

# 凌智多功能数据采集器 DAQ331M

## 用户手册



版本: 1.0.2  
发布日期: 2024-5-17



福州市凌睿智捷电子有限公司

数据采集器资料访问官网下载中心地址:

<https://www.fzlzdz.com/download.html>

## 历史版本

时间	更改内容	版本	修订者
2024-4-18	首版拟定	V1.0.1	林志平
2024-5-17	1.更新第 6.4.1 节, ADC 可以根据通道数适配不同的采样率; 2.更新第 6.4.7.2 节 TF 卡使用注意点; 3.更新第 7.1.2 节 固件更新方法; 4.更新 2.2 节, 支持变更采样通道;	V1.0.2	林志平

# 目录

目录.....	3
第 0 章 简介 .....	5
第 1 章 外观尺寸及接线 .....	6
1. 1 DAQ331M 尺寸图 .....	6
1. 2 DAQ331M 接线图 .....	6
1. 3 DAQ331M 接口定义 .....	7
1. 3. 1 前面板 .....	7
1. 3. 2 后面板 .....	8
1. 3. 3 侧面板 .....	9
第 2 章 产品技术参数及功能 .....	10
2. 1 主要技术指标 .....	10
2. 2 Demo 功能 .....	12
2. 3 使用场景 .....	13
2. 4 使用重点说明 .....	13
第 3 章 软件安装说明 .....	14
3. 1 安装软件 .....	14
第 4 章 系统兼容性 .....	15
第 5 章 软件功能简介 .....	16
第 6 章 DAQ331M.exe 操作说明 .....	17
6. 1 连接与断开设备 .....	17
6. 1. 1 网络接口 .....	17
6. 1. 2 RS485 接口 .....	18
6. 1. 3 设备属性及状态 .....	19
6. 2 配置设备 .....	19
6. 2. 1 设置 RTC 时间 .....	20

---

6.2.2 配置网络参数 .....	20
6.2.3 配置设备地址 .....	21
6.2.4 开关 TF 卡保存功能 .....	21
6.2.5 切换通信协议 .....	21
6.2.6 恢复出厂设置与系统复位 .....	22
6.3 初始化 log 提示 .....	22
6.4 数据采集系统 (ADC) .....	23
6.4.1 设置采样率 .....	24
6.4.2 设置输入电平范围 .....	24
6.4.3 波形显示配置 .....	25
6.4.4 通道开关 .....	26
6.4.5 采集控制与显示 .....	26
6.4.6 数据统计 .....	27
6.4.7 数据保存 .....	27
6.4.8 数据回放 .....	31
6.5 信号源系统 (DAC) .....	32
6.5.1 输出直流 .....	32
6.5.2 输出波形 .....	32
6.6 隔离型数字输入输出 (DIO) .....	33
6.6.1 DI .....	34
6.6.2 DO .....	35
6.7 PWM 波形 .....	35
6.7.1 PWM 配置 .....	36
6.8 计数器 .....	36
6.8.1 三种计数器工作模式 .....	36
6.8.2 自动、单次读取 .....	36
6.8.3 清零数值 .....	36
<b>第 7 章 升级固件 .....</b>	<b>37</b>
7.1 升级固件 .....	37
7.1.1 准备升级文件 .....	37
7.1.2 进入升级模式 .....	37
7.1.3 升级固件 .....	38
<b>第 8 章 支持二次开发 .....</b>	<b>40</b>
<b>第 9 章 常见问题及排查 .....</b>	<b>40</b>
<b>第 10 章 订购信息 .....</b>	<b>40</b>

# 第 0 章 简介

DAQ331M 是凌智新推出的一款同时具有 RS485 和百兆网口的多功能数据采集器，既能够采集模拟（电压/4-20mA 电流）信号、隔离的 DI 信号、对信号计数；也能输出可调幅调频调偏置的常用波形、输出可调频调占空比的脉宽调制波形、输出隔离的 DO 信号；既能在上位机保存采集的波形，也能在设备内部保存波形信息；既能用工业上通用的 Modbus-RTU 协议，也能使用凌智的通信协议。能以最大的兼容性满足不同客户的应用需求。

在硬件方面有如下实用的功能：

- ✓ 支持异步采集 8 路模拟信号（包括电压信号/4-20mA 电流信号，可选），支持 2 种触发方式和高压报警；
- ✓ 支持 2 路模拟信号输出；
- ✓ 支持 6 路隔离输入（支持干湿节点应用）和 6 路隔离输出；
- ✓ 支持 2 路 PWM 输出信号；
- ✓ 支持 2 路计数器；
- ✓ 支持本地 TF 存储采集的数据；
- ✓ 支持 7-24V 宽压供电，支持 2 种供电接口，支持对外供电；
- ✓ 支持 RS485 和百兆 TCP/IP 通信接口；
- ✓ 支持多种接口防护，防过流，过压，反接；
- ✓ 支持软件看门狗；
- ✓ 支持 RTC
- ✓ 支持掉电存储；

软件方面有如下特色：

- ✓ 支持 Modbus-RTU 和凌智协议自由切换；
- ✓ 支持固件升级；
- ✓ 支持用户的二次开发
- ✓ 支持保存波形和回放波形文件，方便进行数据的分析
- ✓ 支持自动测量基础参数
- ✓ 支持两种波形显示方式：单屏显示方式和连续显示方式；

下面为你详细阐述 DAQ331M 的使用方法。

# 第 1 章 外观尺寸及接线

## 1.1 DAQ331M 尺寸图

DAQ331M 带挂耳的外壳尺寸是 123mm\*113mm\*23mm。

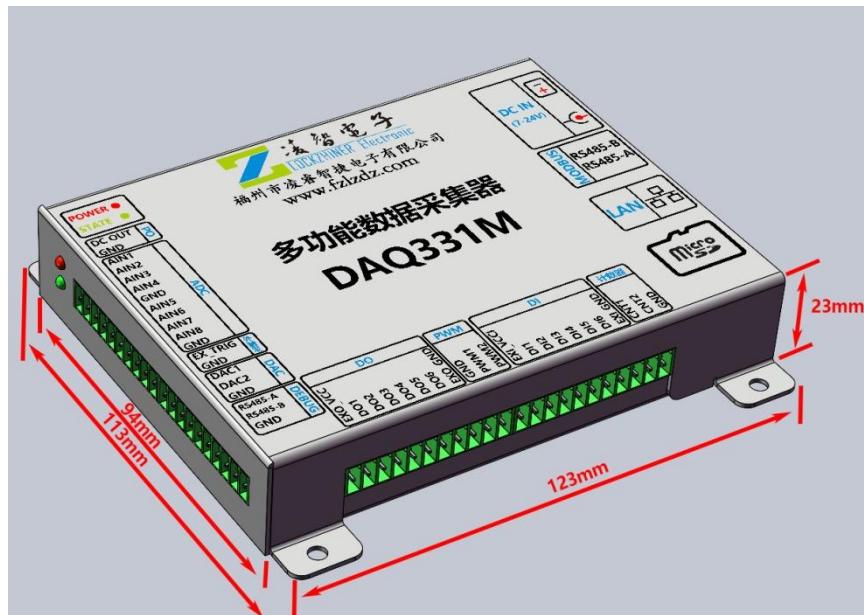


图 1.1.1 DAQ331M 尺寸图

## 1.2 DAQ331M 接线图

DAQ331M 的接线方法如图 1.2.1 所示。设备供电范围在 7-24V 之间，可以用标配的 12V 电源适配器接到直流电源插座上，工业上也可以用外部直流电源接入到 2pin 的连接端子上。通信口可以用一根普通的网线接到 RJ45 接口到电脑上，也可以用双绞线把 RS485 接线连接到电脑上使用。在信号的输入端连接器中接入用户的待测信号，每个输入通道和 Demo 上的 8 个通道是一一对应的。DC OUT 可以根据用户需要选择是否接出。



图 1.2.1 DAQ331M 系统连接

## 1.3 DAQ331M 接口定义

前后面板接口丝印都在外壳正面有标注。

### 1.3.1 前面板

前面板为通信口和电源口等，从左到右顺序的接口定义如 1.3.1 表所示。

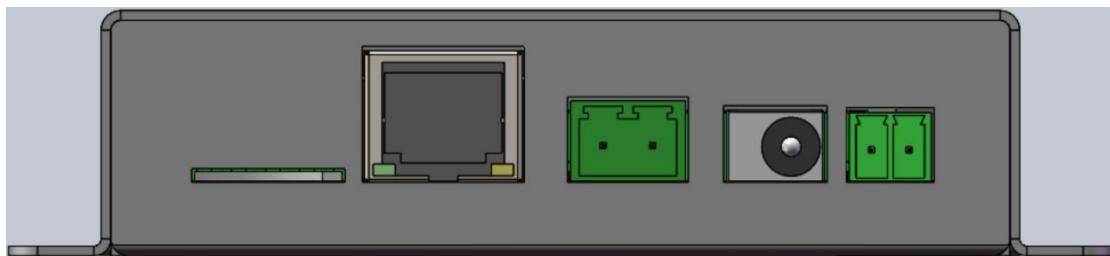


图 1.3.1 前面板接口

表 1.3.1 前面板接口定义

名称	丝印	功能
TF 卡座	MICRO SD	TF 卡，自弹。
RJ45 网口	LAN	设备网络通信接口，百兆，带灯，黄色 LED 闪烁表示网速为 100MB，绿色 LED 闪烁表示网速为 10MB
RS485	RS485	设备串口通信接口，RS485 电平
DC 电源	DC IN(7-24V)	设备电源，默认 12V，DC 座或接线端子都可以供电

### 1.3.2 后面板

后面板，从左到右顺序的接口定义如下表所示。

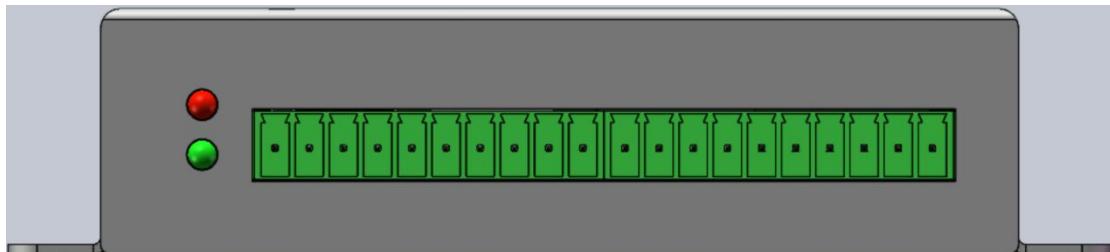


图 1.3.2 后面板接口

表 1.3.2 后面板接口定义

名称	丝印	功能
对外供电	DC OUT	对外供电，由 DC IN 直接供电，注意，只能提供小功耗负载，大功耗负载可能对本设备采集功能产生影响。
模拟输入通道 1	AIN1	模拟信号输入通道 1-8，以电压/电流形式输入，输入信号电平需在 0-15V 范围内，否则可能对本设备造成无法修复的损坏。
模拟输入通道 2	AIN2	
模拟输入通道 3	AIN3	
模拟输入通道 4	AIN4	
信号地	GND	
模拟输入通道 5	AIN5	
模拟输入通道 6	AIN6	
模拟输入通道 7	AIN7	
模拟输入通道 8	AIN8	
信号地	GND	信号地
外部触发	EX_TRIG	外部触发输入端口
信号地	GND	信号地
信号源输出 1	DAC1	信号源 1，可输出 0-15V 连续可调电压
信号源输出 2	DAC2	信号源 2，可输出 0-15V 连续可调电压
调试串口发送端 /RS485-A	TX/A	预留
调试串口接收端 /RS485-B	RX/B	预留

