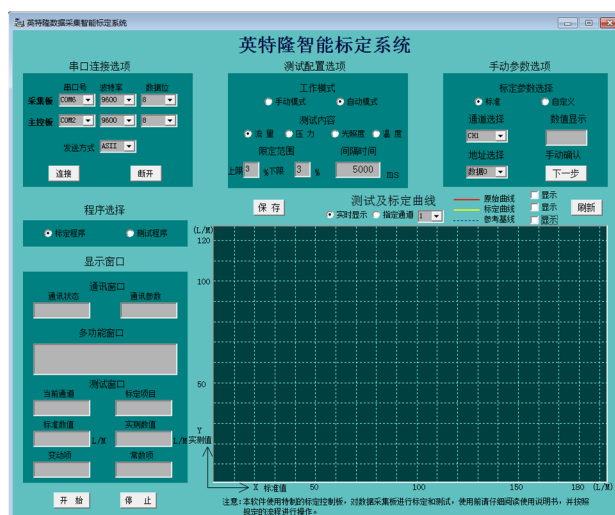


# 英特隆数据采集智能标定系统 使用说明书



产品名称:英特隆数据采集智能标定系统

产品型号: YTL-SCJ-2018A

文件版本: V1.0

软件版本: V1.0

更新日期: 2018.6



## 目录

1	产品介绍 .....	错误!未定义书签。
1.1	性能特点	
1.2	应用领域	
2	技术参数 .....	错误!未定义书签。
3	运行环境 .....	错误!未定义书签。
3.1	硬件工作环境	
3.2	软件工作环境	
4	工作原理 .....	5
4.1	原理组成框图	
4.2	模块接口对接	
4.3	功能描述	
4.4	算法说明	
5	操作说明 .....	8
5.1	使用前准备	
5.11	软件的安装	
5.12	系统各个模块的搭建	
5.13	通讯功能测试	
5.14	模块功能完好确认	
5.2	软件使用界面说明	
5.3	标定程序下使用步骤	
5.4	测试程序下使用步骤	
6	注意事项	
7	故障代码	



## 1. 产品介绍

### 1.1 性能特点

英特隆数据采集校准系统采用多点线性软件校准, 兼顾用户数据采集板(嵌入式)性能, 对用户数据进行插入式计算, 占用嵌入式系统资源少, 计算速度快, 在保证数据准确性和一致性, 同时也兼顾了数据的动态响应。

- 高度自动化
- 校准时间短
- 无人干扰
- 数据可追溯性
- 可拓展性

### 1.2 主要用途

本系统主要用于医疗器械. 仪器仪表. 工业自动化控制. 环境数据采集等领域的的数据校准, 属于定制. 个性化系统, 并非通用系统。本软件说明书中以医疗器械领域中常见的数据采集板进行说明, 在数据采集板的硬件校准之后, 实行二次软件校准, 但这种标定方式对其他领域也同样适用。

## 2. 技术参数

检测通道数 默认 9 个(可拓展)

通道间隔时间 500-20000mS

工作模式 手动/自动

程序模式 标准/测试

显示曲线 三种, 分别是基准线. 参考线. 标定线

参考设置范围 0-30%

输出文件格式 EXCEL

通讯参数

硬件接口 RS232/485, 分别接标定控制板和用户数据采集板

波特率 9600/19200/38400/115200 可选

数据位 n, 8, 1

发送方式 ASCII/HEX

标定点数 默认 11 个(可拓展)

## 3. 运行环境

### 3.1 硬件工作环境

数据采集板 1 块(定制)

标定控制板 1 块(定制, 可省略)

标准的数据源 4 个 流量. 压力. 光照度. 温度

电脑 [i3@2.4GHZ 双核 CPU](#) 内存 8G

USB 转串口连接线 2 根

连接线 一套

### 3.2 软件工作环境

WIN7\_64 位操作系统  
 英特隆数据采集智能标定系统  
 USB 转串口驱动  
 OFFICE2007

### 3.3 测试通道分配

流量 1-4 通道  
 压力 5-7 通道  
 光照 8 通道  
 温度 9 通道

## 4. 工作原理

### 4.1 工作原理框图

整个系统工作原理框图，如图 1 所示：

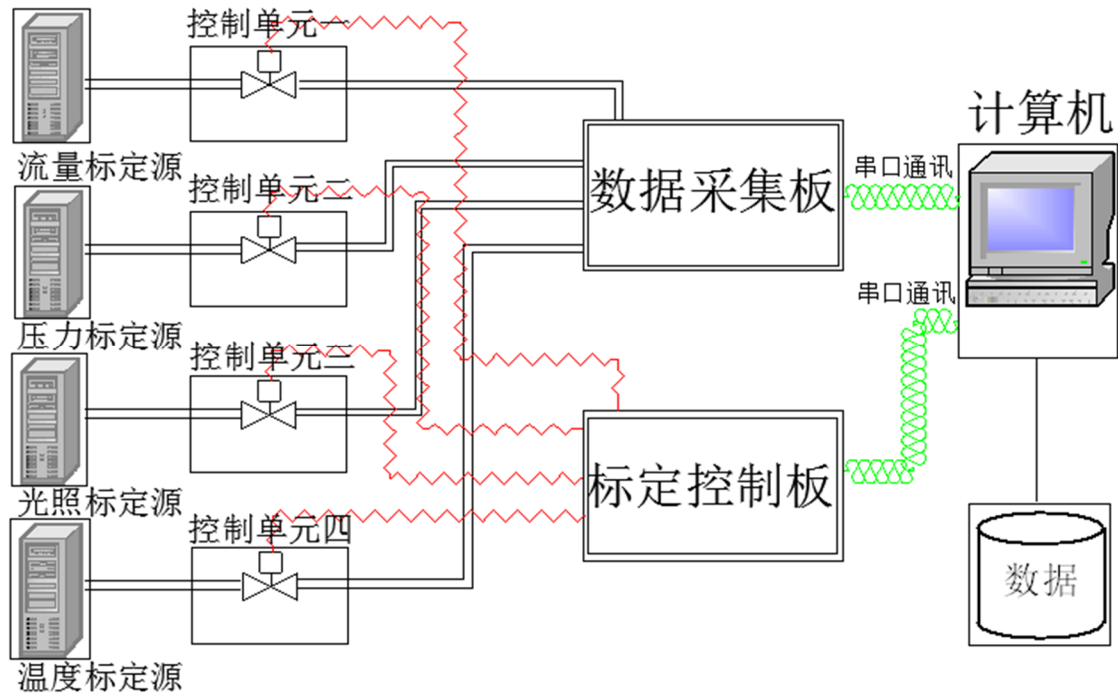


图 1

### 4.2 模块接口定义

如图 1 所示，流量标定源经过控制单元一接数据采集板的通道 1-4，压力标定源经过控制单元二及数据采集板的通道 5-7，光照标定源经过控制单元三接数据采集板通道 8，温度标定源经过控制单元四接数据采集板的通道 9；控制单元能够按照标定控制板的操作，提供不同量程的标准源，计算机通过串口分别与标定控制板和数据采集板连接。

### 4.3 功能描述

用于用户的数据采集板进行线性软件校准，避免生产过程中元器件等差异性，造成测量误差过大偏离设计指标，保证测量的精准度和产品一致性。英特隆数据采

集智能标定系统按照《通讯协议》，通过标定控制板，对标准的数据源和用户数据采集板，对其进行多点线性校准，然后计算出校准系数和校准常数，将这两个数值返还给用户数据采集板进行存储，进行下一步校准，直至完成整个校准过程，保存校准记录。用户数据采集板在断电重启后，读取存储器中的不同点的校准系数和常数，对工作中采样的数据进行插入计算，便可实现数据的校准。整个校准过程高度自动化，标准化，避免了人为操作的误差，有记录可追溯。

