

# 蓝牙通讯格式说明（新）

代建佳

说明：

1.

**开机：**长按电源键 1s 以上直到绿灯亮起 即可松开按键。

绿灯常亮，蓝色指示灯 2HZ 闪烁代表 蓝牙未连接到手机上，连接蓝牙后蓝色指示灯常亮（连接蓝牙后才传输数据）

**关机：**非关机状态时长按电源键 1s 以上 直到绿色和蓝色指示灯全部关闭 代表系统关闭。非关机状态下 4 分钟内没连接到手机蓝牙，系统自动关机。

**进入标定：**长按电源键 7s 以上直到绿色和蓝色指示灯同时闪烁代表测力计进入标定模式， 此时连接蓝牙配合 app 进行标定

## 测力计与手机蓝牙通讯格式说明

**APP 主界面 各按钮命令：**手机通过蓝牙发送 4 字节帧：帧头+Byte1 +校验和+帧尾

- 1.帧头： 0xaa
- 2.Byte1： 定义如表 1，
- 3.前三字节校验和 check\_sum (0xaa+ Byte1)
- 4. 帧尾： 0x0d

7	6	5	4	3	2	1	0
读取下位机内容		当前通道 n			系统 ID		
00：读取系统 ID（低 6 位无效） 01：读取当前通道 n 的设定参数（包括设定量程，单位 精度 注册状态等显示在手机界面上） 10： 开启连续接收力值 11：用于清零当前通道力值		000：通道 1 001：通道 2 010：通道 3 011：通道 4 100：通道 5 >100:无效			0-7		

(表 1)

1. “开始接收” 按钮处理过程

手机 app 识别到蓝牙模块后，设置一个下拉框选择通道 n，通道范围**名称**为 1-5（例如选择通道 1.表 1 的 3.4.5 位为 000））；然后点击**开始按钮**进行接收数据

（开始后，通道选择下拉框灰色失效） **开始按钮处理过程如下：**

Step1: 发送 **0xaa,0x00,0xaa,0x0d** ,

串口返回 **0xaa, ID, 校验和, 0x0d**, 4 个字节，提取 ID 后留作下面步骤用

Step2: 发送 **0xaa,0x40+（通道（n-1）\*8）+ID, 校验和,0x0d**,

串口返回 25 个字节：**0xaa, 设定参数（1 Byte），量程（3Byte），标定点 1 标定值（3 Byte），标定点 2 标定值（3 Byte），标定点 3 标定值（3 Byte），标定点 4 标定值（3 Byte），标定点 5 标定值（3 Byte），标定点 6 标定值（3 Byte），前面校验和（1 Byte），0x0d。**

量程在主界面上 显示，当进入标定界面时，可以把**标定点标定值信息**填入标定界面相应的编辑窗口，

设定参数定义如下（除了显示单位，标定点数，标定点数在标定页面显示）

7	6	5	4	3	2	1	0
未定义	未定义	标定点数		采样精度		某一通道单位	
无	无	00: 4 点标定 01: 5 点标定 10: 6 点标定 11: 7 点标定		00: 超高 01: 高 10: 中 11: 低		00: Kg 01: KN 10: g 11: N	

Step3: 发送 **0xaa,0x80+（通道（n-1）\*8）+ID, 校验和,0x0d**, 开启连续上传力值数据帧

以 10Hz 的频率连续发送以下数据帧， app 上接收到这些数据后进行处理并显示：力值数据帧格式如下：

帧头：**0xaa**,

实时力值（**3 字节：24 位 value，低 23 位为力值的绝对值，最高位（第 24 位）是正负号标志位，1 表示负号，0 表示正**）），

1 字节（表示后面小数点后面有几位 r） ，

帧尾：**0x0d**

（为了力值更新速度，去掉校验和，如后期有问题再添加） ， app 上力值显示就是  $value/(10^r)$

以上为正常显示实时力值状态

**2.清零按钮：**发送 0xaa,0xC0+ (通道 (n-1) \*8) +ID, 校验和,0x0d,命令用于清零力值，返回一个字节'Y'表示成功，返回'N'表示失败，然后需要重新发送一次 0xaa,0x40+ (通道 (n-1) \*8) +ID, 校验和,0x0d,开启连续接收实时力值。