LED 定义：

表 1.3.3 LED 定义

名称	功能
红灯	电源指示灯，定义如下： 常亮：电源正常
绿灯	系统状态指示灯，定义如下： 1、 正确响应命令：闪烁 1 次 z; 2、 升级模式下：循环闪烁，频率 5Hz;

### 1.3.3 侧面板

侧面板定义如下：



图 1.3.3 侧面板接口

名称	丝印	功能
DO 电源	EXO_VCC	DO 功能外部供电源
数字隔离输出 1	DO1	数字隔离输出 1
数字隔离输出 2	DO2	数字隔离输出 2
数字隔离输出 3	DO3	数字隔离输出 3
数字隔离输出 4	DO4	数字隔离输出 4
数字隔离输出 5	DO5	数字隔离输出 5
数字隔离输出 6	DO6	数字隔离输出 6
DO 地	EXO_GND	DO 功能外部地
信号地	GND	设备地
脉宽调制 1	PWM1	脉宽调制输出 1
脉宽调制 2	PWM2	脉宽调制输出 2
DI 电源	EXI_VCC	DI 功能外部供电源
数字隔离输入 1	DI1	数字隔离输入 1
数字隔离输入 2	DI2	数字隔离输入 2
数字隔离输入 3	DI3	数字隔离输入 3
数字隔离输入 4	DI4	数字隔离输入 4
数字隔离输入 5	DI5	数字隔离输入 5
数字隔离输入 6	DI6	数字隔离输入 6
DI 地	EXI_GND	DI 功能外部地
计数器 1	CNT1	计数器 1
计数器 2	CNT2	计数器 2
信号地	GND	设备地

## 第 2 章 产品技术参数及功能

### 2.1 主要技术指标

DAQ331M 的主要技术指标如表 2.1.1 所示。

表 2.1.1 主要技术指标

DAQ331M 多功能数据采集器 技术指标	
参数	指标
通信接口	百兆网口、RS485（波特率 115200bps，自动收发）
通信协议	RS485 接口：凌智协议、Modbus-RTU 协议 网络接口：凌智协议（TCP 协议）
供电	DC7-24V/POE(需自购 POE 分离器), 200mA@12V, 支持直通输出，对外供电
检测传感器类型	(4-20mA) 电流、电压、开关量等
输出	常用波形、PWM、隔离型数字输出等
ADC 参数	8 路模拟输入通道，异步采集 总 100KSPS 采样率 12 位分辨率 单端输入 7 档可调采样率 输入阻抗：1MΩ
ADC 输入范围	电压：0-2.5V/0-5V/0-10V/0-15V（默认） 或电流：4-20mA（定制）
DAC 参数	2 路 DAC 独立输出 12 位分辨率 0-15V 连续可调输出 输出频率 0-8KHz 可调电压偏移 可调占空比（方波）
DIO	6 路 DI, 6 路 DO 支持干/湿节点接法切换，默认湿接点应用 di：隔离/宽压输入 1.2-24V, 10KHz do：10KHz, 1.2-48V 支持三种测量模式：测电平（高/低电平），计数（0~2 <sup>32</sup> -1），测频（0-10KHz）
计数器	2 路 32 位计数器； 三种工作模式：计数(0~2 <sup>32</sup> -1), 测频(1Hz~50MHz), 测脉宽(1us~5s);

	触发极性：上升沿和下降沿； 独立控制； 输入脉冲的幅度为 0~5V。
PWM	驱动电平是 5V； 连续可调频率，单位：1Hz~3MHz； 连续可调占空比，单位：0%~100%； 2 路 PWM 独立控制； 大驱动电流 30mA；
在线升级	支持，串口 RS485 接口升级，凌智协议下
系统	Windows, linux 等系统
demo	凌智多功能数据采集系统
输出电源	同供供电源
保存文件	txt, csv, bin, 存于电脑
离线保存	TF 卡, bin 格式, 存于采集器本地, 支持低速应用的数据存储
多机通信	可支持，设备地址：1~255 (RS485 接口, Modbus-RTU 协议)，
二次开发	支持，提供 sdk 说明及入门工程
自动测量	demo 支持常用测量（最大值、最小值、频率、峰峰值、平均值等）
系统配置	断电保存配置信息，如产品 SN, 工作模式，方便溯源及版本管控
恢复出厂配置	支持恢复设备地址，设备名称，ip 地址，mac，端口号，
人机接口	2 个 LED：电源灯、状态灯
系统防护	软件看门狗+输入 esd 防护
输入过压提示	可支持
尺寸	123mm*113mm*23mm

## 2.2 Demo 功能

凌智提供的 demo 版本有如表 2.2.1 所列的功能，

表 2.2.1 Demo 功能

功能	功能细分	功能描述
系统操作	升级固件	支持
	设置设备地址和 IP 地址	支持
	切换通信协议	支持
	显示设备信息	支持
	网口和 RS485 两种通信接口	支持
	二次开发	支持, 提供 cpp 动态库文件, 支持扩展至 Labview 平台; 提供 demo 及动态库调用范例
数据采集 (ADC)	实时采集	支持, 8 路模拟信号信号异步采集
	开关显示通道	支持
	显示模式	支持默认显示和连续显示两种模式
	调整采样率	支持 100K,50K,10K,5K,1K,500,100 等 7 种采样率。
	设置输入电平	支持 0-2.5V、0-5V、0-10V、0-15V 四种量程切换
	保存数据流成文件	支持, 以 bin、txt、csv 等格式保存; 支持指定保存文件数目
	读取 bin 文件并显示	支持, 文件完全显示在同一屏幕上
	超量程告警	输入信号大于 18V 时上位机会报警, 下位机自动切换到最低挡位, 且停止采集, 需降低输入信号后重新采集。
	触发	支持软件触发和外部触发 (硬件支持, 暂未实现)
	自动测量	支持自动测量常用参数, 如: 最大值、最小值、峰峰值、平均值, 频率等;
信号源 (DAC)	可变采集通道	支持
	独立通道	两个 DAC 通道独立输出,
	输出波形	支持三角波、方波、正弦波、直流输出
	设置信号幅度	支持设置 0-15V 连续输出
	设置信号偏移量	支持
	设置信号频率	支持
	调整占空比	支持
	输出波形预览	支持
	显示通道配置	支持
	控制输出	支持

数字隔离 (DIO)	隔离输入输出	支持 6 路隔离 DO 输出和 6 路隔离 DI 输入
	统计输入次数	支持 DI
	统计输入频率	支持 DI
	清除数值	支持 DI
	干湿接点切换	支持
	单次、连续读取 DI	支持
脉宽调制 PWM	独立通道	2 个 PWM 通道独立配置、启停。
	可控信号频率	支持
	可控信号占空比	支持
计数器	独立通道	2 个计数器通道独立配置、独立启停
	计数模式	计数、测频、测脉宽
	单次连续读取计数器	支持
	清零计数值	支持
传感器应 用	8 通道电流/电压类型的传 感器输入	计划支持
多机应用	Modbus-RTU 协议的多机 应用	计划支持

## 2.3 使用场景

- ✓ 便携式多通道示波器；
- ✓ 传感器网络采集；
- ✓ 工业数据采集与控制；
- ✓ 仪表和控制系统；
- ✓ 电机驱动；
- ✓ 数据采集系统；
- ✓ 信号发生器；

## 2.4 使用重点说明

- 1、内置 TF 卡为应对低采样率（总采样率<1KSPS）的数据采集应用，100ksps 的不建议使用。
- 2、信号输入控制在 0-15V 以内，不能输入负信号，极限不能超过 18V；
- 3、最大 ADC 采样率 100KSPS,8 通道共享这 100KSPS, 即每通道最大采样率  $100/8\text{KSP}=12.5\text{KSPS}$ 。
- 4、请确认号正确的通信协议，才能连接成功。

# 第3章 软件安装说明

## 3.1 安装软件

由于 DAQ331M 有网口和 RS485 两种通信接口，因此使用 RS485 通信前，需要在电脑上安装串口驱动，例如 CH340；使用网口通信前，需要在电脑上配置电脑的和 DAQ331M 在同一个网段内，并用电脑 cmd 功能 ping 通 DAQ331M。

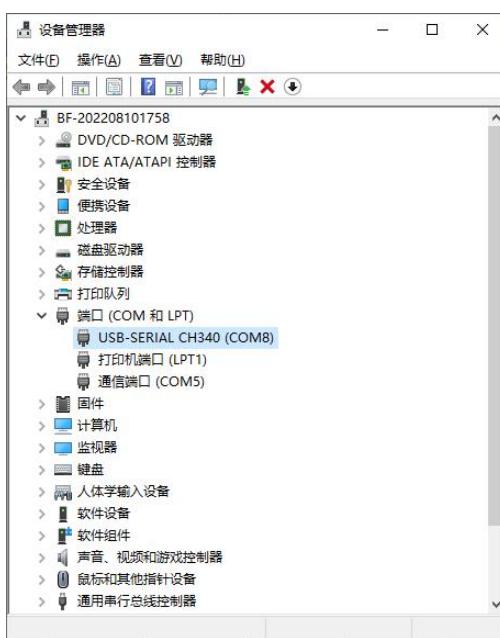


图 3.1.1 电脑装好串口驱动



图 3.1.2 电脑的 IP 地址

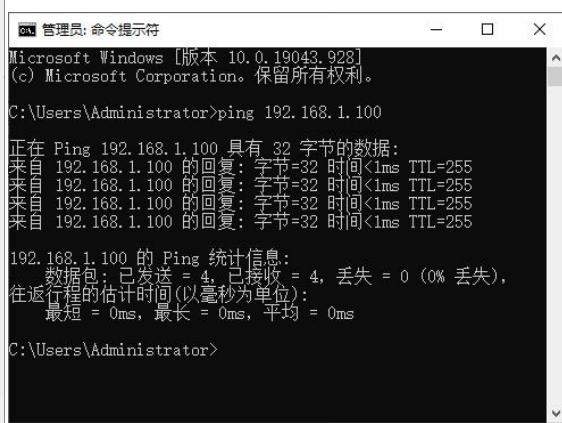


图 3.1.3 电脑 pingDAQ331M

在通信正常后，只要打开 DAQ331M.exe 即可使用。



图 3.1.4 DAQ331M 软件图标

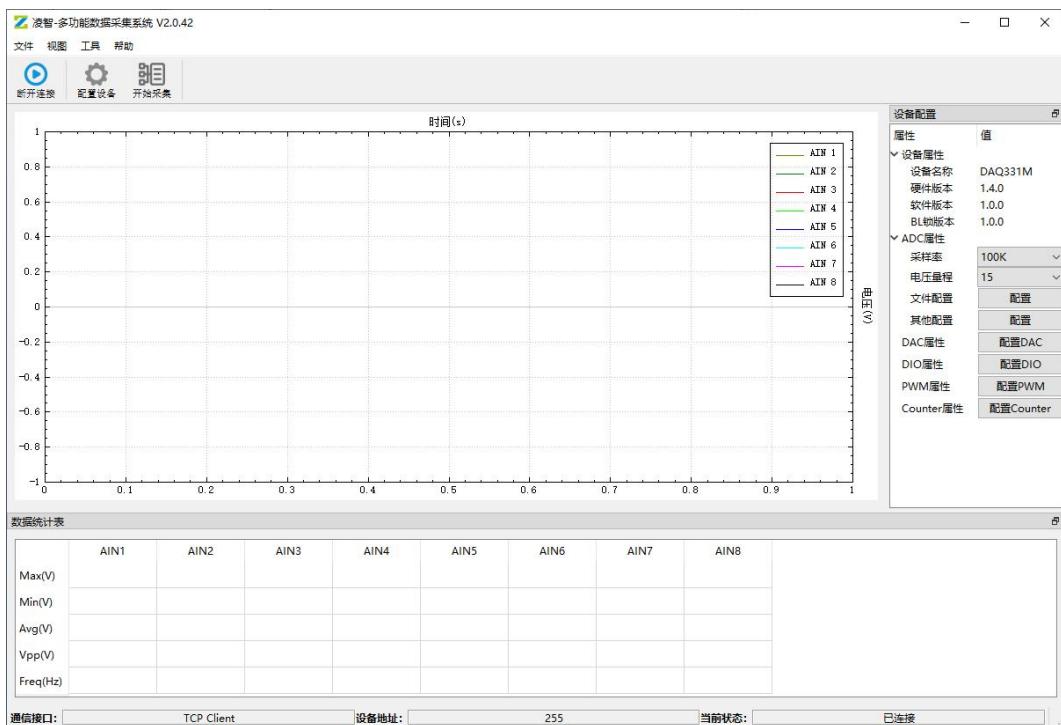


图 3.1.5 DAQ331M 软件

## 第 4 章 系统兼容性

DAQ331M 计划支持如下的系统：

操作系统	芯片架构	编程语言	是否支持	是否计划支持
Win10/Win11	amd64	C++	✓	✓
Win10/Win11	amd64	C#	✓	✓
Win10/Win11	amd64	Labview	-	✓
Win10/Win11	amd64	Python	✓	✓
Debian/Ubuntu	amd64	C++	-	✓
Debian/Ubuntu	amd64	Python	-	✓
Debian/Ubuntu	aarch64	C++	-	✓
Debian/Ubuntu	aarch64	Python	-	✓

