

类别	内容
关键词	ZML166, 评估板
摘要	本文介绍AML-Core评估板使用方法

## 修订历史

版本	日期	原因
1.0.00	2019/05/18	创建文档

## 目 录

1. 评估板简介.....	2
1.1 评估板概述.....	2
1.2 评估板特性.....	2
1.3 产品清单.....	2
2. 评估板结构.....	3
2.1 结构说明.....	3
2.2 功能定义.....	4
3. 快速使用指南.....	6
3.1 PT100 热电阻温度测量 (demo-1) .....	6
3.1.1 硬件连接.....	6
3.1.2 指令操作.....	6
3.2 热电偶温度测量 (demo-2) .....	7
3.2.1 硬件连接.....	7
3.2.2 指令操作.....	7
3.3 压力电阻桥测量 (demo-3) .....	7
3.4 LM75B 温度测量 (demo-4) .....	8
3.4.1 硬件连接.....	8
3.4.2 指令操作.....	8
3.5 按键与蜂鸣器 (demo-5) .....	8
3.6 24 位 ADC 校准 (demo-6) .....	8
3.6.1 适用条件.....	8
3.6.2 硬件连接.....	8
3.6.3 指令操作.....	9
4. 免责声明.....	10

## 1. 评估板简介

### 1.1 评估板概述

AML166-Core 评估板是提供给客户快速上手 ZML166N32A 芯片的硬件平台，ZML166N32A 是一款内置 24 位 ADC 的 Cortex M0 的混合信号微控制器，ZML166N32A 芯片包含 1 个 24 位的 ADC、一个 12 位 ADC、4 个 16 位通用定时器、1 个 32 位通用定时器、1 个高级 PWM 定时器，标准的通信接口：2 个 UART 接口、1 个 I2C 接口和 1 个 SPI 接口。

AML166-Core 评估板上带有快速评估 24 位 ADC 硬件，支持热电阻温度测量，热电偶温度测量，称重传感器测量等高精度信号采集；还带有一些基本外设，包括 2 个 LED，1 个按键，1 个蜂鸣器和 1 个 IIC 外设；除此之外还有丰富的接口，SWD 调试接口，Miniport 接口和 Microport 接口。AML166-Core 评估板采用 5V 的 MicroUSB 供电，评估板与 PC 通信需外接 USB 转 TTL 模块。通过此评估板手册用户便能快速上手这款内置 24 位 ADC 的 Cortex M0 的混合信号微控制器。

### 1.2 评估板特性

表 1.1 评估板特性

供电方式	MicroUSB 接口，采用 5V 电压 MicroUSB 供电。
主控制器	ZML166N32A，内置 24 位 ADC 的 Cortex M0 的混合信号微控制器
基本外设	LED，板载 2 个 LED 灯。
	蜂鸣器，板载 1 个蜂鸣器。
	IIC 温度传感器，板载 1 个 LM75B 温度传感器。
	多功能按键，板载一个多功能按键，可用于加热电阻加热和按键控制功能。
高级外设	热电阻温度测量，支持单路 PT100 温度传感器测量功能。
	热电偶温度测量，支持单路热电偶温度测量功能。
	称重传感器测量，支持单路称重传感器测量功能。
拓展接口	MicroPort 接口，可外拓 ZLG 带 MicroPort 接口的模块
	MiniPort 接口，微控制器 IO 口全部通过 MiniPort 引出
规格尺寸	84mm*52mm
工作温度	-40℃~+85℃

