

软件技术在汽车衡防作弊方面的应用

太钢自动化公司网络中心 罗 旭

【摘要】 针对电子汽车衡中常见的作弊类型，本文通过对这些作弊方式的分析、研究，提出了在实际工作中用软件来解决这些问题的方法，并较好的投入到实际工作中，为维护企业的经济利益又增添了一道防线。

【关键词】 作弊 电子汽车衡 软件分析 滤波

Key Word: cheat; electric truck scale; soft analysis; filter

一、问题的提出

电子汽车衡作为一种准确、方便、快捷的称重计量设备被越来越多地应用在煤炭、冶金、建材、电力等各行业中。然而在很多地区出现了利用电子汽车衡在计量过程中进行称重作弊的现象，采用各种方式在车辆计量毛重、皮重时做手脚，造成少则几百公斤、多则几吨的计量偏差，从中非法牟利。这些作弊种类包括：对称重传感器到仪表的电子线路私接非法装置，来达到计量作弊的目的；对计量车辆采取带挂车过重，单车回皮的手段，来达到提高净重的目的；随着现在车辆长度的增长，秤体也在增长，使得计量员在观察车辆在秤上的计量位置是否合理时有较大的难度，容易使不法人员钻空子，采用压秤、不完全上秤等作弊手段；计量员受非法分子的威胁或利诱，在微机称量确认环节上作手脚，改变称量结果。这些作弊情况如及时发现，会给企业造成巨大的经济损失。因此，国内各计量科研院所、衡器专业生产厂家都在衡器防作弊方面做了大量的研究。迄今为止，大多数防作弊技术采用硬件的检测方式（如外加摄像头、光电传感器），存在较大的局限性：只能对某种作弊方式进行判断；硬件安装在室外，容易受到不法分子破坏；新添硬件增大了维护人员的工作量，设备的投入；作弊情况的判断需要人为参与（例如通过摄像头观察台面情况），系统的客观真实性很难保证。

计算机现已成为一般电子汽车衡实现管理现代化的标配部件。而计算机具有逻辑判断能力、运算速度快、工作自动化等特点，是否能利用计算机软件实现汽车衡防作弊系统的“软”解决方案？达到计算机集称重、防作弊为一身的新型计量称重系统，成为我们研究的重点。

二、汽车衡作弊的常见类型

（一）无线遥控作弊

这种作弊方法是利用计量点夜间无人看守或不容易被发现时，剥开室外传感器送往仪表的信号

线，串入电子设备（带有无线接收装置），如图 1 所示。当车辆计量时，用遥控器控制这些电子设备，从而对送往仪表的信号产生影响，计量的结果可大、可小，来获得非法所得。由与设计这些作弊装置的人员本身对电子汽车衡的构造、原理相当清楚，所以这些装置很难在计量过程中被发现。

（二）汽车压在地面、多车压秤作弊

汽车压在地面是指计量时，司机故意把车停在不正确的位置上，造成计量结果偏小。多车压秤指一台车辆计量时，其它非计量车辆的轮子故意压在秤上，造成计量结果偏大。（如图 2 所示）