图 4.1.1 DAQ331M 系统兼容

## 第 5 章 软件功能简介

DAQ331M 提供了 QT 编写的测试 Demo, demo 把 DAQ331M 的功能都做了较好的呈现。她集成了数据采集与显示及自动测量、数据存储与回放, 配置信号源, 配置数字隔离 DI、DO, 配置脉宽调制 PWM, 配置计数器等, 第七章将做详细的说明。

同时, 用户也可以调用 DAQ331M 的动态库, 从而在 DAQ331M 的基础上快速开发出适合自己需求的应用软件。

DAQ331M 的软件界面如图 5.1 所示:

界面由常用控制栏、波形界面、参数自动测量栏、状态栏、外设配置入口等功能组件组成。

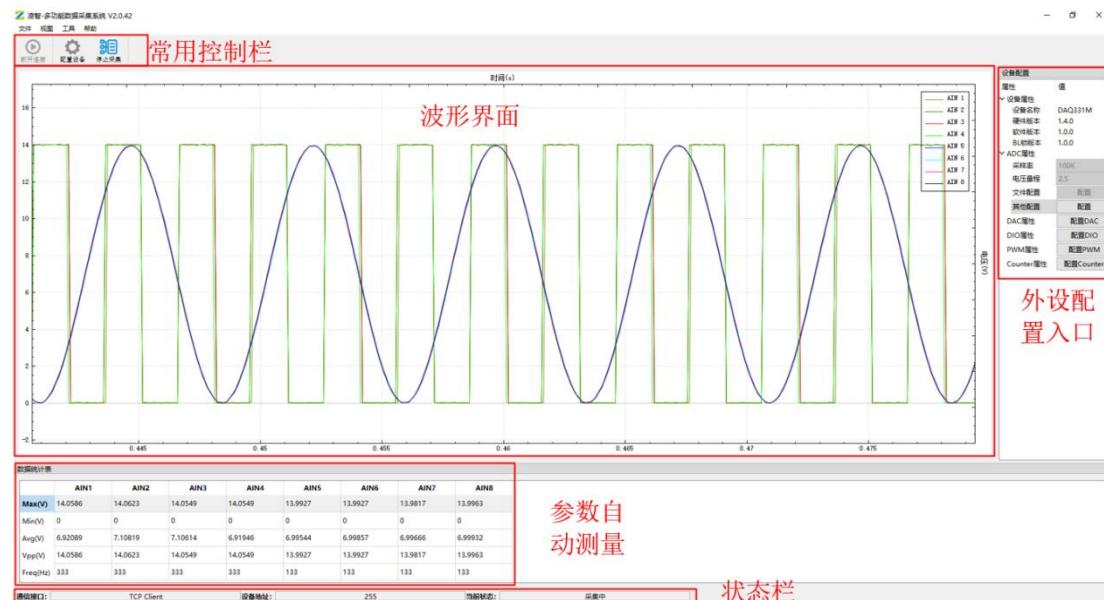


图 5.1 波形界面

其中, 常用控制栏包含连接/断开、配置设备、开始/停止采集三个功能按钮组成。连接/断开是上位机与设备建立通信的按钮, 配置设备为在设备连接后配置网络信息, 设备地址, 复位系统等功能; 开始采集按钮为启停 ADC 采集的按钮。

波形界面显示 ADC 采集后的波形, 能同时显示 8 个通道的波形, 参数自动测量为对 ADC 采集到的波形进行简单的分析, 测量的参数包括: 最大值、最小值、平均值、峰峰值、频率等。

状态栏为显示当前的通信端口, 设备地址, 以及系统操作提示;

外设配置入口一栏为对 DAQ331M 各种功能的配置入口, 包括 ADC、DAC、DIO、PWM、Counter 等, 各个功能可以单独的控制。需要注意的是, 在采集和显示时不能同时改变其他外设的状态。

DAQ331M.exe 的详细使用方法见下文。

# 第 6 章 DAQ331M.exe 操作说明

DAQ331M 的主界面如图所示：

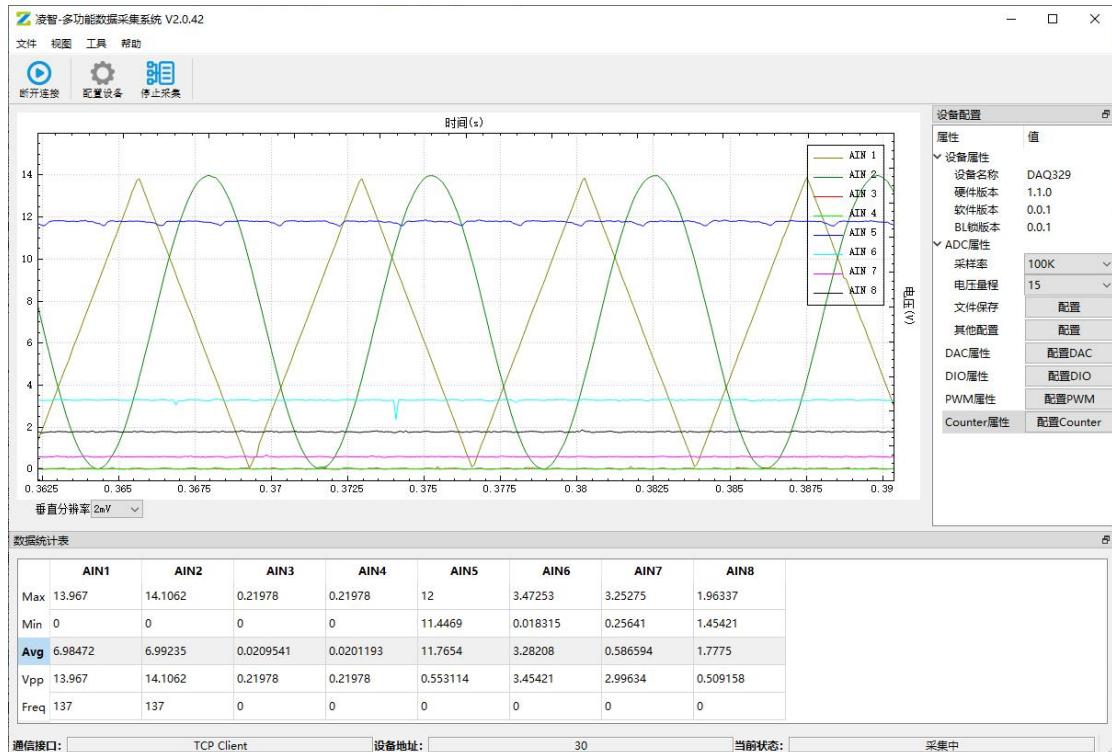


图 6.1 软件主界面

## 6.1 连接与断开设备

DAQ331M 默认的连接参数如下：

- ✓ RS485 接口：可以运行两种协议：凌智协议和 Modbus-RTU，波特率都是 115200bps。
- ✓ 网络接口：运行的是凌智协议，默认 IP 地址：192.168.1.100，端口号 8000。

客户根据自己的应用需求选择通信接口，网络接口的 ADC 采样率可到 100KSPS，而 RS485 的采样率在 1KSPS 以下。

注意：

- 1、RS485 和网口可切换使用，要换通信接口时，先要断开前一个通信接口的连接状态。
- 2、网口和凌智协议的串口都是运行凌智协议，而 Modbus-RTU 是标准的行业协议，如果当前的通信协议时 Modbus-RTU，则需要先切换通信协议为凌智协议，方可使用凌智协议的网口或串口进行通信。

### 6.1.1 网络接口

DAQ331M 为服务端，上位机为客户端。

把上位机的网络 IP 配置成和 DAQ331M 在同一个网段是用网络连接成功的前提。这里把上位机设置成 192.168.1.20，并用命令提示符 ping 通 DAQ331M。



6.1.1 上位机 IP 地址



图 6.1.2 PC 与 DAQ331M ping 成功

最后打开点击 DAQ331M 的连接按钮，在“TCP 客户端”输入 DAQ331M 的 IP 地址 192.168.1.100，端口号为 8000。



图 6.1.3 网络连接

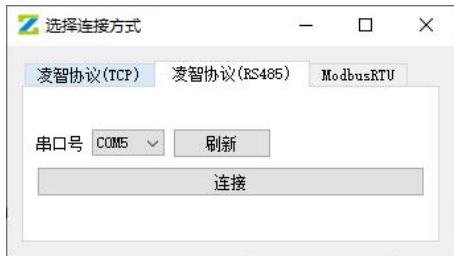
点击“连接”按钮，连接成功后，连接设备变成“断开连接”，代表已经连接成功。



图 6.1.4 网络连接

## 6.1.2 RS485 接口

RS485 接口为凌智协议和 Modbus 协议共用的物理通信接口。需要选择好对应的通信协议，方可连接成功。具体是哪种通信协议，用户可以在上电初始化的 DEBUG 串口中获取信息。



6.1.5 串口(凌智协议)连接



6.1.6 串口(Modbus)连接

注意，使用 Modbus-RTU 协议时不能切换使用网络接口，要先把协议切换成凌智的通信协议，并且复位 DAQ331M 后再连接设备，才可成功切换通信协议。

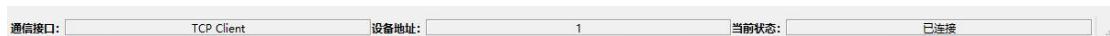
### 6.1.3 设备属性及状态

在成功连接设备后，在软件右侧的设备属性中会显示出设备信息，包括设备名称，软硬件版本、设备 SN 等。

设备配置	
属性	值
<b>设备属性</b>	
设备名称	DAQ331M
硬件版本	1.4.0
软件版本	1.4.0
BL锁版本	1.4.0

6.1.7 设备属性

另外在软件底下的状态栏中会提示当前连接设备的通信接口，设备地址和当前状态等信息。



6.1.8 状态栏

## 6.2 配置设备

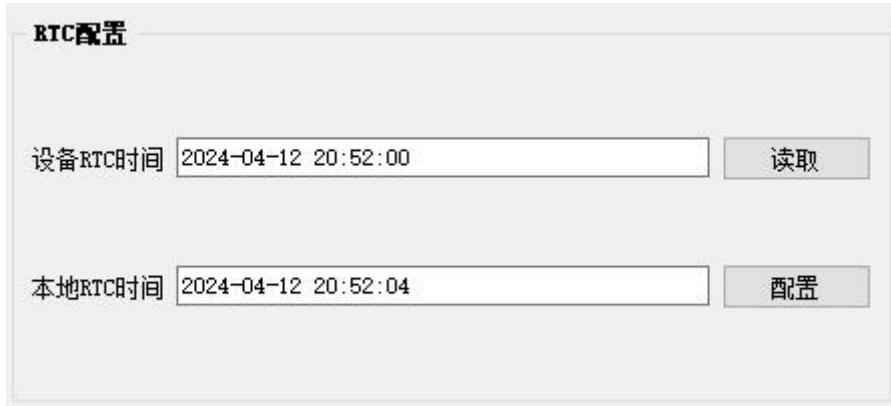
配置界面如图 6.2.1 所示，主要配置 RTC，网络参数，设备地址，开关 TF 卡保存功能，通信协议配置，系统配置等功能。这些功能有效的前提是要在设备连接状态下进行的。



