

电子秤串口模块说明文档

2020.6.20 修改

主要特点：

- 波特率默认 9600bps， 校验位：无 停止位：1 位 协议总长度：10 字节
- 每个模块具有地址位，所以可以通过总线方式组网，最多可以并联 200 多个模块。每个模块可以通过串口配置地址位 0~255。
- 内置单片机，去皮，校正等 N 条指令控制，功能强大。节约底层开发时间。
- 简单的 TTL 串口通信，可以通过 USB 转 TTL 线连接电脑进行数据传输与查看，非常方便。
- 还可以设置 AD 采样速率、地址位、滤波深度、分度值、波特率、追零范围、追零使能、动态跟踪范围等参数，可以满足大部分环境的使用。
- 耗电量非常小，典型工作电流小于 10mA。
- 工作电压范围：看模块引脚标记（有 5V 供电，也有 12V~24V 供电。）
- 工作温度范围：-40 °C ~+85 °C

工作方式 1：

直接通过串口输出 AD 值，范围 0~16777216。

第 1 条指令：直接测 AD 值

命令格式：A1 00 A0 A2 A3

功能：读取模块当前 AD 数据，

命令中第一字节 0xA1 是命令，第二字节 0x00 是需要查询的模块地址，向对应的地址模块发送命令，相应的地址模块就会返回数据。（出厂地址默认为 0，可通过串口修改），第三字节等于第一个字节减 1，第四个字节等于第一个字节加 1，第五字节 0xA3 是前面 4 个字节的异或校验码， $0xA1 \text{ xor } 0x00 \text{ xor } 0xA0 \text{ xor } 0xA2 = 0xA3$ 或者 $E=A^{\wedge}B^{\wedge}C^{\wedge}D$ ；所以，如

果向第二个地址位或者其它地址位发送指令时，第五个字节异或值校验码要重新计算！

模块返回:

A1 命令时, 模块返回格式如下:

Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Bit9	Bit10
0XAA 起始位	第一个字节命名返回	地址位 00-FF	预留 0X00	数据高 16位	数据高 8位	数据低 8位	校验位 高8位	校验位 低8位	0XFF 结束位

注: ①: 进行读取数据前, 先校验数据是否完成。判断起始位和结束位是否为 0XAA 和 0XFF。

并且判断 (Bit2+Bit3+...Bit7) 是否等于校验和 (Bit8*256+Bit9)。

②: Bit3 代表返回数据的模块地址编号, Bit2 代表执行的命令。

③: 读取当前数据=Bit5*65536+Bit6*256+Bit7;

工作方式 2:

在工作方式 1 的输出数据是 AD 值, 并没有转化为实际重量。而工作方式 2 中, **数据采集** 输出的是实际重量。具有去皮, 校正, 去皮, 取消去皮等实用指令。

第 2 条指令: 读实际重量

【最常用的指令】

(如果准确读取物体实际重量, 请看附录一!)

命令格式: A3 00 A2 A4 A5

功能: 读取实际重量

命令中第一字节 0xA3 是命令, 第二字节 0X00 是查询的地址模块, 第三字节等于第一个字节减 1, 第四个字节等于第一个字节加 1, 第五字节 0xA5 是异或校验码。

A3 命令时, 模块返回格式如下: A3 代表 A 通道工作方式 2, 其中返回数据 Bit2=0XA3

模块返回:

Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Bit9	Bit10
0XAA	第一个字节命名返回	地址位 00-FF	正数:0X00 负数:0X01	数据高 16位	数据高 8位	数据低 8位	校验位 高8位	校验位 低8位	0XFF

实际重量=Bit5*65536+Bit6*256+Bit7, 单位对应为校准的砝码单位。

第 3 条指令: 零点校准 命令

命令格式: AA 00 A9 AB A8

功 能：用于校准时候的零位校准，或者称重应用的**永久归零，本命令掉电记忆**。
命令中第一字节 0xAA 是命令，第二字节 0X00 是模块默认地址，第三字节等于第一个字节减 1，第四个字节等于第一个字节加 1，第五字节 0xA8 是异或校验码。
例如，当前读数是 100，发送本命令后读数就是 0，断电再上电，读数也还是 0。
模块返回：参考第五条指令返回的格式。

