



M8128 用户手册

声 明

本文件版权归南宁宇立仪器有限公司（以下简称宇立仪器）所有，文件所包含的信息其知识产权归宇立仪器所有，任何单位和个人不得抄袭或用于其它商业活动。本文件适用的对象为宇立仪器生产的数据采集卡 M8128，该采集卡用于 6 轴力传感器的信号采集。宇立仪器保留对该文件最终解释及更新的权利，使用前请认真阅读该手册，如有疑问，请及时联系我公司，以免造成损失。



目录

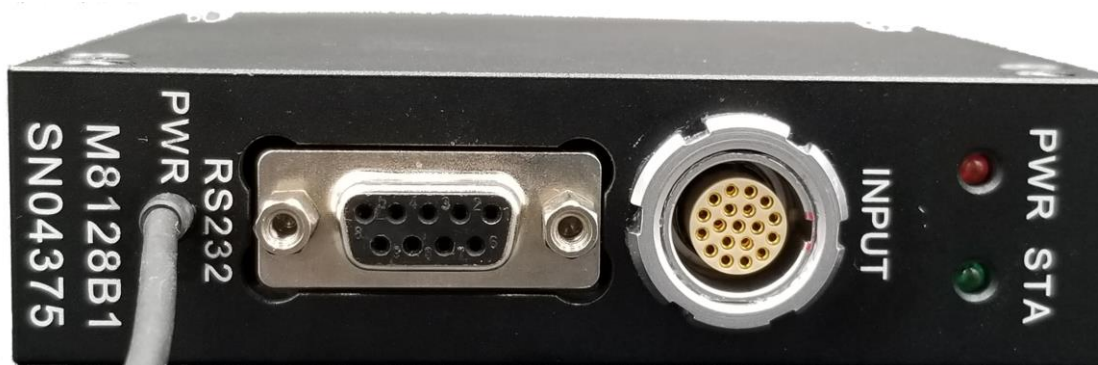
1. 概述.....	4
2. 快速使用.....	5
2.1 使用 RS232 通信.....	5
2.2 以太网通信.....	6
2.3 CAN 通信.....	7
3. 电源线缆、接头定义及指示灯状态.....	8
3.1 电源线缆.....	8
3.2 接头定义.....	8
3.2.1 19 针雷莫接头.....	8
3.2.2 通信接头.....	9
3.3 指示灯.....	9
4. IDAS RD 调试软件.....	10
4.1 软件界面.....	10
4.2 指令调试.....	10
4.3 显示实时曲线.....	11
5. 指令系统.....	12
5.1 RS232/ETHERNET/CAN 通信配置指令.....	14
5.1.1 UARTCFG 配置 RS232 通信参数.....	14
5.1.2 EIP 以太网 IP 地址.....	14
5.1.3 EMAC 以太网卡 MAC 地址.....	15
5.1.4 EGW 以太网网关.....	15
5.1.5 ENM 以太网子网掩码.....	16
5.1.6 CIDT 配置 CAN ID 类型.....	16
5.1.7 CFIDL 配置 CAN ID 滤波器列表.....	17
5.1.8 CRATE 配置 CAN 波特率.....	17
5.1.9 CFI 配置 CAN 发送帧间隔.....	18
5.2 SFWV 查询软件版本.....	18
5.3 DCPM 配置解耦矩阵.....	19
5.4 DCPCU 解耦数据计算单位.....	19
5.5 SMPF 设置系统采样率.....	20
5.6 DCKMD 设置数据校验方法.....	20
5.7 GOD 一问一答模式获取数据 IEEE 格式浮点数.....	20
5.8 GSD 连续获取数据 IEEE 格式浮点数.....	21
6. 获取实时数据.....	22
7. 传感器解耦运算.....	22
7.1 矩阵解耦的传感器.....	22
7.2 结构解耦的传感器.....	23
7.3 非六轴力传感器.....	24
8. 特殊使用案例.....	25
8.1 多机以太网组网通信.....	25
8.1.1 分别设置两个 M8128 的通信参数.....	25



8.1.2 连接两个 M8128	26
8.1.3 读取数据	26

1. 概述

M8128 采集卡作为 SRI 多轴力传感器的信号处理器，能够提供激励、对信号进行放大、调理、A/D 转换、通过 RS232、CAN、Ethernet 总线与主机进行通信。



性能描述:

- 模拟
 - 6 通道
 - 可编程的增益
 - 可编程的去除零点偏移
 - 低噪声的仪表放大
- 数字
 - 总线: RS232、Ethernet TCP、CAN 通信
 - 24 位 sigma-delta ADC
 - 采样率: 10~2kHz
 - 分辨率: 1/5000 to 1/10000 满量程
- 面板信息
 - 模拟接口: LEMO FGG.2B.319.CLAD52Z
 - 数字接口: 标准 DB-9 接头 (内含 RS232、以太网、CAN 通信)
 - 供电: 12V to 36V, 200mA. 电源线缆直径 3.5mm 长 2m
 - 电源以及状态指示灯
- 软件
 - iDAS RD: 调试软件, 显示实时采样曲线
 - 开放通信指令
 - RS232 和 Ethernet TCP 例程代码

2. 快速使用

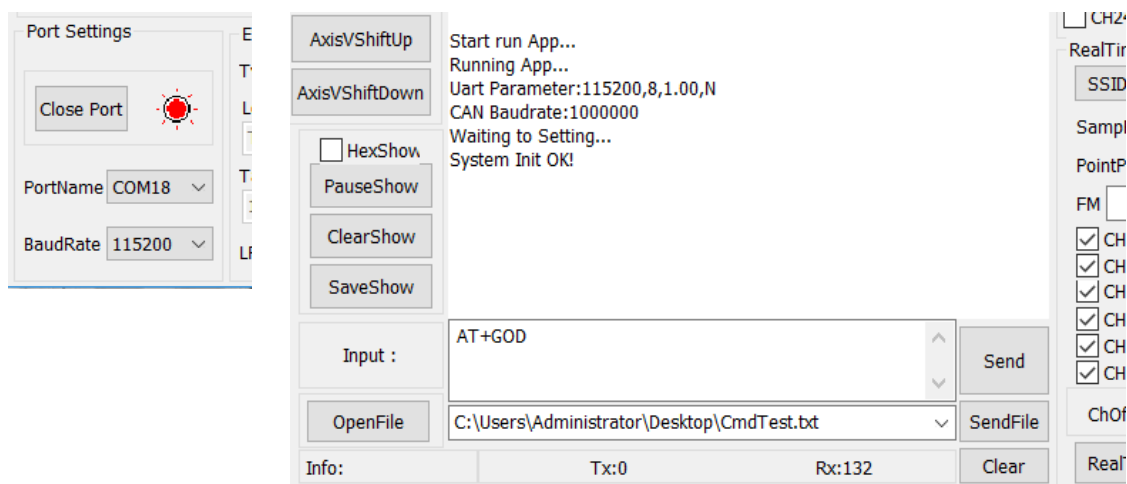
将传感器通过雷莫头接入 M8128，使用串口线或串口线转 RJ45 连接主机，并为采集卡提供 24V 直流电源。软件操作请参考《iDAS R&D 使用手册》。



