

PHYSIKE

Focus on Scientific Instruments

24C 控温仪简易操作说明书

北京飞斯科科技有限公司

Physike Technology Co., Ltd

www.physike.com



使用本设备之前，请仔细阅读本说明书！

目录

一、 前面板&后面板简介	1
1.1、前面板按键及功能	1
1.2、后面板接口说明	2
二、 基本操作	4
2.1、开机.....	4
2.2、温度读取	4
2.2.1、温度读取具体操作	4
2.2.2、温度异常显示	6
2.3、温度控制	6
2.3.1 控制回路介绍	6
2.3.2 控温操作	8
2.4、更改显示界面	10
三、建立远程通信	11
四、导入温度计曲线	14
4.1、CCutility 与控温仪建立连接	14
4.2、导入温度计曲线	17
4.3、温度计曲线格式转换	19

一、前面板&后面板简介

24C 控温仪是一款具有四输入、四控制回路的低温温度控制器，每个输入通道都是独立的。用户可通过操作键盘以访问控温仪的所有特性和功能。



图 1.1 24C 控温仪前面板

1.1、前面板按键及功能

24C 控温仪功能键有 ‘Power’、‘Stop’、‘Control’、‘Home’、‘Enter’，无论界面显示任何内容，这些功能按键始终执行各自对应的功能。

24C 控温仪采用智能电源开/关方案。当长按前面板上的 ‘Power’ 按键关闭设备时，设备的当前配置参数将复制到闪存中，并在下次开机时恢复。如果不使用 ‘Power’ 按钮关闭设备电源（直接拔电源线或断电），则当前设定参数无法保存，用户在下次开启设备时需重新进行参数配置。建议关机时长按“Power”键，随后再拔掉电源线进行正常关机，这将确保开机时可恢复正确的设置。

操作键盘有双重作用。当显示器显示其中一个配置菜单时，键盘用于导航和数据输入。当显示器在主界面时，它们的功能对应按键上方的标签，如下表 1.1 所示：

表 1.1 24C 控温仪主要按键功能表

按键	标签	描述
Power		电源键
Stop		按下此键后停止加热
Control		按下此键后开始加热
Home		主界面
Enter		确认键
▲	ChA	进入输入通道 A 设置菜单
1	ChB	进入输入通道 B 设置菜单
2	ChC	进入输入通道 C 设置菜单
3	ChD	进入输入通道 D 设置菜单
5	Loop1	进入控制回路设置菜单
6	Loop2	进入控制回路设置菜单
0	Alarm	进入报警设置菜单
7	Config	进入用户配置菜单
8	PID Table	进入 PID 表设置菜单
.	Display	
◀	System	进入系统设置菜单
▶	Sensors	进入传感器配置菜单

更多参数的详细信息请参考随机自带优盘中的 Docs/m24Cumtop 文档。

1.2、后面板接口说明

24C 控温仪后面板如图 1.2 所示，接口说明如表 1.2，连接 sensor 时的接线图如图 1.3。

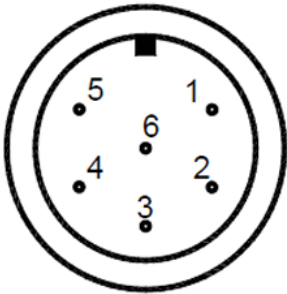


图 1.2 24C 控温仪后面板图

表 1.2 后面板接口说明

Input A			Sensor 接口 A
Input B			Sensor 接口 B
Input C			Sensor 接口 C
Input D			Sensor 接口 D
Loop1	Hi		高功率加热器输出
	Lo		低功率加热器输出
	Gnd		接地
10 针 接口	L2	+	Loop2 高功率加热器输出
		-	Loop2 低功率加热器输出
	R1		继电器 1
	R2		继电器 2
	L3	+	Loop3 高功率加热器输出
		-	Loop3 低功率加热器输出
	L4	+	Loop4 高电压加热器输出
		-	Loop4 低电压加热器输出
RS-232			通讯接口
USB			通讯接口
LAN			通讯接口
---			电源接口

Pin	Function
1	Excitation (-), I-
2	Sense (-), V-
3	Aux Power: +5VDC @ 500mA (NC)
4	Sense (+), V+
5	Excitation (+), I+
6	Not Connected



Color Code	Signal	Pin
White	Excitation(+)	5
Green	Excitation(-)	1
Red	Sense(+)	4
Black	Sense(-)	2

图 1.3 sensor 接线图

二、基本操作

在整个操作过程中请避免产生静电！

2.1、开机

连接控温仪后面板电源线，持续按住‘Power’键，保持 2~3 秒，设备进入开机自检的过程，请勿触摸任何按键，大约 15 秒之后，设备自检完成，进入主界面显示状态，设备开始正常运行。

开机后主界面显示如下图：



图 2.1 主界面

2.2、温度读取

2.2.1、温度读取具体操作

在主界面状态下，按‘ChA’、‘ChB’、‘ChC’或‘ChD’键分别进入对应通道的温度计设置界面。

1、选取通道

按‘ChA’键进入通道 A 设置界面，如下图所示。

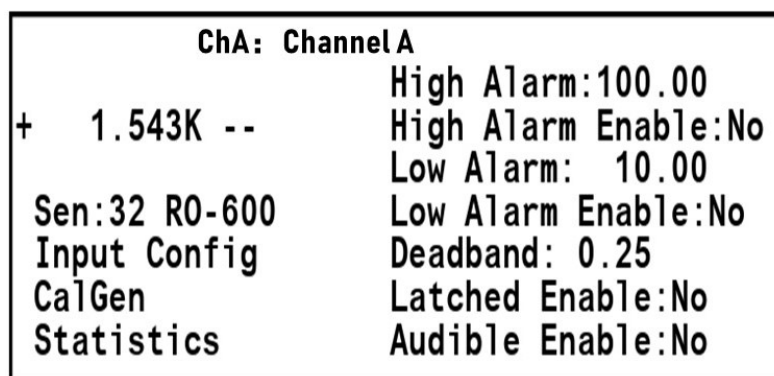


图 2.2 通道 A 显示界面

1) 若字段第一列为‘+’字符则表示该字段为枚举字段。要编辑枚举字段，首先使用导航键将光标放置在所需字段处，然后使用‘+/-’或‘0’键按顺序滚动所有可能的选项，字段更改后，光标将在‘+’符号上闪烁，按‘Enter’键选择显示的值，按‘EsC’(▼)键取消选择而不更新字段。

2) 若字段第一列中为‘#’字符则该字段为数值数据字段。此时可输入数字 0 到 9、句点键‘.’和‘+/-’这些按键数据，将光标放置在所需字段处，直接将目标数值输入，按‘Enter’键确认输入，按‘EsC’键返回初始值。

