

一种采用集成检定法的大型装料衡器检测装置

辽宁省计量科学研究院 张贺 张保国

【摘要】 介绍一种基于 C8051F020 高性能单片机的大型装料衡器在线检测装置的设计方案。简述该检测装置的工作原理、硬件组成、软件框图和装置特点。该装置应用集成检定法实现了对大型装料衡器物料试验的在线检测。

【关键词】 C8051F020 单片机；大型装料衡器^[1]；集成检定法^[2]；在线检测

引言

目前国内外检定大型装料衡器时，所进行的物料试验^[3]大多采用分离检定法^[4]。该方法在截取物料时，劳动强度大，残留很难控制，而且受现场环境限制，有时无法截取物料，致使许多大型衡器在检定时面临无法进行物料试验的尴尬局面。本装置实现了对被测衡器称重传感器信号的实时采集和分时采集及处理，可以与被测衡器进行同步或异步比较测量值，从而实现对其物料试验的集成检定法在线检测，开创了一种实用的大型装料衡器物料试验的检测手段。该装置目前已通过试验验证，完全满足设计指标，实现对大型装料衡器的检测。

一、工作原理

本检测装置是通过外部接口接在被测装料衡器的称重传感器输出端，从而引出称重传感器测量物料质量的电信号。通过自身装置对信号进行一系列处理，最终得到物料质量。该装置具有实时测量方式（实时采集信号）和分时测量方式（分时采集信号），能够实现以集成检定法进行物料试验，完成对装料衡器的在线检定。实时在线测量方式能满足绝大多数大型装料衡器物料试验的检测要求，分时多路方式可满足所有大型装料衡器物料试验的检测要求，两种方式可通过切换开关随时切换。

二、硬件设计

本检测装置由微处理器控制模块、AD 数据采集模块、触摸屏模块、低噪声电源模块、微型打印机、串行通讯接口及数据存储单元等组成，其硬件组成框图如图 1 所示。该装置具有在不影响被测衡器正常工作的情况下与被测衡器配接的能力，实现与被测衡器仪表同步或异步比较测量值，具有存储、打印和标定等功能。

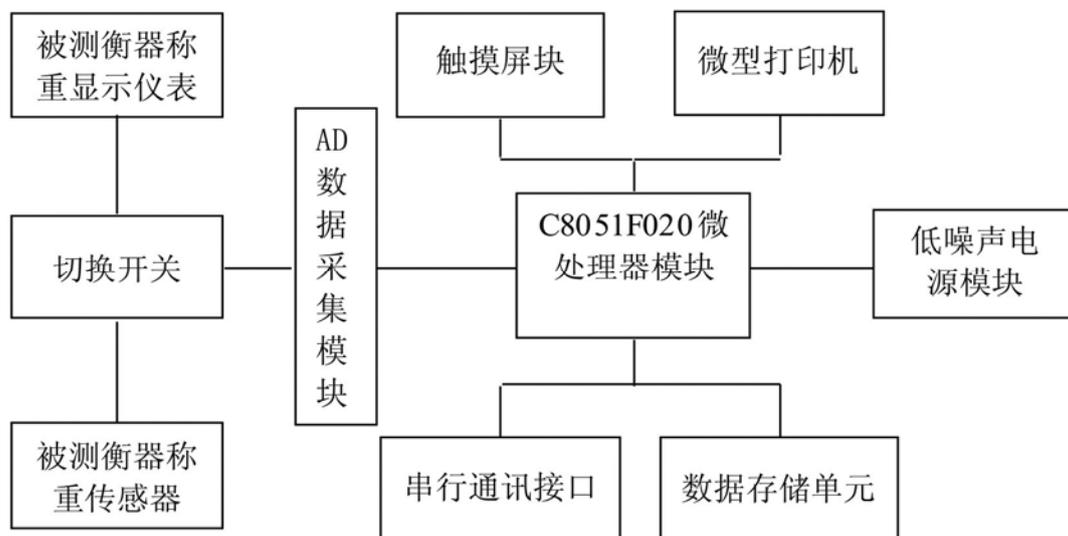


图1 硬件组成框图

主控芯片采用美国 Silab 公司高性能单片机 C8051F020。该款芯片为工业级芯片，是完全集成的混合信号系统级 MCU 芯片，具有 64 个数字 I/O 引脚，高速、流水线结构的 8051 兼容的 CIP-51 内核（可达 25MIPS），全速、非侵入式的在线调试接口（片内），具有可编程数据更新方式，64K 字节可在线编程的 FLASH 存储器，使用温度为 -40 ~ 85℃，系统内部资源丰富，抗干扰能力强。模拟数字转换芯片选用美国德州仪器（Texas Instrument）公司的高端产品 ADS1282，该芯片为 31 位无失码 AD 转换芯片，集成低噪声可编程增益放大器，低噪声高输入阻抗（5nV/Hz），差分非线性为满量程的 0.00005%，能够满足苛刻条件要求。触摸屏模块采用 MCGS5 触摸屏，通讯协议采用国际通用的 ModBusRTU 协议，功能强大，界面直观方便，拥有 800×480 高清分辨率，65535 色数字真彩，采用 LED 背光，丰富的图形库，抗干扰性能达到工业 III 级标准，ARM9 内核、400M 主频、64M 内存、128M 存储空间，MCGS 全功能组态软件。