第 4 条指令：（去皮）临时清零命令

命令格式：AB 00 AA AC AD
功 能：类似电子秤的临时清零功能，例如本来当前读数是 100，发送本命令后再读数就是 0
本命令不会掉电记忆。如果需要掉电记忆，请使用永久归零命令 AA 00 A9 AB A8 。
模块返回：参考第五条指令返回的格式。

第 5 条指令：（取消去皮） 恢复清零命令

命令格式：AC 00 AB AD AA
功 能：恢复清零，例如本来当前读数是 100，发送临时清零命令后再读数就是 0，再发送恢复清零命令 读数就是 100。
模块返回：参考第五条指令返回的格式。

第 6 条指令：砝码校准命令

命令格式：AD 00 dat1 dat2 yy
模块返回：参考第五条指令返回的格式。
功 能：为了得到准确的实际重量进行校正操作。
命令中第一字节 0xAD 是校正命令，第二字节 0X00 是模块默认地址（可通过串口修改），第三字节 dat1 和第四个字节 dat2 分别是砝码重量高八位和低八位，取值范围 0x0014-0xFFFF（10 进制就是 20-65535）。第五字节 0xyy 是异或校验码。
本命令可以是非常灵活的运用。例如用于称重系统，传感器 100kg，有人会问：砝码参数 2 字节不够，最大也就 65535g，我的砝码就 80kg，相当于 80000 克。其实一点都没关系，你可以输入砝码数值 8000，缩小 10 倍。那么返回的数据也是缩小了 10 倍的，到时候返回的值再乘以 10g 就可以了，相当于 0.01kg 为校正后的单位。对于 100kg 大量程的传感器来说 10g（0.01Kg）显示分辨率非常足够了，没必要精确到克，传感器自身精度也达不到这么高。