当光标“+”位于 ChA 指示器的左侧时，按‘+/-’键可以进入通道 B 设置界面，按‘0’键则返回通道 A 设置界面。

下表为输入通道的配置菜单，用户可根据实际需求对通道进行相应的配置。

表 2.2 输入通道配置菜单

输入通道配置菜单		
1	+ 1.543K	选择输入通道单位，可选K、C、F、S。S代表传感器，当选择S时，显示传感器的电压（V）或阻值（Ω）。
2	+ Sen:32 RO-600	选择温度计类型
3	●Input Config.	进入输入配置菜单
4	●CalGen	进入CalGen 界面
5	●Statistics	进入输入通道温度数据统计界面
6	#High Alarm:200.000	高温报警设定。
7	+High Enable: No	高温报警。是否启用选择Yes或No。
8	# Low Alarm: 20.000	低温报警值设定
9	+Low Enable: Yes	高温报警。是否启用选择Yes或 No，一般选No。
10	#Deadband: 0.250	报警死区
11	+Latch Enable: NO	启用或禁用锁定报警条件。按下‘Alarm’键，然后按‘Home’键，可清除锁定的警报。一般选No。
12	+Audible Ena: Yes	使内部音频警报在任何启用的警报条件下发出声音

2、选取 sensor

按‘▲’或者‘▼’键，将“+”光标移动至“Sen”位置，按‘0’或者‘+/-’键选择合适的温度计类型并按下‘Enter’键进行确定。

3、选取单位

按‘▲’或者‘▼’键，将“+”光标移动至“---K”位置，按‘0’或者‘+/-’键选择合适的温度单位并按下‘Enter’键进行确定。

在选好通道、温度计类型和单位后屏幕随即产生对应的测试结果。

控温仪内置的温度曲线支持大多数低温温度计，每个输入通道都可以独立配置温度计。用户也可以自行导入 8 条自己的温度计温度曲线。（导入温度计曲线的方法见第四章）

2.2.2、温度异常显示

表 2.3 温度异常显示	
-----K 或温度显示不稳定	1) 温度计开路或短路 用万用表测量温度计连接是否有断路； 二极管型温度计的极性是否连接正确。
.....	1) 温度计类型不匹配 2) 测量值超出温度计校准曲线范围

其他故障信息请参考随机自带优盘中的 Docs/m24Cumtop 文档中第 16 页的 Table11 和 Appendix C 部分。

2.3、温度控制

2.3.1 控制回路介绍

24C 控温仪具有 Loop1、Loop2、Loop3、Loop4 四个独立的控制回路输出。

Loop1 是一个具有短路保护电路的线性电流源，该加热输出提供 High、Medium、Low 三个量程。

表 2.4 Loop1 加热器输出范围

Range	Compliance Voltage		Full-Scale Output Current	Max. Output Power	
	25Ω	50Ω		25Ω	50Ω
High	25V	50V	1.0A	25 Watts	50 Watts
Medium	25V	25V	0.316A	2.5 Watts	5.0 Watts
Low	25V	25V	0.100A	0.25 Watts	0.50 Watts

Loop2 加热器输出为短路保护线性电流源，负载电阻固定为 50Ω，有两个输出范围，如下表所示：

表 2.5 Loop2 加热器输出范围

Range	Compliance	Full-Scale Current	Max. Output Power
High	36V	0.71A	25 Watts
Low	36V	0.22A	2.5 Watts

Loop3 和 Loop4 是非供电、短路保护的电压输出，旨在与外部电源一起使用。可以选择 0 到 5V 或 0 到 10V 的输出范围。

在 Home 界面，按‘Loop1’或‘Loop2’键进入加热器设置界面，按‘Options’可选择 Loop3 和 Loop4。如下图 2.3 为 Loop1 的设置界面，在该界面可进行控温设置，表 2.6 为该界面下的参数介绍。

Loop 1A: Loop #1	
SetPt: 300.000K	A: 1.236K
Pgain: 20.0000	-Htr-Off-
Igain: 30.000s	
Dgain: 0.0000/s	Range:HI
Pman: 5.0000%	PID Table index:1
Type: RampP	Htr Load:50Ω
Input: ChA	Next

图 2.3 Loop1 设置界面

表 2.6 控制回路配置菜单

内容	功能
#SetPt:300.000K	输入设定温度数值
A: 1.236K	CHA 的温度
-Htr-Off-	控制回路的状态指示器
#Pgain: 5.0000	比例增益 P，用于 PID 控制
#Igain: 30.0000S	积分增益 I，单位：S，用于 PID 控制
#Dgain: 0.0000/S	微分增益 D，单位：1/S，用于 PID 控制
#Pman:5.0000%	手动控制模式下，以满量程百分比表示的输出功率
+Type: PID	控温类型
+Input: ChA	控制输入通道，ChA，ChB，ChC，ChD
+Range:HI	输出功率范围
#PID Table index: 1	Table 模式下 PID Table 的编号
+Htr Load:50Ω	设置加热器负载电阻
Next	转到控制回路设置菜单的下一页
#Ramp: 0.10 /min	升温速率:---K/min
#Power Limit: 100%	功率极限占满量程的百分比，在 Loop 1 上，此限制仅适用于 HI 范围。
#Max Setpt:1000.00K	此回路上允许设定的温度最大值

2.3.2 控温操作

下面以 Loop1、控温类型为 PID 为例进行控温操作说明：

1、设置“SetPt”

在 Home 界面按 ‘Loop1’ 键进入控温设置界面，将“+”光标移动至“SetPt”，直接通过数字键输入设定的温度值，按 ‘Enter’ 键确认，也可以通过前面板的 ‘Set Pt’ 键进入控制回路的温度值的设定。

2、设置“Input”

将“+”光标移动至“Input”，点击‘0’或‘+/-’选择需要控制的输入通道，按‘Enter’键确认。

3、设置“Htr Load”和“Range”

按‘▲、▼、◀、▶’，将“+”光标移动至“Htr Load”，点击‘0’或‘+/-’选择“50Ω”，按‘Enter’键确认；将“+”光标移动至“Range”，点击‘0’或‘+/-’选择“HI”，按‘Enter’键确认。

4、设置“Type”

将“+”光标移动至“Type”，点击‘0’或‘+/-’选择合适的控温类型，按‘Enter’键确认。表 2.7 为可选的控温类型。

表 2.7 控温类型总结

控温类型	功能描述
Off	控制回路已被禁用。
Man	手动控制模式。此模式下可施加恒定的加热器输出功率。 “Pman”字段选择输出功率作为满量程的百分比。
Table	PID 参数由内存中用户提供的 PID 表中提供。
PID	标准 PID 控制，可通过前面板对 PID 参数进行实时修改。
RampP	使用 PID 进行设定速率控制
RampT	使用 PID 表进行设定速率控制

当“Type”选定“PID”时，需要对相关参数“Pgain、Igain、Dgain”进行设置。测试环境不同，Pgain、Igain、Dgain 的值也不同。

用户如需自己调节 PID 值，可尝试从 $P=10$ ， $I=0$ ， $D=0$ 开始调节。

控温时若温度曲线未达到所控温度，则将 P 值 $\times 2$ ，即设为 20 再重新控温，后续一直以 $2\times$ 当 P 值去调节，直到温度曲线出现周期性变化，将此时的 P 值记为 K_c ，将此时曲线变化的周期记为 T_c ，随后以下图 2.4 的计算方法得到一组 PID 值，将光标移动至“Pgain”、“Igain”或“Dgain”位置，通过前面板上的数字按钮，输入对应的值并按下‘Enter’键确认，最后再根据控温效果对 PID 进行微调。