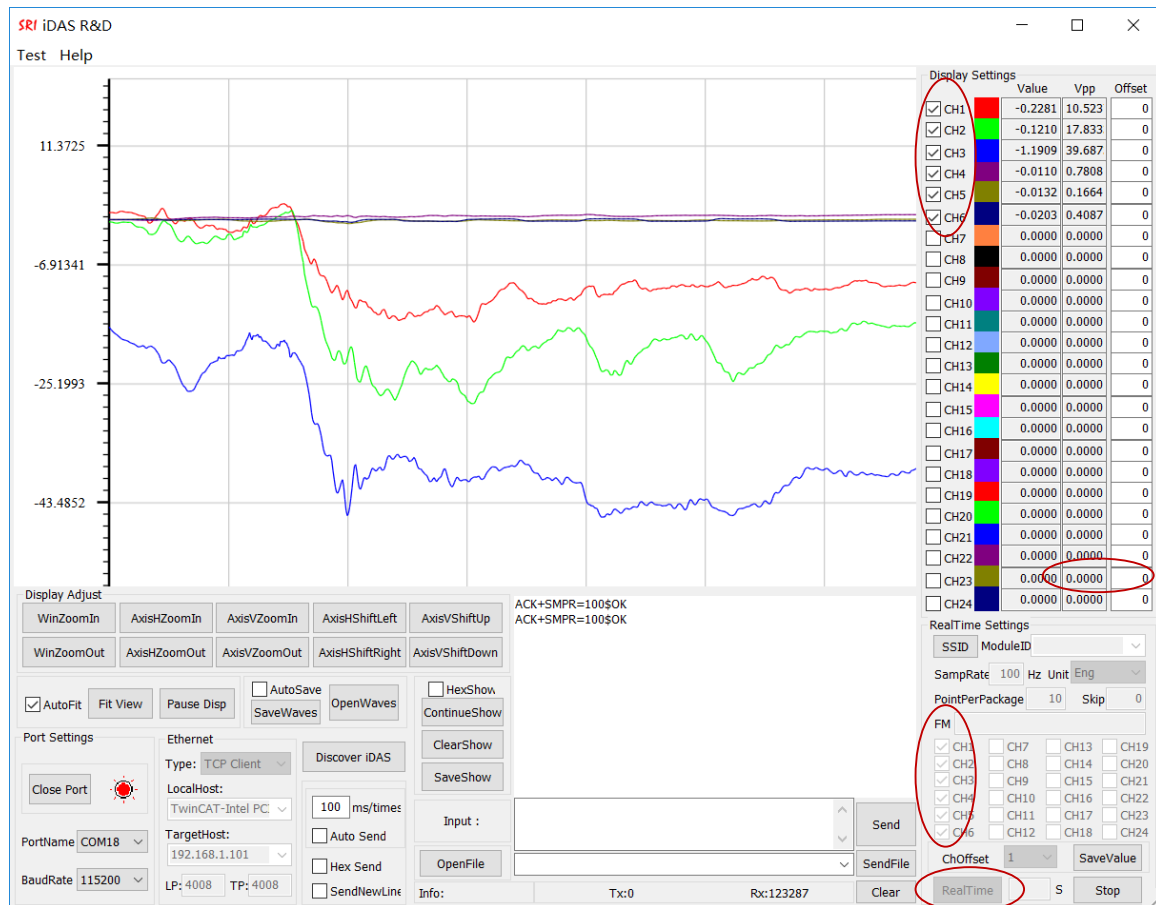
2.1 使用 RS232 通信

第一步：运行 iDAS R&D.exe，PortName 选择端口，Baudrate 选择 115200，点击 Open Port，变红则端口可用。

第二步：设备上电，iDAS R&D 软件的信息框会打印初始化信息。



第三步：Unit 选择 Eng，选择 CH1~CH6 代表 FX, FY, FZ, MX, MY, MZ，点击 RealTime 察看传感器受力实时曲线。



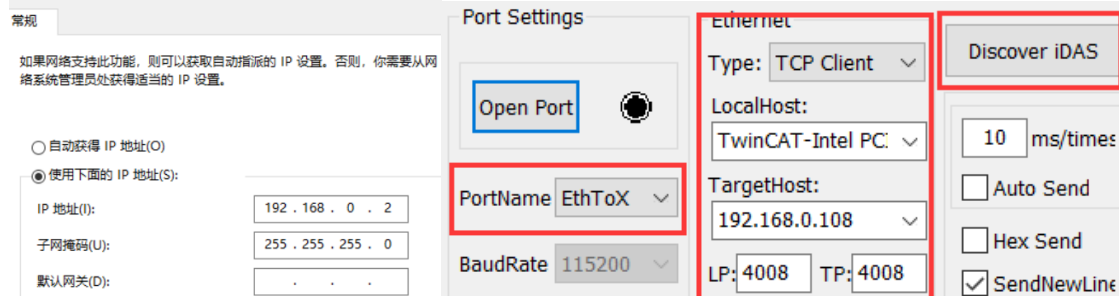
上电 1 分钟后信息框无显示，请检查 1): PortName 没选对串口号或串口连接有问题；2): 确认波特率 115200；如通道 1~6 读取的实时数不对，请检查传感器的矩阵系数及运算单位输入是否正确，参考本手册的 4.0、5.3、5.4 和 7.0

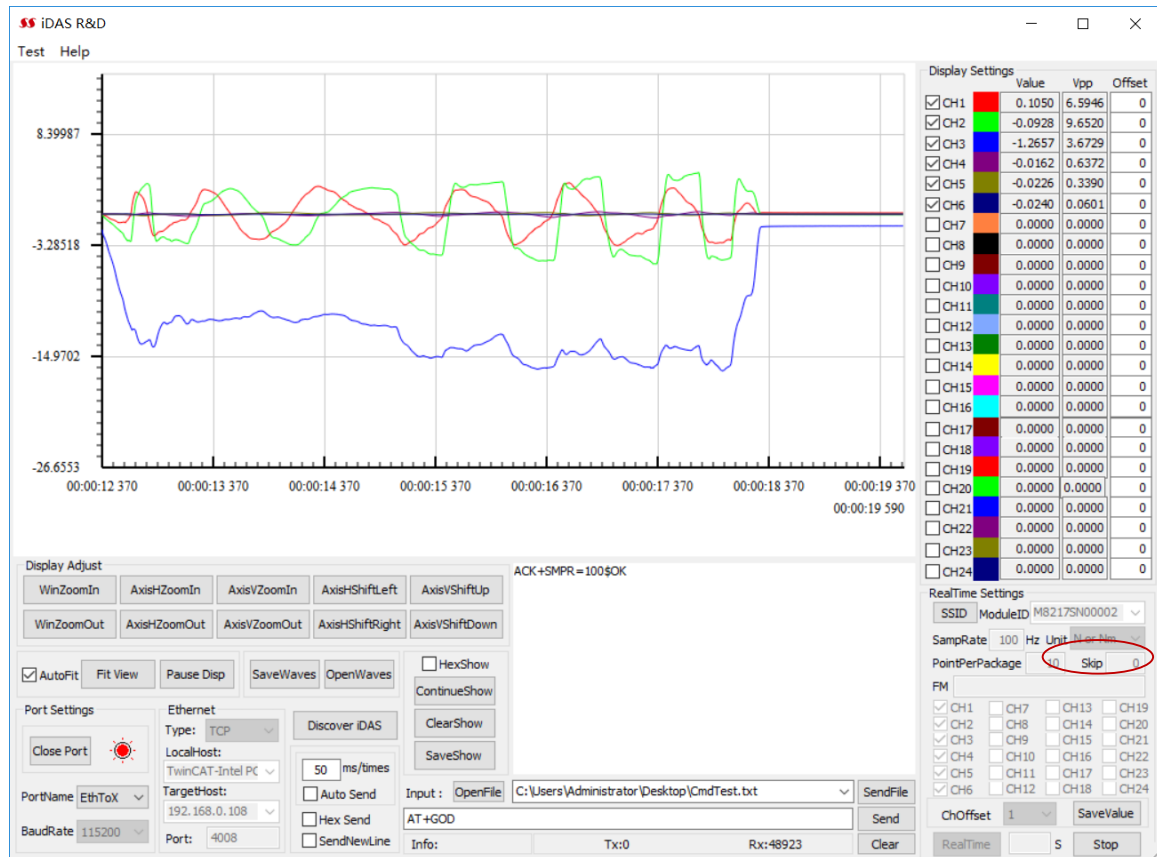
2.2 以太网通信

第一步：PC 端以太网设置如左下图；运行 iDAS R&D.exe，选择 EthToX，TCP 及正确的网卡，设备上电半分钟后，点击 Discover iDAS 按钮，软件会自动搜索 M8128。搜索成功后显示“1 iDAS found”。

