

数字式汽车衡的优点及三种数字化解决方案

宁波博达电气有限公司 王 凯

【摘要】 本文分析介绍了数字式汽车衡的主要优点。介绍基于宁波博达电气有限公司产品的三种解决方案，以及应用配置方法和效果对比，并配以图片进行说明。

【关键词】 数字汽车衡 数字传感器 数字信号转换器 数字接线盒 数字化解决方案

一、概述

随着科学技术的进步，和一些新技术新工艺的应用，衡器行业计量称重的自动化、智能化水平也有很大提高。特别是随着数字化技术在汽车衡系统中的应用日趋成熟、稳定和可靠，数字化技术的很多优点得以充分展露和发挥，电子汽车衡中许多在原来看似难以解决的称重计量问题，现在用新的数字化称重处理方法都可以迎刃而解，得到很好的效果。本文就数字式汽车衡的优点和解决方案作以下分析和介绍。

1. 准确度高

数字汽车衡采用高准确度数字传感器，使的整体的准确度得到提高。传感器的高准确度是称重系统高准确度的基础。数字传感器一般选用优质合金钢40CrNiMoA的弹性体材料、经过多次补偿工艺、通过A/D数字线性处理技术使得传感器的准确度得到大幅度提升。图1和图2为宁波博达电气有限公司QS-(D)-30t数字传感器测试曲线。

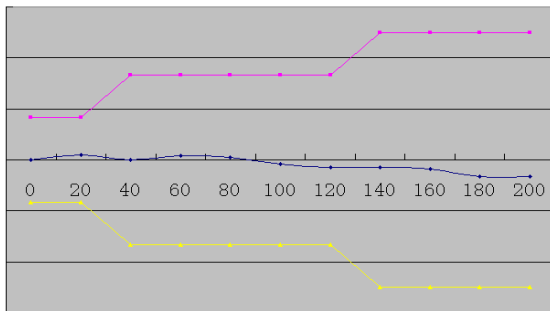


图1 数字传感器的误差曲线

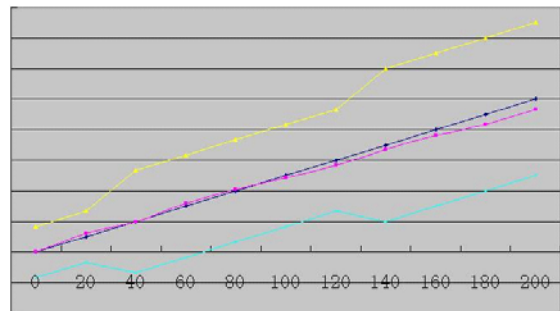


图2 数字传感器的进程误差曲线

2. 一致性好便于互换

传感器经过A/D数字补偿过后，零点得到有效控制、线性得到大幅度提高几乎为直线，各个传感器的线性内码控制在三万分之一以内。传感器互换性得到明显提高！汽车衡维修调试时是给用户

节约时间，同时也给衡器厂家带来方便。

3. 调脚差方便

数字汽车衡由于采用了数字传感器，故给调整角差时带来了方便。调试时每个数字传感器不会彼此相互影响，不存在零点、阻抗匹配等问题。并且无需在接线盒中调节电位器，避免电位器带来不稳定因素。所有角差调整的操作均在仪表（或电脑）中调节，可细微的调节，准确度高！最小调整量为万分之一。

4. 传输距离远，抗干扰强

数字汽车衡配数字传感器和数字仪表或者配计算机，其数字信号通讯总线均为标准的工业级RS485通讯接口。信号传输距离远，可以达到1.2公里传输距离。因RS485信号为5V差分电平，故抗干扰能力强。数字信号的远距离传输可以使重量信号无衰减，解决了汽车衡原来高准确度和长距离的矛盾。

5. 防止作弊，有报警提示

数字传感器的数字信号通信采用严格的加密通讯协议，目前遥控作弊手段对数字传感器不起作用。并且在仪表上都能发现某个传感器有异常情况，并有即时报警提示，可以很直观地判断查找称台上相应的传感器故障位置。