-----分割线-----

下面我们以砝码为 5000g 为例，进行校准操作：

第一步：托盘固定好后，发送零点校准（归零）命令，也就是把初值永久归零。

重点讲第二步：先清楚单位（单位为 g，还是 Kg，还是其他，自己知道就行了。）

比如砝码为 5000g。你如果用 5000 去校正，返回的分辨率就是 $5000g/5000=1g$

比如砝码为 5000g。你如果用 500 去校正，返回的分辨率就是 $5000g/500=10g$

比如砝码为 5000g。你如果用 50 去校正，返回的分辨率就是 $5000g/50=100g$

假如我们以 1g 为单位去校准，返回的数据也对应是 g。

砝码值就等于 $5000g/1g=5000$

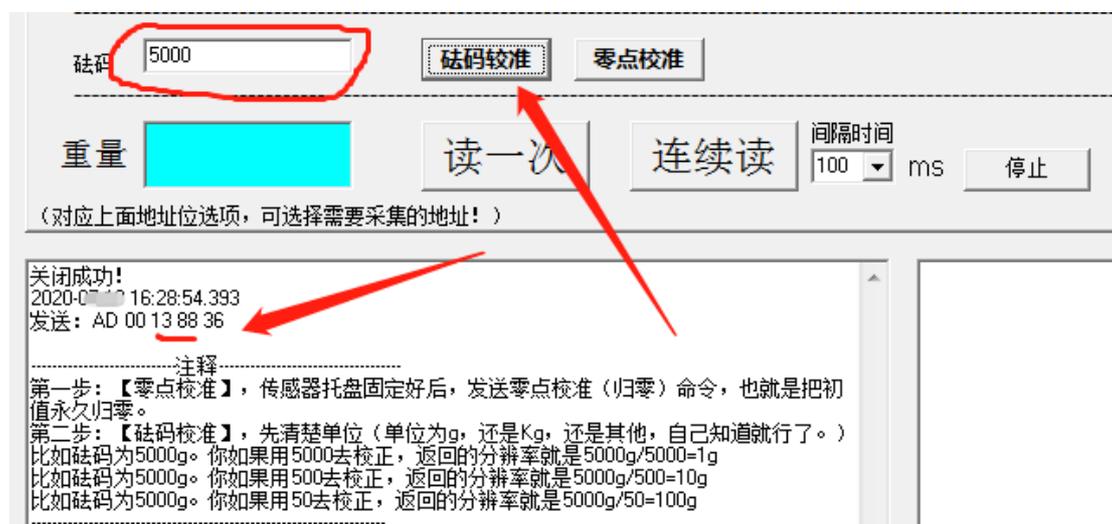
砝码高 8 位= $5000/256=19$ ----->0X13

砝码低 8 位= $5000\%256=136$ ----->0x88

然后第 5 个字节异或码等于 $AD\oplus 00\oplus 13\oplus 88=36$

然后发送校准指令，数据返回对应的砝码重量表示校准完成。

下面是我们提供的测试工具，可以将填写的砝码重量自动转换 高低 8 位数据发送出去。



返回的数据是校正后的，再次重新检测的重量数据，返回的数据不一定是输入砝码重量，可能会与砝码值相差一点点。如果不满意可以多次发送砝码校准指令，重复校准!

分割线

注意：以下第 7 条指令和第 8 条指令，用于参数设置与查询，不能在组网总线上操作（因为无地址位判断，相当于广播指令，每个模块收到都会执行动作！）。否则每个模块都会写入同一个参数，或者查询时每个模块都会返回数据形成乱码。

第 7 条指令：通过串口写入地址位、中值滤波值、平均滤波值

命令格式：FA dat1 dat2 dat3 yy

模块返回：返回的 10 个字节中。本命令掉电记忆。

FA: 固定的第一个字节

dat1: 把地址位写入模块中，方便组网时候依次地址查询数据。地址位：0~255，出厂默认0。

Dat2: 中值滤波深度值设置范围：1,3,5,7,9。一共5个选项，默认为3，就是通过内部采集3次AD，然后取最中间的稳定数据输出一次，所以为奇数。AD模块在40HZ的采集频率下，采集3次AD的时间为25*3=75ms。中值滤波深度值越大，输出值越稳定，缺点就是模块处理时间越久。为了防止等待时间过久，该参数仅保留5个选项！

dat3: 平均滤波值个数，设置范围：1~50，出厂默认10(个)；，就是取几个连续周期的中值滤波值数据，再来计算平均值从而输出波动较小的稳定数据。平均滤波个数不会影响采样速度，所以这个参数选择范围更广！平均滤波个数越大，则输出重量跟随越慢，但是精度越高，抖动越小。

yy: 是前面4个字节的异或校验码。

第8条指令：查询模块的相关信息

命令格式：F1 F2 F3 F4 F5 （固定指令）

模块返回：返回的10个字节

功能：

①：每个模块不仅要接收到相应的命名，而且必须地址位匹配才会返回数据。所以如果在组网过程中，模块较多的情况下。搞混了又分不清哪个模块的地址了。通过该命令可以查询地址。

②：可以查询 中值滤波深度值 与 平均滤波值。

③：可以查询当前软件固件批次，方便售后升级与远程指导。

模块返回：

Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Bit9	Bit10
0XAA	第一个字节命名返回	地址位 0~255	中值滤波 值 1,3,5, 7, 9	平均滤 波 值 1~50	固件 1	固件 2	校验位 高 8 位	校验位 低 8 位	0XFF

分割线

以下3条指令是在以前版本上新增的，这3条指令都带地址位，所以可以在总线上操作。

第9条指令：修改其他参数指令（可以直接用赠送的测试工具修改）

命令格式（15个字节）：

FB dat1 dat2 dat3 dat4 dat5 dat6 dat7 dat8 dat9 dat10 dat11 dat12 dat13 dat14

(1) **FB**: 固定的第一个指令字节

(2) **Dat1: 地址:** 需要修改参数的模块地址

(3) **Dat2: AD 工作频率:** 默认 40 Hz. 可选择 10Hz 或者 40Hz 工作频率。40Hz 采集速度更快, 采集一次需要 25ms, 可以用剩余时间进行滤波处理; 而 10Hz 采集一次需要 100ms, 但是精度更高!

