

仪表的通用化设计

唐令弟 上海三积分电子有限公司

【摘要】 本文介绍了一款具有菜单式选择功能的仪表，能适用于不同功能的使用场合。

【关键词】 仪表 通用化

一、前言

随着称重、测力技术的发展，仪表的品种、使用范围、功能不断增加，广泛使用在台秤、计价秤、计数秤、条码秤、吊秤、动物秤、汽车衡、定值秤、配料秤、测力机、峰值测试仪等不同的使用场合，不同功能使仪表品种繁多，给设计制造带来麻烦，仪表的通用化设计势在必行。

由于低价、高速、多串口、大容量储存器的 CPU 推出，使仪表通用化设计成为可能，最好设计一款具有菜单式选择功能的仪表，能适用于不同功能的使用场合。

二、仪表功能介绍

称重、测力仪表的核心部件是 AD 转换和数据处理器，附件有电源、显示、储存器、通信、刷卡、控制、打印等部件，根据笔者多年的设计经验，通用化设计总结如下：

从目前的技术水平来看 AD 转换芯片，已经满足现在称重、测力的需要，根据不同的使用场合，选择不同速度的 AD 转换器，一般分辨率选择 24 位，实际使用时转换成 20 位 (100 万分度) 就够了，芯片中带有低漂移的前置放大器，增益软件设置。AD 转换的零点，软件最好设置在 50 万左右，这样 AD 转换能适用于在正负测力显示的范围内，一般加载内码控制在 20-50 万左右。通用性好的仪表，必需有很多的功能参数设置，为了方便用户操作使用，采用位标功能设置，尽量缩短设定字节，根据不同的使用权限，设置开放门限。

称重测力的基本参数设置为：最大量程、小数点、分度值。

可采用六位数字表示：如："30032"。

前四位数为最大量程值，后加二个零，上设置为："30000"。

十位数为小数点，一般取：0-6，上设置显示为："30.000"

个位数为分度值：一般取：(0-8)，其含义如下：

=0, 表示 1 分度；=1, 表示 2 分度；=2, 表示 5 分度；=3, 表示 10 分度；=4, 表示 20 分度；=5, 表示 50 分度；=6, 表示 1-2-5 三分度转换；=7, 表示 2-5-10 三分度转换；=8, 表示 5-10-20 三分度转换。

称重测力的功能参数一般有以下几种：

1. 开机捉零范围设置：(0-9)

不同的使用场合，有不同的要求，如储料秤，开机不能捉零等。

=0, 开机不捉零，取 AD 标定时零位。

=1-4, 开机捉零范围为满量程的：1-4%。

=5, 开机捉零范围为满量程的：10%。

=6, 开机捉零范围为满量程的：20%。

=7, 开机捉零范围为满量程的：50%。

=8, 开机捉零范围为满量程的：90%。

=9, 开机捉零范围大于满量程：100%。

2. 开机后置零范围设置：(0-9)

置零范围同上。

3. 去皮范围设置：(0-9)

去皮范围同上。

4. 打印方式设置：中文、英文记录式打印，1-3 联单打印，票据式打印，条码打印。

5. 取重方式设置：(0-2)

=0, 取本机 AD 转换器进行处理。

=1, 取外部通信发来的 AD 内码，具有本机同样的标定，显示所有功能。

=2, 取外部通信发来的外码，具有大屏幕显示器的功能，但又有仪表的所有功能。

6. 机器号码设置：(0000-9999)

每台仪表可以设置一个二字节四位数的器号，可实现多机联网通讯。

7. 通信波特率设置：(0-9)

随着 CPU 的更新，目前不需要外接晶振，可采用 CPU 内部 RC 震荡器，在烧写芯片时自动校正频率，可达到很高速度的通信波特率。

=0, 1200; =1, 2400; =2, 4800; =3, 9600; =4, 14400.