Control Type	Pgain	Igain	Dgain
P only	$0.5 \cdot K_c$	0	0
PI only	$0.4 \cdot K_c$	$0.8 \cdot T_c$	0
PID	$0.6 \cdot K_c$	$0.5 \cdot T_c$	$0.85 \cdot T_c$

图 2.4 PID 计算方法

5、开始控温

参数设置完成后，按‘Control’键开始控温，控温仪前面板 Control 前的 LED 蓝灯亮起，控制回路状态由“-Htr-Off-”变为输出功率百分比显示，控温界面如下图所示。按下 ‘Stop’ 按钮，Control 前的 LED 灯灭掉，控制回路状态恢复“-Htr-Off-”。

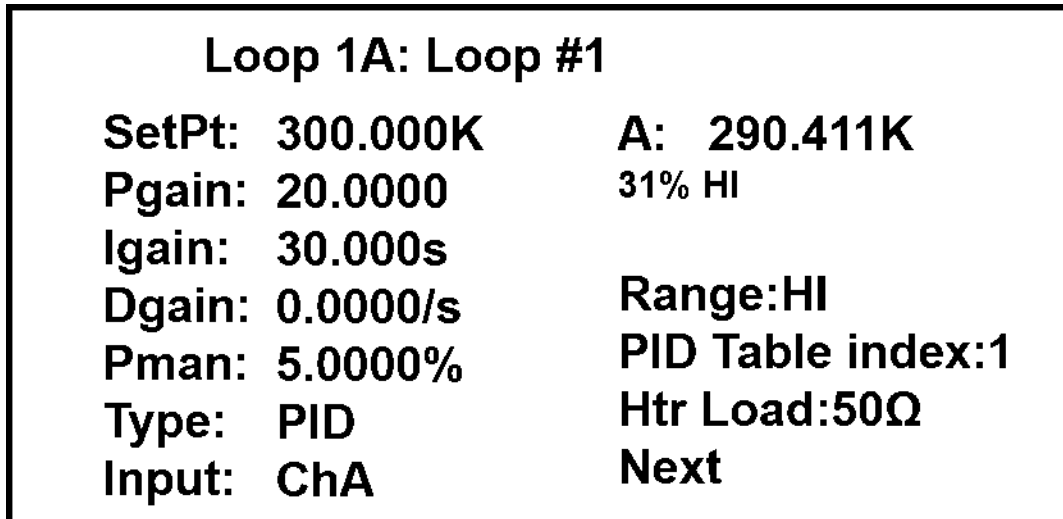


图 2.5 控温界面

2.4、更改显示界面

24C 控温仪主界面分为 4 个区域，每个区域都可以被独立配置。

在 Home 界面按 ‘Display’ 键进入到显示界面设定状态，按 ‘▼’ 或者 ‘▲’，将“●”光标移动至想要改变的区域名称前，按 ‘Enter’ 键进入该区域显示选择界面。按 ‘▲、▼、◀、▶’，选择需要的显示界面，按 ‘Enter’ 键确认后，界面自动跳到主界面显示。

三、建立远程通信

24C 控温仪的远程接口有 LAN、USB 和 RS-232 三种接口。下面说明以 LAN 口、PC 为 Win10 系统进行操作说明。

1. 连接通讯接口

用网线将控温仪的 LAN 口与 PC 的 LAN 口相连接。

2. 检查 PC 端 IPv4 地址：

网络和 Internet 设置 → 更改适配器设置选项 → 以太网属性 → Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) → 使用下面的 IP 地址 → 输入合适的 IP 地址（**PC 端的 IP 地址与控温仪的 IP 地址前三项保持一致，最后一位不同；子掩码相同**）。

