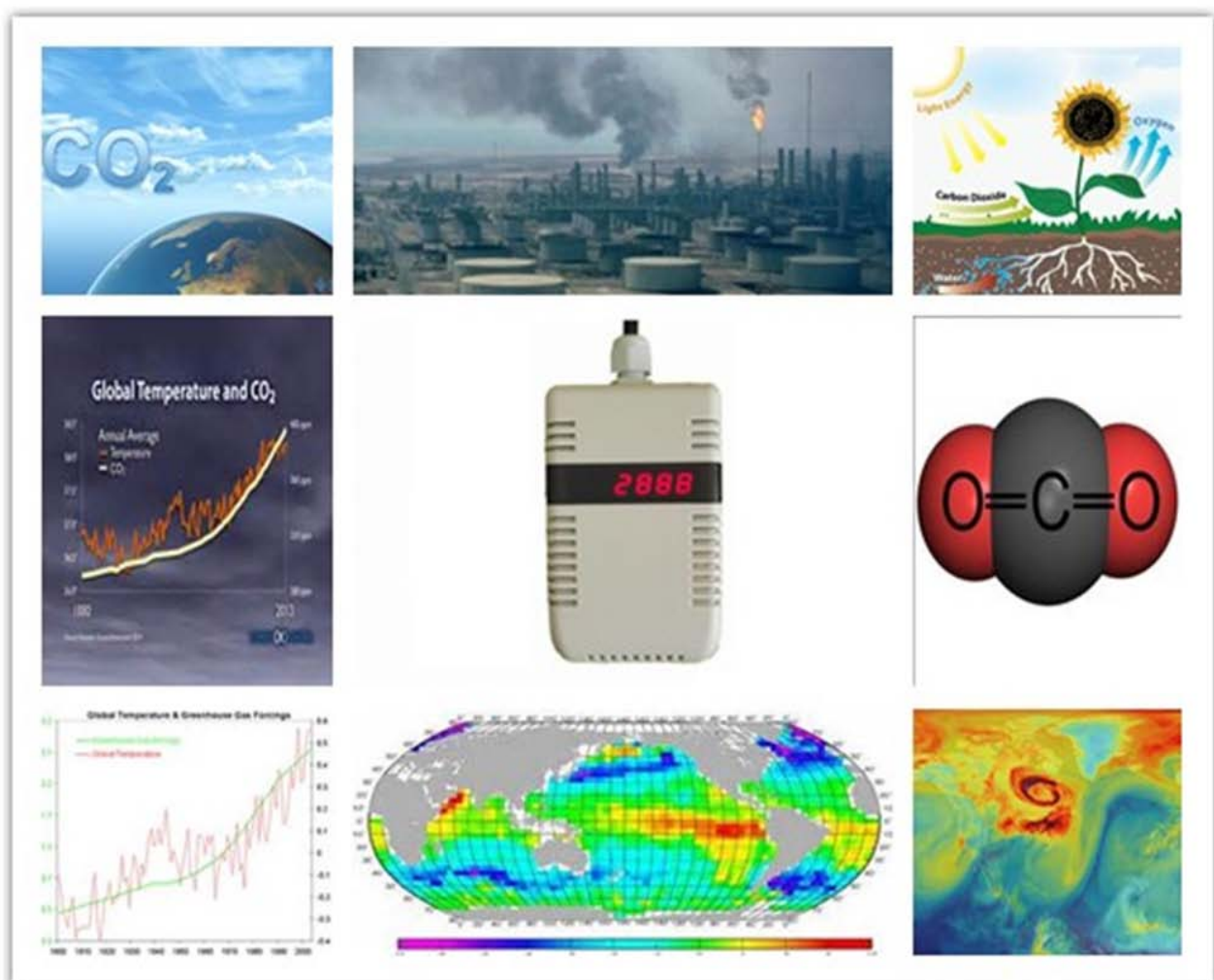


CD10二氧化碳变送器

用户手册



目 录

1	技术支持	3
2	产品介绍与背景知识	4
2.1	背景知识	4
2.1.1	二氧化碳对环境的影响	4
2.1.2	二氧化碳在农业生产中的作用	4
2.1.4	红外式二氧化碳的测量原理与优点	5
2.2	产品介绍	5
3	传感器接线	7
4	外型尺寸、选型订购	9
4.1	外型尺寸	9
4.2	选型订购	9
5	安装与测量	11
6	浓度输出的换算	12
7	RS485 通信与协议	13
7.1	Modbus 通信协议	13
7.2	Modbus 寄存器	13
7.3	Modbus 寄存器参数说明	14
7.4	Modbus 协议通信样例	16
7.4.1	功能号 3 通信样例	16
7.4.2	功能号 4 通信样例	18
7.4.3	功能号 6 通信样例	19
7.4.4	功能号 16 通信样例	20
7.4.5	CRC16 校验算法及例程	21
7.5	使用串口调试软件通信	23
8	用户设置软件	24
8.1	软件安装与启动	24
8.2	运行设置软件	24