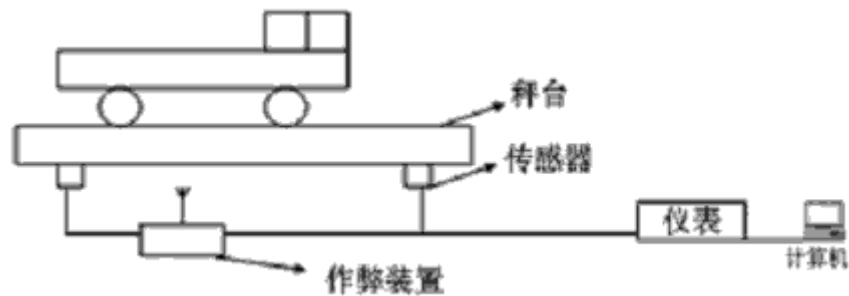


图 1

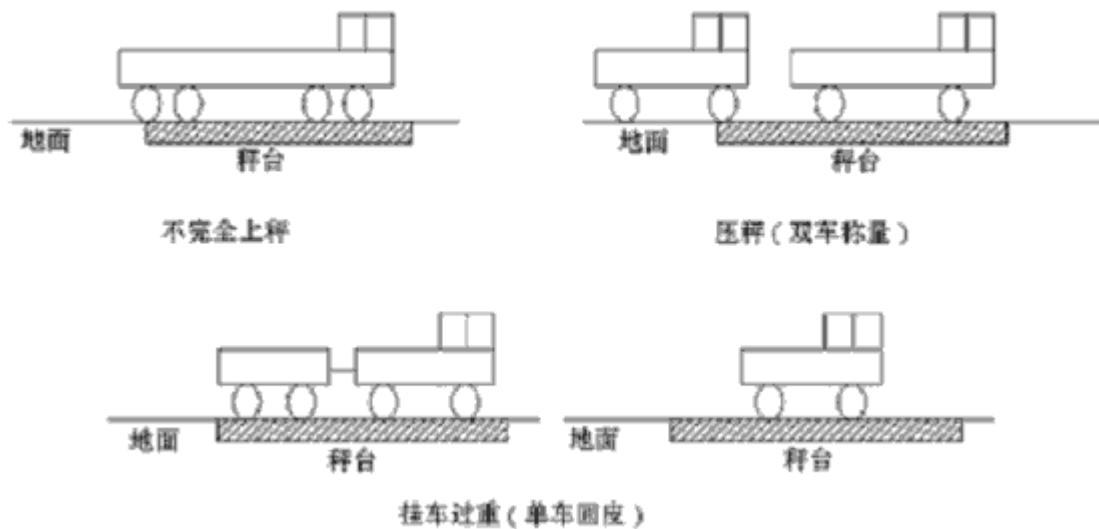


图 2

（三）计量员人为作弊

现阶段微机虽然已引入计量工作中，但主要是将数据库管理系统及其应用软件装入微机中，发

挥了微机数据管理的功能，计量的最终结果仍是由计量员得出。这样计量的最重要环节和传统的计量方式存在有相同的弊病，计量结果容易受人为的影响。计量员可能受经济利益的驱使，在称量过程中协助非法人员作弊。较典型的是计量员利用微机称量数据的最终结果是靠人工确认（如敲击回车键确认或用鼠标点击确认）的特点，从中确认不合理的数据，或对上边（二）所发生的事情视而不见。

三、问题的分析、解决

用软件来解决以上问题，需能找出其中一些共性的规律。经过对汽车衡正常计量情况时的多组数据采集、分析，发现这样一个规律（图 3 表示，该图是在两轴汽车的计量过程中得出的，多轴车与此类似）：O 到 a1 表示前轮上秤的过程，秤台的负重变化较大，因此仪表读数上升较快；a1 到 a2 表示前轮上秤后，汽车仍在行进，但后轮未上秤，此时秤台的负重变化不大，所以仪表的读数的暂时稳定；a2 到 b1 表示后轮上秤的过程，秤台的负重变化很大，仪表读数迅速上升；b1 到 b2 表示前轮，后轮均上秤，仪表读数的稳定；下秤时与上述的过程相反。a1 到 a2 是前轮单独在秤台行进过程时的重量，而 c1 到 c2 表示后轮单独在秤台行进过程时的重量，两者之和大约是 b1 到 b2 区间的平均重量，即整个车的重量。

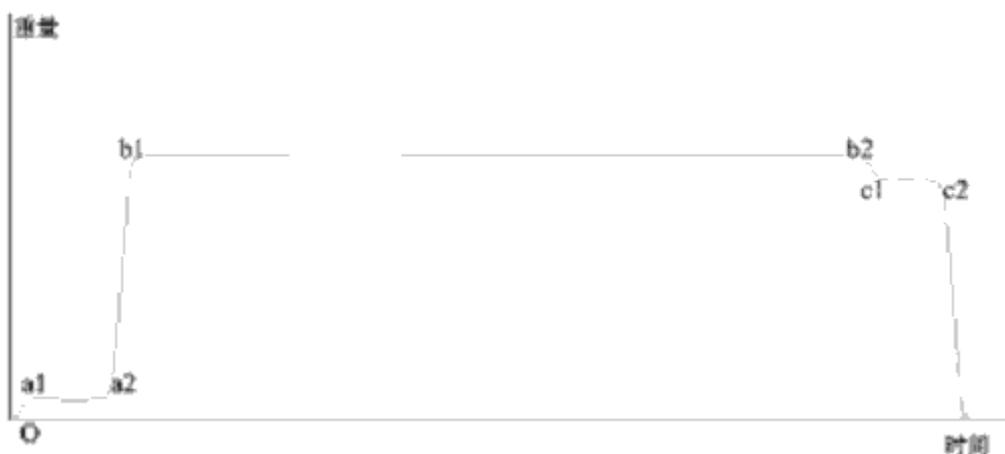


图 3

软件的设计思路是记录车辆在计量时的全部数据（包括上衡、下衡的过程数据），通过和正常计量（无作弊发生）下的数据比较，来找到解决方法。

对于作弊情况 1，在非法信号串入传感器的信号线后，仪表的显示肯定与正常计量情况时有所差别（理论依据：目前使用的传感器和接线盒全部是纯电阻部件，上面的电流、电压是可以突变的。作弊装置是通过继电器的吸合来使外接电阻对称重信号产生影响，继电器的动作很短（毫秒级），