#### 4.4 算法简单说明

针对算法说明部分，使用以下曲线进行举例说明。

对于数据采集，如图2所示，理想的量程线I在整个量程内是过零点的一条直线，可以等效于  $y=ax$ ，其中  $a$  是常数；但在实际工作中并不存在这种状况，如假设量程线像下图中红色的曲线II， $y=ax+b$ ， $a, b$  均为常量。

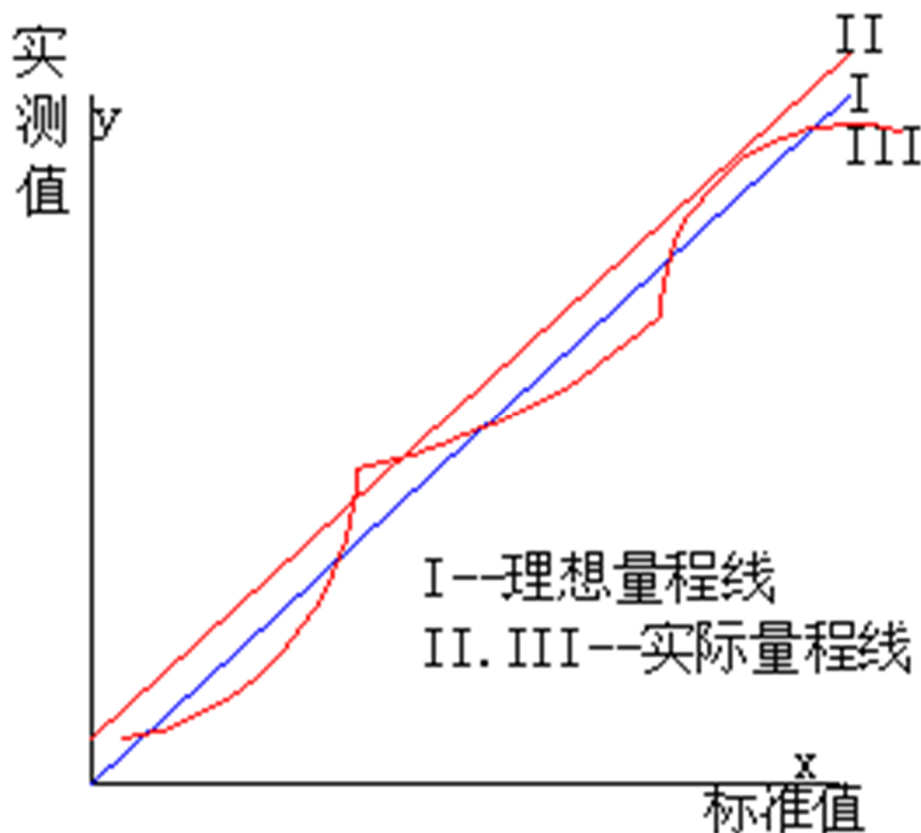


图 2

更常见的量程曲线像图3中红色的曲线III，已经不能用单一的方程来表达，硬件校准已经无法满足，这样就需要对其进行软件校准，采用多点折线的方式，对其进行线性化拟合。通过对尽可能多的点进行测试，对比标准值和实测值，计算出校准系数和校准常量，对实际的量程线进行线性化拟合，如取  $n$  个校准点，线性拟合的方程为：

$$y(0)=a(0)x+b(0)$$

$$y(1)=a(1)x+b(1)$$

$$y(2)=a(2)x+b(2)$$

..  
..  
..  
..