第二步：点击 Open Port，变红则接口可用。Unit 选择 Eng，选择 CH1~CH6 代表 FX, FY, FZ, MX, MY, MZ，点击 RealTime 察看传感器受力实时曲线。

Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性





弹出对话框显示“0 iDAS found”。提示建立以太网通信不成功。可以尝试，1): 再次点击 Discover iDAS; 2): 点击 LocalHost, 更换网卡再试; 如通道 1~6 读取的实时数不对, 请检查传感器的矩阵系数及运算单位输入是否正确, 参考本手册的 4.0、5.3、5.4 和 7.0

2.3 CAN 通信

请使用 RS232 通信配置 CAN BUS 的 ID 类型、ID 滤波器列表、以及波特率, 请参考 4.0、5.1.6、5.1.7、5.1.8 章节。根据 3.2.2 章节接头定义制作好 CAN 通信线缆。CAN 通信支持 M8128 的所有指令, 但需转换成 ASCII, 如发送指令超过 8 个字节的需分成多个帧连续发送。

Example: RS232 通信

发送: AT+CIDT=?\r\n

回应: ACK+CIDT=STD\$OK\r\n

发送: AT+CFIDL=?\r\n

回应: ACK+CFIDL=NULL\$OK\r\n

发送: AT+CRATE=?\r\n

回应: ACK+CRATE=BR:1000000\$OK\r\n

CAN 通信

例如 AT+SMPF=?\r\n 转换成 ASCII 是: 41 54 2B 53 4D 50 46 3D 3F 0D 0A, CAN 传输第一帧是: 41 54 2B 53 4D 50 46 3D, 第二帧是: 3F 0D 0A (或者是: 3F 0D 0A 00 00 00 00 00)

3. 电源线缆、接头定义及指示灯状态

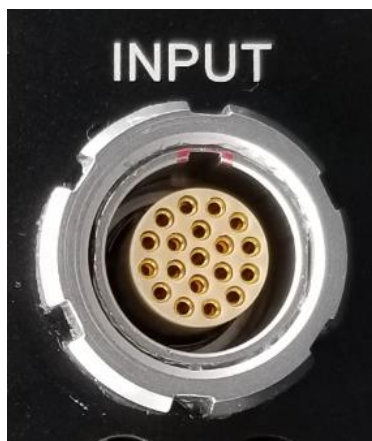
3.1 电源线缆

M8128 需直流电源供电，支持宽电压 12~36V，推荐 24V，接上 SRI 六轴力传感器，设备消耗的功率约 4.5W；线缆长 2 米，由 7 芯线组成线的颜色定义见下表

颜色	定义标签	备注
红、蓝、橙	+24V	电源正，红色香蕉头
黑、棕、黄、绿	GND	电源负，黑色香蕉头
屏蔽线	Shield	屏蔽线连接 M8128 外壳，通过雷莫接头与传感器连接，为了减少噪声，建议把屏蔽线和电源负接一起再与大地连接。

3.2 接头定义

3.2.1 19 针雷莫接头



接头管脚#	定义	备注
1	CH1+	通道 1
2	CH1-	
3	CH2+	通道 2
4	CH2-	
5	CH3+	通道 3
6	CH3-	
7	CH4+	通道 4
8	CH4-	
9	CH5+	通道 5
10	CH5-	
11	CH6+	通道 6
12	CH6-	
13~16	N/A	未使用
17	-E	负激励（如支持）
18	+E	正激励
19	GND	

表 3.1 雷莫 19 针接头定义

3.2.2 通信接头

DB9 针头集成 Ethernet/RS232/CAN 总线，管脚定义见



接头管脚#	定义	备注
1	TDP	Ethernet
2	RX	RS232
3	TX	RS232
4	CANH	CAN BUS
5	GND	信号地
6	CANL	CAN BUS
7	TDN	Ethernet
8	RDP	Ethernet
9	RDN	Ethernet

表 3.2 DB9 针接头定义

3.3 指示灯

面板上有两个 LED 指示灯，电源灯 PWR 和状态灯 STA，采集卡的工作状态可以由这两个指示灯来判断。



PWR	STA	采集卡状态	备注
常亮		上电	
常亮	闪烁	正常工作	
常亮	常亮	激励输出不正常	检查传感器线缆
常灭	闪烁	正常工作， 电源指示灯坏	更换指示灯或忽略
常灭	常亮	激励输出不正常， 电源指示灯坏	检查传感器线缆 或返厂维修

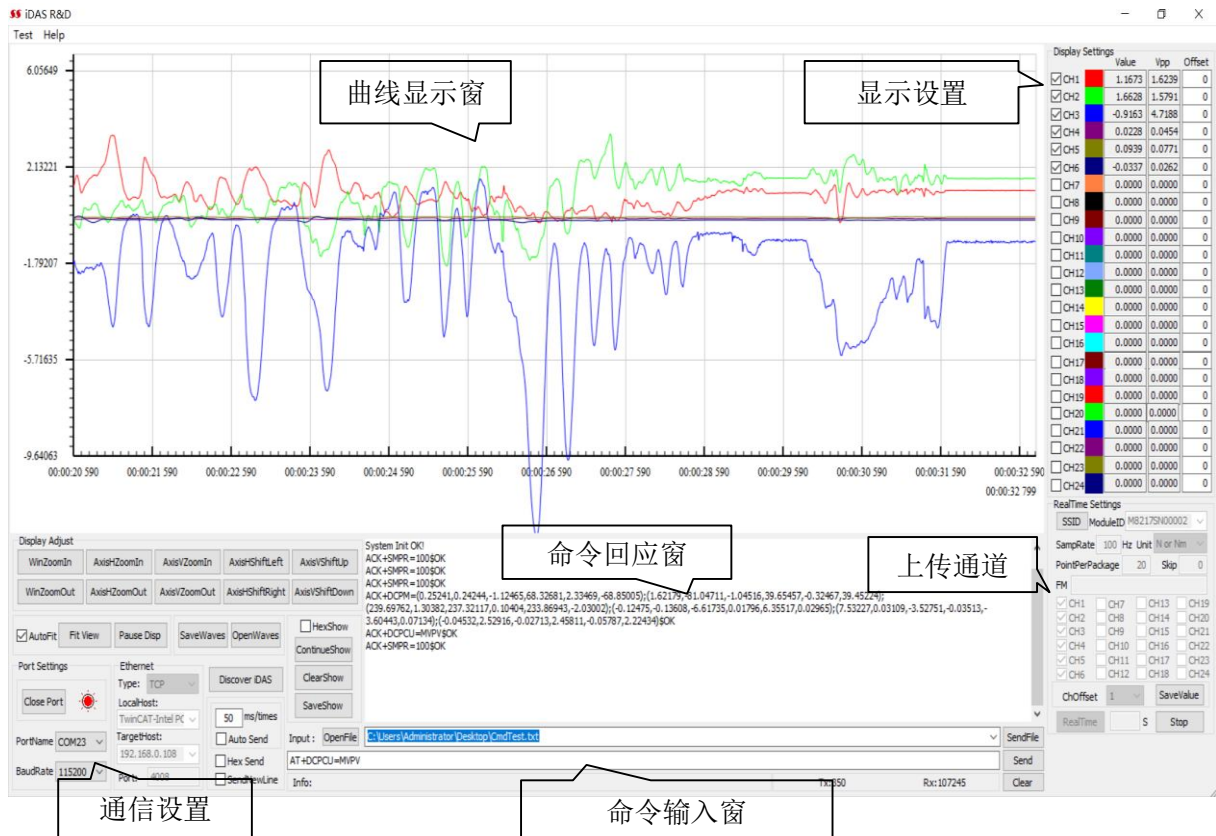
表 3.3 指示灯状态

4. iDAS RD 调试软件

随货发送的光碟里有调试软件，主机通过它可以和 M8128 进行收发指令调试，获取多轴力传感器受力的实时曲线也可进行指令调试和参数配置，提高二次开发的效率。

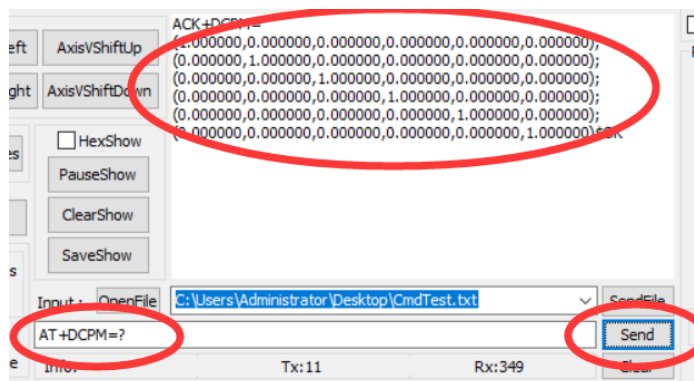
- PC 系统要求：WIN7 及以上
- 安装方式：解压直接运行
- 只支持 RS232 和 Ethernet 通信调试