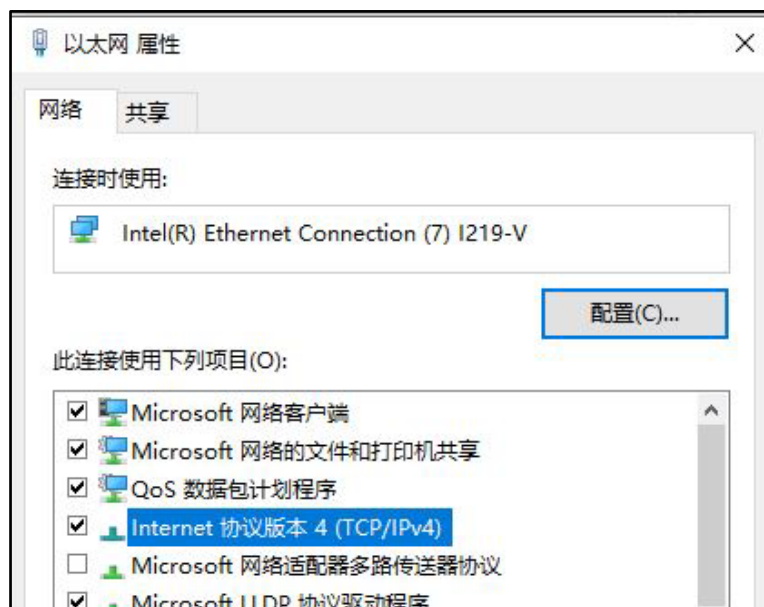


图 3.1 以太网属性设置界面

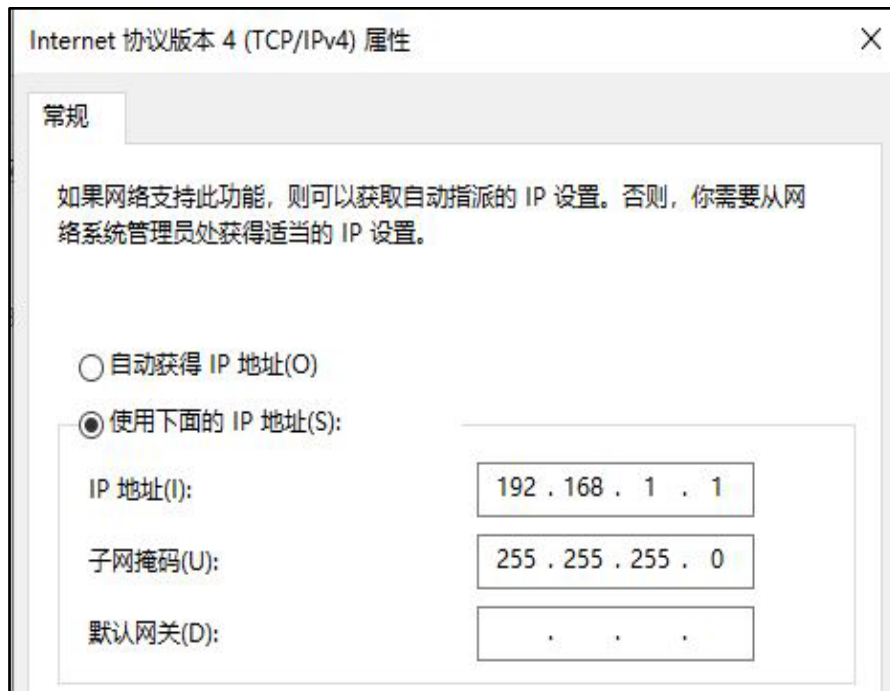


图 3.2 Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）设置界面

3.验证控温仪与 PC 是否通信成功：

在 Home 界面按‘System’键，随后将光标移动到“Network Config”选项，按‘Enter’键可查看该仪表 IP 地址。

打开 **IE 浏览器或者 Chrome 浏览器**（Microsoft Edge 或者其他浏览器可能报错），输入控温仪的 **IP 地址**，再输入**用户名与密码**，网页跳转到控温仪的状态界面，则证明控温仪与 PC 通信成功。

注意：Web 服务器的默认用户名为 **admin**，默认密码为 **cryocon**。用户可以通过转到嵌入式 Web 服务器的“网络”页面来更改此设置，也可从前面板通过“Network setup”菜单内“Reset Password”重置密码。

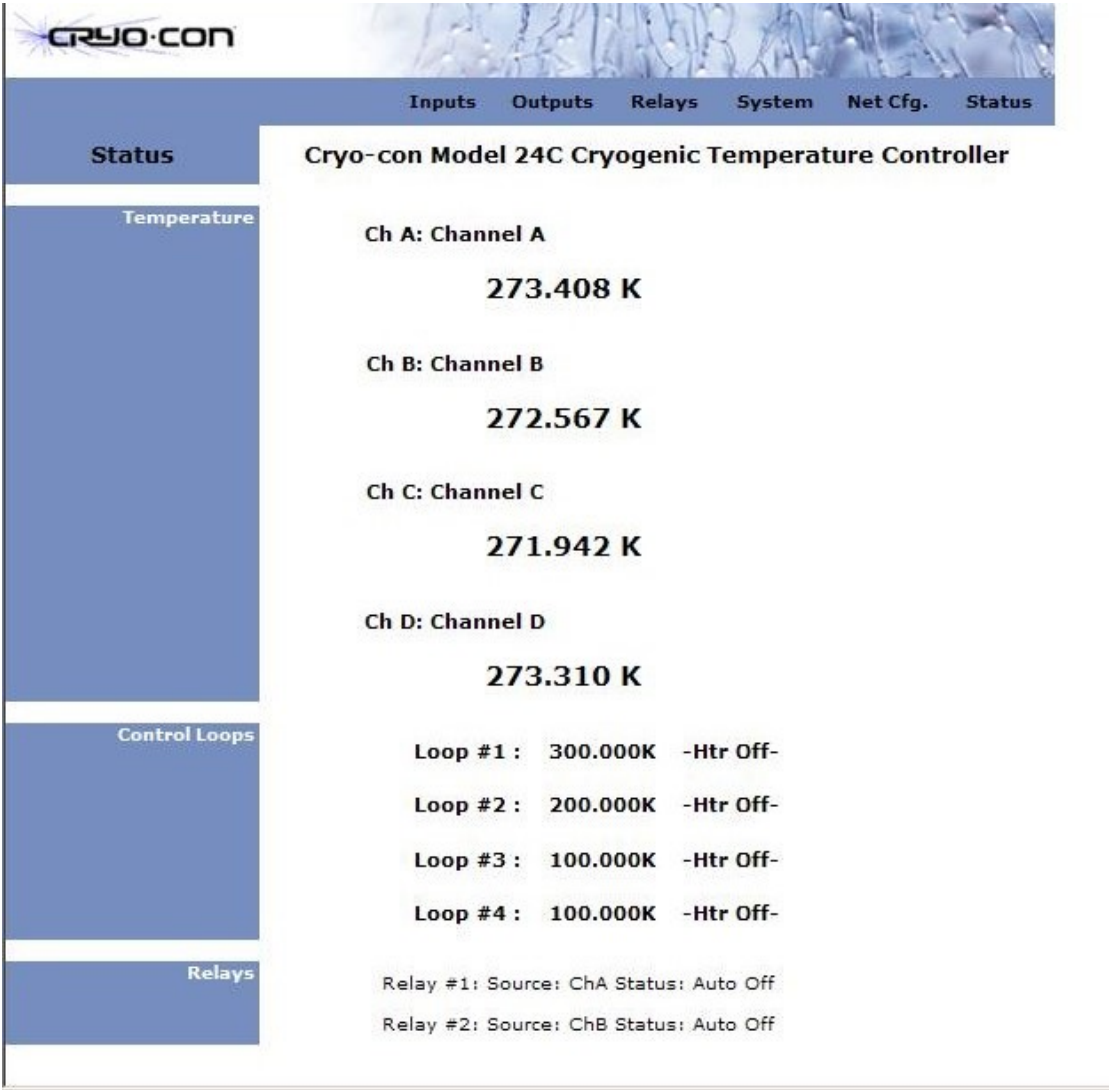


图 3.3 服务器远程控制界面

四、导入温度计曲线

进行温度计曲线导入前，要确保 PC 与控温仪已成功建立起远程通讯，具体操作详见第三节。

Cryocon 控温仪可容纳 8 条用户自定义的温度计校准曲线，这些曲线最多有 200 条记录，这些记录只有保存为 xx.crv 格式的文件，才可以导入 Cryocon 控温仪并被正确识别。xx.crv 文件可以使用文本编辑器打开和编辑。

CCutility 软件可以实现将 xx.crv 格式的曲线导入 Cryocon 控温仪，也可以将 xx.340 格式的温度计曲线转换为 xx.crv 格式的曲线。

4.1、CCutility 与控温仪建立连接

1、下载并安装 CCutility 软件

方法一：该软件在随机自带的优盘里。

方法二：联系我司工程师。

2、双击 utility.exe 打开软件，软件主界面如图 4.2 所示

名称	修改日期	类型	大小
CCIOhelp.FTS	2015-11-09 16:24	FTS 文件	59 KB
CCIOhelp.GID	2015-11-09 16:24	GID 文件	9 KB
CCIOhelp.hlp	2015-11-09 16:24	帮助文件	37 KB
ccusbio.dll	2015-05-21 9:46	应用程序扩展	945 KB
Cdrvdl32.dll	2015-05-21 9:46	应用程序扩展	31 KB
Cdrvfh32.dll	2015-05-21 9:46	应用程序扩展	32 KB
Cdrvxf32.dll	2015-05-21 9:46	应用程序扩展	43 KB
NetDll.dll	2015-11-09 16:24	应用程序扩展	213 KB
PEGRPCL.DLL	2015-11-09 16:24	应用程序扩展	2,523 KB
utility - 快捷方式	2020-01-06 13:23	快捷方式	2 KB
utility.exe	2015-11-09 16:24	应用程序	1,095 KB
Vapor Pressure Calculator.cnt	2015-11-09 16:24	CNT 文件	1 KB
Vapor Pressure Calculator.exe	2015-11-09 16:24	应用程序	336 KB
Vapor Pressure Calculator.GID	2015-11-09 16:24	GID 文件	11 KB
VAPOR PRESSURE CALCULATOR.HLP	2015-11-09 16:24	帮助文件	7 KB
XMLDemo.xml	2015-05-21 9:46	XML 文档	11 KB