=5, 19200; =6, 38400. =7, 57600; =8, 115200; =9 256000;

8. 通信格式设置：(0-9)

0-4: 为连续发送五种格式；5-9 为应答式发送五种格式。

接收的应答格式如下：

例 1: 2A(*) 30 31 57(W) 7C(X)； 要求器号 :30 31 发送重量，

★ 为起始符，X 为异或校验和。

例 2: 2A(*) 30 31 52(R) 79(X); 要求器号: 30 31 置零。

例 3: 2A(*) 30 31 54(T) 7F(X); 要求器号: 30 31 去皮。

发送格式: 根据功能需要设置, 最好有一种全功能发送格式, 适用于条码秤等比较 复杂统计管理功能的场合, 发送的内容有: 起始符、器号、重量、单价、金额、称重各种状态符 (零位、去皮、稳定、电量、打印格式等)、累计次数、累计重量、累计金额、日期、时间、流水号、商品编码号、提示提示符号、活动广告语号、商品条码号、保鲜日期、卡号、卡内参数等信号、便于系统显示、打印、最好建立公用数据通道、所有外设共享、结构简单, 可任意扩展外设。根据上述发送的数据, 可建立追溯码。

9. 仪表输出方式选择:

常用有: =0, 输出, =1, 定值输出, =2 选别输出, =X 可还有其它输出方式

10. AD 滤波方式和快慢选择:

滤波方式很多, 在不同的使用场合, 采用不同的方式, 如高速峰值测力, 要取最大值, 动物动态称重, 取一段时间平均值等。滤波的方式常用的有: 多次平均法, 干扰剔除平均法, 进区平均法, 分区不同速率滤波法, 数学算法。

11. 单位转换选择:

不同的国家, 不同的使用场合, 要有单位转换选择功能, 常用的有:

0= 基本单位; 1=X2; 2=X2.2046(lb); 3=X9.80886; 4=0.737; 5=8.845; 6=10.2; 7= 计数状态,(重量转换成件数)。计重 - 计数二用秤。

12. 显示单位通信发送选择:

0="kg"; 1="Lb"; 2="Kn"; 3="t"; 4="g"; 5="mg"; 6="N"; 7="Pa" 等。

13. 标定显示模式选择:

(1). 显示传感器输出的 mV 数。相当于一个数字电压表, mV/V。

设置在 mV 输出模式, 用一个标准电位差计 (7 位精度), 代替传感器, 输入 1.000000 mV/V 信号, 仪表会自动校正到: "1.00000", 在此状态下, 显示传感器 mV 数, 可作为传感器测试仪。

(2). 一段一点标定: 有二种输入法:

A. 重量砝码标定: 普通电子秤的标定方法。可采用智能一键快速标定法。

B. 不用砝码标定, 输入传感器的 mV 数。仪表设置好最大秤量, 小数点, 分度值, 如: 30.00t, 功能设置在 mV 数输入模式, 仪表已确认用电位差计标准化, 设置在输入 mV 数状态, 开机后提示 "St-LCV", 输入传感器铭牌上精确的 mV 数, 如: 30t, 铭牌上灵敏度为: 1.2345mV/V, 仪表立刻显示所需要的重量: "30.00"。尤其适用于大称量标定场合, 节约标定成本。

(3). 传感器线性化处理:

一般有: 线性化分段标定, 分段计算处理。一般五段标定法, 最起码精度提高一个数量级, 采用预置数据库, 有智能化提示符显示, 不看说明书, 只要一键处理, 就能完成所有的多点标定功能, 使用非常方便。

也可以采用解方程法, 一般传感器的输出曲线为二次方, 可以通过单片机输入二个点的数据, 很容易解出方程式: A.B.C 参数, 每次 AD 取样后, 代入计算公式, 得到修正后的数据。

(4). 保留多段线性化修正数学模型, 用户一点标定修正法:

多段标定修正一般都在制造工厂进行, 到了用户那里就没有条件, 可采用此法, 既保证线性度, 又保证准确度。

以上的多种标定方法数据, 要保留在独立的数据空间, 相互不受影响, 设置不同的方法, 数据可恢复。

14. 分度值转换分区设置:

