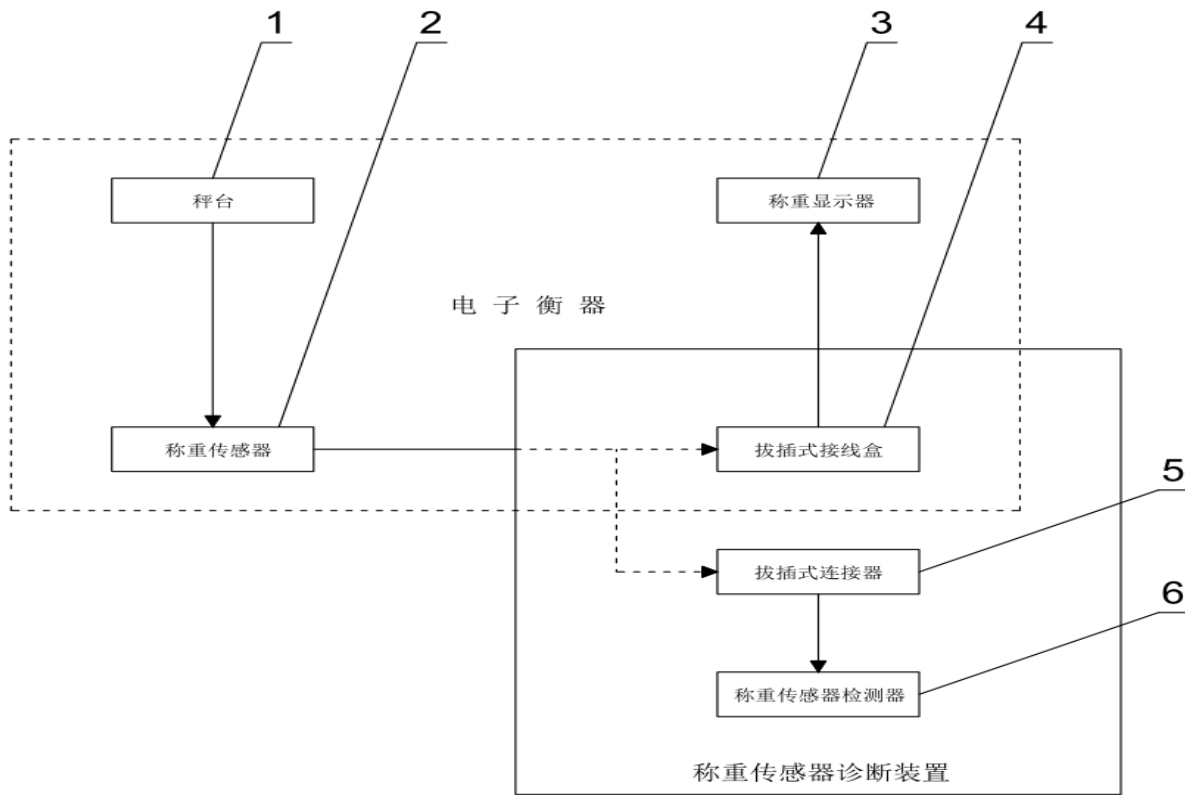


图1 一种称重传感器故障智能预诊断装置原理示意图

1. 承载器 2. 称重传感器 3. 称重显示器 4. 拔插式接线盒 5. 拔插式连接器 6. 称重传感器检测器

保护盒由方形开口盒和盖板组成。方形盒四侧设置有方便进线的U型卡槽，U型卡槽四周设置密封条，盖板内侧四周设置一定宽度的密封带。方形开口盒和盖板通过四周设置的螺丝将盖板紧密地固定在方形开口盒上。

拔插式接线盒的底板为方形，底板四角设置螺丝固定孔，采用螺丝将底板固定在方形开口盒底部，底板线路与各条形插座底部线路相连，激励电压和mv输出信号均采用并联方式。条形插座固定在底板上。