图 4.1 双击 utility.exe 打开软件

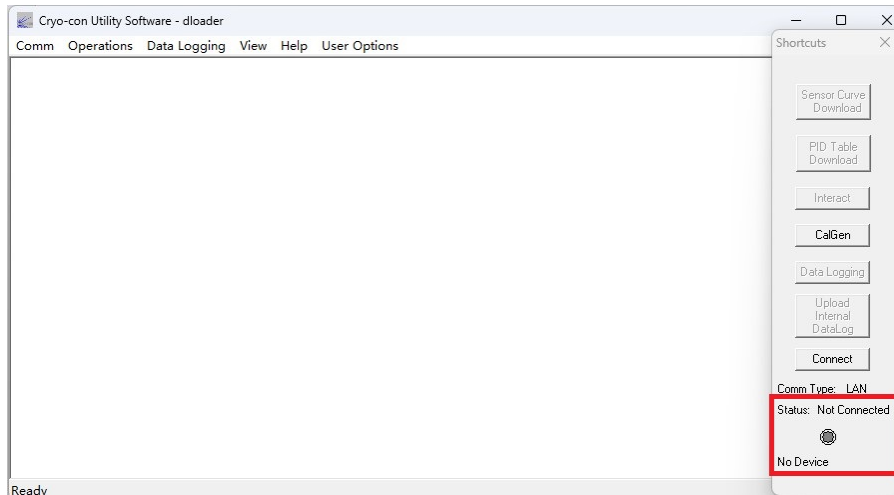


图 4.2 CCutility 主界面

3、设置 LAN 口作为通讯接口：点击 Comm-Port Select-LAN-OK

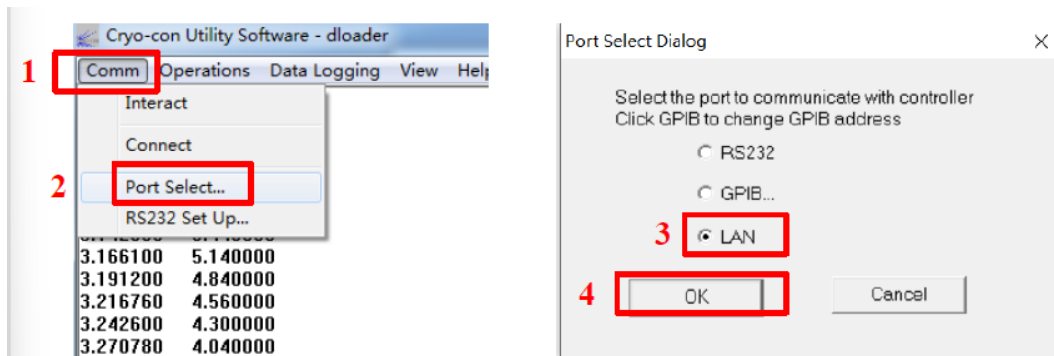


图 4.3 设置 LAN 口为通讯口

4、连接控温仪

先查看控温仪 IP 地址和 Port 参数：按“Home”键回到主界面显示状态，按“System”键，按 ‘▲’ 或者 ‘▼’，将“+”光标移动至“Network Config”后，点击 ‘Enter’ 键，界面中将显示 IP 地址和 Port 参数。默认 IP: 192.168.1.5、Port: 5000。



图 4.4 Network Config

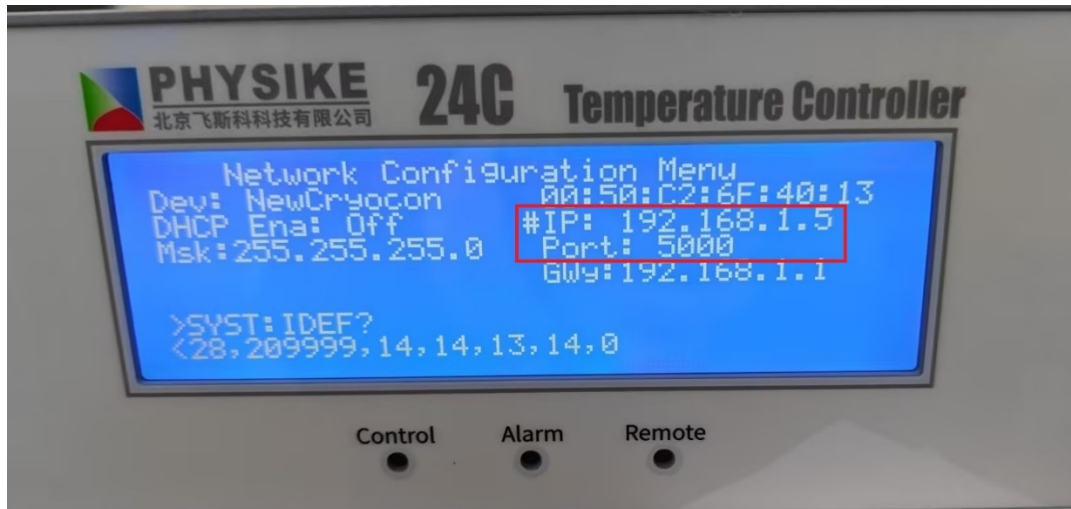


图 4.5 IP 和 Port 界面

在 CCutility 中点击 Comm-Connect, 跳出如图 4.6 所示的 Edit IP Address 窗口, 将控温仪的 IP Address 和 Port 输入进去, 点击 Connect, 指示灯变为绿色, 如图 4.7 所示, 则表明 CCutility 与控温仪 LAN 口通讯成功。