4.1 软件界面



4.2 指令调试

按照 5.0 指令系统的命令格式，输入指令并 **Send**，在命令响应窗会有相关信息返回，如果输入错误的指令或 M8128 不支持的指令则会提示 **Error** 或无任何响应。在 iDAS R&D 不需要输入 \r\n，软件已经自动封装。



4.3 显示实时曲线

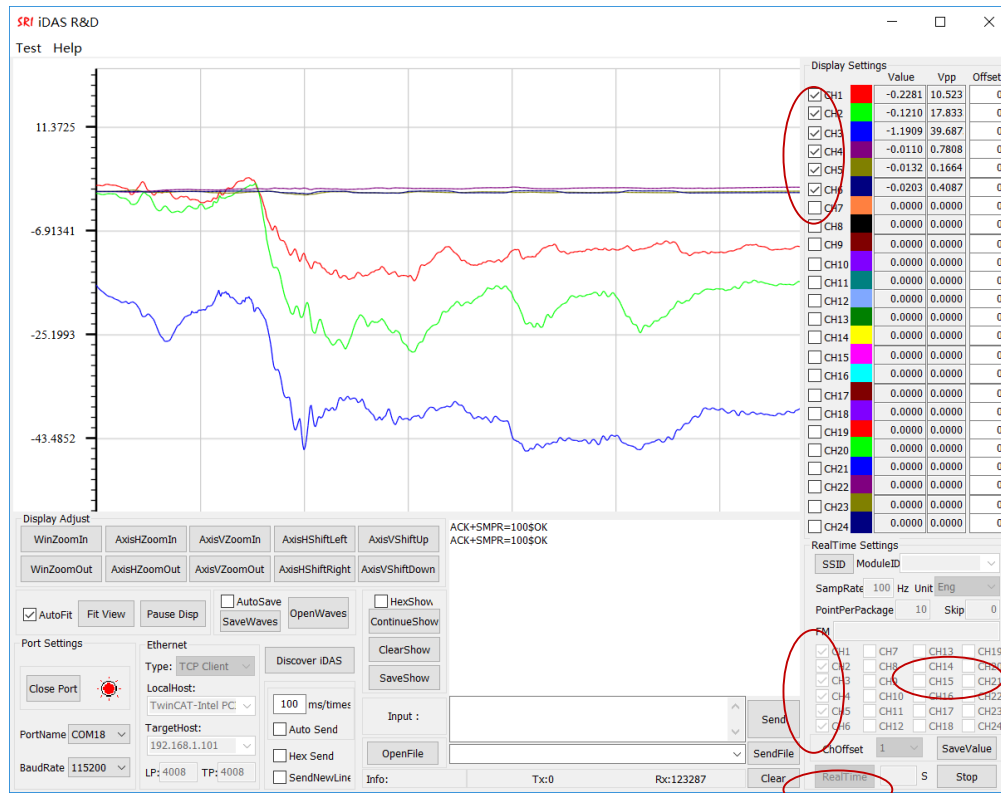
第一步：正确打开通信端口。

第二步：在软件界面的右下角选择 CH1 至 CH6

第三步：SampRate 输入 100Hz, Unit 选择 N or Nm, PointPerPackage 输入 10, Skip 输入 0

第四步：右上角选择 CH1 至 CH6。

第五步：点击右下角 RealTime，察看实时数和曲线



说明：

在使用 RS232 通信，BaudRate 是 115200 bps，6 通道数据上传 SampRate 最高支持 300Hz，1 通道数据上传 SampRate 最高支持 1kHz。

在使用 Ethernet 通信，6 通道数据上传 SampRate 最高支持 2KHz。



如果 iDAS R&D 显示的实时数值不对，请点击 Stop，通过指令 DCPM 和 DCPCU 检查当前的矩阵系数和运算单位是否与传感器的标定报告相符，请参考本手册的 5.3，5.4 和 6.0

5. 指令系统

定义:

主机: 向 M8128 发送指令的设备。

如用户系统、PC 机等。相应的 M8128 就称为从机。

ASCII 码: 美国信息交换标准码 (America Standard Code for Information Interchange), 遵循 ISO 646 标准。

M8128 通信指令采用 ASCII 码方式。

指令结构如下:

主机发送指令:

AT+CMD=Parameter\r\n

从机数据回应: (GSD 和 GOD 指令除外)

ACK+CMD=Parameter\$ResponseCode\r\n



主机发送指令时, 所有数据必须是 ASCII 码。

从机回应数据时, 所有数据都是 ASCII 码 (GSD 和 GOD 指令除外)。

因此, 主机发送数据前和接收数据后, 都要进行 ASCII 码数据转换。

说明:

AT: 发送指令帧头; 所有发送给 M8128 的指令必须以 AT 开头。

ACK: 数据回应帧头; M8128 收到指令后都会有所回应, 数据回应以 ACK 开头。

CMD: 通信指令, 由 ASCII 构成, 如指令 SMPF。

Parameter: 指令参数, 由 ASCII 构成。具体使用时请注意各参数间的分隔符。

\r\n: 回车换行符号 (16 进制表示 0D 0A), 表示命令帧的结束。

ResponseCode: 回应代码, OK 或 ERROR, 或其它错误代码标识。

\$: 间隔符, 不能省略。

注:

- ✍ 若指令中 Parameter 部分为符号 '?' 即问号, 则该指令的功能为从 M8128 读数据。否则表示设置 M8128 的参数。
- ✍ M8128 执行完主机发送的指令后, 才会做出回应, 如 OK 或 ERROR。
- ✍ 使用 iDAS R&D 软件调试时, 软件会自动进行 ASCII 转换。

Example:

发送: AT+SMPF=?\r\n

ASCII: 41 54 2B 53 4D 50 46 3D 3F 0D 0A

回应: ACK+SMPF=100\$OK\r\n

ASCII: 41 43 4B 2B 53 4D 50 46 3D 33 30 30 24 4F 4B 0D 0A

发送: AT+GOD\r\n

ASCII: 41 54 2B 47 4F 44 0D 0A

回应: AA 55 00 1B 04 BB A1 8C B8 41 E0 19 30 42 DD 82 B0 40 A2 62 B8 C0
DB 68 75 40 9B EB 16 40 30



指令	功能	备注
RS232/CAN/Ethernet 通信配置		
UARTCFG	配置 RS232 参数	即时生效
EIP	配置以太网 IP 地址	重启生效
EMAC	配置以太网卡 MAC 地址	重启生效
EGW	配置以太网 t 网关	重启生效
ENM	配置以太网掩码	重启生效
CRATE	配置 CAN 波特率	重启生效
CIDT	配置 CAN ID 类型	重启生效
CFIDL	配置 CAN ID 滤波器列表	重启生效
CFI	配置 CAN 发送帧间隔	重启生效
系统参数		
SMPF	设置采样率	
DCPM	设置传感器的解耦矩阵系数	
DCPCU	设置矩阵运算单位	解耦矩阵运算单位 (mV 或 mV/V)
SFWV	查询软件版本	
读取实时数		
DCKMD	设置数据校验方法	
GSD	连续上传数据包	
GOD	只上传一个包数据	