### 1.3 产品清单

表 1.2 AML166-Core 评估板套件清单

1	AML166-Core 评估板×1
2	产品合格证×1
3	售后服务指南×1

## 2. 评估板结构

### 2.1 结构说明

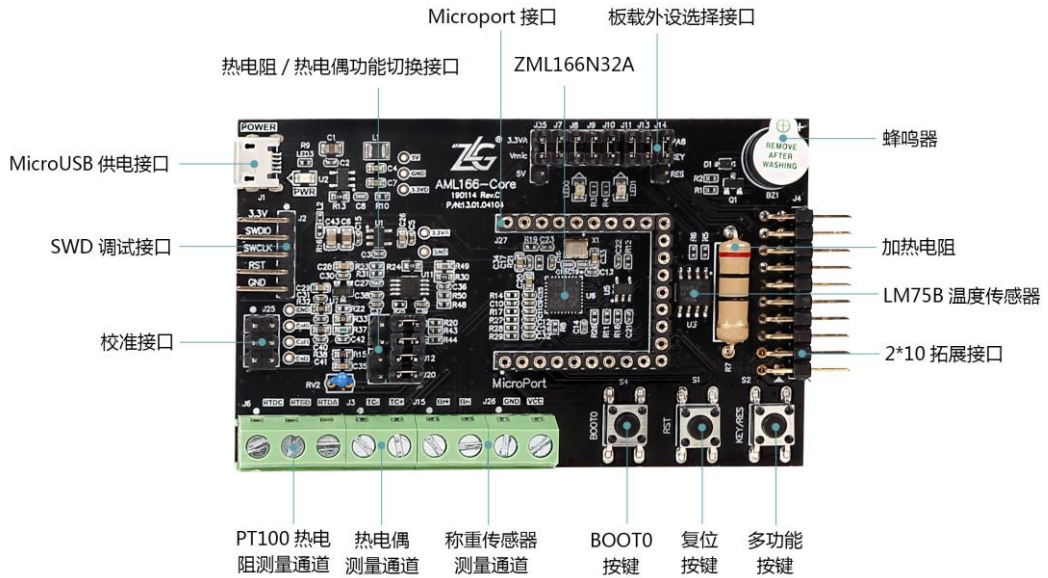


图 2.2 AML166-Core 评估板实物图

- 可用 MicroUSB 供电；
- SWD 调试接口；
- 1 个标准的 MiniPort 接口；
- 1 个标准的 MicroPort 接口；
- 1 个电源指示灯，2 个供用户程序使用的 LED 灯；
- 1 个无源蜂鸣器；
- 支持单路 PT100 温度传感器测量
- 支持单路热电偶温度测量
- 支持单路称重传感器测量
- 1 个 LM75B 测温芯片；
- 1 个多功能独立按键，可用于加热电阻或应用程序的独立按键；
- 1 个 AML166-Core 评估板的复位按键；
- 1 个用于进入固件升级模式的按键 BOOT0。

## 2.2 功能定义

AML166-Core 评估板上一些接口、按键、LED、排针、排母的作用说明。

表 2.3 接口，排母与排针描述

位号	功能说明
J1	MicroUSB 接口，接 5V 给评估板供电（无通信功能）
J2	2.54mm 间距 1×5 弯排针，SWD 调试接口，提供给用户二次开发自己的应用
J3	5.08mm 间距 1×2 绿色端子，热电偶测量接口，外接热电偶温度传感器，TC+ 为正端，TC-为负端
J4	2.54mm 间距 2×10 弯排针，MiniPort 接口，引出微控制器全部 IO 口
J5	2.54mm 间距 1×3 直排针，热电偶热电阻功能选择，热电阻测量短接 A13 与 RTA，热电偶测量短接 A13 与 TCA
J12	2.54mm 间距 1×3 直排针，热电偶热电阻功能选择，热电阻测量短接 A12 与 RTB，热电偶测量短接 A12 与 NTC
J17	2.54mm 间距 1×3 直排针，热电偶热电阻功能选择，热电阻测量短接 A14 与 RTC，热电偶测量短接 A14 与 TCB
J20	2.54mm 间距 1×3 直排针，24 位 ADC 外部基准选择，选择热电阻测量基准短接 REF 与 RE1，其他情况基准短接 REF 与 RE2。
J6	5.08mm 间距 1×3 绿色端子，热电阻测量接口，外接三线制 PT100 温度传感器，RTDA 和 RTDB 接 PT100 两根短接线，RTDC 接 PT100 另一根线。
J7	2.54mm 间距 1×2 直排针，蜂鸣器选择接口，短接 J7，PB6 即可控制蜂鸣器。
J8	2.54mm 间距 1×2 直排针，复位按键选择接口，短接 J8，外部看门狗有效，复位按键有效。
J9	2.54mm 间距 1×2 直排针，LED0 选择接口，短接 J9，PB7 即可控制 LED0。
J10	2.54mm 间距 1×2 直排针，LED1 选择接口，短接 J10，PB6 即可控制 LED1。
J11	2.54mm 间距 1×2 直排针，IIC 外设 LM75 时钟选择接口，短接 J11，PA11 即直连 LM75 时钟引脚。
J13	2.54mm 间距 1×2 直排针，IIC 外设 LM75 数据选择接口，短接 J13，PA12 即直连 LM75 数据引脚。
J14	2.54mm 间距 1×3 直排针，多功能按键选择接口，独立按键短接 KEY 与 PA8，按键加热短接 KEY 与 RES。
J15, J26	2 个 5.08mm 间距 1×2 绿色端子组合，称重传感器接口，VCC 端口接电桥激励电源正，GND 端口接电桥激励电源负，Br+和 Br-接电桥输出信号的正负端。
J25	2.54mm 间距 2×3 直排针，校准电压选择接口，使用方法参见“3.6 节 24 位