6.2.1 配置设备

### 6.2.1 设置 RTC 时间

DAQ331M 内部有 RTC 功能，上位机可以同步 RTC 功能，也能读取 RTC 时钟信息。这种功能可以在离线采集并实时保存数据到 TF 卡上的应用中发挥重要作用。



6.2.2 RTC 配置

### 6.2.2 配置网络参数

在用串口或网口连接上 DAQ331M 后，便可对网络参数进行修改，包括 IP 地址、子网掩码、网关、端口号、MAC 地址等。

IP地址	192	168	1	100		
子网掩码	255	255	255	0		
网关	192	168	1	1		
端口	9536					
MAC地址	00	80	E1	00	00	00

## 6.2.2 网络参数配置

### 6.2.3 配置设备地址

在使用 Modbus-RTU 协议时，可能会对设备地址进行更改，因此可以在设备地址配置一栏中进行配置，地址范围 1-255。

## 设备地址配置

### 6.2.3 配置设备地址

#### 6.2.4 开关 TF 卡保存功能

当需要下位机保存采集的数据到 TF 卡上时，可以在 TF 保存配置中打开，在开启后，一但开始采集，设备的控制器就会主动的吧数据存到 TF 卡中，当停止采集时，就会停止吧数据保存到 TF 卡中，保存的文件格式为 CSV，TF 卡文件名格式：DAQ331M+年月日时分秒+电平+采样率。

### TF 保存配置

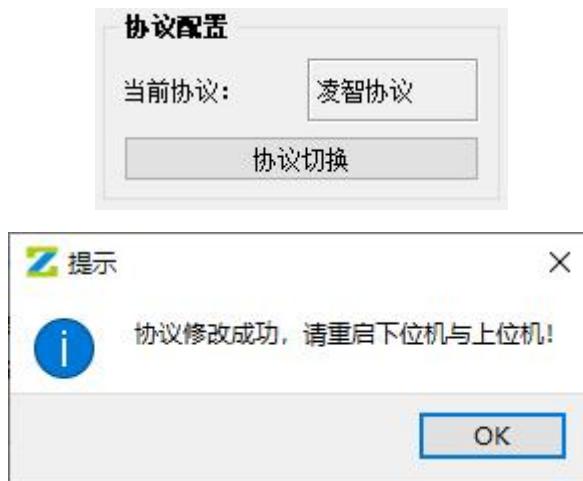
#### 6.2.4 配置 TF 保存功能

### 6.2.5 切换通信协议

用户可以自由切换 modbus-rtu 和凌智协议，切换的步骤如下：

- 1、用当前通信协议连接上设备，如凌智协议；
  - 2、在协议配置中，点击“协议切换”按钮，这时通信协议就切换成 Modbus-RTU 协议；

- 3、点击系统配置中的“系统复位”按钮，复位 DAQ331M；  
4、关闭配置设备对话框，在主界面中重新用 Modbus-RTU 协议连接 DAQ331M，此时要输入与 DAQ331M 一致的设备地址，并且选择好串口号。变可以用 Modbus-RTU 进行通信。



6.2.5 切换通信协议

### 6.2.6 恢复出厂设置与系统复位

当需要恢复 DAQ331M 的配置为出厂配置时，可在设备连接状态下点击“恢复出厂配置”按钮来实现。

当不方便对 DAQ331M 进行手动断电重启时，可以点击“系统复位”按钮，让 DAQ331M 重新初始化。

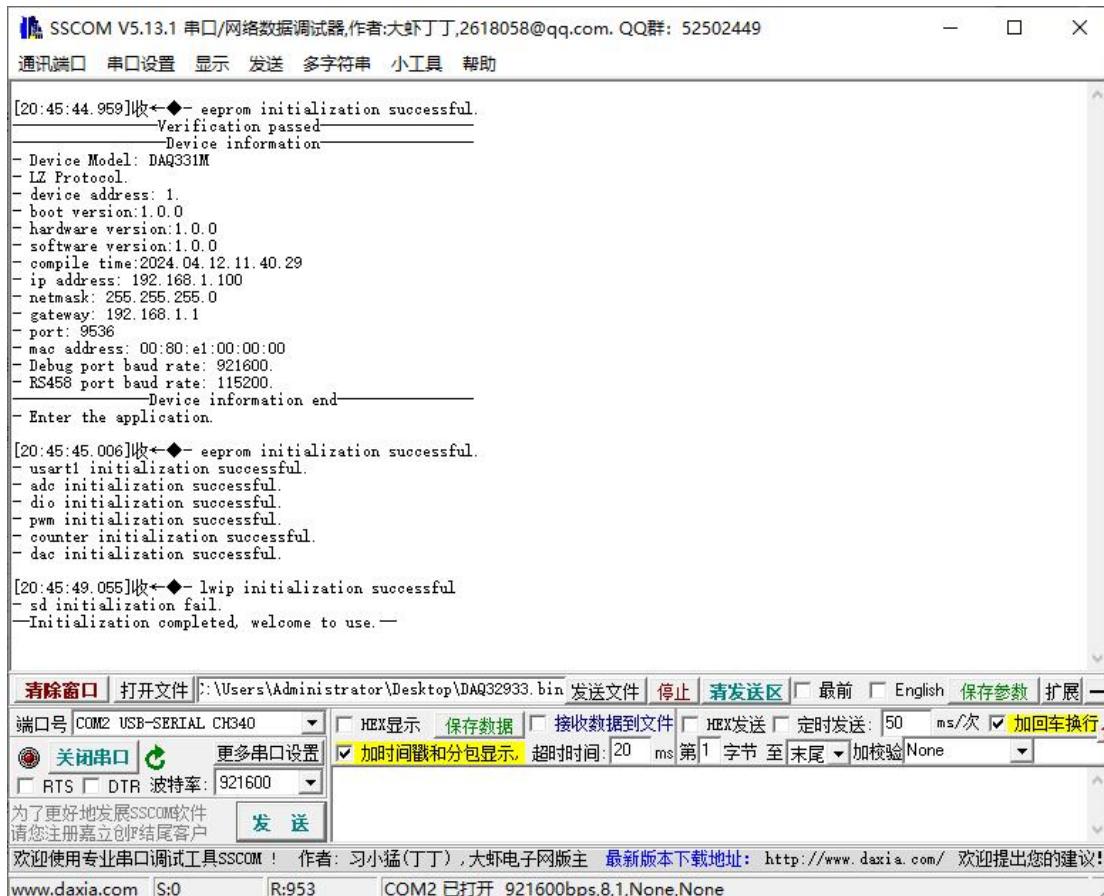


6.2.6 系统配置

## 6.3 初始化 log 提示

DAQ331M 支持在上电后打印出系统信息，如图所示，DEBUG 串口的电平为 TTL，波特率为 921600bps。用户可以自备 USB 转 TTL 模块获取系统信息，以便更方便的连接上设备。

Log 提示的内容包括软硬件版本信息，网络参数，串口参数，各个外设的自检的结果等。



### 6.3.1 log 界面

## 6.4 数据采集系统 (ADC)

DAQ331M 的数据采集系统有以下特点：

- ✓ 支持 8 路单端信号源输入；
- ✓ ADC 的分辨率 12bits；
- ✓ 信号测量范围 0-15V；
- ✓ 异步采集；
- ✓ 融合采集、显示、测量、存储、回放于一体的功能；
- ✓ 支持两种存储方式：PC 端和设备端存储；
- ✓ 支持输入过压防护；
- ✓ 可支持外部触发采集（定制）；

开始采集/停止采集是 ADC 功能下有效的。该按钮与波形界面、参数自动测量都属于 ADC 功能范畴。波形界面会显示出 AIN1-AIN8 输入的八路模拟信号，每一路都标不同颜色以做区别，该波形显示的模式有两种：默认显示和连续显示，默认显示为 1 秒刷一次屏幕，不会显示历史波形；而连续显示模式，会按时间的递增，把采集到的波形都在屏幕上显示出来。

## 6.4.1 设置采样率

DAQ331M 支持总共最大 100KSPS 的采样率，8 个通道的平均每个通道的采样率有  $100/8=12.5$  KSPS，分成了 100KSPS,50KSPS,10KSPS,5KSPS,1KSPS,500SPS,100SPS 等 7 档可调的采样率，默认选用最大采样率 100KSPS。对于同一个信号，不同的采样率下的采样点不一样，采样率越高，一周期内采样点数越多，波形的信息越多。



图 6.4.1 采样率设置界面

DAQ331M 支持根据不同的通道数适配不同的采样率，比如，在 ADC 配置中开了 8 个通道，而采样率设置成了 100KSPS，那么每个通道平均分配到的采样率是  $100KSPS/8=12.5KSPS$ 。如果只开了一个通道，那么该通道的采样率为  $100KSPS/1=100KSPS$ 。

同样的，如果把总的采样率设置成 10KSPS，开了 8 个通道，那么每个通道的采样率分得  $10KSPS/8=1.25KSPS$ ；如果只开了 1 个通道，那么该通道的采样率为 10KSPS。

因此可以得出一个公式：每个通道的采样率=总采样率/通道数。

注意：

- 1、通道的选择需要按固定顺序使用，比如用 3 个通道，那么只能打 AIN1,AIN2,AIN3，不能是 AIN1,AIN3,AIN5。
- 2、输入通道数可以是 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8. 因 7 通道时数据量无法整除，所以若要使用 7 个通道时，就打开 8 个通道。

## 6.4.2 设置输入电平范围

DAQ331M 支持用户根据输入信号电平的范围来切换输入电平，支持 0-15V,0-10V,0-5V,0-2.5V 等 4 档量程，默认选用最大档 15V 档位，用户可以根据信号的幅度选择合适的量程。



图 6.4.2 输入电平切换界面

### 6.4.3 波形显示配置

在其他配置里面，可以对 ADC 进行其他配置



图 6.4.3 其他配置界面

支持两种不同的实用的波形显示模式：默认显示、连续显示和定时显示，其中默认显示只在屏幕上显示 1 秒的波形，刷新率为 1 秒，所有的波形都在 1 秒的区域刷新显示；连续显示可以随着时间的增加吧采集到的波形都显示在屏幕上，方便用户直观的查看某一连续时间段内的波形变化；定时可以支持自定义显示多少秒，勾选后生效。

需要注意的是，连续显示模式下，不宜长时间的采集，否则波形电脑的运行内存会增加。

特别的，ADC 配置支持修改纵坐标单位以及通道关系式的一元一次函数即  $y_1=ky+b$ ，自定义 k 和 b 实现简单的数据换算，比较适合客户其他不同常感器的应用。