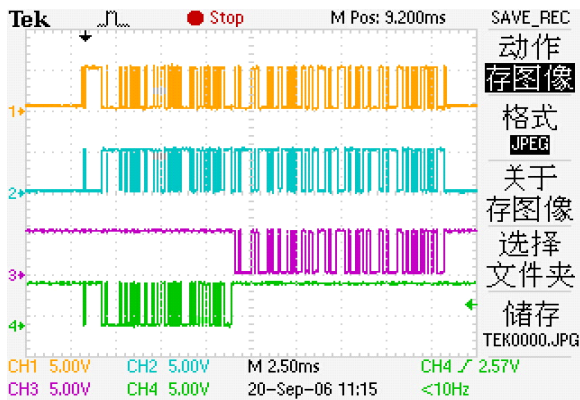


图3 数字传感器通讯信号电压波形

图3是宁波博达电气有限公司QS-(D)-30t数字传感器通讯信号波形，通过高速数字示波器截取出的图像。我们可以清楚的看到通讯为高高低低电压信号，这些高高低低的电压信号就是数字信号中的“0”和“1”。

这些数字信号的电压在受到干扰发生变化时只要不超出极限，在另一个通讯终端接收后会自动对电压波形进行矫正，从而提高了数据的可靠性。并且在通讯信号没有解密译码前，这些“0”和“1”组成的数据代码对作弊者是没有任何意义的。



图4 传统的模拟汽车衡作弊工具

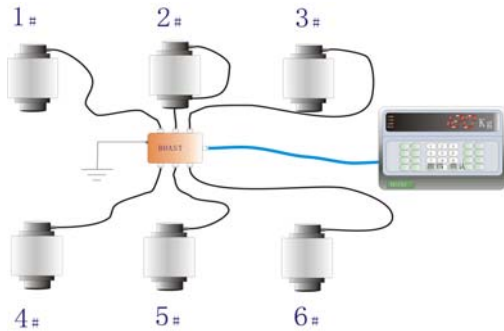
图4为笔者在走访客户时获得的“模拟汽车衡作弊工具”照片。一些不法分子将此物安装在衡器客户电子汽车衡上，给使用客户带来巨额损失。

此“模拟汽车衡作弊工具”作用机理是对传感器模拟信号进行电阻并联使其信号减弱，同时具有大、中、小三个作弊档位，以此达到作弊目的。

数字式汽车衡由于采用了数字传感器，其信号为RS485数字信号，如图3，故此类作弊工具对数字汽车衡没有任何作弊效果。

二、方案一，数字传感器→仪表或计算机

图5是数字式汽车衡用的非常多的一个组成架构，采用数字传感器接数字仪表，主要有前面叙述的五个优点：



- 1、准确度高
- 2、一致性好便于互换
- 3、调偏载误差方便
- 4、传输距离远，抗干扰强
- 5、防止作弊，有报警提示

图5 数字传感器接数字仪表

图6是数字式汽车衡最经典的组成架构，数字传感器通过RS485/RS232转换器连接到计算机。主要有以下优点：

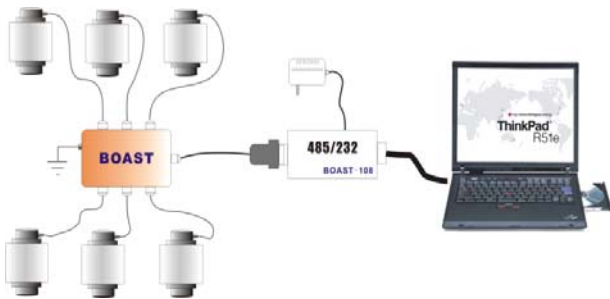


图6 数字传感器接计算机

图7 数字式汽车衡称重系统

- 1、同样实现数字传感器接数字仪表的五个优点。
- 2、直接采用计算机读取和控制传感器，可以直观的体现出数字式通讯的特点。
- 3、利用计算机强大的计算、网络、分析、处理能力，除了实现以往模拟仪表的全部功能外，还可以实现很多传统仪表不具备的功能，如图7。

三、方案二，模拟传感器→数字信号转换仪→仪表及计算机

数字式汽车衡的性能确实优异，但是把目前正在使用的模拟式电子汽车衡全部更换成数字传感器和数字仪表，费用较高客户不容易接受。而且以前在用的模拟式传感器如何处理，是否会造成浪费？既然如此，那么我们能以低成本的方式来做数字式数字化升级吗？答案是肯定。通过试验我们得出模拟式汽车衡数字化升级后称重计量准确度基本不变，可以增强抗干扰、远距离传输、防作弊