$$y(n-1)=a(n-1)x+b(n-1)$$

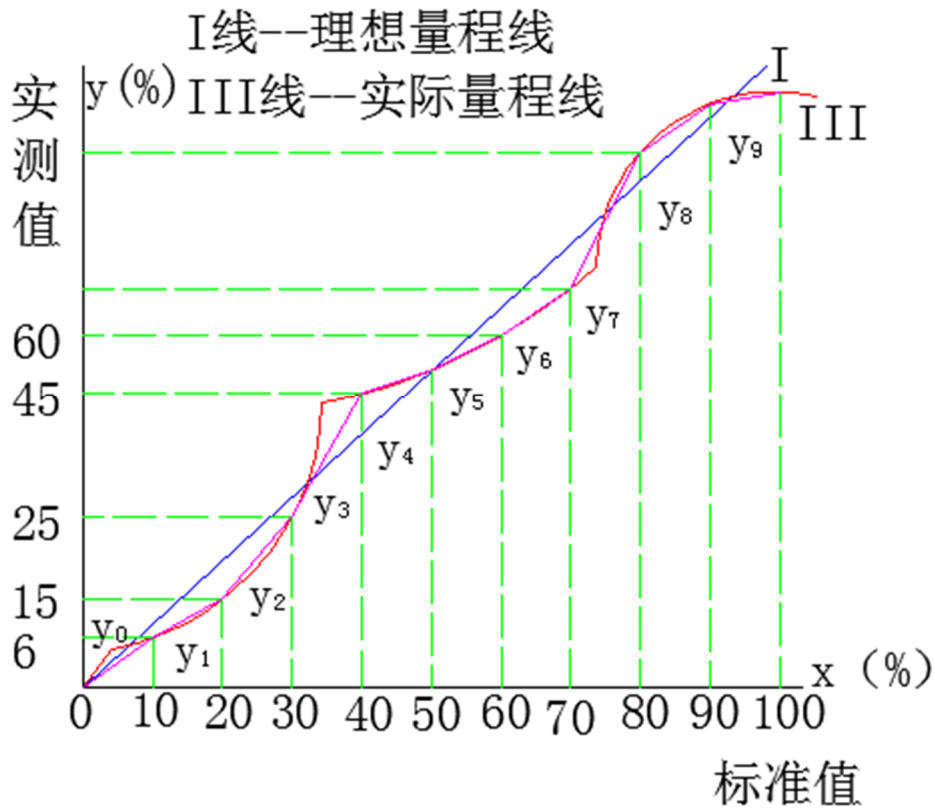


图 3

对于数据采集板在工作中，对获取的数据先进行判断插入，获取所在的校准系数和校准常量，数值计算公式：

$$y_n=a_nx+b_n$$

其中  $y_n$ —标定后数值， $x$ —采集值， $a_n$ —校准系数， $b_n$ —校准常数

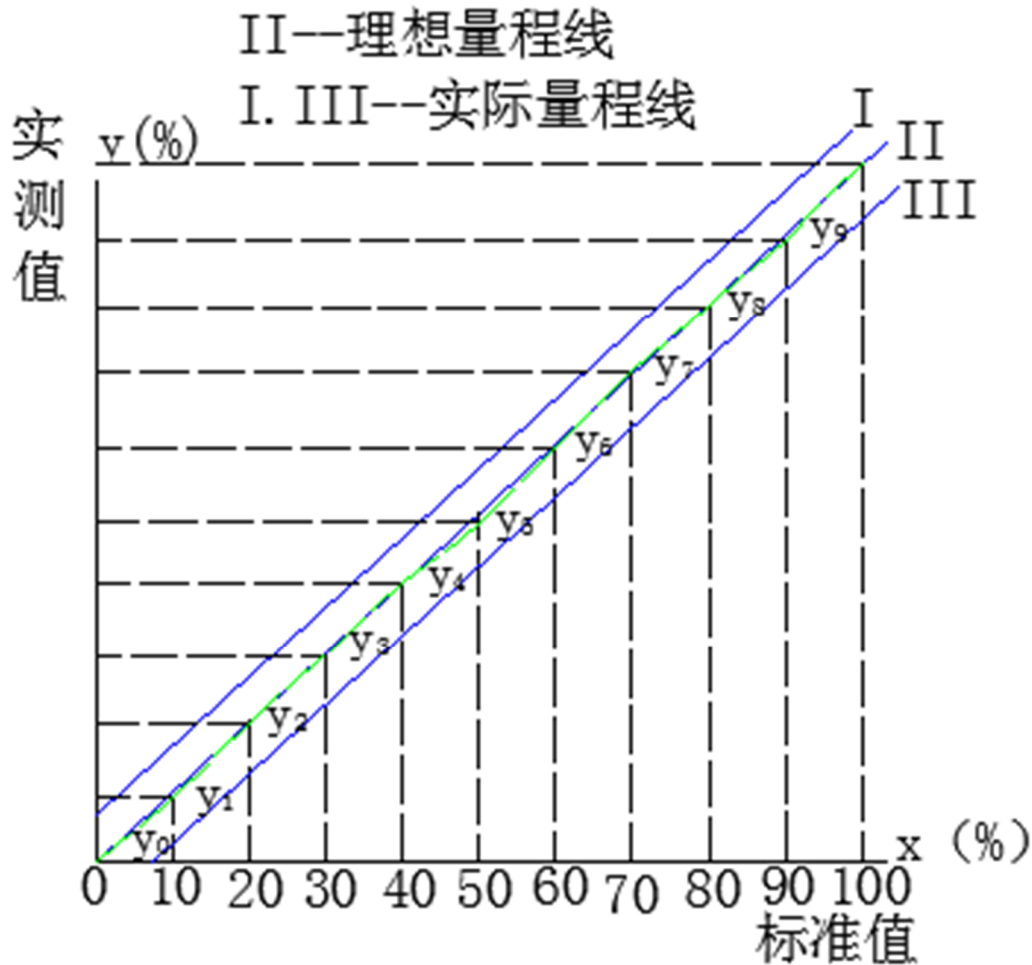


图 4

如图 4 所示，经过多点折线校正之后，是接近于基准线的多个折线组合；但在实际使用中会更加复杂，会是接近于基准线的多个曲线组合，只要在基准线范围之内就可以满足我们设计的要求。