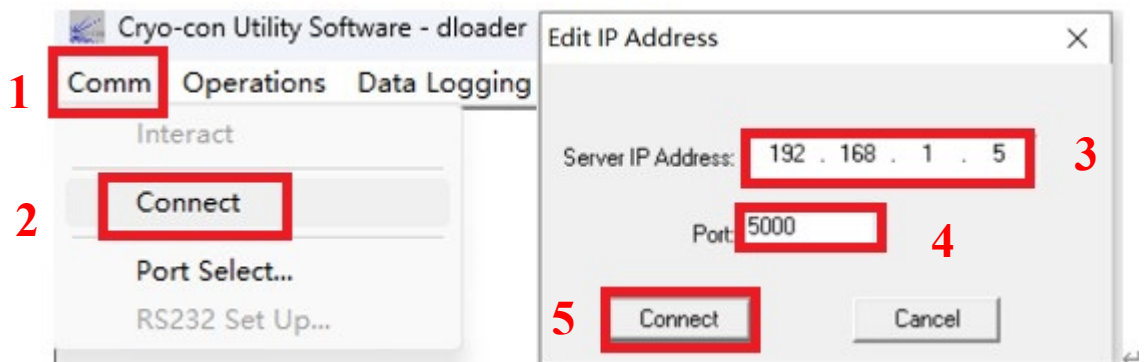


图 4.6 Edit IP Address 窗口

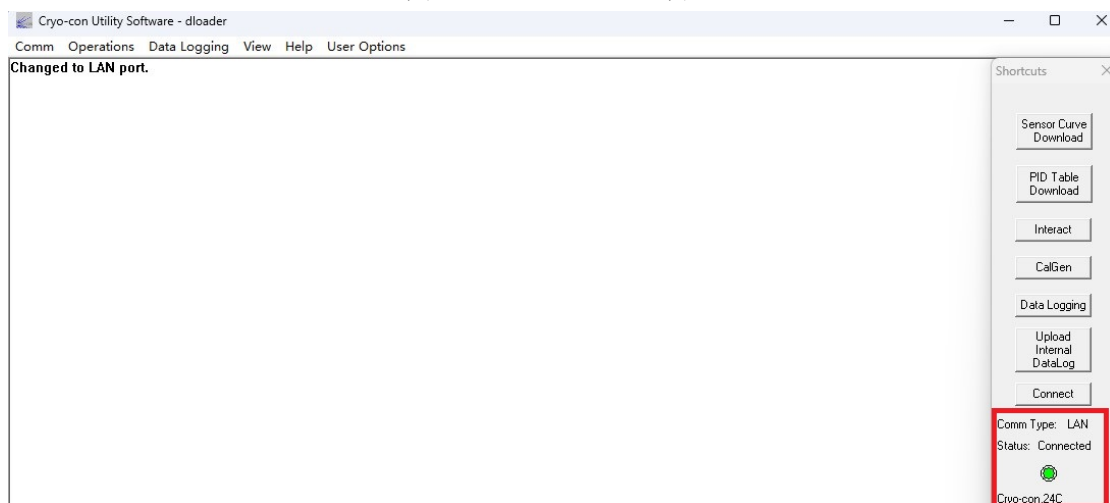


图 4.7 CCutility 与控温仪 LAN 口通讯成功

4.2、导入温度计曲线（曲线保存路径不能有中文字符！！！）

1、在右侧快捷菜单中点击“Sensor Curve Download”，找到需要导入的温度计曲线（以.crv 为后缀的文件），下图以导入 PT100385.crv 为例，点击“打开”。