拔插式连接器的底板为方形，底板四角设置螺丝固定孔，采用螺丝将底板固定在方形开口盒底部，底板线路与各条形插座底部线路相连，激励电

压采用并联方式，mv输出信号通过电缆分别接入称重传感器检测器相应的接口。条形插座固定在底板上。

条形插件分布了一组接线端子和两个固定螺栓。接线端子有五个端口，两个端口与称重传感器激励电压相连，两个端口与称重传感器mv输出相连，一个端口为地线。两个固定螺栓将条形插件紧密地固定在条形插座上，确保传输可靠，条形插件和条形插座内设置传导性能好的导体。

拔插式接线盒的条形插件和条形插座与拔插式连接器的条形插件和条形插座规格型号相同，可以互为通用。拔插式接线盒的条形插件可以插入拔插式连接器的条形插座内。

称重传感器检测器的主要技术参数和功能:

①直流电压输入信号(0~100mV)测试主要技术参数为:分辨率0.0001mV;准确度(量程%±字)0.05%FS±2字(FS代表量程)。

②直流电压输出信号(0~20V)主要技术参数为:分辨率0.0001V;准确度(量程%±字)0.05%FS±2字(FS代表量程)。

③主要功能:计算称重传感器空秤输出的变化值达到称重传感器的激励电压数值所对应的mv值50%时报警提示功能;相关参数的设定功能;直流激励电压输出信号可调功能;检测输入阻抗和输出阻抗。

基本方法:对称重传感器的空秤输出或空载输出的信号变化,采用监测、跟踪、分析的方法,就可以把握称重传感器健康的脉搏,从“变化量”及早准确诊断称重传感器所处的健康状况。同时也说明了空秤输出,空载输出的变化是称重传感器零点、线性度两项重要技术指标的集中反映。

称重传感器空载输出是指称重传感器在没有任何载荷的情况下,在称重传感器激励电压作用时称重传感器的mv输出值。

该装置的优点是,具有自学习功能,改变了传统的故障排除方式,通过设置的称重传感器检测器,采集称重传感器的空秤输出或空载输出的信号变化,从“变化量”与称重传感器的激励电压数值所对应的mv值进行运算,从而智能判断显示称量传感器的工作状态。这有利于及时采取措施,做到故障处理的预见性,实现设备生命周期的有效管理。减少故障处理时间,消除影响正常的生产节奏的不利因素,解决了在高温、高湿、高粉尘等复杂恶劣的环境中称重衡器可靠、准确、稳定工作的技术问题。

传统称重传感器接线盒的接线是将线缆穿过称重传感器接线盒的进线孔,直接用螺丝紧固在接线端子上,不易操作,费时,紧固螺丝因经常操作接线极易损坏而引起线缆接触不良,影响称量准确度。

该装置改变了传统称重传感器接线盒的接线方

式,采用拨插工作方式,先将线缆用螺丝紧固在条形插件的接线端子上,再将条形插件直接插在条形插座上,这样即方便快捷,省时省力又稳定可靠。

2 具体实施方式

称重传感器故障智能预诊断装置检测步骤:

2.1 准备工作

(1)将拔插式接线盒替换传统的称重传感器接线盒;

(2)称重传感器的输入输出电缆及地线接入拔插式接线盒的条形插件对应的接线端子上,然后将条形插件插入拔插式接线盒对应的条形插座内,锁紧相应的固定螺栓,衡器(或秤)通电,完成相应调试;

(3)将拔插式连接器的输出线缆接入称重传感器检测器对应的端口;

(4)将称重传感器检测器的激励电压输出值调整到和被检测衡器(或秤)的称重传感器激励电压一致。

2.2 检测工作

2.2.1 空秤检测:空秤状态是指只有承载器(或秤框)作用,没有其它外力作用时衡器(或秤)的状态。在空秤状态下只有激励电压作用时,对衡器(或秤)每个称重传感器的测试称为空秤检测。

