

团 体 标 准

T/SZMS0001-2022

数字指示秤智慧计量接口规范

Specification for intelligent metering interface of digital indicating scale

2022-01-18 发布

2022-03-01 实施

目 次

目次	I
前言	II
数字指示秤智慧计量接口规范	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电子秤与计量通信模块间接口	2
5 接口硬件要求	2
6 接口软件要求	3
7 电子秤与计量通信模块间通信流程	6

前 言

本文件按照GB/T1.1—2020给出的规则起草。

本文件由深圳市计量测试学会提出并归口。

本文件主要起草单位：深圳市计量质量检测研究院、广州市中兴电子衡器厂、广东省香山衡器集团有限公司。

本文件主要起草人员：詹娜、郭振聚、李欣荣、朱华、陈康、陈润伟、李德乾、苏少洁、贾锦龙、伍广亮、陈静、刘倩、涂伟、荆少奎。

数字指示秤智慧计量接口规范

1 范围

本文件规定了数字指示秤与计量通信模块间的接口类型和软硬件要求。
本文件适用于数字指示秤与计量通信模块间的接口要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7722-2020 电子台案秤

GB/T 14250 衡器术语

EIA-232-F-1997 数据终端设备和数据通讯设备之间串行二进制数据交换接口

USB 2.0-2000 通用串行总线规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

AD值

称重传感器采集的模拟信号转换为数字信号后的值。

3.2

原位AD值

每次AD转换器转换完成，从其中取得（经数字滤波处理）的数据。

3.3

零点AD值

电子秤系统处于零点时、所读得AD转换器（经数字滤波处理）的数据。

3.4

皮重AD值

电子秤系统除皮动作时，原位AD值减去零点AD值所得到的差值。

3.5

除皮AD值

零点AD值加上皮重AD值。一般的，当除皮为0kg时，除皮AD值与零点AD值相同。

3.6

心跳

心跳是指电子秤与计量通信模块之间通过周期性发送信息，从而判断对方是否工作正常的一种监控方法。

4 电子秤与计量通信模块间接口

电子秤与计量通信模块间接口可使用UART接口，USB2.0接口，RS232接口。其中UART接口是强制要求支持的接口，USB接口和RS232接口是可选接口。

5 接口硬件要求

5.1 UART接口要求

UART接口是必须支持的接口，该接口具体要求如下：

a) 秤与计量通信模块连接时，基础接口使用四线制（/引脚）连接，分别是电源、信号接收端、信号发送端和地，但不限于单接口，可在这个基础上进行扩展；

b) 如使用兼容端子连接，针间距为2.5mm，控制模块接口为母头，计量通信模块接口为公头，线序规范如图1所示；

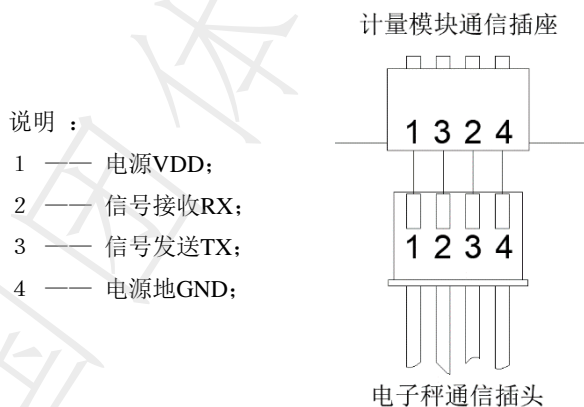


图 1 电子秤与计量通信模块间 UART 接口连接示意图

c)电压：DC 5.0±1V；

d)供电电流：800mA；

e)为3.3V TTL电平。

5.2 RS232接口要求

RS232接口是可选接口，应符合EIA-232-F-1997要求。

5.3 USB2.0接口

USB 2.0接口是可选接口，应符合USB 2.0-2000要求。

5.4 供电要求

计量通信模块的供电是由电子秤直接供电和外置电源适配器供电。电子秤直接供电详见5.1, 5.2, 5.3章接口要求。外置电源适配器供电接口使用4线的MicroUSB硬件接口，供电要求如下：

- a)电压：DC 5.0±1V；
- b)供电电流：大于800mA；

5.5 多分度值秤的附加要求

- a) 计量通信模块设计的工作环境必须符合电子秤的工作温度、湿度以及电磁环境要求；
- b) 计量通信模块的供电电压、供电电流、通信方式、接口线序应给予明确标识；
- c) 模块间如使用通信线连接，为保证信号的有效传输，通信线的长度越短越好；
- d) 计量通信模块安装时必须确保可靠的物理电气连接，安装位置必须确保计量通信模块的正常通信要求；
- e) 计量模块安装在电子秤机壳内，其带一个能检测机壳被打开的装置。