## 5. 操作说明

### 5.1 使用前准备

#### 5.1.1 软件的安装

打开英特隆数据采集智能标定软件（V2.0）软件安装包，点击 setup.exe。

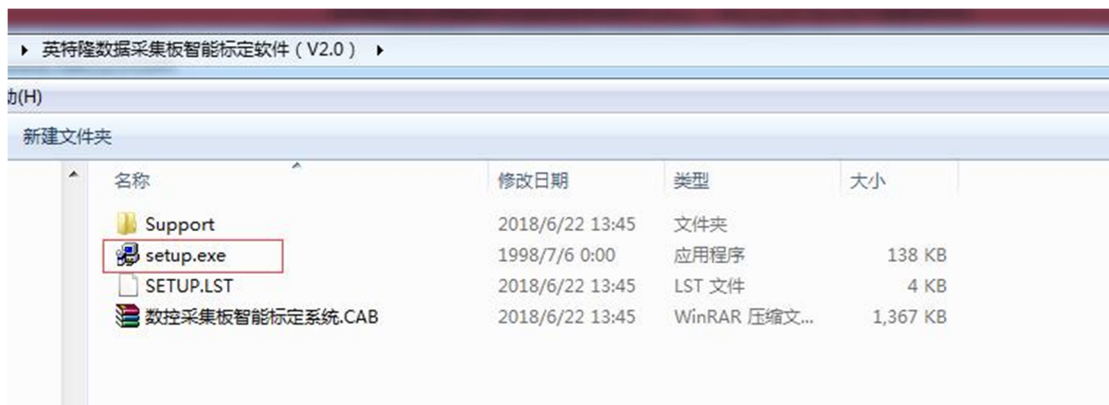


图 5

进入英特隆数据采集智能标定软件安装界面，点击确定。



图 6

选择安装目录后，进行安装。



图 7

然后一路“继续”，最后安装完成后，显示如下界面。



图 8

点击开始菜单—所有程序—数据采集板智能标定系统—数据采集板智能标定系统.exe，打开软件。

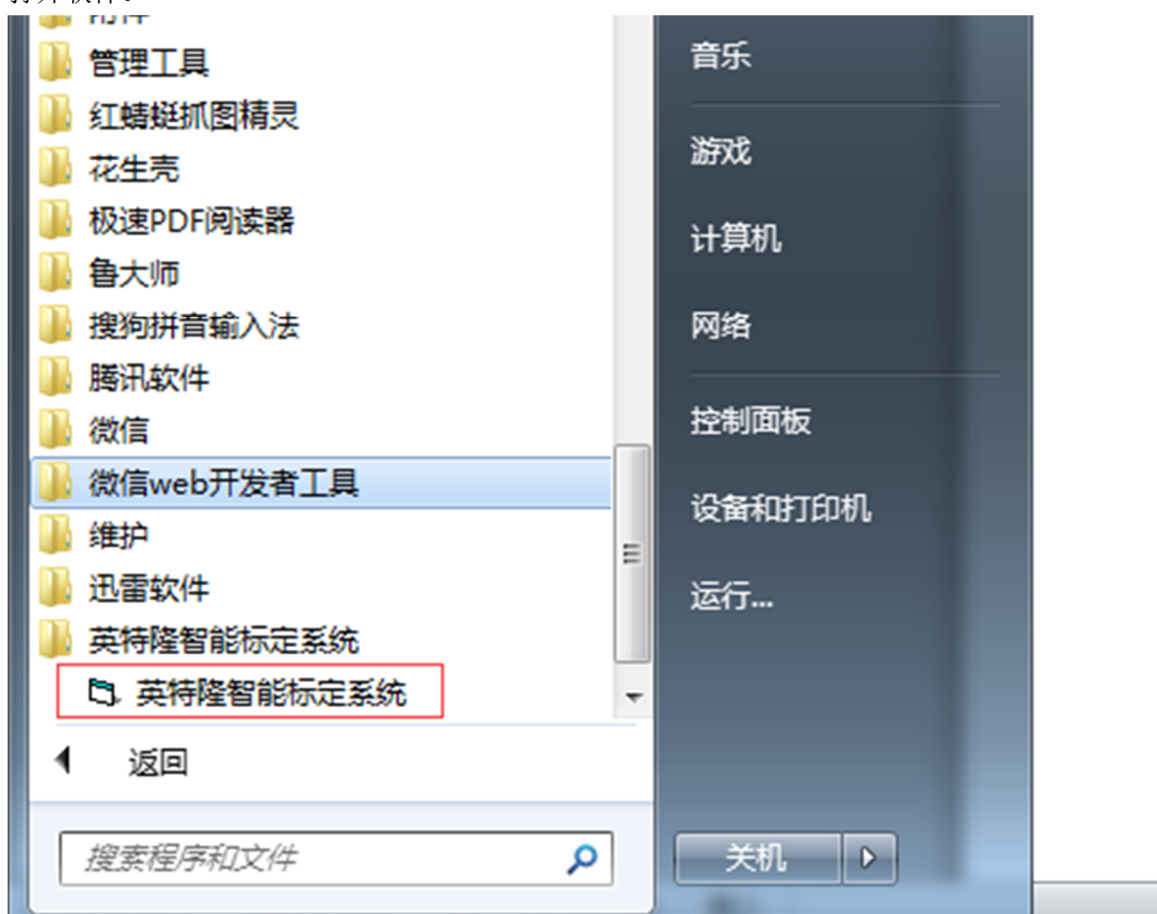


图 9

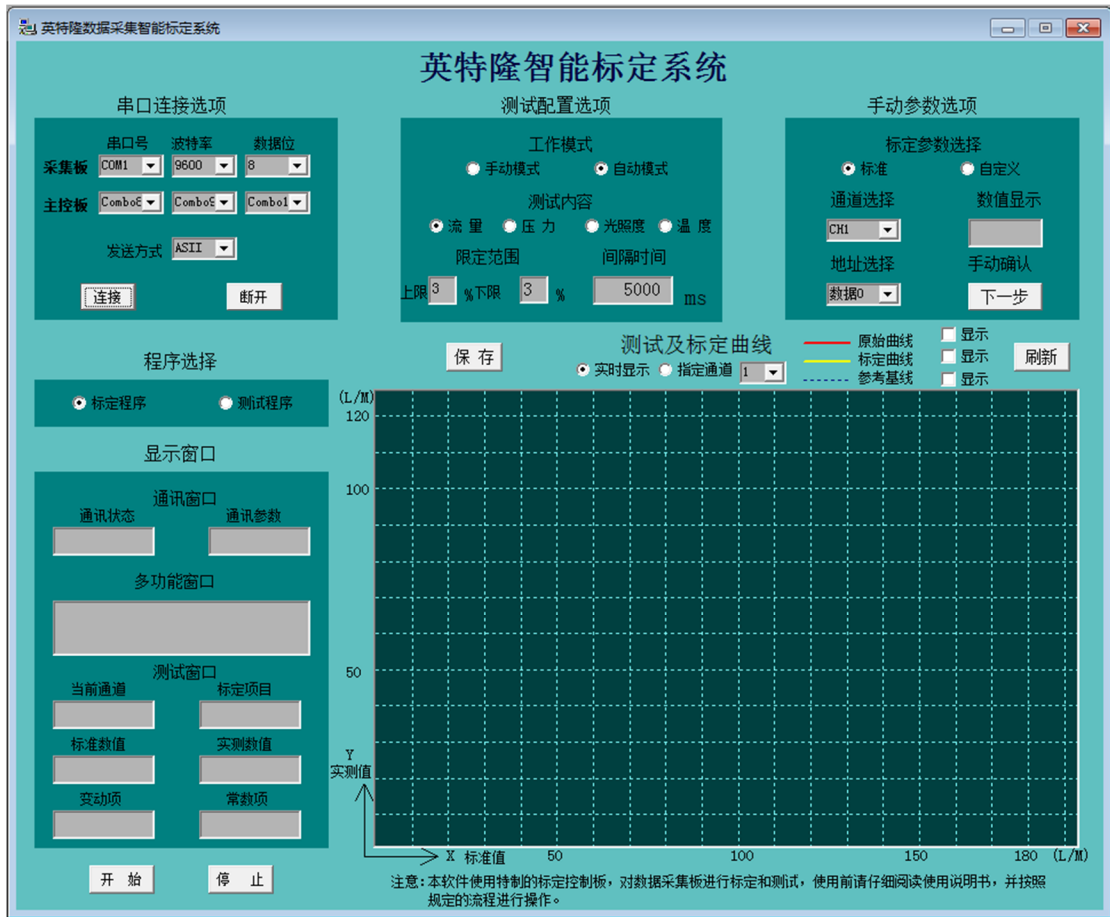


图 10

### 5.12 系统各个模块的搭建

- 第一步. 将流量标定源接入控制单元一，然后接入数据采集板 1-4 通道；
- 第二步. 将压力标定源接入控制单元二，然后接入数据采集板 5-7 通道；
- 第三步. 将光照标定源接入控制单元三，然后接入数据采集板 8 通道；
- 第四步. 将温度标定源接入控制单元四，然后接入数据采集板 9 通道；
- 第五步. 将标定控制板的控制线分别接入控制单元一. 二. 三. 四；
- 第五步. 连接计算机与标定控制板和数据采集板通讯线；
- 第六步. 检查各个标定源功能完好；
- 第六步. 检查标定控制板；
- 第七步. 检查数据采集板；
- 第八步. 各个模块上电。

### 5.13 通讯功能测试

- 第一步. 检查标定控制板与数据采集智能标定系统软件之间的通讯；
- 第二步. 检查数据采集板与数据采集智能标定系统软件之间的通讯；
- 第三步. 检查标定控制板与控制单元之间的功能；
- 第四步. 打开各个标定控制源。