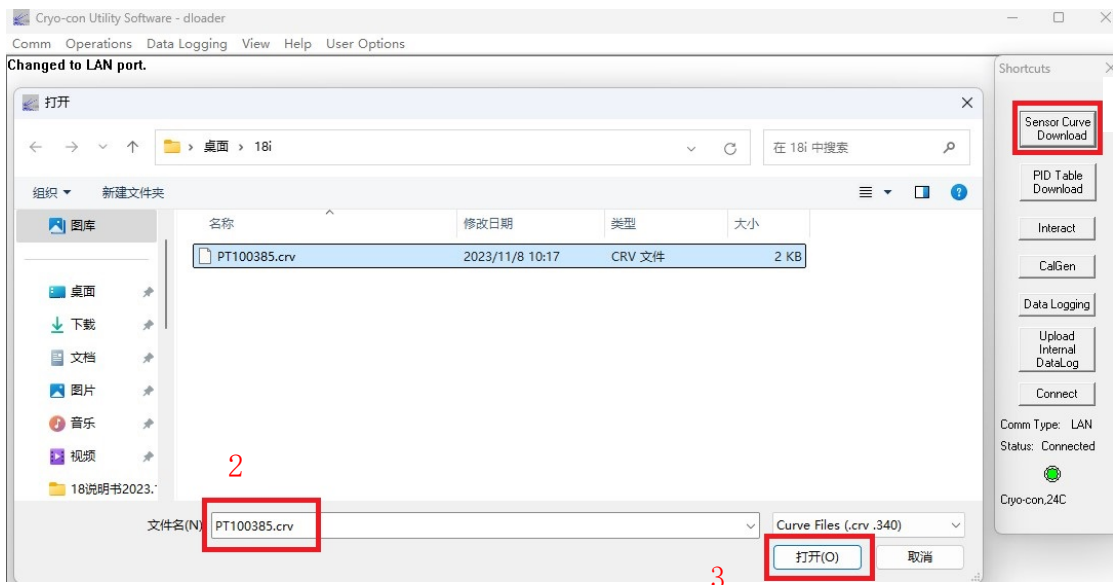


图 4.8 选择导入的曲线

2、在选择曲线后，程序会跳出图 4.9 所示界面，一般会自动匹配参数，点击“Accept”即可。

如需查看曲线类型：双击所要导入的曲线文件，以记事本方式打开，如下图 4.10 所示。（各类温度计的 Header 设置详见图 4.11）

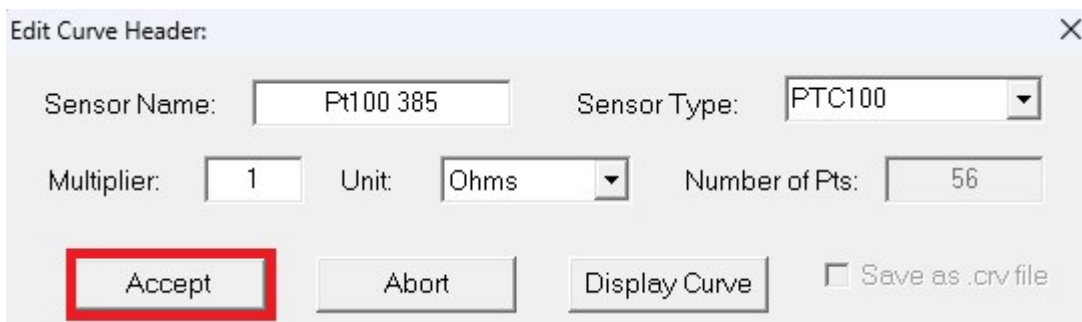


图 4.9 Edit Curve Header

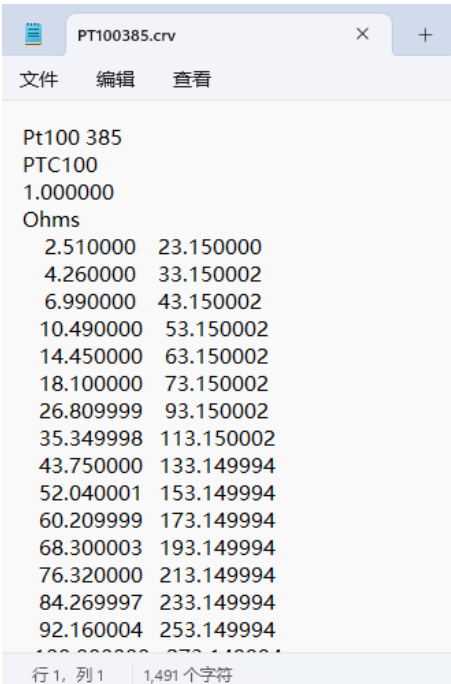


图 4.10 示例曲线内容

Sensor	Type	Multiplier	Units	Example
Cernox™	ACR	-1.0	LogOhms	CX1030E1.crv
Ruthenium-Oxide	ACR	-1.0	LogOhms	LSRX102.crv
Thermistors	ACR	-1.0	LogOhms	LSRX102.crv
Rhodium-Iron 27Ω	PTC100	1.0	Ohms	rhfe27.crv
CLTS-2B	CLTS	1	Ohms	CLTS-2B
Germanium	ACR	-1.0	LogOhms	LSRX102.crv
Carbon Glass	ACR	-1.0	LogOhms	LSRX102.crv
Silicon diode	Diode	-1.0	Volts	s900diode.crv
Carbon Ceramic	ACR	-1.0	LogOhms	LSRX102.crv
Platinum 100Ω	PTC100	1.0	Ohms	PT100385.crv
Platinum 1KΩ	PTC1K	1.0	Ohms	PT1K385.crv
GaAlAs diode	Diode	-1.0	Volts	s900diode.crv
ZrON®	ACR	-1.0	LogOhms	ZrON-00.crv

图 4.11 Sensor Header 设置参数

3、在跳出的对话框中选择需要覆盖的温度计曲线序号，下图以覆盖 User Sensor3 为例，点击 OK，开始将曲线导入到控温仪内部。一台控温仪最多可导入 8 条曲线。

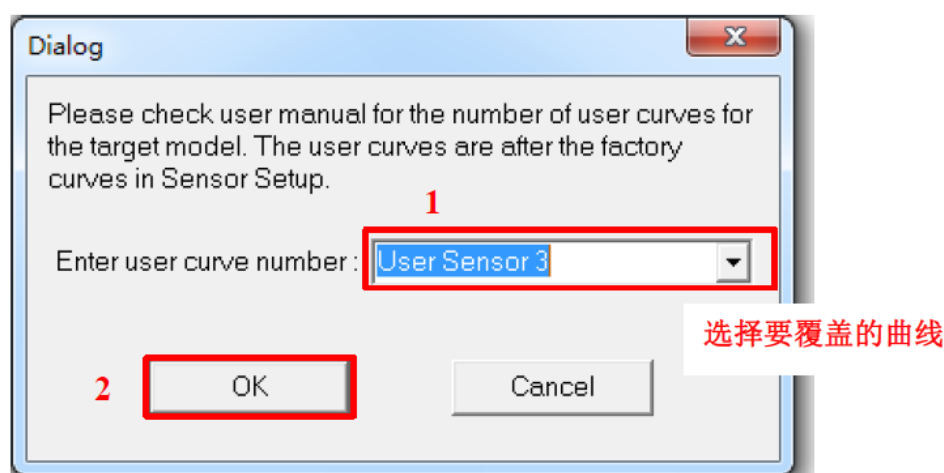


图 4.12 温度计曲线序号

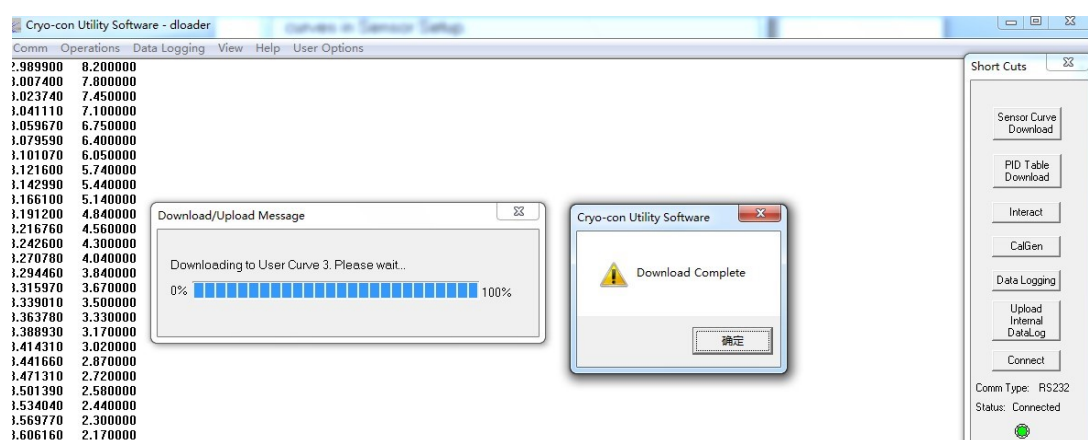


图 4.13 导入完成

4、导入完成后，在 Home 界面按 ‘Sensors’ 键即可看到导入的新曲线。

4.3、温度计曲线格式转换（根据实际情况进行选择）

1、点击 Operation-sensor-Conver，选择 xx.340 文件，点击打开。（注意：xx.340 和 xx.crv 保存路径中不能含有中文字符！！！）