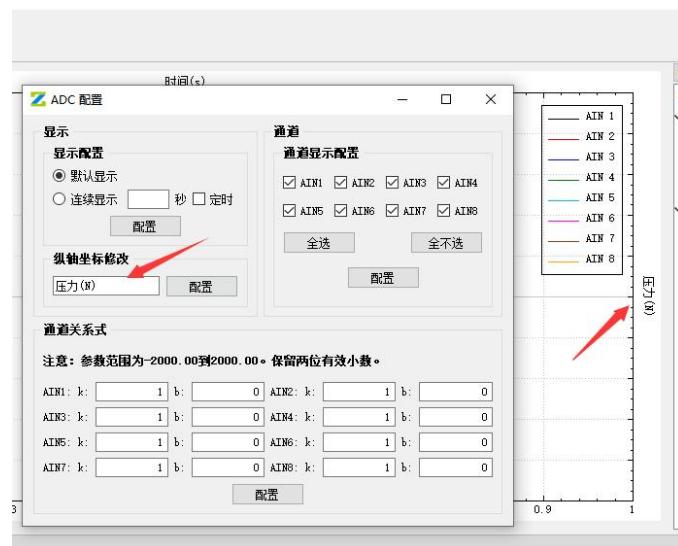


图 6.4.4 纵坐标单位设置

#### 6.4.4 通道开关

用户可以根据需要只观察部分通道的波形，把不用的通道关闭即可。

注意，这里上位机只是选择是否显示，实际采集的还是按照 8 路全部采集并上传。另外可以在采集时任意开关通道。



图 6.4.5 通道开关设置

#### 6.4.5 采集控制与显示

数据采集与显示是数据采集系统的重要部分，点击左上角的“开始采集”按钮，软件就会按照右侧 ADC 属性的参数（采样率、量程、通道、显示模式等）开始采集，并把波形显示在下面的波形显示控件上，再按一下“停止采集”按钮即可停止采集。



图 6.4.6 开始/停止采集

注意，在采集的过程中，不能去配置其他外设，所以开始采集时，其他外设的图标都为灰色。

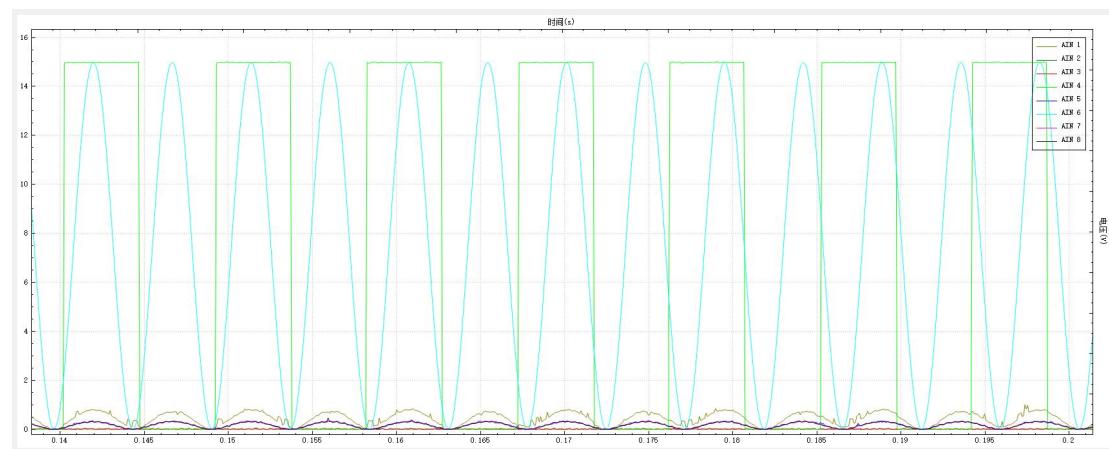


图 6.4.7 波形显示界面

观察波形的实用的操作为，把鼠标放置在下图的水平缩放控制区域，即可吧波形进行水平缩放，垂直方向的波形不会缩放，同理，鼠标放在垂直缩放区域，即可对幅度进行缩放，

水平方向的时间轴就不会缩放。把鼠标放在波形显示区域，则会对波形进行水平和垂直方向同时缩放。

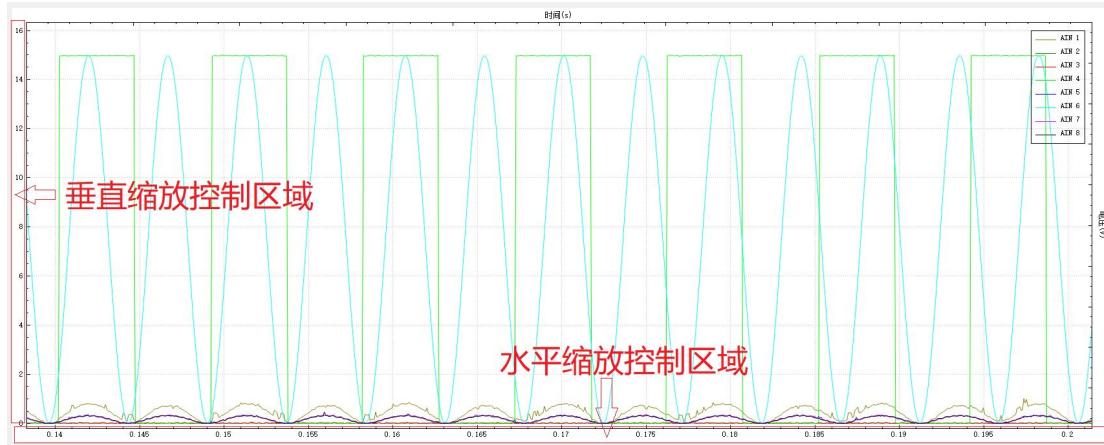


图 6.4.8 波形缩放控制

#### 6.4.6 数据统计

软件具备对采集到的各个通道的波形进行自动数据统计，统计的参数包括最大值、最小值、平均值、峰峰值、频率等。而无需用光标手动的测量。

需要注意的是，这些参数的统计功能是针对当前显示的一屏（1s）的波形进行实时的统计。

数据统计表								
	AIN1	AIN2	AIN3	AIN4	AIN5	AIN6	AIN7	AIN8
Max(V)	10.0696	10.0842	10.0879	10.0806	10.0806	10.0916	10.0879	10.0769
Min(V)	0	0	0	0	0	0	0	0
Avg(V)	5.02429	5.02226	5.0247	5.02538	5.02361	5.02439	5.02422	5.02447
Vpp(V)	10.0696	10.0842	10.0879	10.0806	10.0806	10.0916	10.0879	10.0769
Freq(Hz)	41	41	41	41	41	41	41	41

图 6.4.9 数据统计功能

#### 6.4.7 数据保存

如果需要对采集到的数据进行实时的保存，有两种保存文件的路径，一个是上位机保存一个是 DAQ331M 本地保存。

##### 6.4.7.1 保存到上位机

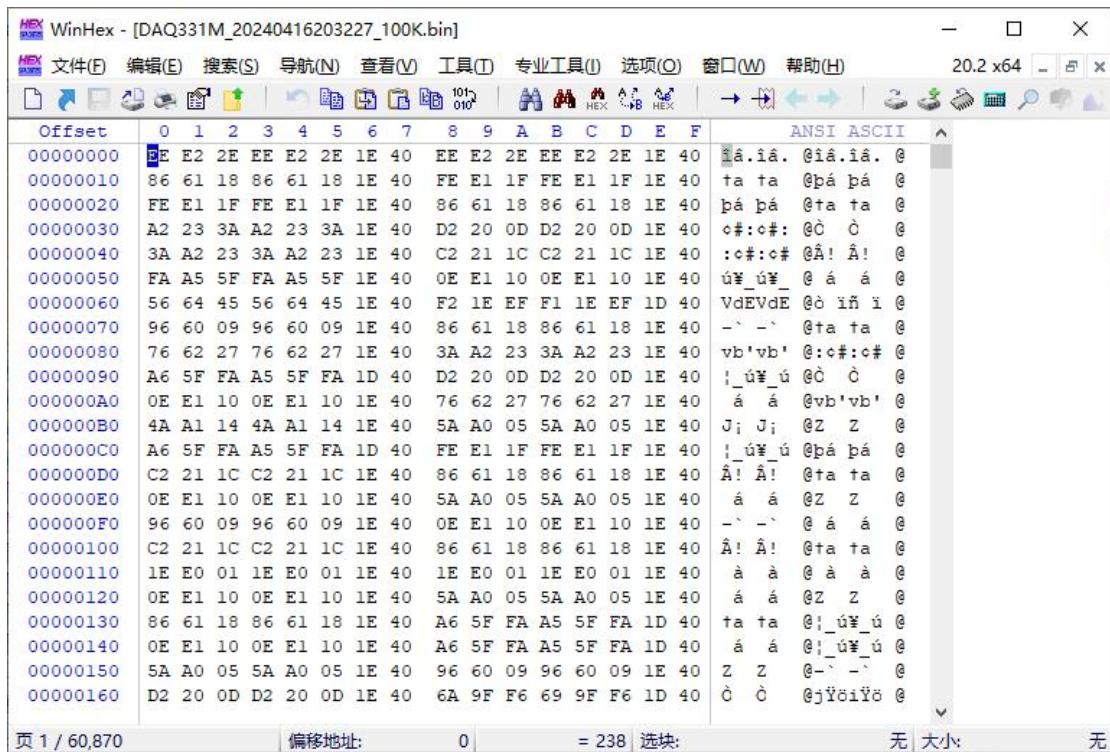
可以在采集前，点击“文件配置”，选择需要保存的文件格式：csv,bin,txt，选择保存的文件名及文件路径，最后勾选“保存文件”，再在主界面上点击“开始采集”按钮，系统就会在安装目录下生成指定格式的数据文件。文件名的格式：文件名+时间信息+采样率，比如：DAQ331M\_20240416203227\_100K.bin。



图 6.4.10 数据保存功能

### ① bin 文件格式

下图是 bin 格式文件的数据和格式说明：以 100k 采样率为为例，每一个点的数据是 8 个字节，第一个通道 100k 个点显示完，循环 8 个通道，以此类推。



Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	ANSI	ASCII
00000000	DE	E2	2E	EE	E2	2E	1E	40	EE	E2	2E	EE	E2	2E	1E	40	á.íá.	Giá.íá. @
00000010	86	61	18	86	61	18	1E	40	FE	E1	1F	FE	E1	1F	1E	40	ta	ta @pá pá @
00000020	FE	E1	1F	FE	E1	1F	1E	40	86	61	18	86	61	18	1E	40	pá	pá @ta ta @
00000030	A2	23	3A	A2	23	3A	1E	40	D2	20	0D	D2	20	0D	1E	40	é#:	é#:@ @é
00000040	3A	A2	23	3A	A2	23	1E	40	C2	21	1C	C2	21	1C	1E	40	:é#:	é#:@ @! Á! @
00000050	FA	A5	5F	FA	A5	5F	1E	40	0E	E1	10	0E	E1	10	1E	40	ú	ú @á á @
00000060	56	64	45	56	64	45	1E	40	F2	1E	EF	F1	1E	EF	1D	40	VdEVdE	@é iñ i @
00000070	96	60	09	96	60	09	1E	40	86	61	18	86	61	18	1E	40	-`	-` @ta ta @
00000080	76	62	27	76	62	27	1E	40	3A	A2	23	3A	A2	23	1E	40	vb'vb'	@:é#:@ # @
00000090	A6	5F	FA	A5	5F	FA	1D	40	D2	20	0D	D2	20	0D	1E	40	!_ú	!_ú @é
000000A0	0E	E1	10	0E	E1	10	1E	40	76	62	27	76	62	27	1E	40	á	á @vb'vb' @
000000B0	4A	A1	14	4A	A1	14	1E	40	5A	A0	05	5A	A0	05	1E	40	J;	J; @Z Z @
000000C0	A6	5F	FA	A5	5F	FA	1D	40	FE	E1	1F	FE	E1	1F	1E	40	!_ú	!_ú @pá pá @
000000D0	C2	21	1C	C2	21	1C	1E	40	86	61	18	86	61	18	1E	40	!~	!~ @ta ta @
000000E0	0E	E1	10	0E	E1	10	1E	40	5A	A0	05	5A	A0	05	1E	40	á	á @Z Z @
000000F0	96	60	09	96	60	09	1E	40	0E	E1	10	0E	E1	10	1E	40	-`	-` @á á @
00000100	C2	21	1C	C2	21	1C	1E	40	86	61	18	86	61	18	1E	40	!~	!~ @ta ta @
00000110	1E	E0	01	1E	E0	01	1E	40	1E	E0	01	1E	E0	01	1E	40	à	à @à à @
00000120	0E	E1	10	0E	E1	10	1E	40	5A	A0	05	5A	A0	05	1E	40	á	á @Z Z @
00000130	86	61	18	86	61	18	1E	40	A6	5F	FA	A5	5F	FA	1D	40	ta	ta @!_ú @
00000140	0E	E1	10	0E	E1	10	1E	40	A6	5F	FA	A5	5F	FA	1D	40	á	á @!_ú @
00000150	5A	A0	05	5A	A0	05	1E	40	96	60	09	96	60	09	1E	40	z	z @-` -` @
00000160	D2	20	0D	D2	20	0D	1E	40	6A	9F	F6	69	9F	F6	1D	40	ò	ò @jýöiýö @