5.2 软件使用界面说明

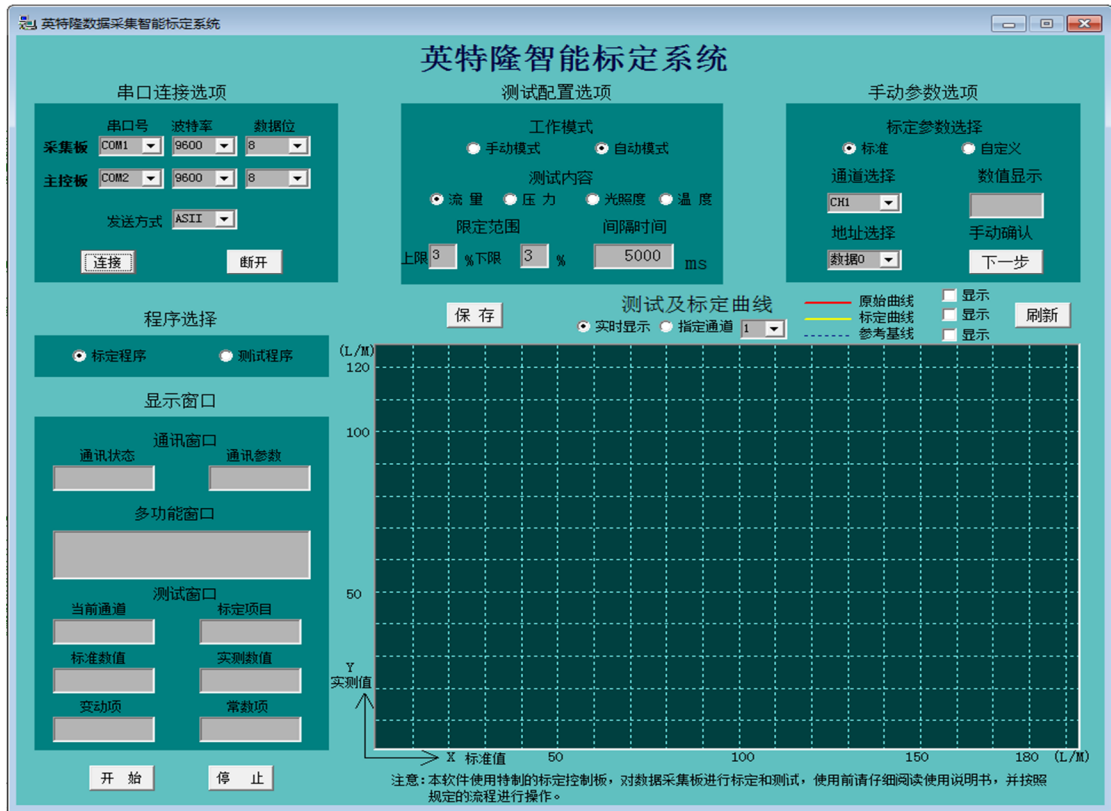


图 11

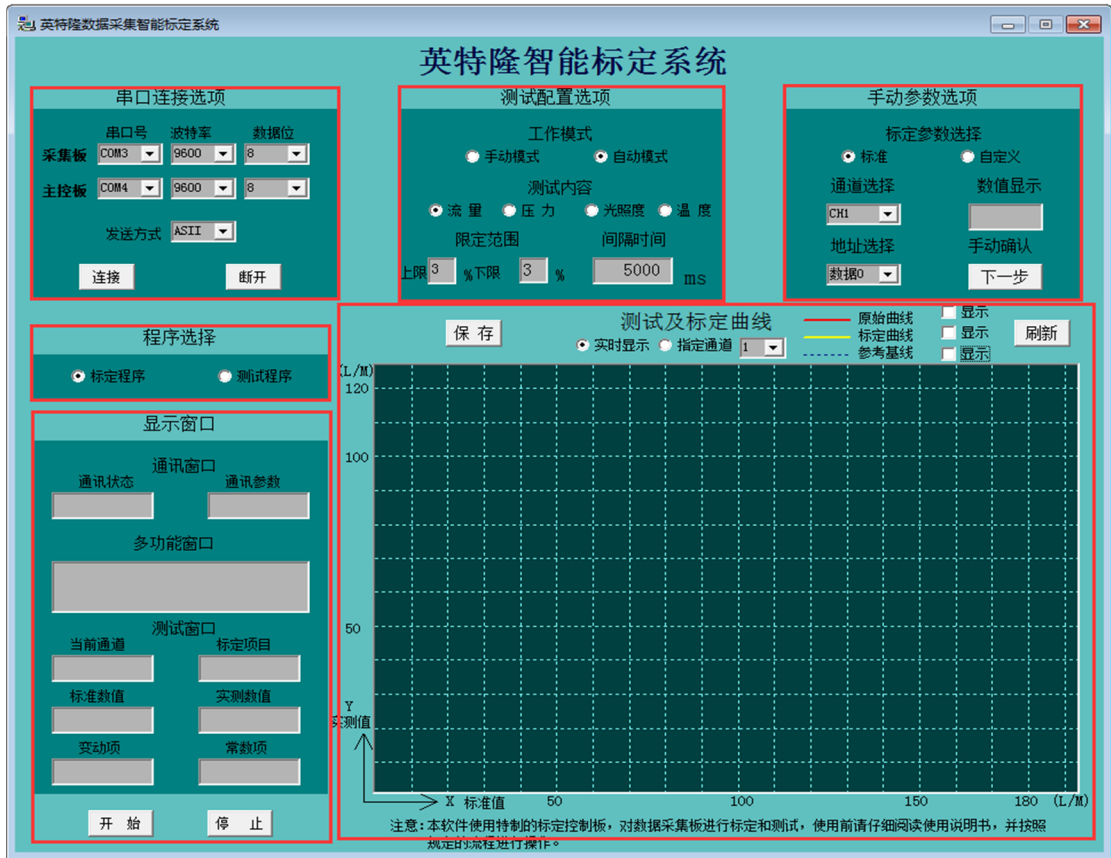


图 12

如图 12 所示，英特隆数据采集智能标定系统软件界面，共分六大区域，分别是：

### 5.2.1 串口连接选项

用于标定控制板（主控板）和数据采集板（采集板）的通讯参数设置，包含通讯连接和断开按钮。



图 13

当前设备存在，点击连接按钮后，会发送握手信号，显示如下：

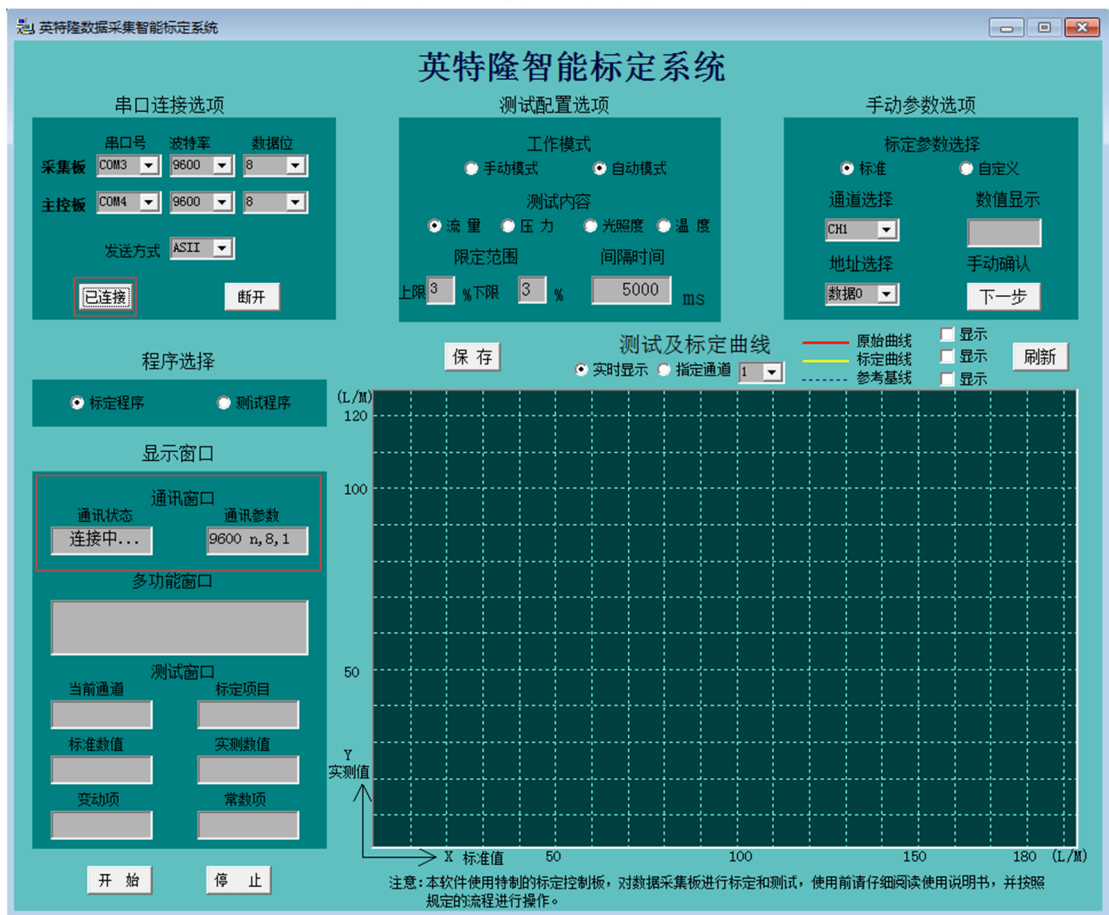


图 14

点击断开后，恢复初始状态。

### 5.2.2 程序选择

本系统共有两种程序，分别是标定程序和测试程序。



图 15

点击单选框，可以使用指定的程序进行操作。

### 5.2.3 显示窗口

主要显示通讯状态. 功能状态等参数，包含软件运行和停止两个按钮。当设备已经连接后，点击开始按钮，出现以下界面：

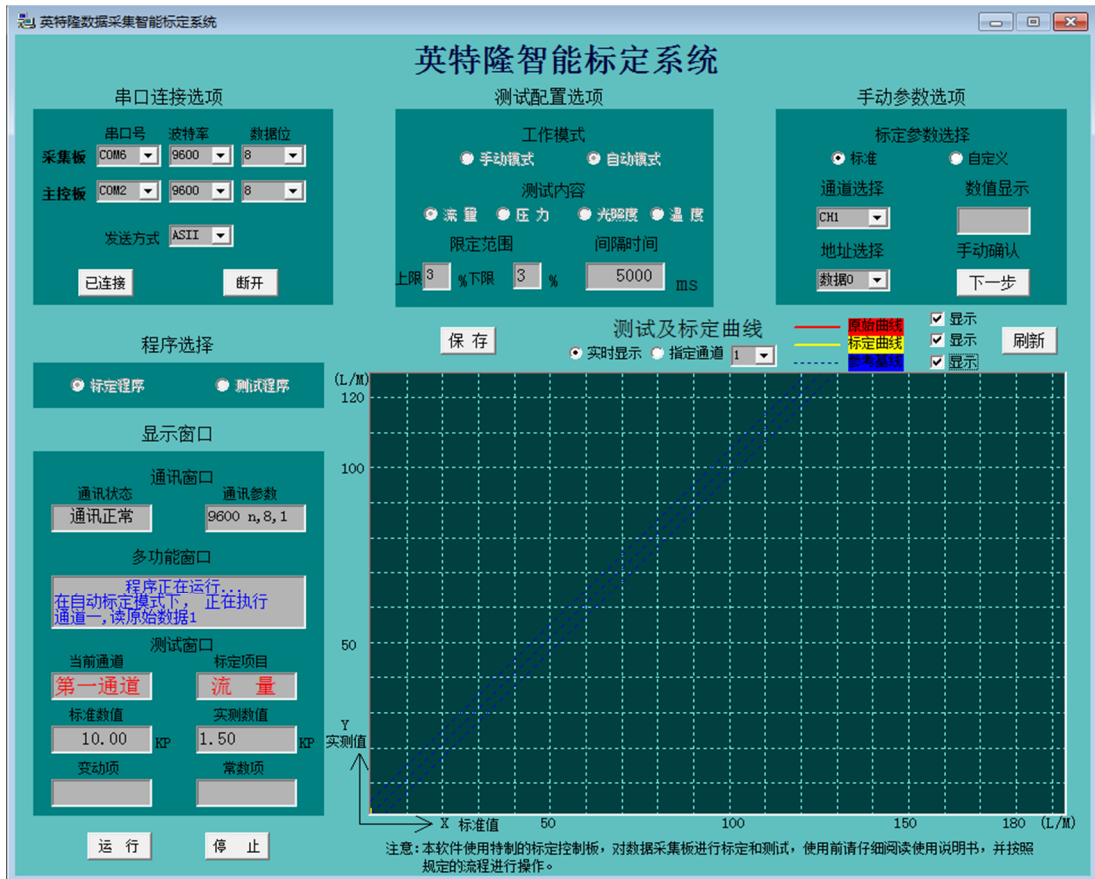


图 16

### 5.2.4 测试配置选项

自动模式和手动模式选择，测试内容. 间隔时间. 参考基线等参数设置。选择自动模式时，从第一通道开始测试，直至 9 个通道全部检测完成；选择手动模式时，单独检测流量通 (1-4) 道数据。