**2.单位选择框：**主界面或者菜单键选项可以选择单位：N，KN，g，Kg，实时力值框和后面带的单位 label 同步变换，这个主界面上的力值单位不通过单片机保存在 eeprom 里去（标定时已经确定单位了存 EEPROM 里的），只在实时力值基础上加以转换，取 1kg=9.8N，换算，这个换算的单位可以存在手机上。

**3.量程框：**将上面 step2 的量程数据显示到量程框里面，后面带上标定的单位，

（参考下面电脑上上位机，有些无必要的就去掉）



以上为连接蓝牙后，正常工作时状态

## APP 标定界面 各按钮命令

标定前硬件上：长按电源键 7s 以上直到绿色和蓝色指示灯同时闪烁代表测力计进入标定模式，此时连接蓝牙配合 app 进行标定。

**参数保存按钮：**手机通过蓝牙发送 5 字节帧：帧头+Byte1+Byte2+校验和+帧尾，返回一个字节'Y'表示成功，返回'N'表示失败，给出提示弹窗。

1.帧头：0xa5

2.Byte1：该字节定义如表 3，系统 ID 号（0-7）（软件开始时要读一遍下位机参数获得的 ID）

7	6	5	4	3	2	1	0
未定义	未定义	通道 n			系统 ID		
0	0	00: 通道 0 01: 通道 1 02: 通道 2 03: 通道 3 04: 通道 4 >04:无效			0-7		

表 3

3. Byte2：定义如表 4

7	6	5	4	3	2	1	0
未定义	未定义	标定点数	采样精度（灵敏度）		某一通道单位		
无	无	00: 4 点标定 01: 5 点标定 10: 6 点标定 11: 7 点标定（默认）	00: 超高 01: 高 （默认） 10: 中 11: 低		00: Kg 01: KN 10: g 11: N（默认）		

(表 4)

4.前三字节校验和 check\_sum（0xa5+ Byte1+ Byte2）

5. 帧尾：0x5a

精度

☒ N(牛) ☐ G(克) ☐ KN(千牛) ☐ KG(千克)

精度

☒ 超高 ☐ 高 ☐ 中 ☐ 低

标定点个数

0

保存

(示例)

标定各按钮命令：

标定

量程

100

保存

第一步:标定传感器零点

0

确认零点

第二步:标定第一点

10.0000

确认

第三步:标定第二点

20.0000

确认

第四步:标定第三点

40.0000

确认

第五步:标定第四点

60.0000

确认

第六步:标定第五点

80.0000

确认

第七步:标定第六点

90.0000

确认

**量程保存按钮**（按钮索引号：Index（0））：手机通过蓝牙发送 8 字节帧：帧头+Byte1+Byte2+（三字节量程 byte3, byte4, byte5）+前 6 字节校验和+帧尾，返回数据帧 0xaa,量程（3Byte），前面字节校验和（1 Byte），0x0d。表示保存成功（提取这个量程值信息并更新到量程编辑框可以看出有没有保存成功），返回'N'表示失败，给出提示弹窗。

- 1.帧头：0x55
- 2.Byte1：定义如下表（通道（n-1）\*8）+ID，

7	6	5	4	3	2	1	0
未定义		当前通道 n			系统 ID		

0	000: 通道 1 001: 通道 2 010: 通道 3 011: 通道 4 100: 通道 5 >100:无效	0-7
---	--	-----

3. **Byte2: 0x00** (按钮索引号: Index (0) )

4: **Byte3:** 24 位无符号量程高 8 位; Byte3= (range\65536)

5: **Byte4:** 24 位无符号量程中间 8 位; Byte4= (range MOD 65536) \256

6: **Byte5:** 24 位无符号量程低 8 位; Byte5= (range MOD 256)

7: Byte6: 前 6 字节校验和 check\_sum (0x55+ Byte1+ Byte2+ Byte3+ Byte4+ Byte5)