这使得称重信号会有明显跳变；正常情况下，传感器的弹性元件因受力发生形变，通过电阻应变片将其转换为电阻值的变化，从而测得被测力的大小，其时间较前者要慢很多。)。但此差别，凭人的肉眼观察是较难发现的，即使能观察到，但每天大量的汽车计量，也很容易造成观测者的疲劳，影响观测的准确性。现在正是要把这个工作交给速度快，准确性高的微机来完成。如图 3 所示，如果作弊现象发生在 a2 到 c1 之间，即通过电子装置较大幅度增大或减小 b1 到 b2 的区间中的重量，显然达不到以上标准的要求（即两平台的重量接近于中间平台的重量，即使有误差，也应在一定的范围内），因而软件可以很好的排除这种作弊现象；如果作弊现象发生在 a1-a2、c1-c2 段，会导致这两段本应平滑称量曲线有凸起现象，作弊信号越大，凸起越明显，软件越容易判别。对于 a1 之前和 c2 之后的称量段，是指车辆前轮上衡和后轮下衡的瞬间，时间特别短，这里如果进行遥控作弊时间很难掌握，往往会落在其它区域，可不予考虑。

对于作弊情况 2，如果计量车辆没完全上秤，或者有多车压秤现象，其计量数据波形会于标准的波形相差很大，波形平台会多于或少于图 3 所示波形，较容易识别。

对于作弊情况 3，即计量员对计量数据施加影响。其人为作弊方式就是把本应在汽车停稳后（b1 到 b2）确认计量结果的过程，放在 b1 之前或 b2 之后，使皮重计量结果偏轻，来达到净重值的提高。其解决方式采取计算机自动出示计量数据（取 b1 到 b2 的均值），不需要人工干预，这样就保证了计量结果的客观性，准确性。

四、系统的实现

（一）软件部分

软件的开发工具选用 VB6.0,主要基于它简单易学，具有种类繁多、功能强大控件的这些特点，而且大多工控板卡厂商提供的各自产品的二次开发实例都是用该语言编程。这样利于提高软件开发的效率。

软件需要对采集的数据进行以下处理或分析：

1. 软件滤波

高速采集卡、仪表均采集的是称重传感器信号，十分微弱（微伏级），容易使干扰侵入系统的前向通道，叠加在信号上，导致数据采集误差加大。虽然数据抗干扰性能根本在硬件结构，软件抗干扰只是一个补充，但软件的编制则要处处考虑到硬件可能的失效，可能受到的干扰等种种问题，否则容易使上边判别作弊方式的原则失效，产生错判、漏判。软件采用了递推平均滤波法（又称滑动平均滤波法）：把连续取 N 个采样值看成一个队列，队列的长度固定为 N，每次采样到一个新数据放入队尾，并扔掉原来队首的一次数据。（先进先出原则），把队列中的 N 个数据进行算术平均运算,就可获得新的滤波结果。优点：对周期性干扰有良好的抑制作用，平滑度高；缺点：灵敏度低，对偶然出现的脉冲性干扰的抑制作用较差，不易消除由于脉冲干扰所引起的采样值偏差。实践证明，该方法在该系统中是较有效的。

无论采用哪种滤波方法，应遵循的原则：在尽量滤除干扰信号的同时，不致使作弊信号被滤掉

或受到较大损失。

2. 波形平台判别

波形平台的正确判别对系统防作弊功能发挥起着关键作用。经过软件滤波处理后的数据已经比较规整，利于波形平台的判别。平台通过相邻 n 个数据的跳变量（差量）来判断，如果相邻的 n 个数据差量较稳定既认为进入一个平台；反之，认为平台结束。将平台的起点与终点的数据存入数组，可以求出均值，即平台值。

3. 波形凸起现象判别

凸起仍是通过相邻值的差量值来判别，但这里需要找出的是因作弊信号引起的凸起。经过滤波后的波形虽已经较平整，但难免仍有不规则凸现现象，怎样和作弊信号的凸起区分？这里通过和预值（允许的最大差值量）的比较来判段，大于预值即认为有作弊发生，小于预值即认为正常下的干扰信号，可以滤去。因此预值的大小对于系统识别作弊的精度、准确度有很大关系，预值设的小，系统对微小作弊都能发现，但也会将干扰信号错判；预值设的大，系统只能对较大作弊信号发现，错判率降低，但漏判情况会增大很多。两者之间有矛盾，所以只能找到一个平衡点，尽量兼顾两者。软件设计中，是在标定秤体过程中通过对各个称的实际称量情况来自动设定该预值的。软件有一定的智能性、自学习性，可以根据每台秤运行过程中的实际情况作预值的动态改变。