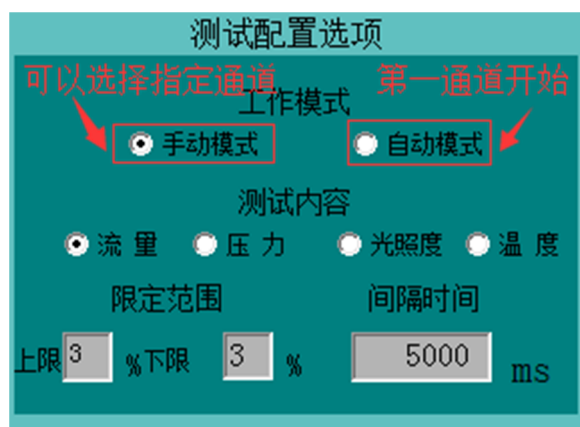


图 17

### 5.2.5 手动参数设置

主要用于手动模式下，一些个性化参数设置，只有标准参数选择项，自定义参数暂未添加。

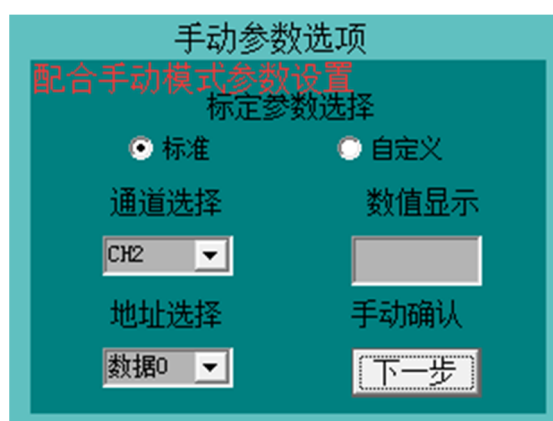


图 18

### 5.2.6 曲线显示区域

主要用于显示测试曲线基准曲线等参数，含有保存设置，可以将测试结果保存在指定位置。

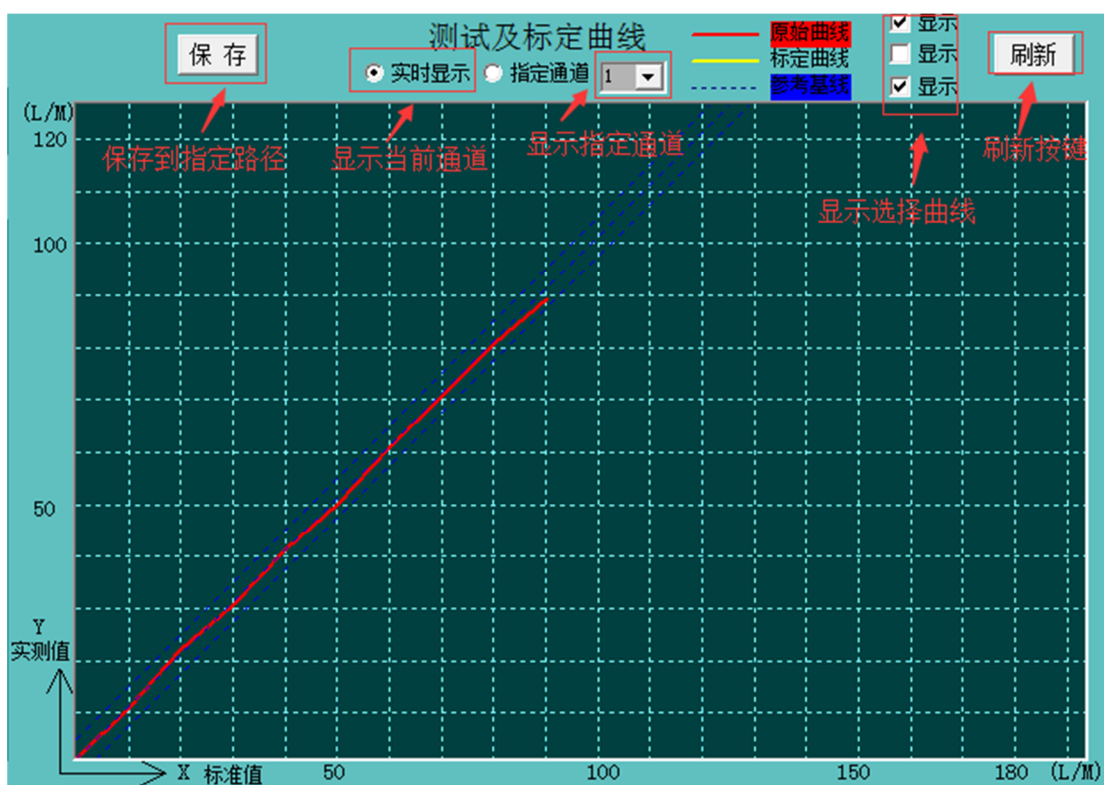


图 19

### 5.3 标定程序下使用步骤

工作模式选择自动模式，参数选择默认或自定义。

第一步. 选择通讯参数，点击连接，主机发送连接握手信号，当没有在指定时间内返回时，一律认为出现通讯或其他故障（图 21）。

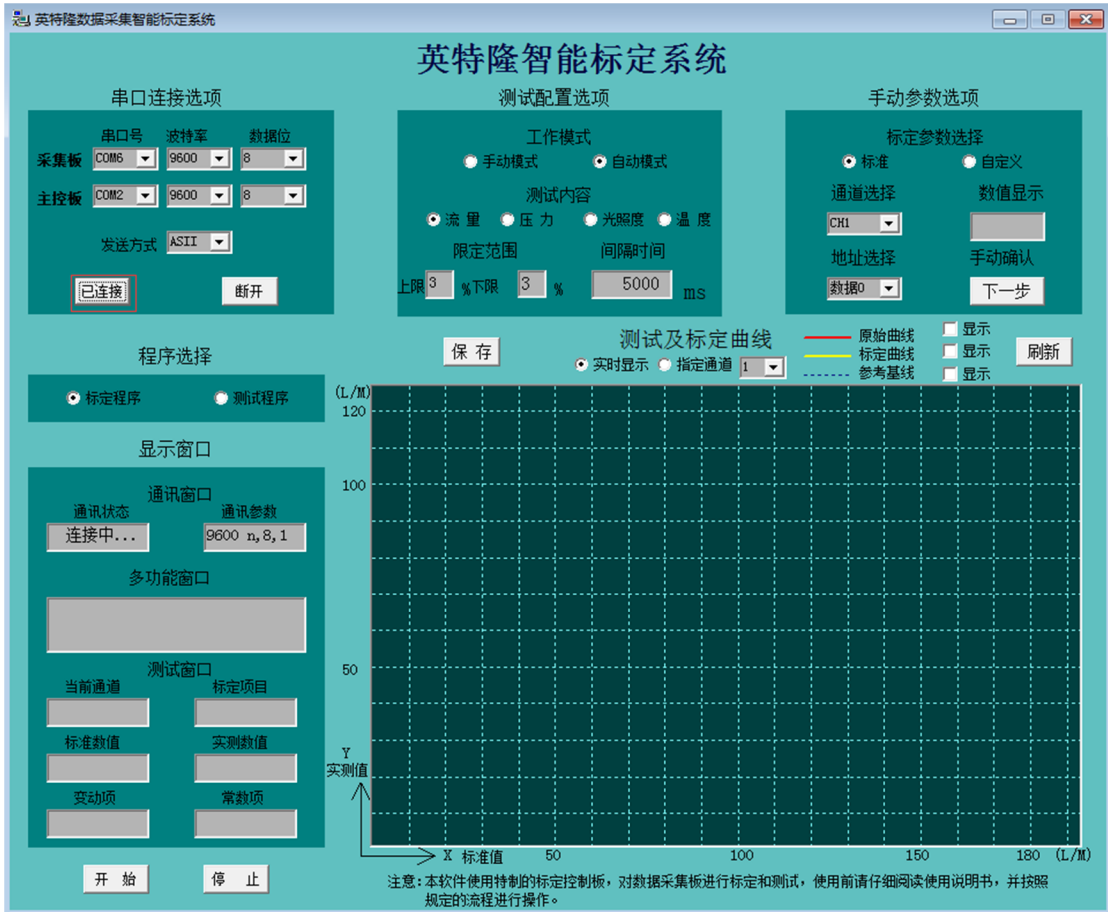


图 20



图 21

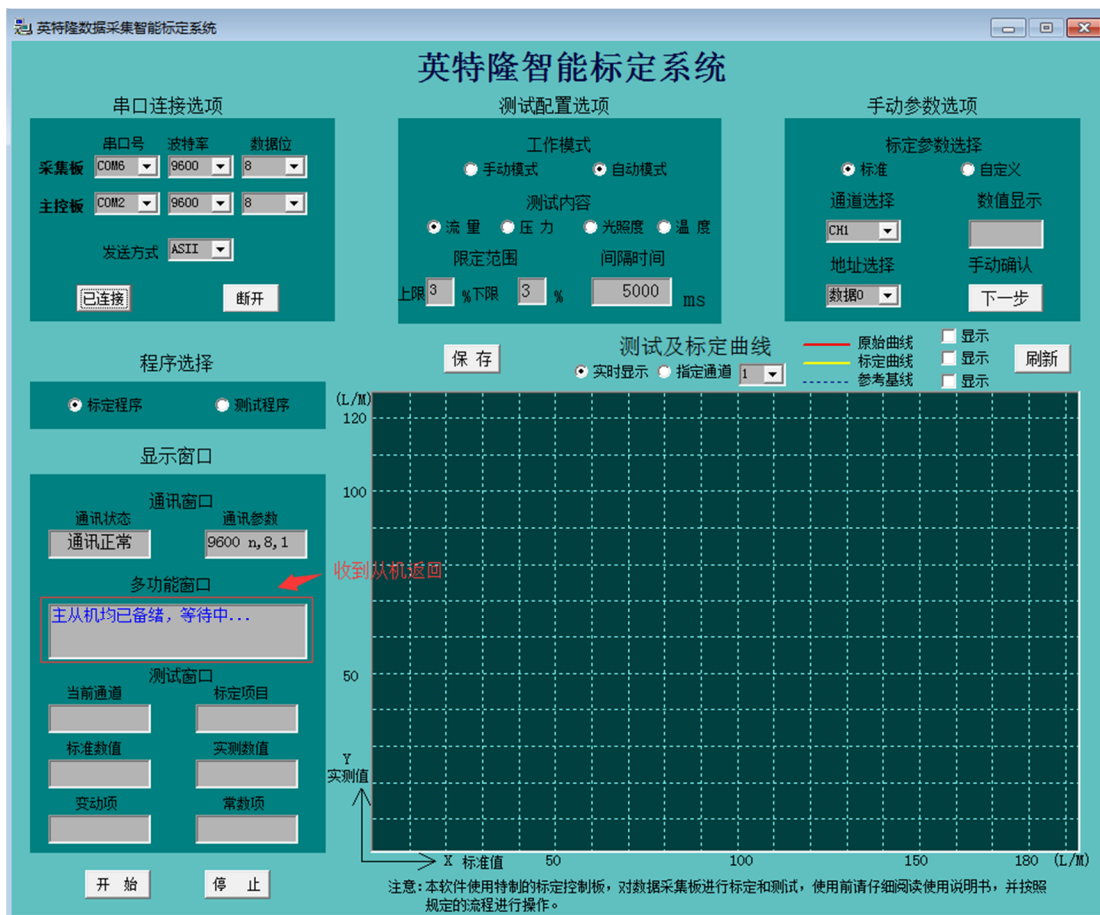