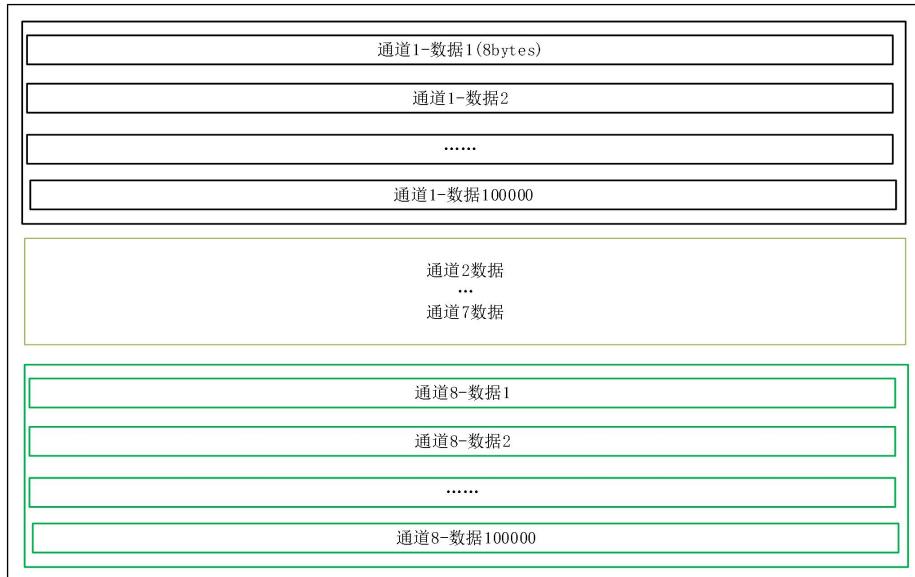


图 6.4.11 bin 格式文件的数据结构

## ②txt 文件格式

Txt 文本格式的文件如下图 6.2.11 所示。文本格式可以直观的看出电压，文本文件的存储格式是：

点数,|通道 1 电压值,通道 2 电压值,...,通道 8 电压值

每个通道保留符号位及小数点后 6 位。

```
DAQ331M_20240417130108_100K.txt
1 Index,AIN 1,AIN 2,AIN 3,AIN 4,AIN 5,AIN 6,AIN 7,AIN 8
2 1,0.483516,0.047619,0.021978,0.021978,0.223443,9.5348,0.245421,0.216117
3 2,0.531136,0.0549451,0.021978,0.014652,0.249084,10.2784,0.238095,0.25641
4 3,0.534799,0,0,0,0.278388,10.9817,0.271062,0.263736
5 4,0.534799,0.010989,0.018315,0.00732601,0.285714,11.6923,0.252747,0.274725
6 5,0.600733,0.014652,0.018315,0.00732601,0.369963,12.3187,0.43956,0.336996
7 6,0.652015,0.03663,0.018315,0.014652,0.43956,12.956,0.384615,0.322344
8 7,0.864469,0.021978,0.010989,14.978,0.32967,13.4615,0.340659,0.32967
9 8,0.846154,0.014652,0,14.9634,0.307692,13.8938,0.278388,0.315018
10 9,0.754579,0.003663,0,14.9707,0.296703,14.2894,0.300366,0.300366
11 10,0.78022,0.029304,0,14.978,0.304029,14.6007,0.307692,0.318681
12 11,0.798535,0.029304,0.021978,14.9927,0.32967,14.8205,0.347985,0.32967
13 12,0.805861,0.032967,0.021978,14.9817,0.315018,14.9377,0.347985,0.322344
14 13,0.802198,0.003663,0.029304,14.9634,0.318681,14.956,0.322344,0.29304
15 14,0.765568,0,0.03663,14.9707,0.29304,14.9341,0.311355,0.311355
16 15,0.791209,0.014652,0,14.978,0.340659,14.8315,0.326007,0.340659
17 16,0.805861,0.018315,0.003663,14.9707,0.326007,14.674,0.333333,0.32967
18 17,0.794872,0.029304,0.003663,14.9817,0.315018,14.3736,0.32967,0.315018
19 18,0.787546,0.03663,0.025641,14.9817,0.307692,13.9963,0.304029,0.29304
20 19,0.747253,0.029304,0.00732601,14.9853,0.274725,13.5641,0.282051,0.263736
21 20,0.747253,0.014652,0.00732601,14.9817,0.267399,13.0806,0.252747,0.271062
22 21,0.714286,0.010989,0.00732601,14.978,0.274725,12.4982,0.285714,0.296703
23 22,0.684982,0.00732601,0.021978,14.9963,0.267399,11.8938,0.296703,0.300366
24 23,0.67033,0.047619,0.021978,14.9963,0.263736,11.2125,0.260073,0.271062
25 24,0.644689,0.014652,0.00732601,14.9744,0.227106,10.4542,0.234432,0.252747
26 25,0.593407,0,0,14.9634,0.208791,9.68132,0.223443,0.234432
27 26,0.545788,0.00732601,0.003663,14.9707,0.208791,8.91575,0.205128,0.21978
28 27,0.527473,0.00732601,0.010989,14.9707,0.205128,8.12454,0.227106,0.234432
29 28,0.721612,0.029304,0.018315,14.989,0.186813,7.32601,0.201465,0.168498
30 29,0.479853,0.043956,0.003663,14.9817,0.164835,6.54212,0.179487,0.161172
31 30,0.432234,0,0.021978,14.9707,0.131868,5.7326,0.14652,0.124542
```

图 6.4.12 txt 文件的数据结构

CSV 格式保存电压数据, 与 txt 文件的保存格式相同。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Index	AIN 1	AIN 2	AIN 3	AIN 4	AIN 5	AIN 6	AIN 7	AIN 8
2	1	0.03663	0.007326	0.014652	14.9963	0.21978	9.0696	0.21978	0.212454
3	2	0.567766	0.029304	0.007326	14.967	0.205128	8.24908	0.18315	0.175824
4	3	0.549451	0.010989	0	14.967	0.168498	7.45421	0.164835	0.194139
5	4	0.498168	0	0	14.9817	0.168498	6.65568	0.157509	0.168498
6	5	0.472527	0.010989	0.014652	14.9744	0.164835	5.88645	0.153846	0.175824
7	6	0.43956	0.032967	0.021978	14.9963	0.150183	5.10256	0.139194	0.139194
8	7	0.410256	0.018315	0.018315	14.9963	0.124542	4.35531	0.120879	0.124542
9	8	0.3663	0	0	14.967	0.087912	3.63004	0.065934	0.102564
10	9	0.333333	0	0.003663	14.989	0.087912	2.98168	0.076923	0.07326
11	10	0.307692	0	0	0.018315	0.069597	2.3663	0.065934	0.080586
12	11	0.142857	0.003663	0.029304	0.043956	0.076923	1.8315	0.047619	0.07326
13	12	0.117216	0	0.014652	0.032967	0.065934	1.34066	0.043956	0.058608
14	13	0.065934	0.014652	0.018315	0.007326	0.014652	0.919414	0.029304	0.021978
15	14	0.029304	0	0	0	0.014652	0.556777	0	0.029304
16	15	0.010989	0	0	0.010989	0.014652	0.304029	0.007326	0.007326
17	16	0.021978	0.003663	0.025641	0.021978	0.018315	0.128205	0.032967	0.021978
18	17	0.021978	0.043956	0.040293	0.018315	0.021978	0.032967	0	0.021978
19	18	0.010989	0.007326	0.014652	0.010989	0.007326	0.003663	0	0
20	19	0	0	0.003663	0	0	0.065934	0	0.007326
21	20	0	0	0.007326	0.003663	0.007326	0.249084	0.007326	0.021978
22	21	0	0	0	0.021978	0.014652	0.509158	0.014652	0.047619
23	22	0.03663	0.007326	0.029304	0.032967	0.040293	0.842491	0.043956	0.047619
24	23	0.058608	0.018315	0.014652	0.021978	0.043956	1.23077	0.043956	0.062271
25	24	0.087912	0	0	0.021978	0.054945	1.68498	0.043956	0.051282
26	25	0.142857	0.025641	0	0	0.080586	2.23443	0.07326	0.058608
27	26	0.091575	0.029304	0.007326	0	0.076923	2.84615	0.080586	0.080586
28	27	0.172161	0.003663	0.007326	0.021978	0.091575	3.50549	0.117216	0.095238
29	28	0.230769	0.025641	0.021978	0.014652	0.117216	4.21978	0.117216	0.117216
30	29	0.260073	0.021978	0.007326	0.014652	0.124542	4.93773	0.117216	0.131868
31	30	0.285714	0	0	0.010989	0.131868	5.67399	0.131868	0.139194

图 6.4.13 CSV 文件的数据结构

#### 6.4.7.2 保存到 tf 卡

前文介绍过, 在配置设备中的 TF 保存配置一栏中, 勾选开启, 那么在采集时, DAQ331M 设备端的 TF 卡就会自动保存采集到的数据。数据格式: DAQ331M\_时间\_采样率\_量程.bin, 如: DAQ331M\_20240312200400\_1000\_15.0V.bin。