	ADC 校准 (demo-6)”
J27	2.54mm 间距 3×9 U 型圆排母，可外拓 ZLG 带 MicroPort 接口的模块。

表 2.4 按键与 LED 描述

位号	功能说明
S1	复位按键，短接 J8 之后，通过此按键可使主 MCU 芯片复位。
S2	多功能按键，短接 KEY 与 PA8，此按键为独立按键功能，短接 KEY 与 RES，此按键为按键加热功能，按键可使得 R7 发热，提高 LM74B 芯片温度。
S4	BOOT0 按键，通过此按键可进行固件升级。
LED0, LED1	绿色 LED，短接对应的排针，IO 口可以控制 LED 亮灭。
LED3	红色 LED，供电电源指示灯。

### 3. 快速使用指南

AML166-Core 评估板出厂固件自带 6 个演示 demo，用户只需通过 USB 转 TTL 串口模块将评估板的与 PC 相连，出厂固件使用的串口为 PA9 和 PA10 引脚，在 PC 上通过串口调试助手发送对应的指令即可快速上手 6 个演示 demo，demo-1 是 PT100 热电阻温度测量演示 demo，demo-2 是热电偶温度测量演示 demo，demo-3 是压力电阻桥演示 demo，demo-4 是板载 IIC 外设 LM75B 温度测量演示 demo，demo-5 是板载按键和蜂鸣器演示 demo，demo-6 是 24 位 ADC 校准演示 demo。同时，板载固件开源，用户可以根据自己的需求对固件进行二次开发。

#### 3.1 PT100 热电阻温度测量 (demo-1)

##### 3.1.1 硬件连接

- ① 将三线制的 PT100 热电阻传感器接到 J6，RTDA 与 RTDB 直通，RTDC 为单独一端。
- ② 将 J20 排针的 REF1 和 REF 短接，将 J12 排针的 A12 和 RTB 短接，将 J17 排针的 A14 和 RTC 短接，将 J5 排针的 A13 与 RTA 短接。
- ③ 连接供电的 USB 电源，通过 USB 转 TTL 连接评估板与 PC 电脑

##### 3.1.2 指令操作

打开 PC 上串口调试助手，波特率 115200，8 位数据，1 位停止位，无检验位，无流控制位。发送 demo-1\n，即可直接打印 PT100 所测得的温度，demo-1 演示效果如图 3.1 所示。如果需要回到主界面，发送 e\n。