8. 帧尾: 0xd0

**确认零点按钮** (按钮索引号: Index (1) ) : 和量程保存数据帧格式一致(Byte3, Byte4, Byte5, Byte6, Byte7 有差异)

手机通过蓝牙发送 8 字节帧: 帧头+Byte1+Byte2+ (三字节标定值 byte3, byte4, byte5) +前 6 字节校验和+帧尾, 返回一个字节'Y'表示成功, 返回'N'表示失败, 给出提示弹窗。

1.帧头: 0x55

2.**Byte1:** (通道 (n-1) \*8) +ID,

3.**Byte2: 0x01** (按钮索引号: Index (1) )

4: **Byte3:** 0x00

5: **Byte4:** 0x00

6: **Byte5:** 0x00

7: Byte6: 前 6 字节校验和 check\_sum (0x55+ Byte1+ Byte2+ Byte3+ Byte4+ Byte5)

8. 帧尾: 0xd0

**剩余 6 个标定点确认按钮** (按钮索引号: Index (i) (i 依次为 2,3,4,5,6,7) ) :

填入并保存的量程 $\leq 100$  时小数点保留 4 位 dot=4

填入并保存的量程 $\leq 1000$  时小数点保留 3 位 dot=3

填入并保存的量程 $\leq 10000$  时小数点保留 2 位 dot=2

填入并保存的量程 $\leq 100000$  时小数点保留 1 位 dot=1

其余无小数点; dot=0

始终保证力值有 6 位数字,

当实时力值超过量程的 5%时显示超出量程错误 ERR

手机通过蓝牙发送 8 字节帧: 帧头+Byte1+Byte2+ (框里填的数据 byte3, byte4, byte5) +前 6 字节校验和+帧尾, 返回数据帧 0xaa,当前标定值 (3Byte), 前面字节校验和 (1 Byte), 0x0d。表示保存成功 (提取这个标定值信息并更新到编辑框可以看出有没有保存成功), 返回'N'表示失败, 给出提示弹窗。

1. 帧头: 0x55

2. Byte1: (通道 (n-1) \*8) +ID,

3. Byte2: (按钮索引号: Index (i) ) 范围为 2-7, 依次对应各按钮

4: Byte3: 24 位无符号标定值高 8 位; Byte3= (Value (text) \65536)

5: Byte4: 24 位无符号标定值中 8 位; Byte4= (Value (text) MOD 65536) \256)

6: Byte5: 24 位无符号标定值低 8 位; Byte5= (Value (text) MOD 256)

7: Byte6: 前 6 字节校验和 check\_sum (0x55+ Byte1+ Byte2+ Byte3+ Byte4+ Byte5)

8. 帧尾: 0xd0

注: 传送标定框填的力值时 Value (text) = Value (text) \* (10<sup>dot</sup>) 扩成整数

比如标定点 1 填的是 20, 量程是 100, 那么发送的值是 200000

并且限制标定框里填的数据小于填入的量程, 还要限制后面的力值编辑框的值要大于前面力值编辑框的值才有效

更新: 标定时, 每次保存数据按钮响应并保存在成功后需要重新发送一次 0xaa,0x40+ (通道 (n-1) \*8) +ID, 校验和,0x0d,开启连续接收实时力值, 也就是在保存数据时关闭单片机自动连续发送功能, 保存完后再打开, 任何情况下单片机没有接收到 0xaa,0x40+ (通道 (n-1) \*8) +ID, 校验和,0x0d,开启命令就会自动关闭连续发送功能。

## 2.更改蓝牙名称（系统 ID）：（WXCLJ-ID）

手机通过蓝牙发送 5 字节帧：帧头+Byte1+Byte2+校验和+帧尾，返回一个字节'Y'表示成功，返回'N'表示失败

1.帧头：0xa5

2.Byte1=128，时将更改蓝牙名称 WXCLJ-（Byte2），Byte2 取值范围为 0-7（也是系统 ID 号），

3. Byte2：取值范围为 0-7

4.前三字节校验和 check\_sum（0xa5+128+ Byte2）

5. 帧尾：0x5a

例：串口发送 0xa5, 0x80, 0x03, check\_sum(0xa5+0x80+0x11) 0x5a, 后，蓝牙返回一个字节'Y'，则测力计重新上电蓝牙名称则变成 WXCLJ-3。