等功能。

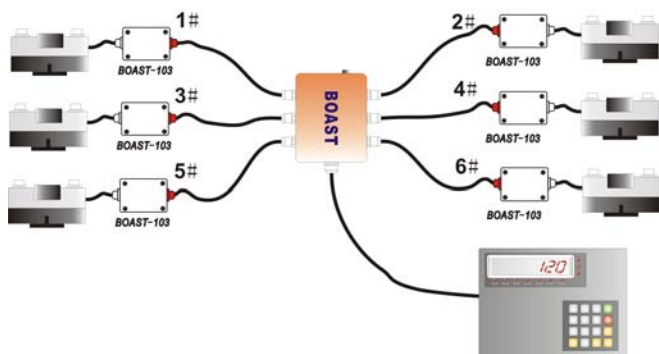


图8 模拟传感器接数字信号转换仪

图8是在模拟式传感器出线处，串入数字线号转换器仪。将每个传感器的模拟信号转换成数字信号，然后和数字仪表连接。其接线盒为数字接线盒，取代原来的模拟接线盒。

此方案对模拟秤的防止作弊、信号远距离传输得到很大提高。

数字信号转换仪详细资料请查阅宁波博达电气有限公司产品，型号BOAST-103。

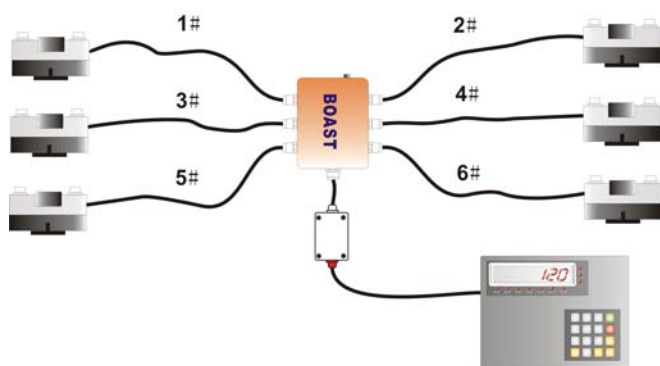


图9 模拟接线盒接数字信号转换仪

图9是在原模拟秤的基础上成本最低升级方案。

从原来的模拟接线出来的信号，接入一个数字信号转换仪，然后连接数字仪表。

此方案操作简单，只需要重新标定，无需调角差。对模拟秤的信号远距离传输得到有效提高，但没有防作弊效果。

四、方案三，模拟转换器→多通道数字信号接线盒→仪表及计算机

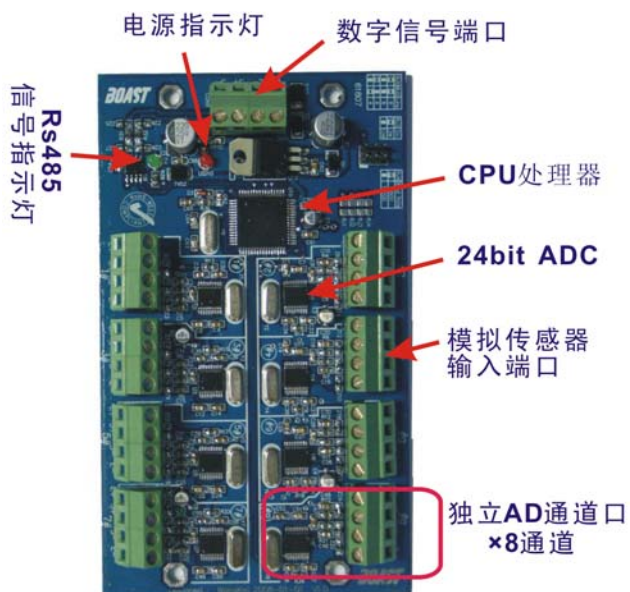


图10 多通道数字信号接线盒的电路板

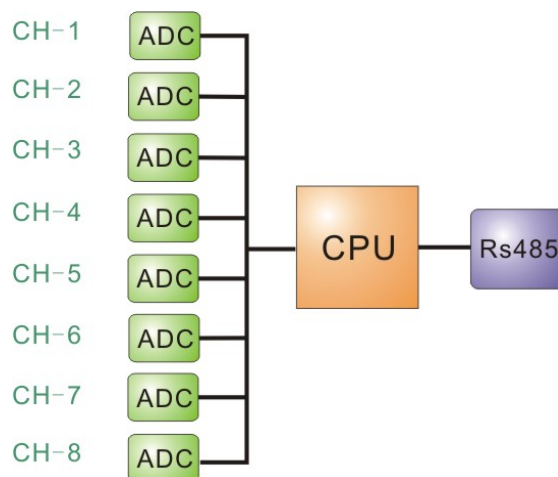


图11 多通道数字信号接线盒的原理方框图

图10是多通道数字信号接线盒，作用是将多路传感器信号实时地转换成数字信号，然后通过CPU处理后传送到上位机。其电路结构原理见图11。笔者认为此方案调试操作简单，对各个模拟传感器的灵敏度、内部阻抗、零点的参数不挑剔，组秤方便，数字化的效果好，性价比高。组秤后准确度较高、信号传输距离远、可以无需数字仪表直接和计算机软件相连接（使用RS485/RS232转换器），是一款很受市场欢迎的产品。

此电路板的主要特点为：

1、内嵌BDB8100TM高可靠性数字内核，满量程输出3万，或者10万内码，测量误差1/3万或者1/10万。通讯波特率为9600bit/s或者19200bit/s可选。