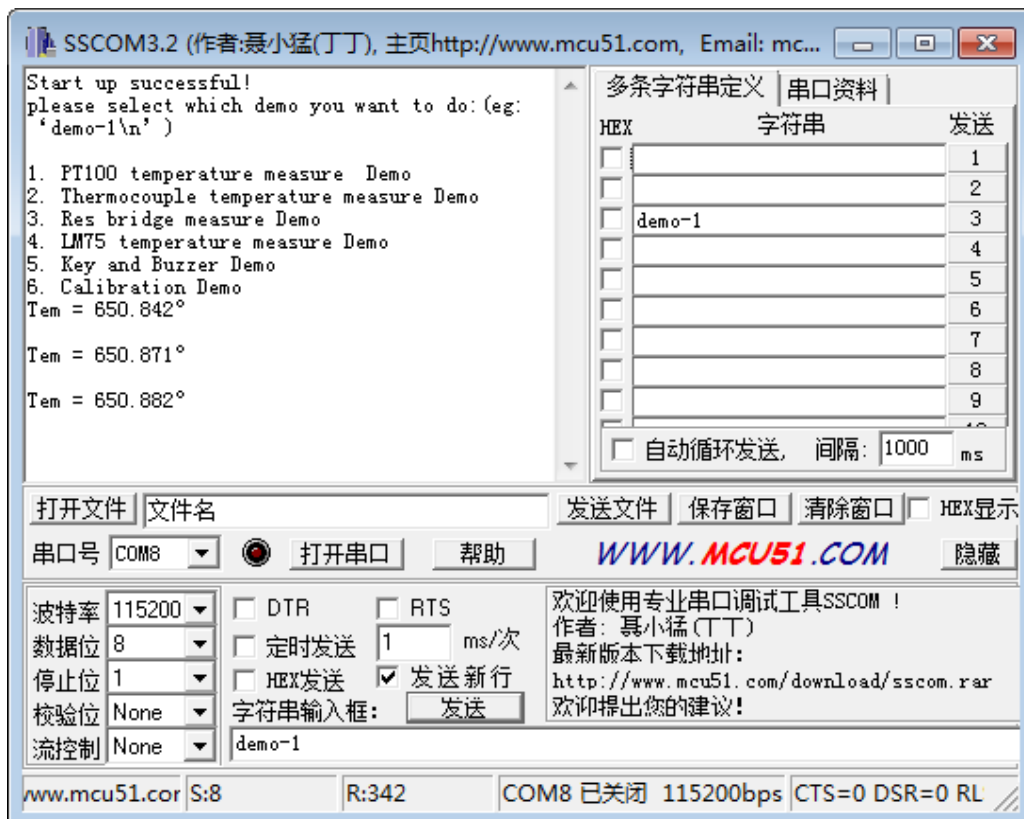


图 3.1 demo-1 演示效果



## 3.2 热电偶温度测量 (demo-2)

### 3.2.1 硬件连接

- ① 将热电偶传感器接到 J3, TC+接热电偶正端, TC-接热电偶负端。
- ② 将 J20 排针的 REF2 和 REF 短接, 将 J12 排针的 A12 和 NTC 短接, 将 J17 排针的 A14 和 TCB 短接, 将 J5 排针的 A13 与 TCA 短接。
- ③ 连接供电的 USB 电源, 通过 USB 转 TTL 连接评估板与 PC 电脑。

### 3.2.2 指令操作

打开 PC 上串口调试助手, 波特率 115200, 8 位数据, 1 位停止位, 无检验位, 无流控制位。发送 demo-2\n, 选择所使用的热电偶型号 (评估板固件支持 J,K 和 T 型热电偶), 假设所接热电偶型号为 K 型, 再发送 2\n 即可直接打印热电偶所测得的温度, 如图 3.2 所示。如果需要回到主界面, 发送 e\n 即可。