在实际称量工况条件下,承载器(或秤框)及各机械部件正确就位。在停电情况下,松开拔插式接线盒条形插件固定螺栓,将被检测衡器的称重传感器的电缆从拔插式接线盒中连同条形插件一同拔出,插入拔插式连接器对应条形插座内,锁紧插件固定螺栓,称重传感器检测器受电开始检测。当称重传感器输出信号稳定时,确认,采集,输入相应的信息(位置信息、时间信息等),检测完成。这是称重传感器空秤的输出值。

2.2.2 空载检测:空载状态是指没有任何其它外力作用时衡器(或秤)的状态。在空载状态下只有激励电压作用时,对衡器(或秤)每个称重传感器的测试称为空载检测。

在实际称量工况条件下,将衡器(或秤)每个

称重传感器置于空载状态。在停电情况下，松开拔插式接线盒条形插件固定螺栓，将被检测衡器的称重传感器的电缆从拔插式接线盒中连同条形插件一同拔出，插入拔插式连接器对应条形插座上，锁紧插件固定螺栓，称重传感器检测器受电开始检测。当称重传感器输出信号稳定时，确认，采集，输入相应的信息（位置信息、时间信息等），检测完成。这是称重传感器空载的输出值。

转换称重传感器检测器功能键，分别测量称重传感器空载时的输入阻抗和输出阻抗，确认，采集。

2.2.3 用标准重量进行加载测量。在标准重量加载情况下，测量该衡器（或秤）的每个称重传感器的输出值，确认，采集，输入相应的信息（位置信息、时间信息等），注明标准重量值。这是称重传感器标重输出值。

然后，将称重传感器的线缆从拔插式连接器上分别拔出恢复到拔插式接线盒上，锁紧插件固定螺栓，检测工作结束。

2.3 跟踪检测

根据使用地点、场合、环境等其它情况，对每个称重传感器的空秤输出、标重输出、空载输出进行跟踪测量。

利用作业空隙，对衡器（或秤）的每个称重传感器的空秤输出、空载输出进行定期测量，有条件可测量同一标重下每只传感器的标重输出。利用该装置进行采集作好记录，与初始的记录进行比较。

当称重传感器的空秤输出（或标重输出）、空载输出变化大时，跟踪的时间间隙应缩短，跟踪的密度应加大；当其输出长时间稳定时，跟踪间隙可适当延长。

同一载荷在衡器承载器的不同点（段）进行自身比对，超差时，测量每个称重传感器的空秤输出、空载输出，进行采集作好记录，与初始记录进行比较。

对数字传感器，用同样的方法对其空秤内码

值、空载内码值、标重内码值进行监测跟踪，作好记录。

2.4 日常的巡检

日常的巡检一般检测称重传感器的空秤输出，当称重传感器的空秤输出变化不大时，则可以按照原来的时间间隙检测空载输出。

当称重传感器的空秤输出变化大时，应进一步检测称重传感器的空载输出；如称重传感器的空载输出变化不大时，应检查衡器（或秤）的机械上是否有问题；如称重传感器的空载输出变化也大时，跟踪的时间间隙应缩短，跟踪的密度应加大，如同时还伴有在空秤状态时，称重显示仪表有底数且不能自动跟踪回零位，标准重量校准时超差，此时，应及时更换相应的称重传感器。

3 结束语

该智能装置丰富了点巡检内容，对所有在线运行的称重传感器可进行全面监控，有效及时掌握称重传感器在特定工况下的生命周期，把故障处理变得更有针对性，更有预见性，能快速且准确地进行故障点的判断，缩短故障处理时间。同时，体现“零故障”的维护理念，使备品备件工作更扎实有效，体现节约意识。

该装置采用智能和拔插式的工作方式，使日常衡器的运行和检测的转换工作更加方便快捷，检测工作变得省时、省力，易推广。

参考文献：

- [1] 唐文炳.《电子衡器使用与维修》[M]. 北京：中国计量出版社，2004.
- [2] 施汉谦、宋文敏.《电子秤技术》[M]. 北京：中国计量出版社,1991.

作者简介：简志庆(1970-)，男，江西新余人，工程师，主要从事自动化管理及技术工作。