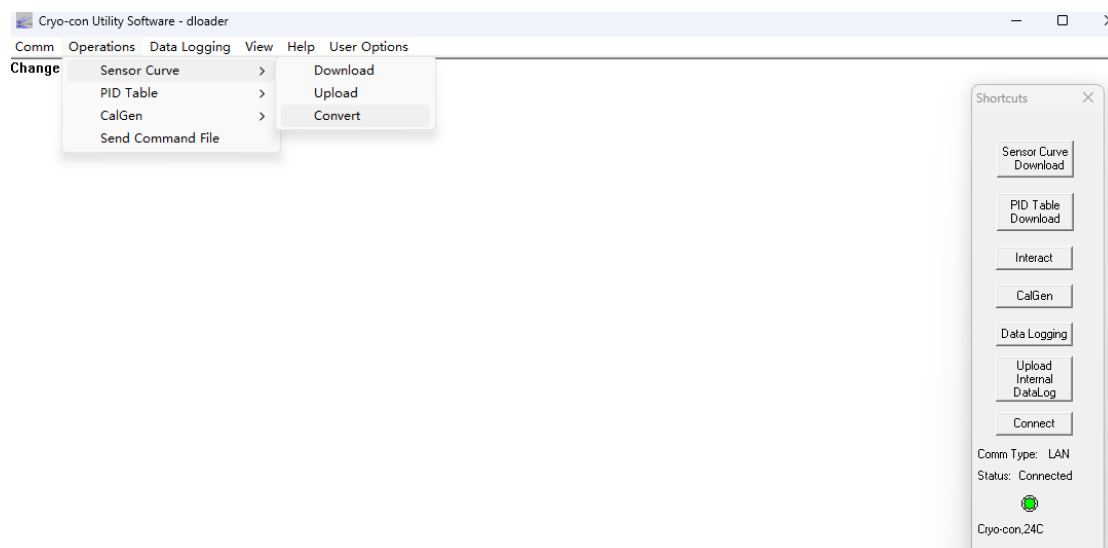


图 4.14 Conver 操作

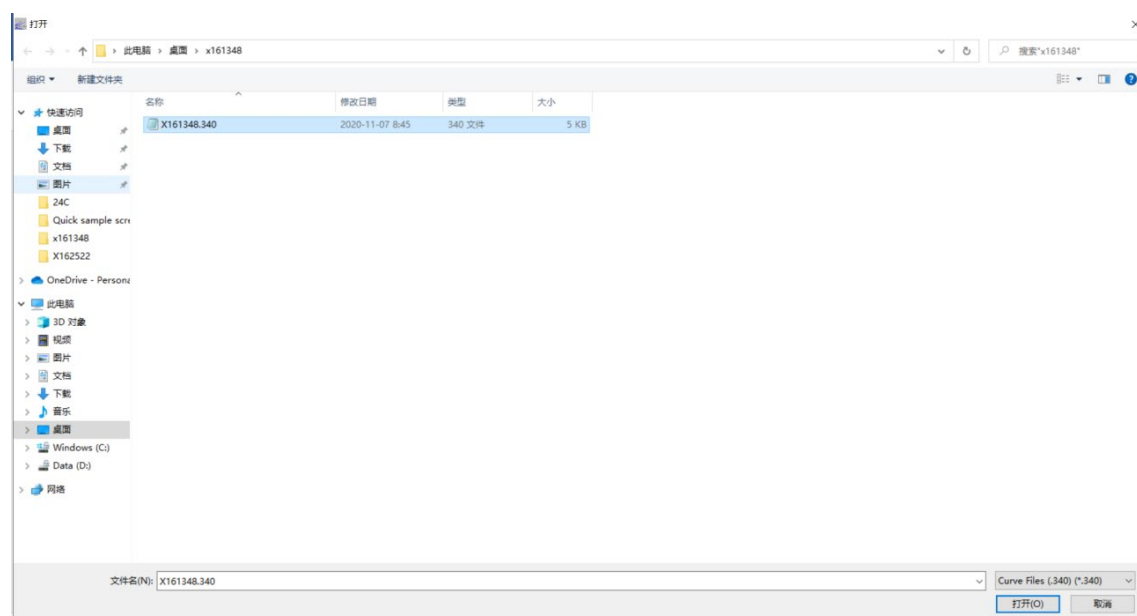


图 4.15 打开 xx.340 文件

2、根据实际的温度计类型，在“Sensor Type”中选择温度计类型，对于 CERNOX 温度计选择 ACR 类型，点击“Accept”。（各类温度计的 Header 设置详见图 4.11）

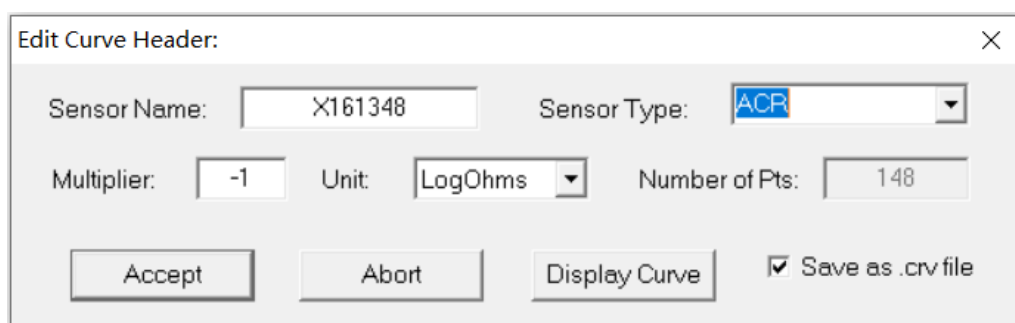


图 4.16 Edit Curve Header 窗口

3、选择文件的保存路径，输入文件名，点击保存。保存完成后，会跳出如图 4.15 所示的提示窗口。xx.crv 文件可以在对应的路径中找到。

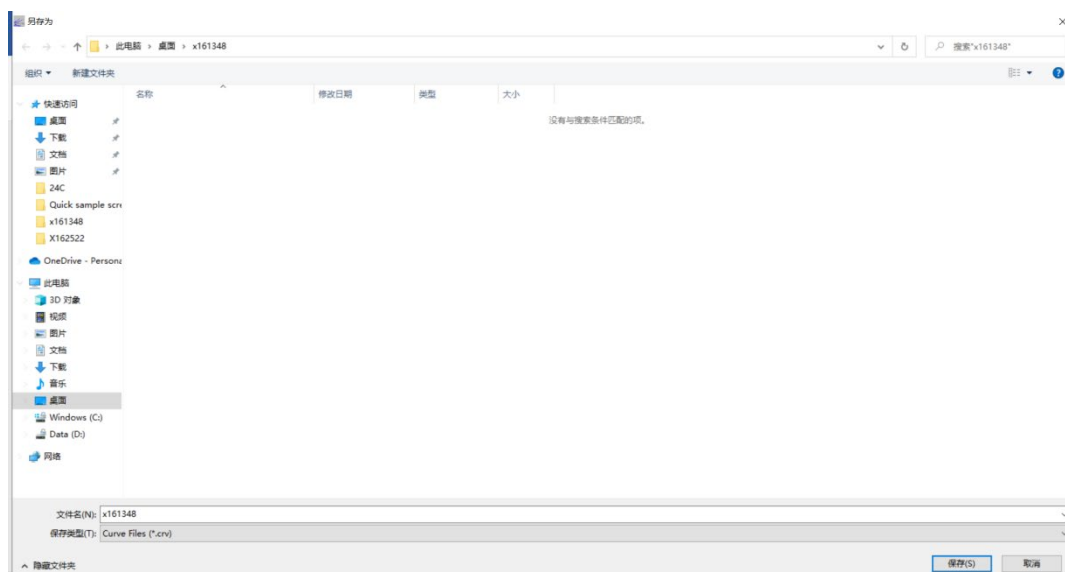


图 4.17 设置保存路径以及文件名称

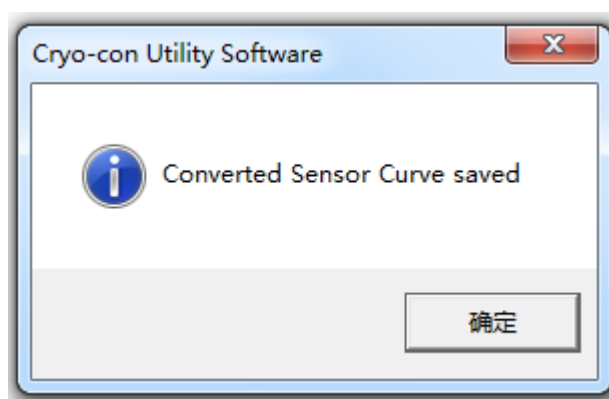


图 4.18 曲线保存成功