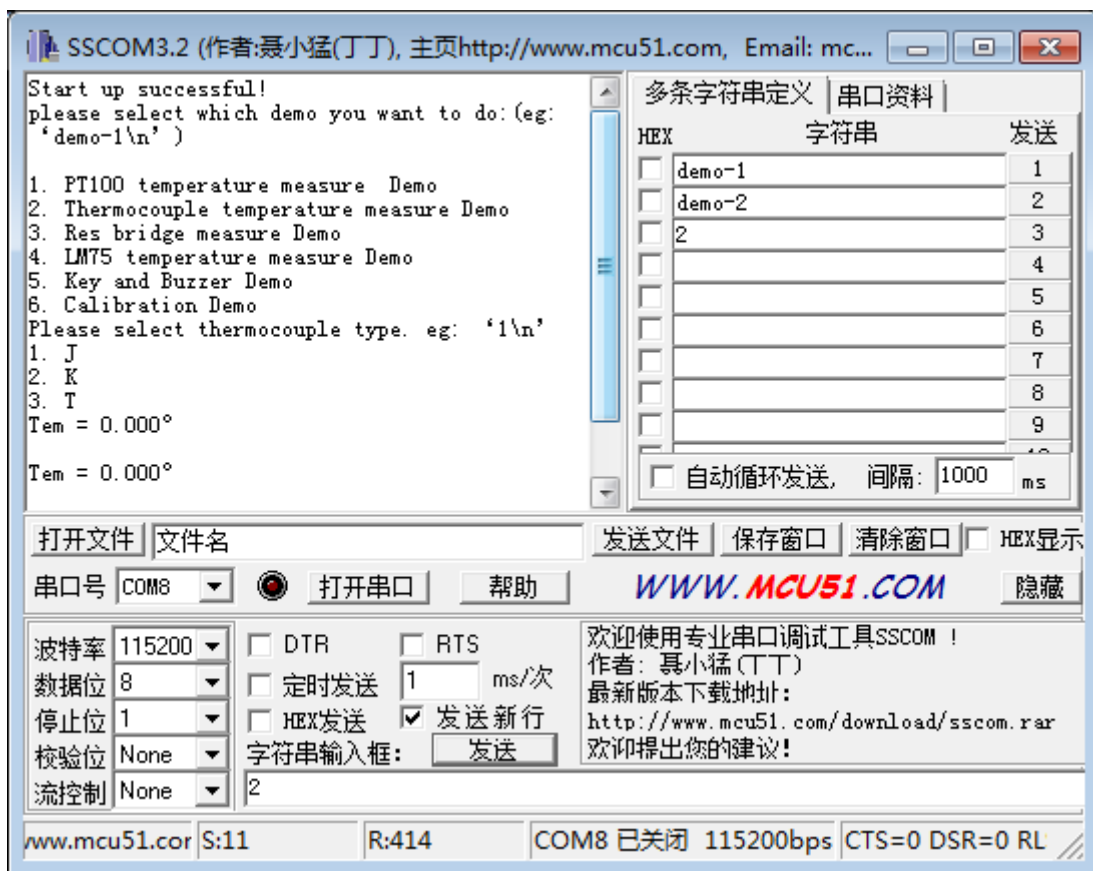


图 3.2 demo-2 演示效果

## 3.3 压力电阻桥测量 (demo-3)

Demo-3 用于压力电阻桥的差分电压测量, 所接传感器一般是电阻应变片, 桥式电阻应变片接到 J26 和 J15 端子, VCC 是激励源的正端, GND 是激励源的负端, Br+是电阻桥输出信号的正端, Br-是电阻桥输出信号的负端。将 J20 排针的 REF1 和 REF 短接, 打开 PC 上串口调试助手, 波特率 115200, 8 位数据, 1 位停止位, 无检验位, 无流控制位。发送 demo-3\n, 再发送对应的增益, 即可打印桥式电阻应变片输出的差分电压, 换算成对应的重量或者压力需要在开源的代码里加入转换公式。

### 3.4 LM75B 温度测量 (demo-4)

#### 3.4.1 硬件连接

- ① 将 J11 排针和 J13 排针短接。
- ② 连接供电的 USB 电源，通过 USB 转 TTL 连接评估板与 PC 电脑。

#### 3.4.2 指令操作

打开 PC 上串口调试助手，波特率 115200，8 位数据，1 位停止位，无检验位，无流控制位。发送 demo-4\n，即可直接 LM75B 所测得的温度，如图 3.3 所示。如果需要回到主界面，发送 e\n 即可。评估板上自带加热电路，短接 J14 排针的 KEY 与 RES，按下 S2 即可对 LM75B 进行加热。