6 接口软件要求

6.1 通信方式基本要求

- a)异步通信，通信速率默认值为9600 比特/s，或使用其他速率符合国家相关通信标准要求；
- b)1个起始位，1个停止位，无校验；
- c)串口通信中应用层数据字节排列次序是：最高有效字节(MSB)在最前面，而最低有效字节(LSB)在最后。例如：一个16位的字由两个8比特的字节组成，其中高字节在前边，低字节在后边。

6.2 通信帧格式

表1 通信帧格式

帧头 (2字节)	有效数据长度 (1字节)	命令 (1字节)	数据内容 (60字节)	校验字 (1字节)	帧尾 (1字节)
0x55 0xAA			内容	zz	0D

通信帧格式见表1。通信帧采用固定长度帧，长度固定为66字节（包括帧头和帧尾）。

帧头：表示一个帧的开始，内容为16进制数0x55 0xAA，帧头长度为2个字节。

命令：表示定义了本帧的命令类型，命令域长度为1字节，具体命令编号见命令表。

有效数据长度：有效数据内容的字节数，长度域长度为1字节，长度域的取值为0-60。

数据内容：是命令所需要的数据信息，有效信息长度为0~60字节，数据内容根据不同命令而变化，具体每个命令所携带的有效数据内容长度，由数据长度字段指定。

校验字：标识通信帧的校验方式，校验方式采用8比特的校验和（溢出部分被去掉），校验内容包括命令、有效数据长度、有效数据内容。

帧尾：表示一个帧的结束。

6.3 命令列表

命令列表见表2。

表2 命令列表

命令代码	命令名称	报文含义
0x01	称重命令	电子秤发送给计量通信模块
0x02	称重应答	计量通信模块发送给电子秤
0x03	心跳命令	电子秤发送给计量通信模块
0x04	原始数据命令	电子秤发送给计量通信模块
0x05	原始数据应答	计量通信模块发送给电子秤

6.4 帧类型详细定义

6.4.1 称重命令帧

数字指示秤上报的称重命令帧长度为66字节（包括帧头和帧尾），其格式见表3。

表3 称重命令帧

序号	字段	长度	取值	说明
1	字头	2 字节	0x55 0xAA	
2	有效数据长度	1 字节	46	数据内容字段的有效长度。
3	命令	1 字节	0x01	称重命令
4	数据内容	商品码	4 字节	整数
5		商品名	16 字节	不足 16 字节，剩余字节填充 0x0； 该字段为可选字段，没有商品名称填充 0x0； 中文编码类型 GBK2312，英文-ASCII；
6		重量	4 字节	整数，单位：克
7		单价	4 字节	整数，单位：分
8		金额	4 字节	整数，单位：分
9		原位 AD 值	4 字节	
10		除皮 AD 值	4 字节	未除皮时，为零位 AD 值。
11		日期	6 字节	举例：17 11 21 14 18 20 日期：2017-11-21 14:18:20
12	空闲	14	0x0	填充 0x0
13	校验字	1 字节	zz	命令+号码+数据共 62 字节的累加和
14	结束字	1 字节	0x0D	

6.4.2 称重应答帧

称重应答帧的结果与称重命令帧结构相同，帧长度为66字节（包括帧头和帧尾），命令字段值为0x02。

计量通信模块在接收到称重命令后，称重应答帧的命令字段取值0x02，其他字段从称重命令帧复制过来，重新计算校验值，然后发送该应答给电子秤。

6.4.3 心跳命令帧

数字指示秤与模块间的心跳命令帧长度为66字节（包括帧头和帧尾），其格式见表4。

表4 心跳命令帧

序号	字段	长度	取值	说明	
1	字头	2 字节	0x55 0xAA		
2	有效数据长度	1 字节	25	数据内容字段的有效长度。	
3	命令	1 字节	0x03	心跳命令	
4	数据内容	芯片识别码	12 字节	0x00/0xFF	可选字段，不用填 0
5		产品编码	12 字节		可选字段，不用填 0
6		电子秤状态	1 字节		00 表示正常，FF 表示异常
7		空闲	35 字节	0x0	填充 0x0
8	校验字	1 字节	zz	命令+号码+数据共 62 字节的累加和	
9	结束字	1 字节	0x0D		