注意, TF 卡保存功能适用于采样率在 1ksps 以下的应用。



图 6.4.14 数据保存到 TF 卡

注意, 请确保在上电前就插入 TF 卡, 一方面系统只在开机时检测卡是否在线, 另一方面也为了防止在热拔插中对 TF 卡造成损毁。

## 6.4.8 数据回放

### 6.4.8.1 回放上位机本地数据

上位机支持读取并显示保存的本地 bin 格式的文件，方法是在文件读取一栏中选择需要回放的 bin 文件，然后在主界面上就会显示出所有的波形，如图所示。

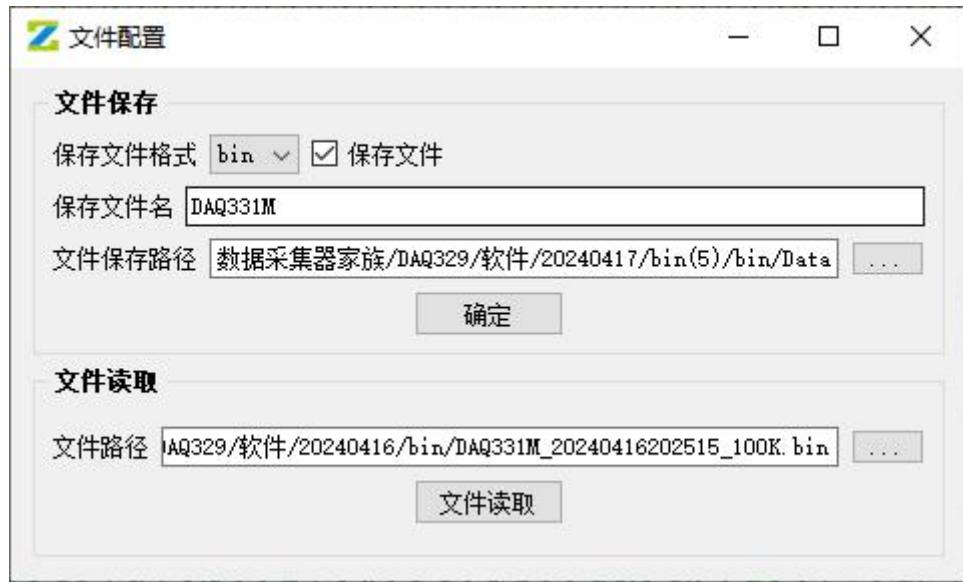


图 6.4.15 选择待读取的文件

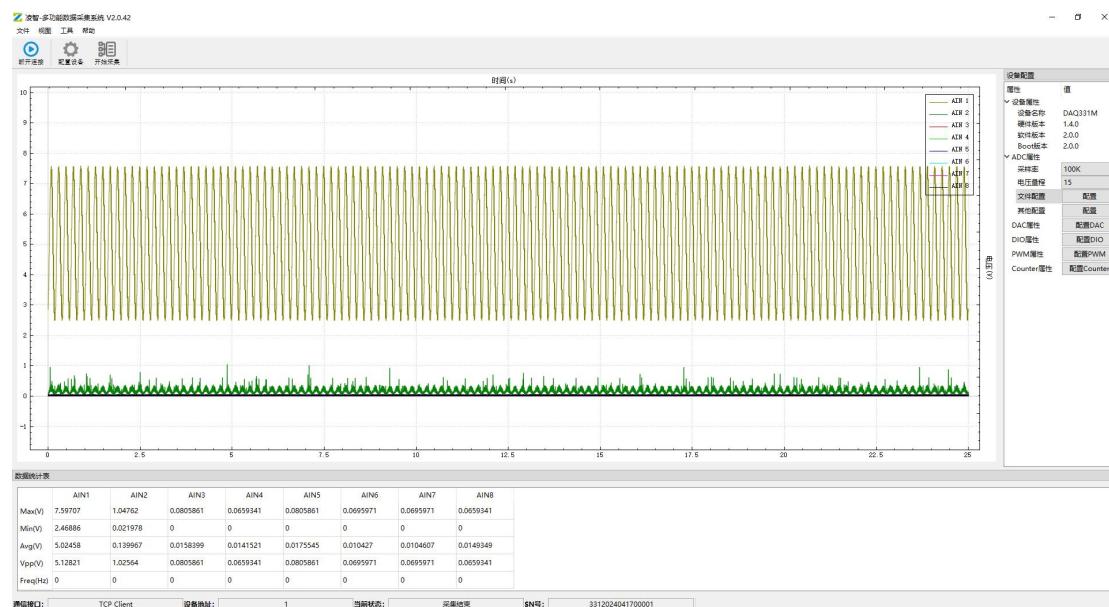


图 6.4.16 回放本地文件

### 6.4.8.2 回放 TF 卡数据

上位机也支持读取 TF 卡上保存的 bin 文件，方法是用读卡器把 TF 卡的波形数据拷贝到

上位机，先按 DAQ331M 文件转换工具说明文档.pdf，转换成对应的上位机 bin 格式之后，再在 DAQ331M 上位机中读取显示出波形。

注意，由于 txt 格式的文件需要比较复杂的数据解析，故 Demo 中暂不支持读取 txt 格式的文件。

## 6.5 信号源系统 (DAC)

DAQ331M 信号源系统有如下特点：

- ✓ 2 通道独立 DAC 输出；
- ✓ 可配置成直流输出
- ✓ 可配置成波形输出
- ✓ 可调幅 (0-15V)、调频 (0-8KHz, 5%)、电压偏移输出；
- ✓ 可调占空比 (针对方波)；
- ✓ 可输出常用的方波、三角波、正弦波；
- ✓ 可预览波形；

### 6.5.1 输出直流

DAC 的配置也很简单，选择通道 1 或通道 2，选择输出类型为直流，输入直流电压，再点配置按钮，再点“启动”按钮，对话框下面就会提示当前通道的状态，点击“停止”按钮，关闭 DAC 相应通道的输出。



图 6.5.1DAC 直流配置

### 6.5.2 输出波形

客户需要输出波形，则在输出类型中选择波形，然后可以选择三种常用的波形：方波、三角波、正弦波，然后依次设置波形的参数：峰峰值、电压偏移、频率、占空比等，点击“预览”便可预览输出的波形，再点“配置”和“启动”按钮，在输出接口就有相应的波形。

注意，峰峰值和电压偏移两个参数的和的最大值不能大于 15V，也不能让最小值小于 0V，否则波形会出现变形。

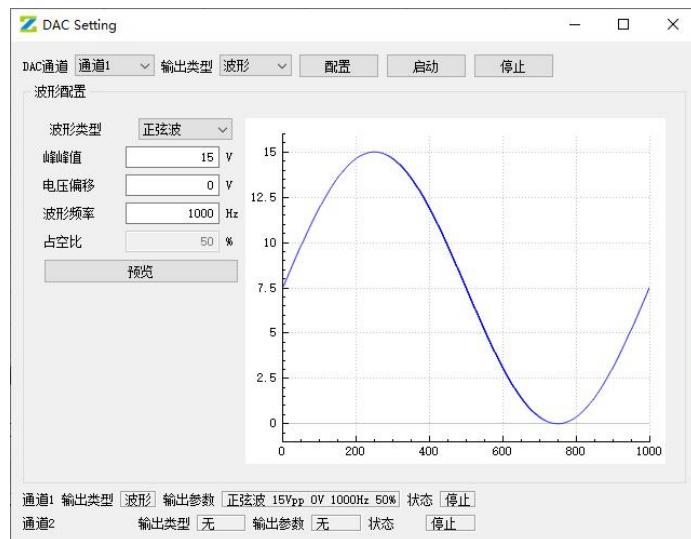


图 6.5.2 DAC 输出波形

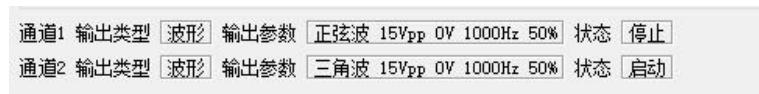


图 6.5.3 DAC 两通道配置信息

## 6.6 隔离型数字输入输出 (DIO)

DAQ331M 内置隔离的 DIO，能够读取开关量或电平状态，也可以驱动外部负载。DIO 功能有如下特点：

- ✓ 光电隔离的 6 路输入(DI)和 6 路输出(DO)；
- ✓ DI 支持干湿节点自由切换；
- ✓ 可手动或自动读取；
- ✓ 三种测量模式：测电平（高/低电平），计数（0~ $2^{32}$ -1），测频（0-10KHz）；
- ✓ 可清除计数值；
- ✓ 6 路独立输出；



图 6.6.1 DIO 功能界面

## 6.6.1 DI

DI 为数字隔离输入，内置光耦隔离，可以在软件上切换干湿节点模式。

### 6.6.1.1 DI 两种工作模式：干接点和湿接点

工业应用中常有两种 DI 的应用：干接点和湿接点。二者应用区别如下：

**干接点：**输入端为开关量，即输入的是短路和断开两种状态，如按键；光耦的隔离端电源由 DAQ331M 内部 5V 供电，隔离端的地也和内部 GND 相连，也就是说输入量只是短路隔离端电源 EXI\_VCC 和任意的 DI 通道，那么控制器就能识别到开关量是短路还是断路状态，当为短路时，光耦 LED 导通，控制器识别到 DI1 为低电平，反之，当为断路状态，DI1 为高电平，干接点模式下并不是隔离设备和外部设备的连接，如图所示。

**湿接点：**输入端为带电，光耦隔离端电源和隔离端地没有跟 DAQ331M 内部 5V 电源和地相关；用户需要把外部带测的带电信号接入 I1~I6，而且把光耦地和带电信号的地短接，当 Ix 为高电平时，光耦 LED 导通，DIx 为低电平，反之，当 Ix 为低电平时，DIx 为高电平。湿接点是外部信号与内部电气信号完全隔离。

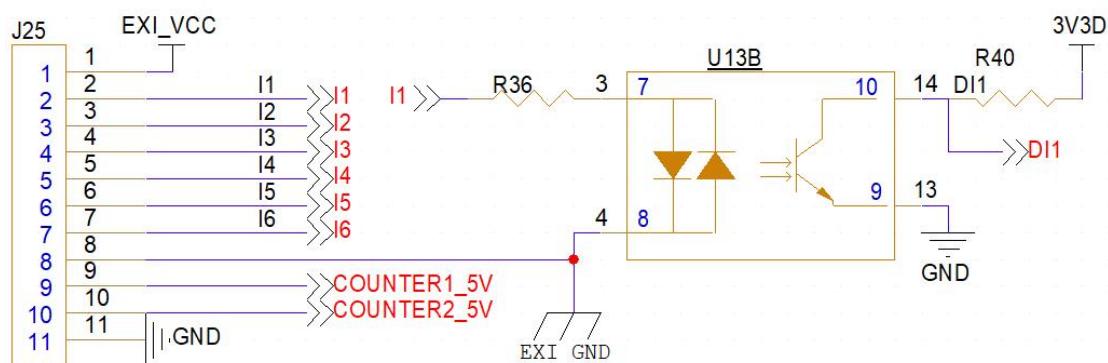


图 6.6.2DI 干湿接点接法

### 6.6.1.2 三种工作模式

**模式 1：**电平，即读取 DI 隔离端的状态，若为干接点，控制器读到的是高电平则表示隔离端为断开，反之读到的是低电平，则表示隔离端为短路；若为湿接点，控制器读到的是高电平则表示隔离端的是低电平，反之读到的是低电平则表示隔离端的电平为高电平。

**模式 2：**次数，表示控制器端统计到隔离端在单位时间 1 秒的状态（开关/高低电平）变化的次数；

**模式 3：**频率，表示控制器端统计到隔离端的状态变化的频率。

### 6.6.1.3 自动/单次读取

勾选自动读取，上位机会自动以周期 1s 读取 DI 状态，反之，若要单次读取电平状态，则点击“单次读取”按钮。

### 6.6.1.4 清除数值

在软件底下的清除一行中，勾选任意通道  $DIx$ ，再点击“清除”按钮，就是清除表格中对应通道的数值。

### 6.6.2 DO

DAQ331M 支持独立控制 6 个 GPO 输出高低电平。当勾选  $DOx$  时， $DOx$  输出为高电平，反之，不勾选则输出为低电平。由于是隔离的 DO，用户需要单独给光耦的隔离端电源  $EXO\_VCC$  供电，并且  $EXO\_GND$  也要连外部电源地。这样用户就可以测到  $Ox$  的电平状态了，如下图所示，当  $DO1$  为高电平时， $O1$  为高电平，反之，当  $DO1$  为低电平时， $O1$  为低电平。

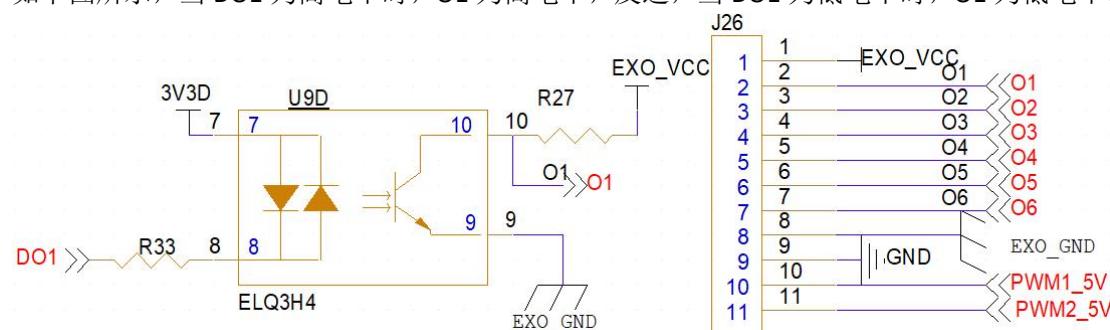


图 6.6.3DO 接法

## 6.7 PWM 波形

DAQ331M 内部支持两路独立的脉宽调制器(PWM)，PWM 有如下特点：

- ✓ 驱动电平是 5V；
- ✓ 连续可调频率，单位:1Hz~3MHz；
- ✓ 连续可调占空比，单位:0%~100%；
- ✓ 2 路 PWM 独立控制；
- ✓ 最大驱动电流 30mA；