表 5.1 M8128 指令集

5.1 RS232/Ethernet/CAN 通信配置指令

5.1.1 UARTCFG 配置 RS232 通信参数

Description: 此命令设置或读取 RS232 通信参数。

Command Syntax: AT+UARTCFG=Rate,DataBit,StopBit,ParityBit

Command		Possible Response(s)
AT+UARTCFG=? \r\n		Rate,DataBit,StopBit,ParityBit
T+UARTCFG=Rate,DataBit,StopBit,ParityBit\r\n		OK/ERROR
Note: 即时生效。配置串口通信的波特率、数据位、停止位和校验位		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
Rate	Unsigned long int (0~2 ³² -1)	RS232 波特率，参数可设 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200, 230400, 256000, 460800, 921600 (bps)，默认是 115200bps
DataBit	Int	数据位：通信中数据位的参数，数值可以是 5、6、7 和 8 位，默认是 8 位
StopBit	float	停止位：数值可以是 0.5、1.0、1.5 和 2.0，默认是 1.0
ParityBit	char	校验位：三种检错方式，偶(E)、奇(O)、无(N)，默认是 N

Example:

发送：AT+UARTCFG=?\r\n

回应：ACK+UARTCFG=115200,8,1.00,N\$OK\r\n

发送：AT+UARTCFG=19200,8,1.00,N\r\n

回应：乱码

主机需要把波特率修改成当前设置值 **19200** 才能正常通信

5.1.2 EIP 以太网 IP 地址

Description: 此命令设置或读取以太网 IP 地址。

Command Syntax: AT+EIP=addr0.addr1.addr2.addr3

Command		Possible Response(s)
AT+EIP=?\r\n		addr0.addr1.addr2.addr3
AT+EIP= addr0.addr1.addr2.addr3\r\n		OK/ERROR
Note: 重启有效。为模块本地 IP 地址。		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
addr0.addr1.addr2.addr3	String	默认为：192.168.0.108

Example:

发送：AT+EIP=?\r\n

回应：ACK+EIP=192.168.0.108\$OK\r\n



发送: AT+EIP=192.168.0.108\r\n

回应: ACK+EIP=192.168.0.108\$OK\r\n

5.1.3 EMAC 以太网卡 MAC 地址

Description: 此命令设置或读取以太网卡 MAC 地址。

Command Syntax: AT+EMAC=addr0-addr1-addr2-addr3-addr4-addr5

Command		Possible Response(s)
AT+EMAC=?\r\n		addr0-addr1-addr2-addr3-addr4-addr5
AT+EMAC=addr0-addr1-addr2-addr3-addr4-addr5		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
addr0-addr1-addr2-addr3-addr4-addr5	String	12-13-14-15-16-17

Example:

发送: AT+EMAC=?\r\n

回应: ACK+EMAC=12-13-14-15-16-17\$OK\r\n

发送: AT+EMAC=12-13-14-15-16-17\r\n

回应: ACK+EMAC=12-13-14-15-16-17\$OK\r\n

5.1.4 EGW 以太网网关

Description: 此命令设置或读取以太网网关。

Command Syntax: AT+EGW=addr0.addr1.addr2.addr3

Command		Possible Response(s)
AT+EGW=?\r\n		addr0.addr1.addr2.addr3
AT+EGW=addr0.addr1.addr2.addr3\r\n		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
addr0.addr1.addr2.addr3	String	192.168.0.1

Example:

发送: AT+EGW=?\r\n

回应: ACK+EGW=192.168.0.1\$OK\r\n

发送: AT+EGW=192.168.0.1\r\n

回应: ACK+EGW=192.168.0.1\$OK\r\n



5.1.5 ENM 以太网子网掩码

Description: 此命令设置或读取以太网子网掩码。

Command Syntax: AT+ENM=addr0.addr1.addr2.addr3

Command		Possible Response(s)
AT+ENM=?\r\n		addr0.addr1.addr2.addr3
AT+ENM= addr0.addr1.addr2.addr3\r\n		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
addr0.addr1.addr2.addr3	String	255.255.255.0

Example:

发送: AT+ENM=?\r\n

回应: ACK+ENM=255.255.255.0\$OK\r\n

发送: AT+ENM=255.255.255.0\r\n

回应: ACK+ENM=255.255.255.0\$OK\r\n

5.1.6 CIDT 配置 CAN ID 类型

Description: 此命令设置或读取 CAN ID 类型。

Command Syntax: AT+CIDT=Type

Command		Possible Response(s)
AT+CIDT=?\r\n		Type
AT+CIDT=Type\r\n		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
Type	String	ID 类型有标准格式 STD 和扩展格式 EXT, STD 的长度是 11 位, EXT 的长度是 29 位

Example:

发送: AT+CIDT=?\r\n

回应: ACK+CIDT=STD\$OK\r\n

发送: AT+CIDT=EXT\r\n

回应: ACK+CIDT=EXT\$OK\r\n

5.1.7 CFIDL 配置 CAN ID 滤波器列表

Description: 此命令设置或读取 CAN ID 滤波器列表。

Command Syntax: AT+CFIDL=id1,id2,id3,...,idn

Command		Possible Response(s)
AT+CFIDL=?\r\n		id1,id2,id3,...,idn
AT+CFIDL=id1,id2,id3,...,idn\r\n		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
idn	0~2 ¹¹ or 0~2 ²⁹	1: 默认 NULL, 表示所有 ID 都接收 2: 也可以设置具体的 ID, 以十进制表示, 但最多支持 14 个 ID

Example:

发送: AT+CFIDL=?\r\n

回应: ACK+CFIDL=NULL\$OK\r\n

发送: AT+CFIDL=0,125,126,127,128\r\n

回应: ACK+CFIDL=0,125,126,127,128\$OK\r\n

5.1.8 CRATE 配置 CAN 波特率

Description: To read or set baud rate of CAN Bus.

Command Syntax: 1. AT+CRATE=BR:rate 2. AT+CRATE=RP:BS1,BS2,Prescaler

Command	Possible response(s)
AT+CRATE=?	1. BR:rate 2. RP:BS1,BS2,Prescaler
1. AT+CRATE=BR:rate 2. AT+CRATE=RP:BS1,BS2,Prescaler	OK/ERROR

Note:

1. 设备默认的 CAN 总线波特率是 1Mb/s, 它可以通过 CRATE 指令的两种方式来进行修改.

1.1 一种方法是发送 “AT+CRATE=BR:rate” 来设置波特率, rate 数值可以是 1Mb/s, 0.8Mb/s, 0.75Mb/s, 0.6Mb/s, 0.5Mb/s, 0.45Mb/s, 0.25Mb/s 或 0.125Mb/s.

1.2 另一种方法是发送 “AT+CRATE=RP:BS1,BS2,Prescaler” 来设置波特率. 这种方法可以获取更多种波特率. 波特率的计算方法: Baud Rate = 36/((1+BS1+BS2)*(1+Prescaler))Mbps

2 每次只能使用一种方法.

3. 设备重启参数设置才有效.

Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
BR	String	关键字
RP	String	关键字
rate	Unsigned long int (0~2 ³² -1)	单位是 bps. 数值可以是 1000000, 800000, 750000, 600000, 500000, 450000, 250000 或 125000.



BS1	Unsigned short int (0~65535)	1 ~ 16.
BS2	Unsigned short int (0~65535)	1 ~ 8.
Prescaler	Unsigned short int (0~65535)	1 ~ 1024.

Example:

Send: AT+CRATE=?\r\n

Response: ACK+CRATE=BR:1000000\$OK\r\n

Send: AT+CRATE=RP:7,8,20\r\n

Response: ACK+CRATE= RP:7,8,20\$OK\r\n

Send: AT+CRATE=BR:125000\r\n

Response: ACK+CRATE=BR:125000\$OK\r\n

5.1.9 CFI 配置 CAN 发送帧间隔

Description: 此命令设置或读取 CAN 发送帧间隔时间。

Command Syntax: AT+CFI=IntervalTime

Command		Possible response(s)
AT+CFI=?		IntervalTime
AT+CFI=IntervalTime		OK/ERROR
Note: It will be available after M8122C is restarted.		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
IntervalTime	0~10000	间隔时间单位 us. 默认是 0us.