图 22

第二步. 点击开始按钮，进入自动测试模式。

注：只有通讯正常连接后，按下开始按钮才有效。

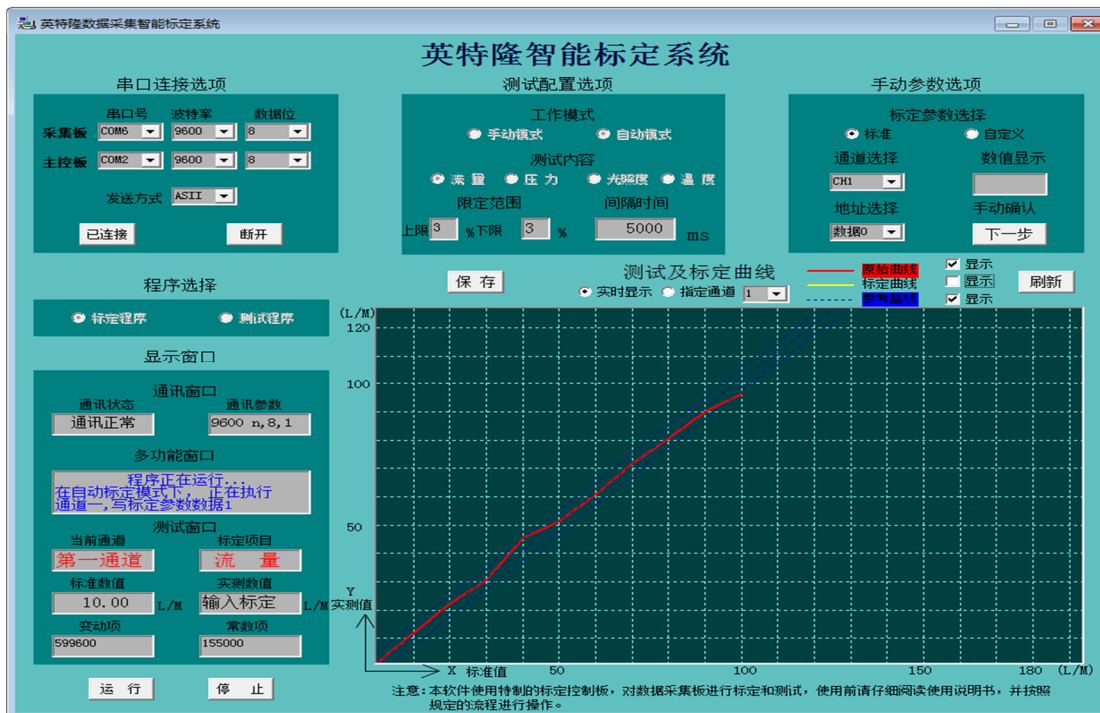


图 23

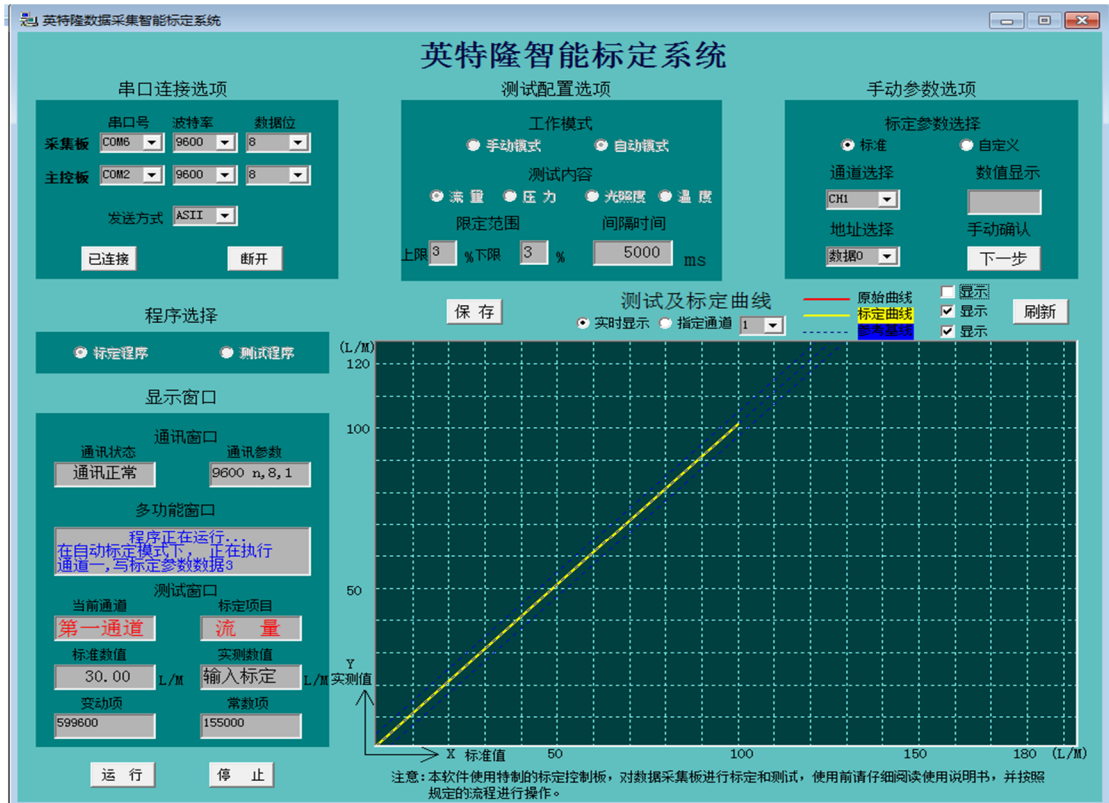


图 24

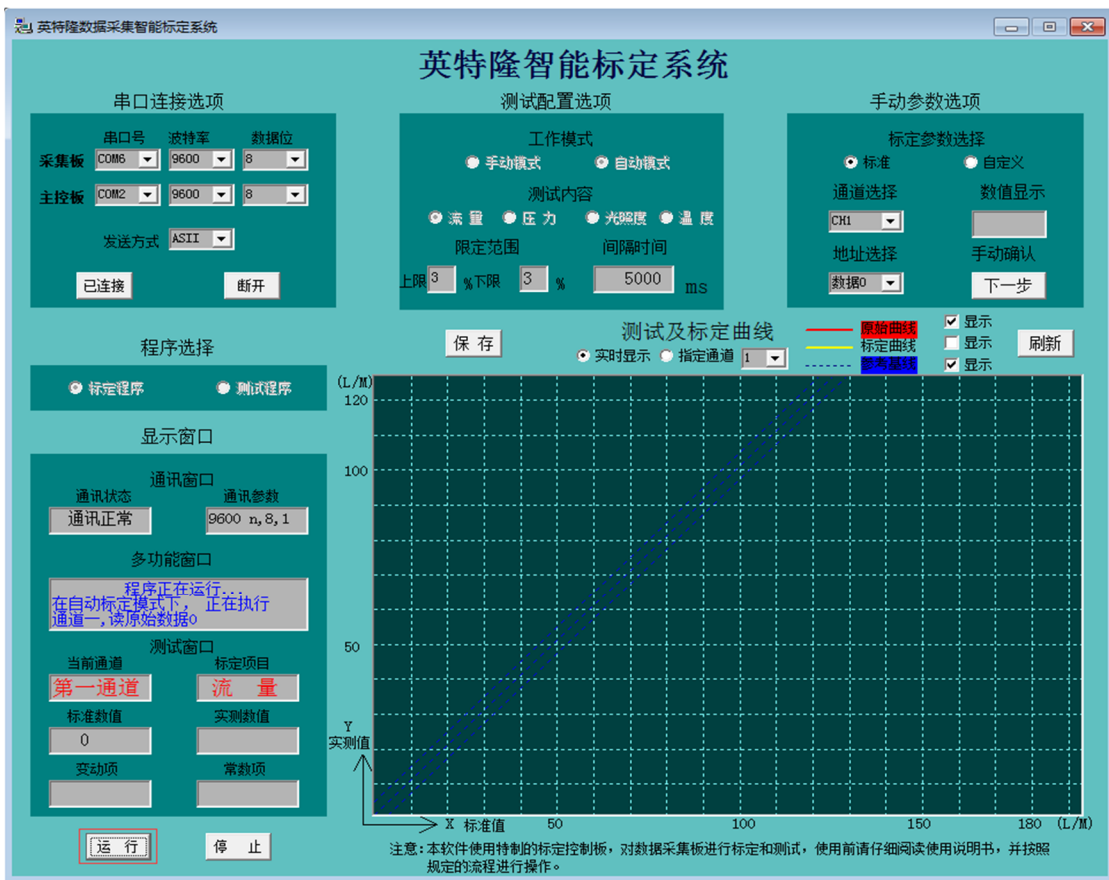


图 25

第三步. 测试完成后, 会自动关闭程序, 并提示测试结果。



图 26

第四步. 点击保存按钮, 将测试结果文件保存到指定位置。



图 27

## 5.4 测试程序下使用步骤

测试程序下使用同标定程序一样，他们的区别在于标定程序会对数据采集板进行标定，而测试程序只会对数据采集板进行测试而不会对其进行标定。

## 6. 注意事项

- 6.1 使用前要检查标定源的工作状态。
- 6.2 通电前要检查标定控制板及控制单元。
- 6.3 所有模块检查无误后，才能上电。
- 6.4 在工作过程中，保持串口通讯畅通。
- 6.5 在各个模块上电且通讯连接正常，再打开标定系统软件。

## 7. 故障代码

代码编号	显示界面	原因	备注
101	故障代码--101，无效数据包，请仔细检查！	无效数据包	
102	故障代码--102，由于从机没有响应，发生超时故障，请仔细检查！	数控采集板或标定控制板无应答	
103	故障代码--103，程序返回功能码与设定不符，请检查后重新测试	标定控制板返回功能码不正确	
105	故障代码--105，功能与设计不符，请点击“确定”退出标定程序，然后重新开始标定！	功能与设计要求不符，出现异常	
106	故障代码--106，程序返回功能码与备用码不符，请检查后重新测试	测试过程中数据采集板返回功能码不正确	
107	故障代码--107，程序返回功能码与设定不符，请检查后重新测试	在测试完成后数据采集板，返回的功能码出错	
108	故障代码--108，由于未知原因，导致本次标定失败，请仔细检查！	整个工作流程中有步骤出错	