(4) **Dat3: 分度值:** 默认为 1. 可选择 1、2、5、10、20、50、100, 分度值作用就是规格化重量读数, 假如分度值设置为 2, 那么读数最低就是显示 0、2、4、6、8...。俗话说就是 2 的倍数变化。

(5) **Dat4: 波特率:** 默认 9600. 1=2400 2=4800 3=9600 4=19200 5=28800 6=38400 7=57600 8=115200 ; 假如设置波特率为 115200, 那么就把 8 写入到 dat4 寄存器中。注意: 波特率修改后会立即生效! 如果修改了当前波特率, 请关闭串口选择新的波特率在连接!

(6) **Dat5: 追零范围:** 也可以叫【动态追零】或者【零点跟踪范围】, 默认为 3, 范围为 1~255。这个并非固定时间, 而是根据采集速度而定。比如显示的重量在 0 点正负 3 之内, 经过多次采集判断, 一直在这范围内, 就进行自动归零操作。这个归零值与分度值多少没有关系,

提示: 假如归零值设置为 8, 分度值设置为 10. 虽然显示的数据都是以 10 的倍数显示, 不会低于 8. 但是系统内部是以砝码校正的刻度单位 1 递加或递减变化的。当打开追零使能的时候, 低于 8 依然会自动进行归零操作, 只是看不到显示变化, 因为分度值大于了设置的追零值。。

(7) **Dat6: 追零使能:** 默认为 1. 【注意: 以前的版本该参数出厂为 0, V3.6 版本后就改为出厂默认为 1。】 0: 关闭开机置零和动态追零功能; 1: 只开启开机置零功能, 关闭动态追零功能。2: 只开启动态追零功能, 关闭开机置零功能。3: 开启开机置零功能和动态追零功能。

(8) **Dat7: 固定码 0X50;**

(9) **Dat8: 中值滤波:** 与第 7 条指令的中值滤波为同一个参数, 只是那条为广播指令, 不能总线操作。而这条指令可以在总线上面操作, 因为指令中有地址位, 非地址位的模块即使收到指令也不会执行动作。

(10) **Dat9: 平均值滤波:** 与第 7 条指令的平均滤波为同一个参数, 只是那条为广播指令, 不能总线操作。而这条指令可以在总线上面操作, 因为指令中有地址位, 非地址位的模块即使收到指令也不会执行动作。

(11) **Dat10: 动态跟踪范围:** 取值范围为 0~50, 默认为 1. 假如你使用的环境存在震动, 那么压力传感器得到的数据变化波动会较大, 此时可以通过设置该值来进行动态稳定跟踪。

举个例子: 当该值设置为 5 时。如果数据输出在 100 上下 5 内波动, 那么模块会稳定输出 100, 只有波动大于 5 时, 才会重新进行数据采集。

(12) **Dat11: 蠕变跟踪范围:** 取值范围 0~10, 默认为 5. 当设置为 0 时, 表示蠕变跟踪关闭。蠕变跟踪强度越大、速度越快; 反之数值越小, 蠕变跟踪强度越小, 速度越慢。

该参数的作用: 因为压力传感器属于弹性物质, 具有一定的蠕变漂移和 AD 模块自身的温漂。长时间不断电负载时, 数据会慢慢增大或减小。此时我们可以设置蠕变跟踪来进行自动修正! 而且也不会影响传感器的精度与稳定性。

(13) **Dat12: 稳定重量输出开关:** 0 或者 1, 默认为 0。 0 代表关闭, 1 代表打开。

该参数的作用: 如果为 0 时, 把 100g 的物体放上去后, 数据会从 0.30.70.80.102.100... 过程实时显示。 如果设置为 1 时, 数据会从 0 直接变为 100, 省去中间的变化过程。 2 者消耗的时间是一样的, 后者只是把过程屏蔽掉。