Example:

Send: AT+CFI=?\r\n

Response: ACK+CFI=10\$OK \r\n

Send: AT+CFI=10\r\n

Response: ACK+CFI=10\$OK \r\n

5.2 SFWV 查询软件版本

Description: 此命令查询软件版本号。

Command Syntax: AT+SFWV=?

Command		Possible Response(s)
AT+SFWV=?\r\n		version
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
version	String	版本号

Example:

发送: AT+SFWV=?\r\n

回应: ACK+SFWV=V11.00\$OK\r\n



5.3 DCPM 配置解耦矩阵

Description: 此命令设置或读取传感器解耦矩阵。

Command Syntax: AT+DCPM=Matrix

Command		Possible Response(s)
AT+DCPM=?\r\n		Matrix data
AT+DCPM=Matrix data\r\n		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
Matrix data	String	格式如下。

Example:

发送: AT+DCPM=?\r\n

回应:

ACK+DCPM=(0.000041,-0.020164,-0.000348,0.020287,-0.000145,-0.000047);(-0.000160,-0.011703,-0.000089,-0.011668,-0.000217,0.023526);(-0.031415,-0.000185,-0.032273,0.000010,-0.031708,-0.000481);(-0.000888,-0.000014,0.000951,-0.000006,0.000029,0.000009);(-0.000521,0.000011,-0.000531,-0.000009,0.001061,0.000015);(0.000002,0.000754,-0.000008,0.000753,-0.000007,0.000768)\$OK\r\n

如何获取传感器的解耦矩阵系数和计算单位请参考 7.0 传感器解耦运算

5.4 DCPCU 解耦数据计算单位

Description: 此命令设置或读取计算工程单位时采用的数据单位。

Command Syntax: AT+DCPCU=Unit

Command		Possible Response(s)
AT+DCPCU=?\r\n		Unit
AT+DCPCU=Unit\r\n		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
Unit	String	MV 和 MVPV 即毫伏 和 毫伏每伏

Example:

发送: AT+DCPCU=?\r\n

回应: ACK+DCPCU=MV\$OK\r\n

发送: AT+DCPCU=MVPV\r\n

回应: ACK+DCPCU=MVPV\$OK\r\n

5.5 SMPF 设置系统采样率

Description: 此命令设置或读取系统的采样率。

Command Syntax: AT+SMPF=SampleFreq

Command		Possible response(s)
AT+SMPF=?		SampleFreq
AT+SMPF=SampleFreq		OK/ERROR
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
SampleFreq	Unsigned short int (1~2000)	Sampling Freq in Hz. For example, 200.

Example:

Send: AT+SMPF=?\r\n

Response: ACK+SMPF=300\$OK\r\n

Send: AT+SMPF=200\r\n

Response: ACK+SMPF=200\$OK\r\n

5.6 DCKMD 设置数据校验方法

Description: 此命令设置或读取设备上传数据的校验方法。

Command Syntax: AT+DCKMD=Mod

Command		Possible response(s)
AT+DCKMD=Mod		OK/ERROR
Note: iDAS R&D 调试软件只支持 SUM 校验方法		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
Mod	String	数据校验方法 SUM 或 CRC32; SUM 是数据累积和校验, CRC32 的 C 语言源代码见随机光盘; 默认使用 SUM

Example:

Send: AT+DCKMD=?\r\n

Response: ACK+DCKMD=SUM\$OK\r\n

5.7 GOD 一问一答模式获取数据 IEEE 格式浮点数

Description: 此命令采用一问一答模式获取数据, 即发一次指令仅获得一次数据。

Command Syntax: AT+GOD

Command		Possible response(s)
AT+GOD		DataFormat
Note:		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
DataFormat		上传数据的格式, IEEE 格式浮点数

5.8 GSD 连续获取数据 IEEE 格式浮点数

Description: 此命令用于连续获取采样数据，即从机连续上传数据，不间断。

Command Syntax: AT+GSD


Command		Possible response(s)
AT+GSD		DataFormat
Note: 若需停止连续上传数据则发送指令：AT+GSD=STOP\r\n		
Parameters		
Parameter	Variable Type (Valid Range)	Description
DataFormat		上传数据的格式，请见下述。 IEEE 格式浮点数。


从机回应数据的格式如下：

DataFormat:

数据帧头	PackageLength	PackageNo	Data	CRC32/SUM
0xAA, 0x55	HB, LB	2Byte	(ChNum*N*DNpCH) Byte	4Byte / 1Byte

 **注：**

 0xAA, 0x55: 数据帧头。

 PackageLength: 16bit 整型变量，占用 2B，高字节在前，低字节在后。数据大小表示为 (HB*256+LB)，使用 SUM 校验整个数据包长度等于 ChNum*N*DNpCH；使用 CRC32 校验整个数据包长度等于


ChNum*N*DNpCH；


ChNum: 上传的通道数，默认是 6

N: 上传数据的单位，默认是 4

DNpCH: 上传通道数据的点数，默认是 1

PackageNo: 数据包编号，该编号从 0 到 65535 顺序递增并循环，可用于检查是否丢包。

 Data: 通道 1 至 6 的数据，低位在前，高位在后。

 CRC32/SUM: CRC32(或 SUM)只对 Data 部分进行校验，默认是使用 SUM 校验方式，可以通过 DCKMD 指令来修改校验方法；CRC32 的 C 语言源代码见随机光盘，调用函数 MyCRC_GetCRC32(uint8_t *pData, uint16_t Length)。

Example:

发送: AT+DCKMD=SUM\r\n

回应: ACK+DCKMD=SUM\$OK\r\n

发送: AT+GSD\r\n

回应: AA 55 00 1B C4 C7 01 6A F4 C0 EF 7D 33 C0 49 62 C9 C0 A2 5C C6 BD A6 19 8F BD AF DA 69 3E 6E

解析:

AA 55: 数据帧头;

00 1B: 包长度 $2+6*4*1+1=27$ 字节;

C4 C7: 数据包编号 50375;

通道 1 工程单位: 016AF4C0, 单精度(C0F46A01)转换成浮动数等于-7.637940;

通道 2 工程单位: EF 7D 33 C0, 单精度(C0337DEF)转换成浮动数等于-2.804561;

通道 3 工程单位: 49 62 C9 C0, 单精度(C0C96249)转换成浮动数等于-6.293248;

通道4 工程单位: A2 5C C6 BD, 单精度(BDC65CA2)转换成浮动数等于-0.096856;
通道5 工程单位: A6 19 8F BD, 单精度(BD8F19A6)转换成浮动数等于-0.069873;
通道6 工程单位: AF DA 69 3E, 单精度(3E69DAAF)转换成浮动数等于 0.228373
校验和结果 6E

6. 获取实时数据

如需自己写代码, 与 M8128 采集卡通信获取数据, 请参考以下指令流程

Step 1: 通过 SMPF 指令设置期望数据上传的频率; 比如期望 100Hz 采样, AT+SMPF=100\r\n

Step 2: 通过指令 GOD 或 GSD 实现单点或连续上传实时数据。请参考 5.7 和 5.8 指令介绍

注:

- ✍ 以上指令会掉电保存。
- ✍ 在代码调试的过程中, 如果用到 iDAS R&D 软件, 代码再次调试时需对采集卡重新上电。
- ✍ 如果读回数据不正确, 请确定传感器的解耦矩阵及矩阵单位是否正确输入到采集卡, 请参考 5.3 和 5.4 指令介绍

7. 传感器解耦运算

M8128 采集卡出厂时, 已经配置好 SRI 多轴力传感器的解耦矩阵系数及运算单位, 在使用时, 如有必要可以通过指令 DCPM 和 DCPCU 来修改矩阵系数和运算单位。