分度值转换可设置二点三区:

如最大称量为 30kg 电子秤, 分度值设定在 $7=2-5-10$ 转换状态。

第一段设为: 10.000; 第二段设为: 20.000, 那么小于 10kg 分度值为 2g, 称量值在 10-20kg, 分度值为 5g, 称量值大于 20kg, 分度值为 10g

如最大称量为 30kg 电子秤, 分度值设定在 $8=5-10-20$ 转换。

第一段设为: 15.000; 第二段设为: 30.000, 那么就变为双分度值转换, 小于 15kg 分度值为 5g, 称量值在 15-30kg, 分度值为 10g。

15. 数据设定, 数据备份和恢复:

(1). 通常电子秤要输入很多数据, 器号设定、高低定值设定、车号、货号设定、皮重设定、不同物品计数标率设定、不同传感器标率设定、不同商品名称价格设定等, 可以储存在 CPU 的 FLASH 中, 也可以储存在外置的 FLASH 中, 大容量 FLASH 价格特别便宜, 有高速 SPI 或 I2C 接口。

(2). 标定数据备份:

标定数据, 尤其是大称量数据, 误操作后, 再标定代价很高, 需要备份, 插上短路环, 输入密码, 将数据从一个 FLASH 区拷贝到另一个 FLASH 区, 完成数据备份功能。

(3). 标定数据恢复:

当误操作后, 数据出错, 插上短路环, 输入密码, 将数据从一个备份的 FLASH 区复制到工作区。

(4). 数据修改:

当设备使用一段时间后, 发现误差, 需要修改标率, 插上短路环, 输入密码, 显示原标定的标率,

通过与标准的比对,计算出新的标率输入,节省标定费用。

16. 无线射频刷卡器:

人机对话,最方便的是刷卡,不需要人工输入大量的数据,人工输入有时会出错,采用刷卡,交换数据速度快,正确率高,密码认证安全性好,成本又低,是以后电子秤上必选的部件,可以提供正确数据,通过随机数加密认证,进行交易结算.通过刷卡,可以储存数据,恢复数据,可以输入配料秤配方,可以修改打印格式,可以修改显示屏幕等,使用特别方便。

17. 显示模式:

常用的显示有: LED、LCD、MCD,现在新出来的彩显,有笔划型转变为点阵图型显示,目前MCD价格比较便宜,尤其是COG的,接近LCD成本,驱动芯片封装在玻璃上,SPI接口,硬件简单,显示的文字多少、图型大小可随意改变,在设计智能化电子秤时,不用看说明书,显示中文提示符,就能完成所有操作,可在屏幕上显示一维码,二维码,可以扫描结算付款,是低价电子秤发展的方向.彩屏显示驱动比较麻烦,要高端ARM驱动芯片。或操作系统驱动,彩屏成本较低,操作系统成本相对比较高。

18. 打印的创新模式设计(免驱动打印机)

传统的打印机,采用一百多条指令,先要设置打印状态:文本、中文、图形模式;选择字库种类,还有很多打印动作。打印一张条码标签纸,需要很多打印程序,对设计带来很多麻烦,尤其在图形打印时,传送的数据量大,分次传送,打印速度慢。根据笔者的经验,自主设计一种打印机,不需要设计专用打印程序,就能打印出满意的结果,需要打印的参数,在串口中,采用简单的代码发送方法,如打印不干胶条码标签,只要发送重量、单价、金额、商品编号、打印编码符等,没有几个代码,就能满意的打印出:中文商品名、重量、单价、总价、包装日期、保鲜日期,自动生成条码打印,含商品条码编码、店名、电话等广告语,因为发送的代码很少,所以最慢的通信波特率也不影响打印速度,低价的计价秤,串口改变一下发送的格式,就成为条码秤。

以上是仪表通用化设计的设想,仅供参考。