2、采用工业级高可靠CPU处理器，以及BOAST公司独特的数字信号处理算法，程序运行流畅高效，系统安全、稳定、可靠。

3、8个独立的模拟通道，均采用超高准确度24Bit ADC转换器，实现实时同步信号转换。每个通道可达到转换50次/每秒。

4、数字信号采用工业场合的RS485接口通讯，1000m远距离传输抗干扰强，IP67级防护。

5、采用多重保护，确保系统安全可靠运行。（如：电源反接、过压、浪涌；数字信号浪涌、短路等等）

6、多通道数字接线盒可选配计算机称重软件或者数字称重仪表联机工作。

多通道数字信号接线盒详细资料请查阅宁波博达电气有限公司产品，型号BOAST-BDB。系统组成见图12和图13。

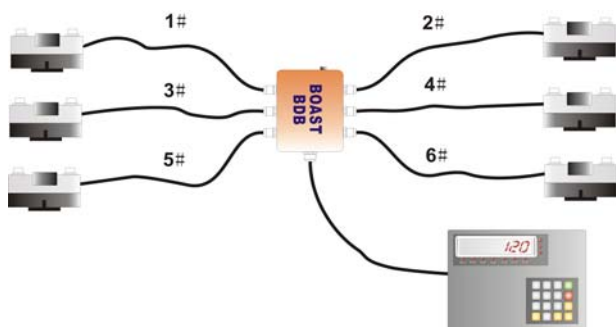


图12 多通道数字信号接线盒仪表方案

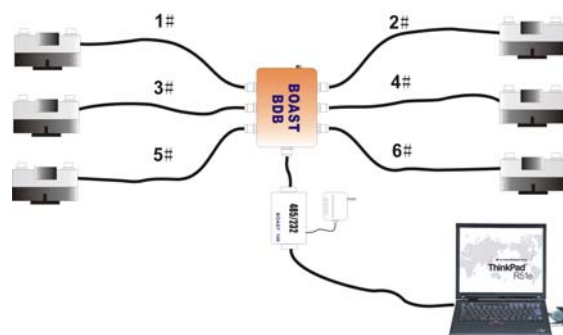


图13 多通道数字信号接线盒计算机方案

五、结 语

灵活多样的数字化解决方案给衡器企业的带来了更多的选择，随着数字化技术在汽车衡系统中的应用日趋成熟、稳定、可靠，数字式传感器和数字化技术的衡器将逐渐成为汽车衡市场主流。

参考文献

- (1) 王凯，《数字式传感器完全使用手册》，宁波博达电气有限公司，2007年4月
- (2) 王凯，《BOAST-BDB多通道数字接线使用说明书》，宁波博达电气有限公司，2008年1月

作者简介

作者：王凯，男，29岁，2000年毕业于中南工学院。现为宁波博达电气有限公司技术部数字式项目工程师。曾任职多家大型外资企业电子研发工程师，及宁波AUX奥克斯集团空调控制器研究所硬件研发工程师。主要从事单片机开发、电路设计、电子线路的可靠性及电磁兼容性验证。

移动电话：13857469964

电子信箱：wangkai_mcu@163.com

通讯地址：宁波市北仑区大港工业城大港二路30号

邮政编码：315800