矩阵系数和运算单位可以通过传感器的出厂标定报告获取, SRI 根据传感器的结构提供 2 种不同的报告格式。

7.1 矩阵解耦的传感器

报告中直接提供解耦矩阵系数和运算单位, 如下图

[DECOUPLED] =

-0.03220	0.49984	0.00136	-1.01398	-0.01208	0.50908
0.00046	0.84855	0.01531	0.02114	-0.03126	-0.86432
1.19167	0.00028	1.20748	0.00224	1.19808	0.00320
-0.06386	-0.00097	0.13028	-0.00009	-0.06523	0.00012
-0.11090	0.00016	-0.00049	0.00075	0.11138	-0.00019
-0.00046	0.08401	-0.00067	0.08304	-0.00089	0.08433

The six axis loads can be decoupled as follows:

Step 1: Obtain the raw data of Channels 1 through 6 into mV
 $[DAT] = \{rawchn1, rawchn2, rawchn3, rawchn4, rawchn5, rawchn6\}$
 where rawchn1, rawchn2, rawchn3, rawchn4, rawchn5 and rawchn6 are in mV

Step 2: To calculate decoupled loads
 $[RESULT]^T = [DECOUPLED]^T * [DAT]^T$
 where $[RESULT] = \{FX, FY, FZ, MX, MY, MZ\}$. Force Unit: N. Moment Unit: Nm
 $[DECOUPLED]$ is the above decoupled matrix

矩阵系数输入:

AT+DCPM=(-0.03220,0.49984,0.00136,-1.01398,-0.01208,0.50908);(0.00046,0.84855,0.01531,0.02114,-0.03126,-0.86432);(1.19167,0.00028,1.20748,0.00224,

1.198078,0.00320);(-0.06386,-0.00097,0.13028,-0.00009,-0.06523,0.00012);(-0.11090,0.00016,-0.00049,0.00075,0.11138,-0.00019);(-0.00046,0.08401,-0.00067,0.083040,-0.00089,0.08433)
AT+DCPCU=MV

7.2 结构解耦的传感器

报告中提供灵敏度，需要通过灵敏转换成矩阵系数。如下图

Voltage Calibration							
Bridge	Capacity	Zero Offset	Nonlinearity	Hysteresis	Output @ Capacity	Sensitivity	Change
	N/Nm	mV/V	%FS	%FS	mV/V	mV/V/EU	%
FX	-5400	0.0131	-0.08	-0.33	-3.0269	5.6054E-04	0.00
FY	5400	0.0007	0.08	0.27	3.0500	5.6481E-04	0.00
FZ	-10800	0.0001	-0.09	-0.18	-0.7369	6.8230E-05	0.00
MX	-540	-0.0027	-0.09	-0.10	-1.8703	3.4636E-03	0.00
MY	-540	-0.0090	-0.09	-0.09	-1.9014	3.5210E-03	0.00
MZ	432	-0.0099	0.05	0.08	1.9603	4.5378E-03	0.00

sensitivity 单位是 mV/V/Eu，转换成矩阵系数公式为 $1/\text{sensitivity}$ ，运算单位 mV/V。

1783.9940	0	0	0	0	0
0	1770.5069	0	0	0	0
0	0	14656.3095	0	0	0
0	0	0	288.7169	0	0
0	0	0	0	284.0102	0
0	0	0	0	0	220.3711

矩阵系数输入：

AT+DCPM=(1783.9940,0,0,0,0,0);(0,1770.5069,0,0,0,0);(0,0,14656.3095,0,0,0);(0,0,0,288.7169,0,0);(0,0,0,0,284.0102,0);(0,0,0,0,0,220.3711)
AT+DCPCU=MVPV

根据灵敏度单位，转换公式会有以下几种可能：

- 1) Sensitivity 单位是 mV/V/Eu，转换公式则为 $1/\text{Sensitivity}$ ，运算单位 AT+DCPCU=MVPV。
- 2) Sensitivity 单位是 mV/Eu，转换公式则为 $1/\text{Sensitivity}$ ，运算单位 AT+DCPCU=MV。
- 3) Sensitivity 单位是 V/V/Eu，转换公式则为 $1/\text{Sensitivity}/1000$ ，运算单位 AT+DCPCU=MVPV。
- 4) Sensitivity 单位是 V/Eu，转换公式则为 $1/\text{Sensitivity}/1000$ ，运算单位 AT+DCPCU=MV



7.3 非六轴力传感器

如三轴力、单轴力或扭矩传感器等的矩阵系数。

三轴力传感器

Voltage Calibration							
Bridge	Capacity	Zero Offset	Nonlinearity	Hysteresis	Output @ Capacity	Sensitivity	Change
	N/Nm	mV/V	%FS	%FS	mV/V	mV/V/EU	%
FX	-20000	0.0101	-0.13	-0.28	-2.8941	1.4471E-04	0.00
FY	20000	-0.0027	0.11	0.19	2.8894	1.4447E-04	0.00
FZ	-20000	0.0175	-0.07	-0.27	-0.5441	2.7207E-05	0.00

sensitivity 单位是 mV/V/Eu, 转换成矩阵系数公式为 $1/\text{sensitivity}$, 运算单位 mV/V

6910.3725	0	0	0	0	0
0	6921.8523	0	0	0	0
0	0	36755.2468	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

矩阵系数输入:

AT+DCPM=(6910.3725,0,0,0,0,0);(0,6921.8523,0,0,0,0);(0,0,36755.2468,0,0,0);(0,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0)

AT+DCPCU=MVPV

扭矩传感器

Voltage Calibration							
Bridge	Capacity	Zero Offset	Nonlinearity	Hysteresis	Output @ Capacity	Sensitivity	Change
	Nm	V	%FS	%FS	V	V/EU	%
MZ	100	-0.0049	0.04	0.27	2.0445	2.0445E-02	0.00

sensitivity 单位是 V/Eu, 转换成矩阵系数公式为 $1/\text{sensitivity}/1000$, 运算单位 mV.

矩阵系数输入:

AT+DCPM=(0.048913,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0);(0,0,0,0,0,0)

AT+DCPCU=MV

8. 特殊使用案例

8.1 多机以太网组网通信

案例：2 个 M8128，1 台电脑，通过交换机组网通信。



8.1.1 分别设置两个 M8128 的通信参数

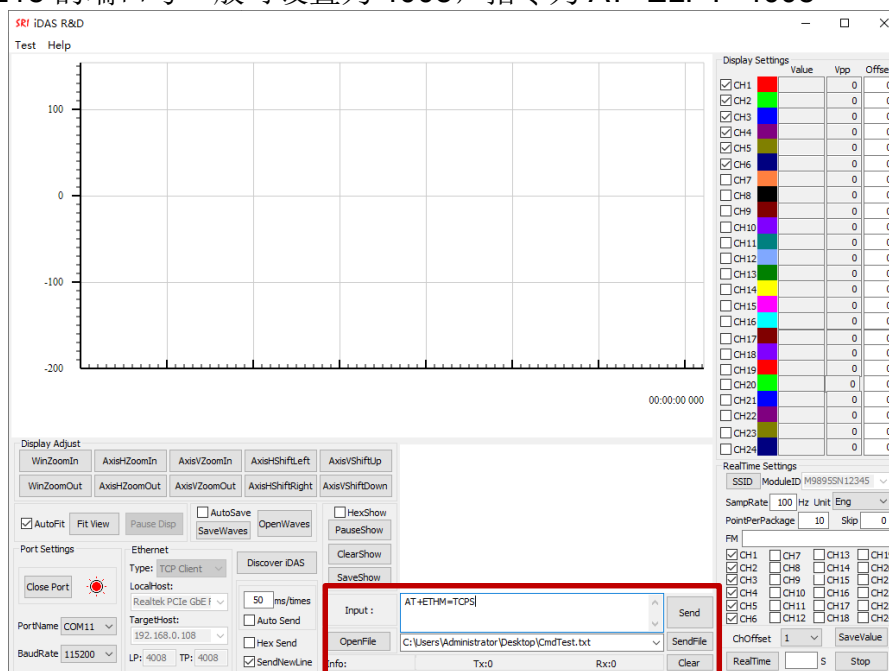
依次使用 RS232 转 USB 线连接电脑与 M8128, 打开 iDAS R&D 软件, 在如下图片位置输入指令, 点击【Send】, 设置每个 M8128 通信模式、IP 地址及端口号。