注意1：前面中值滤波参数处讲到，采集AD需要的时间与中值滤波和采样频率有关。如果稳定重量输出功能打开时，也就是该参数设置为1时。为了保持数据输出的连贯性，当频率选择为40HZ时，中值滤波值会强制改为3。当频率选择为10HZ时，中值滤波值会强制改为1。

注意2：如果设置了稳定重量输出打开时，数据的变化过程是不会更新显示出来的。那么就存在一个问题，如果数据一直在变化，那么软件也会一直等待... 这样肯定是不行的。再加上如果砝码校准参数不合理（比如100KG量程的传感器，分辨率你设置为1g输出，传感器自身精度是无法达到这个值的），也会造成数据一直变化。所以，在进行参数校准过程中，请关闭稳定输出功能。

(14) **Dat13**：预留

(15) **Dat14**：前面14个字节的异或效验码。



第10条指令：查询所有参数指令

命令格式：F2 dat1 F1 F3 dat2

F2：固定的第一个字节

dat1：地址：需要查询参数的模块地址

F1：第一个命令字节减1

F3：第一个命令字节加1

Dat2：效验码：前面4个字节的异或效验码。

模块返回：返回的20个字节中。

1	固定码：0XAA	2	返回命令字节 F2
3	模块地址	4	工作频率
5	分度值	6	波特率
7	归零范围	8	追零使能
9	固定码 0X50	10	中值滤波值
11	平均滤波值	12	动态跟踪范围
13	蠕变跟踪范围	14	稳定重量输出开关
15	预留	16	预留

17	预留	18	校验位
19	校验位	20	固定码 0XFF

第 11 条指令：恢复出厂设置参数

命令格式：51 dat1 50 52 dat2

51：固定的第一个字节

dat1：地址：需要查询参数的模块地址

50：第一个命令字节减 1

52：第一个命令字节加 1

Dat2：效验码：前面 4 个字节的异或效验码。

模块返回：返回的 20 个字节。20 个字节中就是当前模块重置后的参数。

附录 1：校准标定步骤

- 1、将传感器上面的托盘固定好。（固定好后最好通电几分钟）
- 2、**零点校准**（第 3 条指令）：托盘固定好后，发送零点校准（归零）命令，也就是把初值永久归零。
- 3、**砝码校准**（第 6 条指令）：秤盘放上砝码（砝码重量最好大于其量程的 50%），输入砝码重量，模块返回与砝码几乎接近的数据。校准成功后 如不满意，可重复发送砝码校正指令。

温馨提示：

①：当关闭开机去皮归零时，压力传感器长时间通电使用，比如使用了半年或者一年，会存在零点漂移较多。这种情况，我们可以当托盘空载的时候，只需要发送**零点校准**命令即可。不需要再进行砝码校准了。因为零点漂移不影响砝码校准参数。

②：由于模块、传感器等都是有温漂的，开机的时候显示的数据可能并不是 0，而是上下偏移一些。所以 V3.6 版本以后的模块的追零使能默认为 1。也就是在开机上电时都会自动归零一次，上电时不管秤盘上有没有物体，本模块都会把它归零，此时重量读数为 0。但是某些特殊场合应用是不允许开机归零的，就需要将追零使能重新设置一下。

附录 2：疑问解答

疑问 1：工作方式 2 中，我零点校准（第 3 条指令）操作后，忘记放砝码到托盘上面了，然后进行了砝码指令校准（第 6 条指令）。可是当我再次发送零点校准 时发现返回的数据无法归零？

答：

这种情况是因为你托盘上面没有放物体，检测出来的重量非常小或者或者接近 0。此时系统会认为这就是砝码重量，然后根据砝码校准指令进行单位匹配。此时匹配出来的返回单位就非常小了，可能是克，或者 0.1 克，或者更小。然而很多传感器自身精度达不到，所以输出数据单位经过放大到克或者 0.1 克等小单位时，数据波动是很大的，所以无法返回 0 是正常的。