6.4.4 原始数据命令帧

数字指示秤与模块间的原始数据命令帧长度为66字节（包括帧头和帧尾），其格式见表5。

表5 原始数据命令帧

序号	字段	长度	取值	说明	
1	字头	2 字节	0x55 0xAA		
2	有效数据长度	1 字节	46	数据内容字段的有效长度。	
3	命令	1 字节	0x04	原始数据的命令	
4	数据内容	芯片识别码	12 字节		
5		产品编码	12 字节		
6		净重量	4 字节		砵码重量 整数，单位：千克
7		原位 AD 值	4 字节		整数
8		去皮 AD 值	4 字节		整数
9		日期	6 字节		举例：171121141820 日期：2017-11-2114:18:20
10		分度值 d	2 字节		整数，单位：克
11		版本号	2 字节		举例：0x65==101 表示版本 1.01 读法，默认点后两位
12		空闲	14 字节	0x0	填充 0x0
13		校验字	1 字节	zz	长度+命令+数据共 62 字节的累加和，进位丢掉
14	结束字	1 字节	0x0D		

6.4.5 原始数据应答帧

原始数据应答帧的结果与原始数据命令帧结构相同，帧长度为66字节（包括帧头和帧尾），命令字段值为0x05。

计量通信模块在接收到原始数据命令帧后，原始数据应答帧的命令字段取值0x05，其他字段从秤重命令帧复制过来，重新计算校验值，然后发送该应答给电子秤。

7 电子秤与计量通信模块间通信流程

7.1 传送称重信息流程

当电子秤使用者按下交易完成按钮时或当电子秤称重重量稳定时，电子秤自动发送一条称重信息给计量通信模块，计量通信模块校验命令是否正确，校验通过后，计量通信模块返回应答给电子秤，其通信过程图2所示。

如果计量通信模块校命令帧是不正确，则直接丢弃命令帧，不用返回应答帧；

计量通信模块应答超时时间为2秒，电子秤如果2秒内没有收到计量通信模块应答，则重发一次命令帧；重发1次命令还是没有收到应答，电子秤放弃发送本次命令，继续发送下一个命令。

计量通信模块在接收到称重命令后，将称重命令帧的数据内容字段复制到称重应答帧的数据内容字段里，然后发送该应答给电子秤。

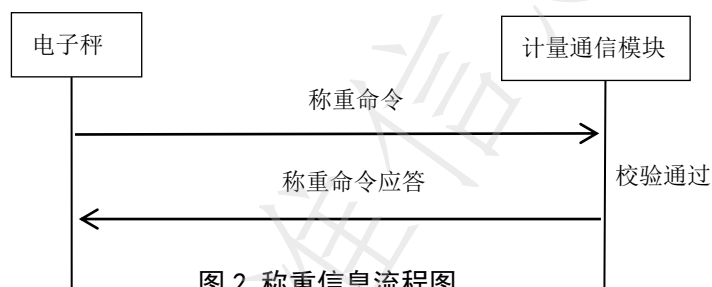


图2 称重信息流程图

7.2 心跳流程

电子秤使每隔30秒发送一次给计量通信模块，计量通信模不用返回心跳应答，其通信过程如图3所示。

如果计量通信模块校心跳帧不正确，则直接丢弃心跳帧；

如果计量通信模块连续6次没有收到电子秤的心跳帧，则判定通信异常。



图3 心跳流程图

7.3 传输原始数据

电子秤在以下情况下，发送原始数据命令给计量通信模块，其发送条件包括但不限于以下情况：

- 生产初组装时；
- 电子秤校准完成；
- 当电子秤维修后需要更新原始数据时。

7.4 传送称重原始数据流程

当电子秤使用者按下交易完成按钮时，电子秤发送一条称重信息给计量通信模块，计量通信模块校验通信帧是否正确，校验通过后计量通信模块返回应答给电子秤，其通信过程如图4所示。

如果计量通信模块校命令帧是不正确，则直接丢弃命令帧，且不用返回应答帧；

计量通信模块应答超时时间为2秒，电子秤如果2秒内没有收到计量通信模块应答，则重发一次命令帧；重发1次命令还是没有收到应答，电子秤放弃发送本次命令，继续发送下一个命令。

计量通信模块在接收到原始数据命令后，将原始数据命令帧的数据内容字段复制到原始数据应答帧的数据内容字段里，然后发送该应答给电子秤。

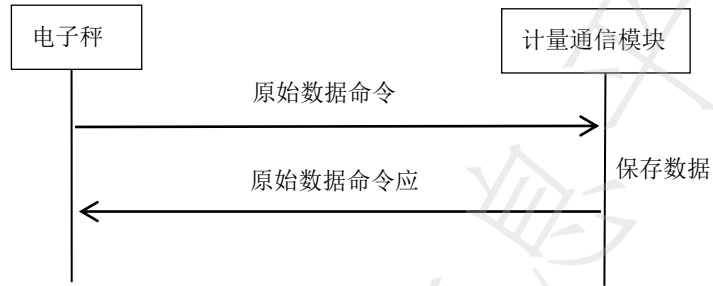


图4 称重原始数据流程图