两个 M8128 的通信模式一般可设置为 TCP 服务端, 指令为 AT+ETHM=TCPS

两个 M8128 的 IP 地址需设置为同网段 IP, 一般可设置第一个 IP 地址为 192.168.0.108, 指令为 AT+EIP=192.168.0.108

第二个 IP 地址为 192.168.0.109, 指令为 AT+EIP=192.168.0.109

两个 M8128 的端口号一般可设置为 4008, 指令为 AT+ELPT=4008



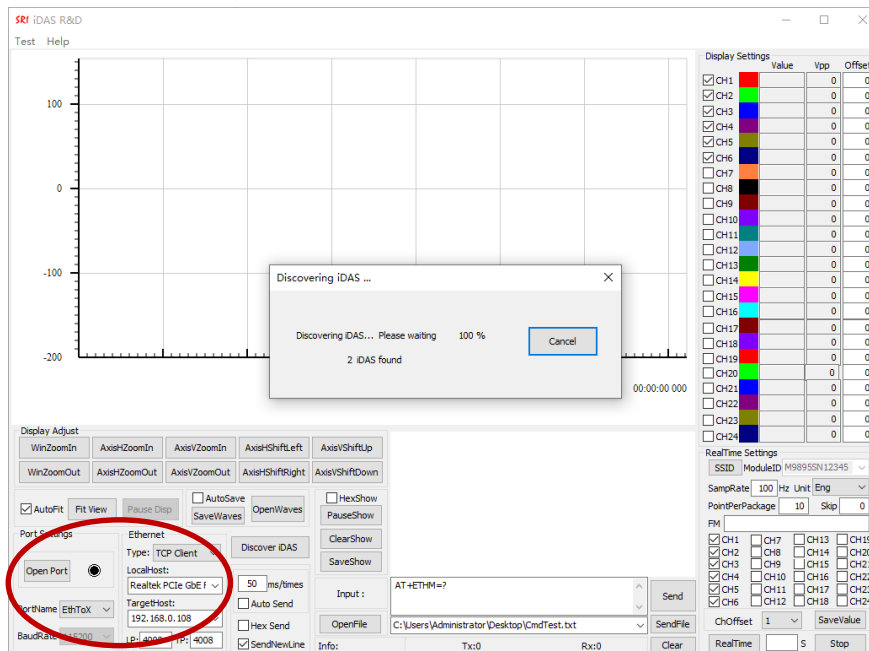
8.1.2 连接两个 M8128

给两个 M8128 断电，拔出 RS232 转 USB 线，分别使用串口转以太网线将两 M8128 接入同一交换机，串口转以太网线如下，其 DP9 接头接入 M8128 的 RS232 口，另一头的水晶头接入交换机。再使用网线连接电脑与交换机，并设置电脑的 IP 地址，一般可设置为 192.168.0.2。

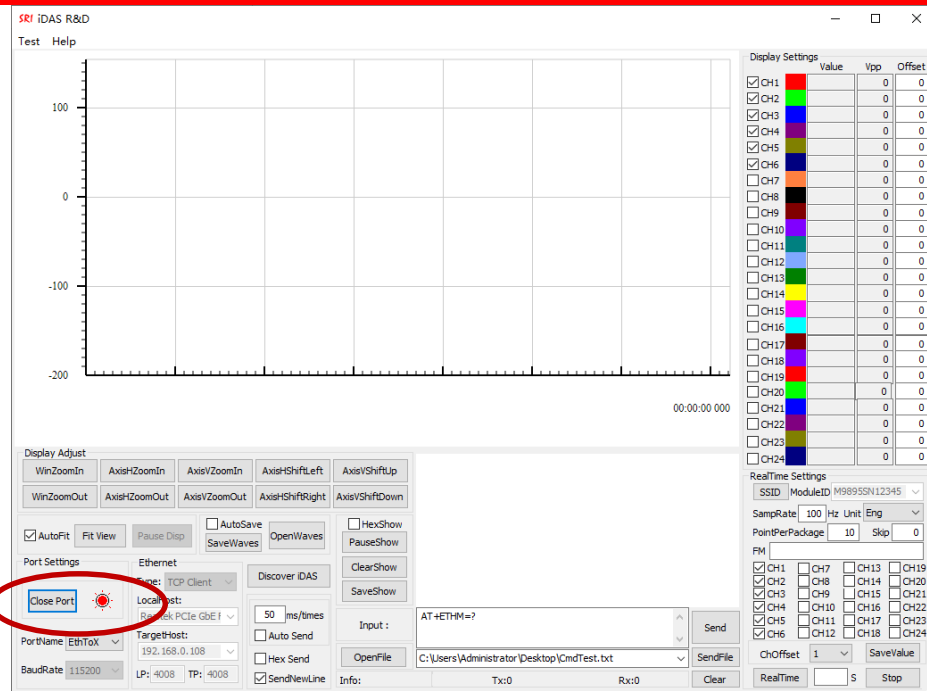


8.1.3 读取数据

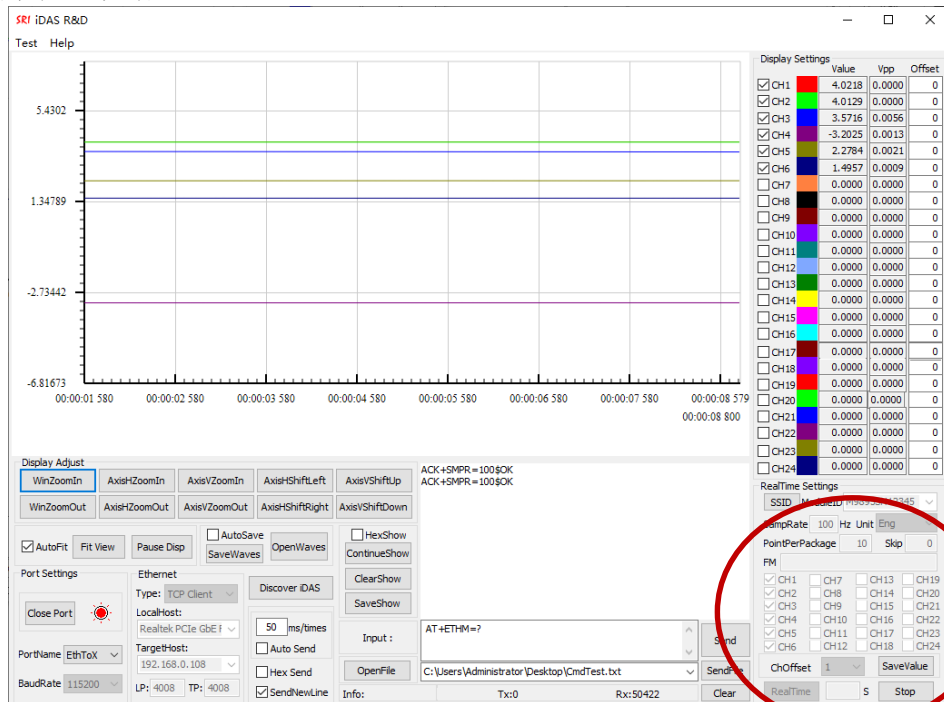
给两个 M8128 供电，打开两个 iDAS R&D 软件，PortName 处都选为【EthToX】，Type 都为【TCP Client】。分别点击两软件的【Discover iDAS】，发现有两个设备。如下图：



点击【Cancel】，分别在 TargetHost 选相应的设备 IP 地址，第一个 iDAS R&D 软件选 192.168.0.108，第二个软件选 192.168.0.109，后依次点击两软件的【Open Port】，如下图：



分别在两软件 **SampRate** 处输入采样率 100, **Unit** 位置选择工程单位【Eng】, **PointPerPackage** 处输入每包点数 10, 再点击【**RealTime**】, 即可读取到对应 M8128 采集卡传来的数据。如下图:



停止读取数据, 点击【**Stop**】。