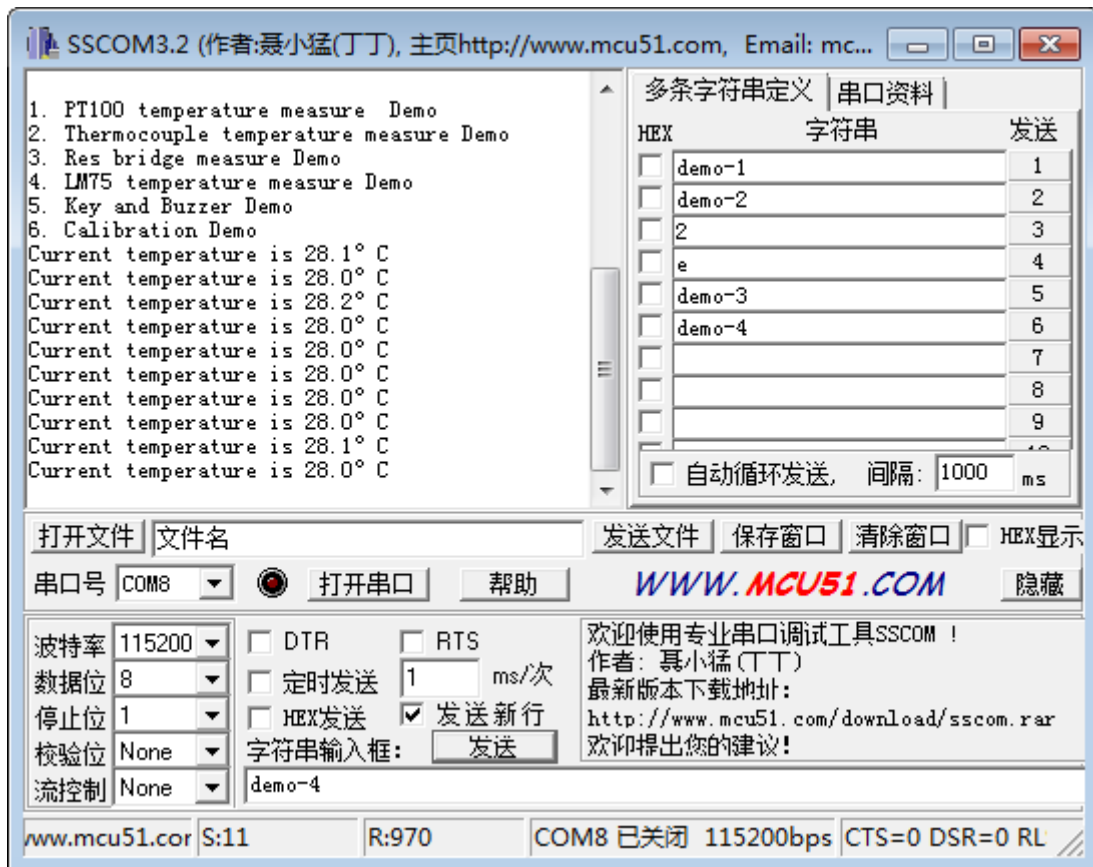


图 3.3 demo-4 演示效果

### 3.5 按键与蜂鸣器 (demo-5)

Demo-5 用于按键和蜂鸣器测试，将 J7 排针短接，然后短接 J14 排针的 KEY 与 PA8，打开 PC 上串口调试助手，波特率 115200，8 位数据，1 位停止位，无检验位，无流控制位。发送 demo-5\n 即可，S2 按键按下蜂鸣器就会响起来。

### 3.6 24 位 ADC 校准 (demo-6)

#### 3.6.1 适用条件

Demo-6 用于 24 位 ADC 增益校准，出厂评估板已经经过校准，用户无需再去进行校准，demo-6 主要适用于二次开发，即使用者重新烧录了自己的固件，进行相关功能的开发，此时可以采用 demo-6 进行校准以及查看当前校准系数。

#### 3.6.2 硬件连接

- ① 将 J20 排针的 REF2 和 REF 短接，确保 J5, J12 和 J17 排针上无短路帽。
- ② 连接供电的 USB 电源，通过 USB 转 TTL 连接评估板与 PC 电脑。