由于本装置要处理的原始信号为微伏级电信号，要保证较高的准确度，对硬件有严格要求。除了采用高性能的 AD 转换器以外，放大器、滤波电路的电阻、电容的性能也要充分考虑，尽可能降低噪声。硬件设计时，选用多级的低噪声线性稳压器件，而且在各级中间加入滤波电路。为使该检测装置工作时，对被测装料衡器测量系统不造成影响，要选择合适的输入阻抗。通过多次实验验证，该装置对于绝大多数大型装料衡器均能很好地匹配。

三、软件设计

系统软件采用模块化设计，主要由主菜单管理、系统初始化、系数标定、参数设定、打印、通讯和测量等模块组成。系统软件结构框图如图 2 所示。

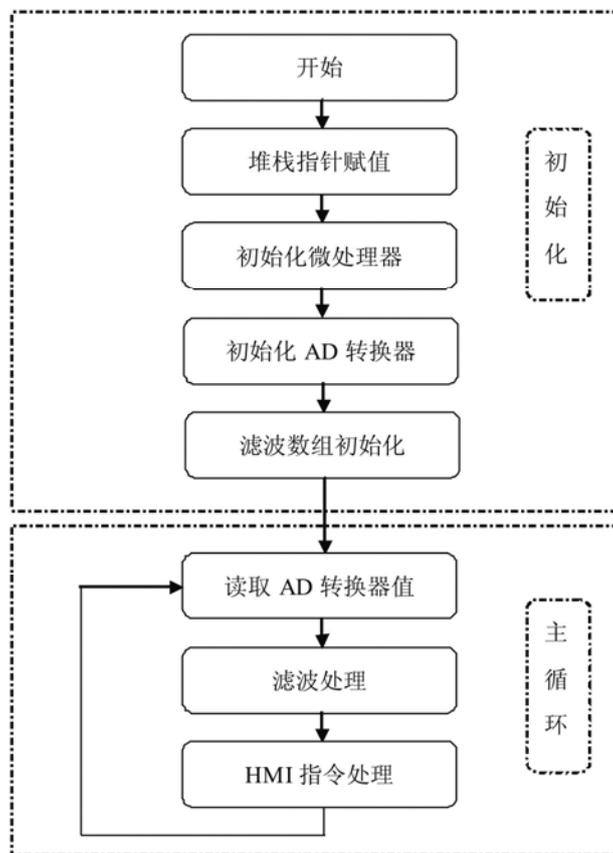


图 2 系统软件结构框图

四、特点

1. 由于该装置采用了高性能的单片机微处理器和高精度的 AD 转换器，并采取了多种降噪音、抗干扰设计，使其测量准确度大幅提高，可得到优于被测衡器数十倍的准确度。
2. 选用采用 MCGS5 触摸屏，显示直观。
3. 操作界面友好，功能丰富实用，多项参数可随时调整、设置，为使用者提供了较大的可调整空间，可操作性强。

五、结论

该检测装置能够在不影响被测衡器正常工作的前提下，进行物料试验的检测，节省大量人工劳动，提高了工作效率，实现物料试验的集成检定法在线检定。实验证明，该检测装置准确度高，实际操作性强，完全能够满足检测大型装料衡器物料试验的检测要求。

参考文献

1. 王翔 沈立人 王均国 陈日兴. JJF1181-2007. 衡器计量名词术语及定义. 中国计量出版社.

2. 席志三 刘军益 沈立人 韩剑军 王均国. QBT 2501-2000 重力式自动装料衡器. 中国轻工业出版社.

3. 王均国 唐煜 吴正元 秦子君. JJG 564-2002. 重力式自动装料衡器. 中国计量出版社.

4. Automatiac gravi metric filling instruments 2004 (E) OIML R61.

作者简介

张贺, 出生于 1980 年, 男, 汉族, 辽宁省鞍山市人, 硕士学位, 工程师, 从事计量工作。

工作单位: 辽宁省计量科学研究院

地址: 沈阳市和平区文化路三巷 9 号

邮编: 110004