这种情况就不用管这个返回的数据是否为 0 了。发送一次零点校准（第 3 条指令）后你先重新把砝码物体放上去，正确操作一次砝码校准（第 6 条指令）过程，系统会重新匹配返回的单位。然后再去发送零点校准（第 3 条指令）时发现返回的数据就是零了。

附录 3：组网查询输出效果

The screenshot shows a serial terminal window with the following configuration and data:

- 波特率: 9600
- 串口名称: COM7
- 发送信息: AT 00 A0 A2 A3
- 组网测试: 开始查询 (100ms)

地址	检测重量
0号	330
1号	323
2号	499
3号	600
4号	638
5号	700
6号	
7号	
8号	
9号	
10号	
11号	
12号	
13号	
14号	
15号	

The terminal output shows the following data for the first 5 addresses:

```
2019-06-08 10:47:46.137 10:47:46 地址:0号: 检测重量: 330
发送: A3 00 A2 A4 A5 10:47:46 地址:1号: 检测重量: 323
2019-06-08 10:47:46.200 10:47:46 地址:2号: 检测重量: 499
接收: AA A3 00 00 00 01 4A 00 EE FF,长度: 10 10:47:46 地址:3号: 检测重量: 600
2019-06-08 10:47:46.247 10:47:46 地址:4号: 检测重量: 638
发送: A3 01 A2 A4 A4 10:47:46 地址:5号: 检测重量: 700
2019-06-08 10:47:46.309 10:47:46 地址:0号: 检测重量: 330
接收: AA A3 01 00 00 01 43 00 E8 FF,长度: 10 10:47:46 地址:1号: 检测重量: 323
2019-06-08 10:47:46.356 10:47:47 地址:2号: 检测重量: 499
发送: A3 02 A2 A4 A7 10:47:47 地址:3号: 检测重量: 600
2019-06-08 10:47:46.418 10:47:47 地址:4号: 检测重量: 638
接收: AA A3 02 00 00 01 F3 01 99 FF,长度: 10 10:47:47 地址:5号: 检测重量: 700
10:47:47 地址:0号: 检测重量: 330
```

电子秤 组网测试 其他参数设置

查询地址 0 到 5 开始查询 100 ms 停止查询 清空

0号 330 1号 323 2号 499 3号 600 4号 638 5号 700

8号 9号 10号 11号 12号 13号

2019-06-08 10:47:46.090
接收: AA A3 05 00 00 02 BC 01 66 FF .长度: 10

2019-06-08 10:47:46.137
发送: A3 00 A2 A4 A5

2019-06-08 10:47:46.200
接收: AA A3 00 00 00 01 4A 00 EE FF .长度: 10

2019-06-08 10:47:46.247
发送: A3 01 A2 A4 A4

2019-06-08 10:47:46.309
接收: AA A3 01 00 00 01 43 00 E8 FF .长度: 10

2019-06-08 10:47:46.356
发送: A3 02 A2 A4 A7

2019-06-08 10:47:46.418
接收: AA A3 02 00 00 01 F3 01 99 FF .长度: 10

2019-06-08 10:47:46.465
发送: A3 03 A2 A4 A6

2019-06-08 10:47:46.528
接收: AA A3 03 00 00 02 58 01 00 FF .长度: 10

2019-06-08 10:47:46.575
发送: A3 04 A2 A4 A1

2019-06-08 10:47:46.637
接收: AA A3 04 00 00 02 7E 01 27 FF .长度: 10

2019-06-08 10:47:46.684
发送: A3 05 A2 A4 A0

2019-06-08 10:47:46.747
接收: AA A3 05 00 00 02 BC 01 66 FF .长度: 10

依次发送指令查询即可。

假如把要查询的地址定义变量为Y

发送指令则为: A3, Y, A2, A4, (A3^Y^A2^A4);

-----分割线-----

出厂的每个模块，芯片内部都已加入固件，通过隐藏指令可以读取我公司名称、企业编码、企业电话等信息。芯片内部代码已与我司信息绑定，一旦再发现非法克隆者，直接起诉！

此外，该模块已申请外观专利，上位机测试软件以及说明手册均申请软件著作权备案登记！再抄袭的话就简直太无*了。。。