### 3.6.3 指令操作

打开 PC 上串口调试助手，波特率 115200，8 位数据，1 位停止位，无检验位，无流控制位。

- ① 发送 demo-6\n，发送 1\n 即进入校准模式，发送 2\n 查看当前校准系数。
- ② 发送 1\n 之后，进入校准模式，需要测量校准电压点 cali0 与 cali1 的电压（推荐采用 5 位半精度以上的万用表测量），cali0 接正端，cali1 接负端，测量完成之后根据提示的格式输入至字符串框内发送 cali0-cali1 的电压。
- ③ 接着测量校准电压点 cali1 与 cali2 的电压，与第②步骤类似，测量完成之后根据提示的格式输入至字符串框内发送 cali1-cali2 的电压。
- ④ 输入的测量电压发送完成之后，根据打印的提示信息把 J21 的 A12 和 cali0 短接，A13 和 cali1 短接，确认连接无误，发送 Y\n。
- ⑤ 然后根据打印的提示信息把 J21 的 A12 和 cali2 短接，A13 和 cali1 短接，确认连接无误，发送 Y\n，即可完成校准操作。最后效果如图 3.4 所示。

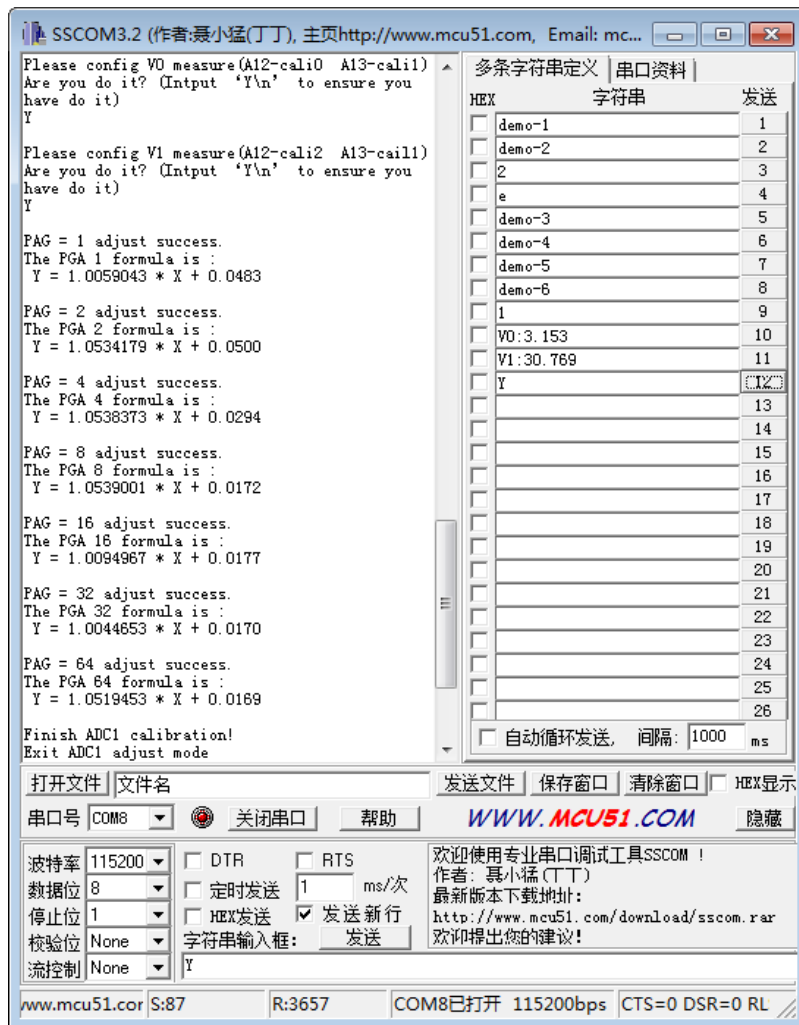


图 3.3 demo-4 演示效果

## 4. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远微电子有限公司（下称“致远微电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远微电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远微电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问官方网站或者与致远微电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！