图 6.7.1 PWM 功能界面

## 6.7.1 PWM 配置

选中需要的通道，然后设备该通道的频率和占空比两个参数，点击“配置 PWM”按钮，最后点击“打开”该通道就有 PWM 方波信号输出，不用时点击“关闭”按钮即可停止输出。

## 6.8 计数器

DAQ331M 支持两路独立的计数器，计数器功能有如下特点：

- ✓ 三种工作模式：计数(0~ $2^{32}$ -1)，测频(1Hz~50MHz)，测脉宽(1us~5s)；
- ✓ 触发极性：上升沿和下降沿；
- ✓ 独立控制；
- ✓ 输入脉冲的幅度为 0~5V。
- ✓ 自动读取或单次控制读取；
- ✓ 清零数值；



图 6.8.1 计数器功能界面

### 6.8.1 三种计数器工作模式

计数器有三种工作模式：计数、测频、测脉宽 PWM。其中，计数模式为统计接收到的脉冲个数；测频为测量周期性的脉冲信号的频率值。测脉宽为测量脉冲信号的高电平时间。前两中模式与 DI 的湿节点相似，但测量的范围会更大。

触发极性默认为上升沿触发。

### 6.8.2 自动、单次读取

在配置号工作模式后，勾选自动读取，上位机会自动以周期 1s 读取计数器的数值，并显示在相应的表格框中，反之，若要单次读取数值，则点击“单次读取”按钮。

### 6.8.3 清零数值

点击“清零”按钮，会清除表格框中的数值。

# 第 7 章 升级固件

DAQ331M 支持用 RS485 通信口进行固件的升级, 升级的方法如下:

## 7.1 升级固件

### 7.1.1 准备升级文件

从凌智 gitee 中下载 DAQ331M 的升级 bin 文件, 如: DAQ331M\_V2.0.2.bin.

### 7.1.2 进入升级模式

在断电状态下用镊子持续短路计数器 CNT2 和 GND, 直至上电后绿色状态 LED 闪烁时方可挪开。

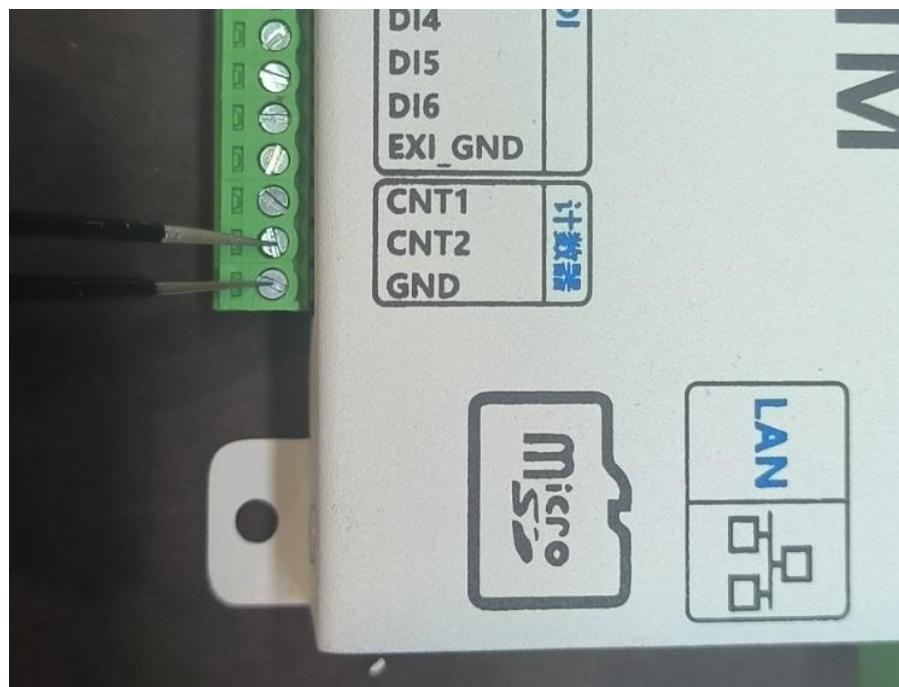


图 7.1.1 用镊子短路 CNT2 和 GND, 进入升级模式

上电, Log 提示进入到升级模式, 设备的绿色 LED 会以 2Hz 频率循环闪烁, 也表示进入了升级模式。

```
[21:52:04.822]收<--◆-- eeprom initialization successful.  
Verification passed  
Device information  
- Device Model: DAQ331M  
- LZ Protocol.  
- device address: 1.  
- boot version:2.0.0  
- hardware version:1.4.0  
- software version:2.0.0  
- compile time:65535.255.255.255.255  
- ip address: 192.168.1.100  
- netmask: 255.255.255.0  
- gateway: 192.168.1.1  
- port: 8000  
- mac address: 00:80:e1:00:00:00  
- Debug port baud rate: 921600.  
- RS458 port baud rate: 115200.  
Device information end  
RS485 initialization successful.  
Enter the upgrade program.  
Upgrade mode
```

图 7.1.2 log 提示进入升级模式

用 USB 转 RS485 工具连接 DAQ331M 的通信口，注意，RS485 的差分口 A 和 B 是同名端相连。

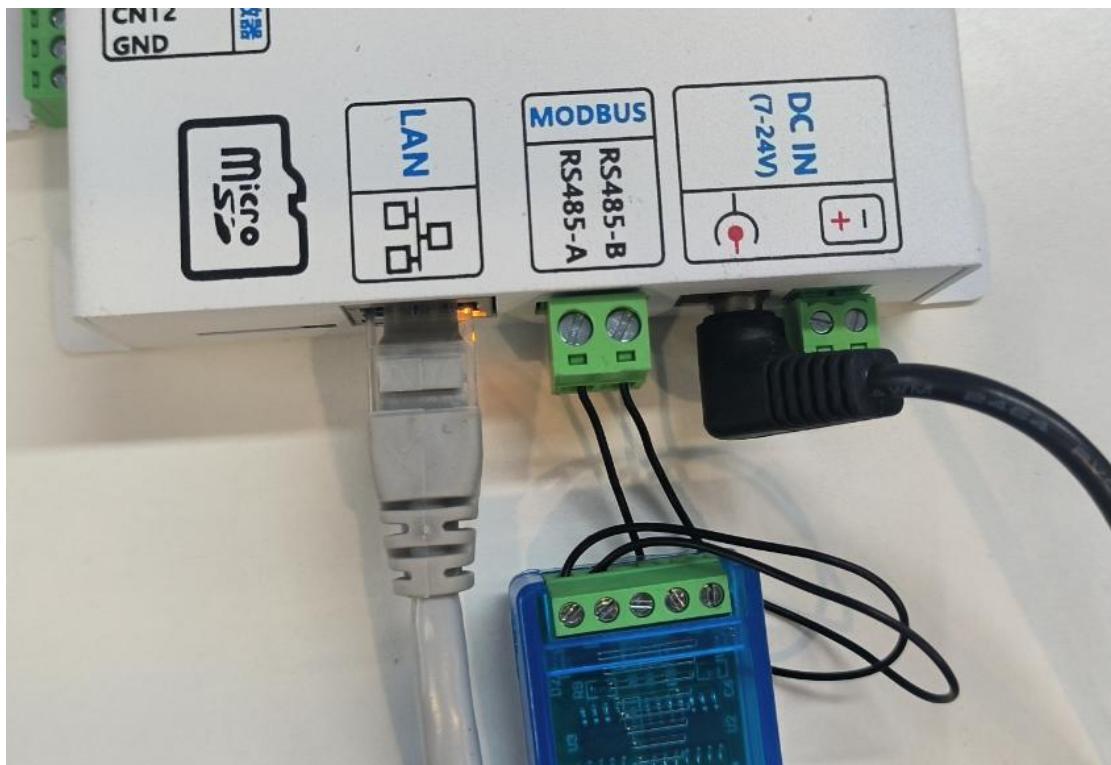


图 7.1.3 用 USB 转 RS485 工具连接电脑

### 7.1.3 升级固件

打开升级软件，连接正确的串口号，选择待升级的 bin 文件路径。



图 7.1.4 升级界面

点击“升级”按钮，固件升级中.....



图 7.1.5 升级中

升级成功，自动进入到主程序。

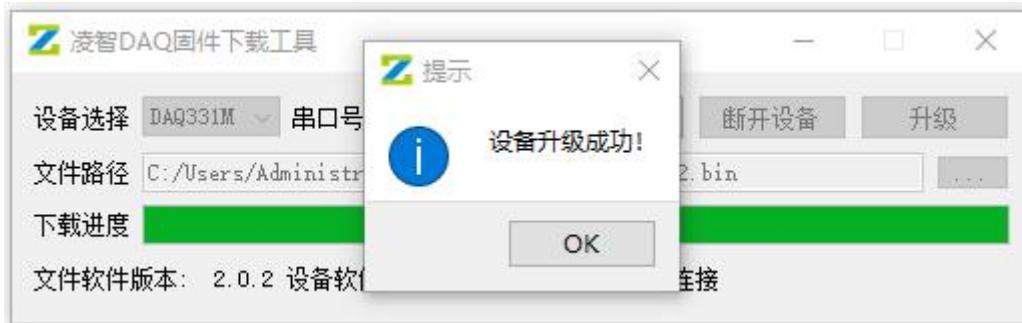


图 7.1.6 升级成功

```
- Enter the upgrade program.
Upgrade mode
[21:53:07.456]收-<◆- Upgrade started, please be patient!
[21:54:50.196]收-<◆- Program upgrade successful.
[21:54:51.741]收-<◆- Enter the application.
[21:54:51.772]收-<◆- eeprom initialization successful.
- rs485 initialization successful.
- adc initialization successful.
- dio initialization successful.
- pwm initialization successful.
- counter initialization successful.
- dac initialization successful.
[21:54:55.822]收-<◆- lwip initialization successful
- sd initialization fail.
-----Initialization completed, welcome to use-----
```

图 7.1.7 升级成功时 log 提示

## 第 8 章 支持二次开发

DAQ331M 还支持客户的二次开发需求，大家可以前往 gitee 中，下载凌智提供的 DAQ331M 的 SDK。同时大家有任何建议可以在上面交流。

链接如下：<https://gitee.com/lockzhiner/DAQ331M-IPC>

## 第 9 章 常见问题及排查

序号	问题	排查
1	无法连接设备	1、设备初始化有 5s 左右的初始化，请在初始化后再连接； 2、使用 Modbus-RTU 协议通信时请确认设备地址是否正确； 3、RS485 的 A/B 两端是否接反； 4、确认所用的通信协议是否正确？可以在调试串口的 log 中查看。 5、切换通信协议后需要重启后再连接； 6、IP 地址和端口号是否正确，设备为服务器，pc 为客户端； 7、串口端口号是否正确？默认波特率 115200bps。

## 第 10 章 订购信息

型号	特征
DAQ331M	RS485+百兆网口，多功能数据采集器，支持 Modbus-RTU 协议和凌智协议，带挂耳，105mm*63mm*26.5mm，12V 1A 电源适配器，1 米网线。