（二）硬件部分

软件的核心部分是微机对采集到的仪表数据按上述规律进行一定的算法处理。这要求称重仪表既要有较高的采样速率，便于微机对数据进行分析；又可以对原始的模拟信号中的干扰、噪声成分有滤波作用，减轻软件处理干扰数据的压力。称重仪表（静态秤仪表），能够有效的滤除干扰信号，但显示更新速率较低，一般为 10 次/秒，不能满足高速采样要求。为此，在微机中添加了高速采集卡——PCI1710HG,它的采样数率达 100KS/s,能够在 Windows 操作系统下胜任连续高速采集的任务，具有可编程功能。采样速率提高了，难免使滤波功能受到一定的损失，较称重仪表要差。实际系统中，软件分别对称重仪表、高速采集卡的数据分别采集。综合两组数据，进行数据分析，来确定作弊情况是否发生。

（三）系统工作（如图 4 所示）

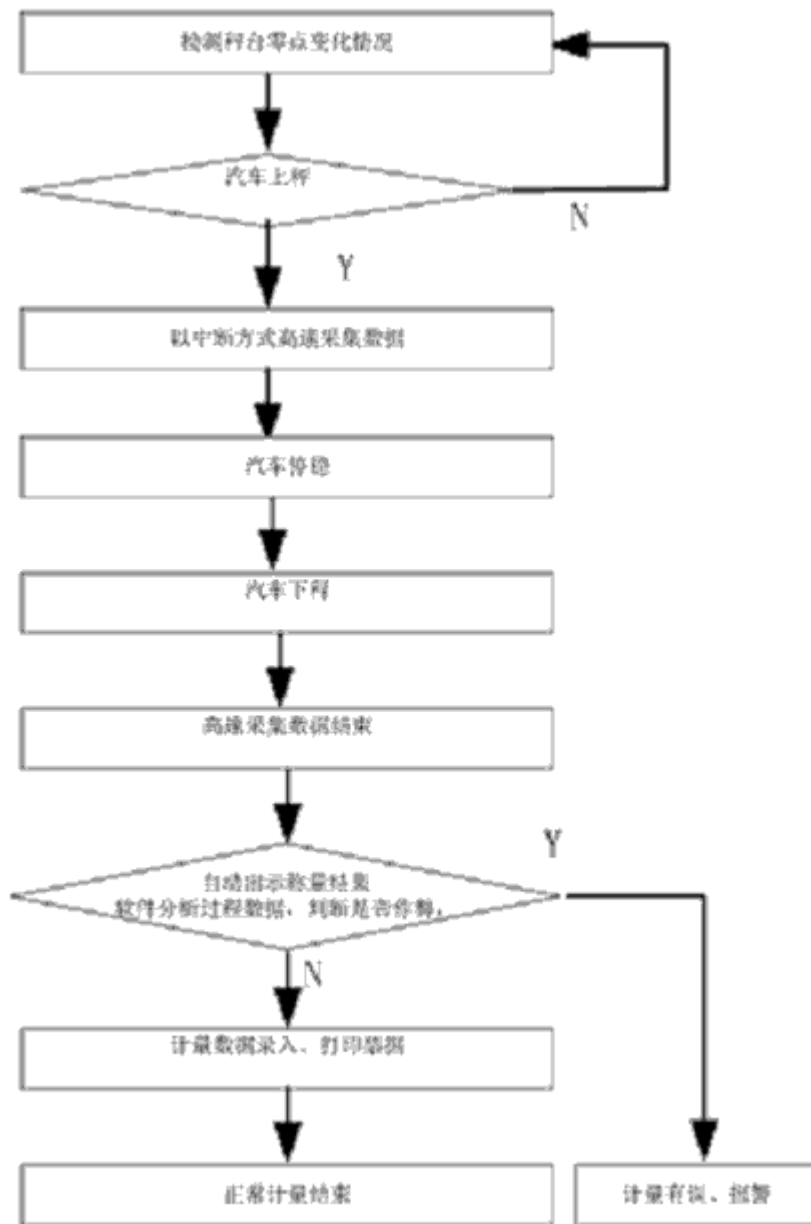


图 4

五、结束语

该系统已在实际中投入使用，取得了较好的效果。但也存在一些问题：如秤体条件较差或车辆上秤过快，容易使车辆带来的振动干扰加大，从而影响判别的准确性。

软件对汽车衡各种作弊方式虽然不能都彻底解决，也有一定局限性。但它为我们解决这些问题提供了一种新的方法，也为维护企业在计量工作中的经济利益增添了一道新的防线。

作者简介

罗旭，男，工程师，现在太钢自动化公司网络中心从事应用软件开发及网络集成工作。

地 址：山西太原市尖草坪 2 号太钢自动化公司 邮 编：030003

手 机：13934212119 电 话：3017000