1 技术支持

感谢您选择并使用大连哲勤科技有限公司的CD10二氧化碳变送器，此用户手册协助您了解并正确使用传感器。如需订购产品、技术支持、以及产品信息反馈，请通过以下方式联系我们。请在联系时附注设备的购买时间，购买方式，联系人信息，地址以及电话等相关信息，便于我们为您服务。

网址

<http://www.infwin.com>

E-Mail

infwin@163.com

电话

+86-411-66831953, 4000-511-521

传真

+86-411-82388125

版本控制

日期	版本号	说明	完成人
2016-12-23	V1.0	创建	fg49597

2 产品介绍与背景知识

2.1 背景知识

二氧化碳是空气中常见的气体，目前大气中的二氧化碳含量约为400ppm。二氧化碳传感器可广泛应用于暖通制冷与室内空气质量监控、工业过程及安全防护监控、农业及畜牧业生产过程监控。通过对二氧化碳气体浓度进行监测及监控，可提前预知空气质量是否达标，能够为人们工作、生活、学习营造一个良好的环境，确保人们生活环境健康安全。

2.1.1 二氧化碳对环境的影响

二氧化碳浓度含量会影响人类的生活作息，二氧化碳浓度含量与人体生理反应如下：

450ppm以下：同一般室外环境

350~1000ppm：空气清新，呼吸顺畅。

1000~2000ppm：感觉空气浑浊，并开始觉得昏昏欲睡。

2000~5000ppm：感觉头痛、嗜睡、呆滞、注意力无法集中、心跳加速、轻度恶心。

大于5000ppm：可能导致严重缺氧，造成永久性脑损伤、昏迷、甚至死亡。

2.1.2 二氧化碳在农业生产中的作用

二氧化碳是绿色植物进行光合作用的原料之一，农作物95%来自光合作用。故使用二氧化碳传感器控制浓度成为农作物产量高低的重要因素。

为了提高温室内农作物的光合作用的效率，二氧化碳气肥的施用是十分有必要的，气肥的施用子增加产量就更加的有效果。但是由于不同的作物对二氧化碳的浓度的要求是不同的，所以要经济合理的施用二氧化碳，对温室内的含量进行监测是十分有必要的。二氧化碳浓度上升有利于增加作物的光合作用强度，增加植物的耐盐性提高有机物产量。

高浓度 CO₂促进植物根、幼苗的生长，叶片增厚，降低气孔密度、气孔导度及蒸腾速率，增加水分利用效率、作物的产量及生物量，促进乙烯生物合成，增强植物的抗氧化能力。不同光合途径 (C₃、C₄ 及 CAM) 及不同植被类型的植物对高浓度 CO₂的响应不同。长期和短期的高浓度 CO₂处理，植物响应方式有很大的差异，如短期高 CO₂ 处理使光合能力增强，而长期处理则使光合能力下调。植物对CO₂ 是有饱和度的，当 CO₂ 浓度过高的时候，气孔会关闭一部分，这样就影响了光合作用就像是光呼吸一样。作物进行光合作用合成有机物时，二氧化碳是主要的碳源，因此增加大棚内二氧化碳浓度可加速蔬菜的生长。

2.1.4 红外式二氧化碳的测量原理与优点

红外式二氧化碳传感器的原理是利用红外线发生器发射的红外线辐射照射空气中的二氧化碳气体，当气体的浓度发生变化的时候，二氧化碳传感器测量到的红外返回波也就会发生变化。

电化学气体传感器是利用气体在电极上的电化学反应（包括氧化和还原）时，检测电极上的电压或者电流来感知气体的种类和浓度。特征是有电解质（有液体和固体两种）和与电解质接触的电极。

与电化学原理相比，这种红外原理的二氧化碳传感器，具有温度补偿，高可靠性，与其他气体不会产生交叉反应。与电化学传感器相比，红外传感器长达10年的寿命，节省了二氧化碳传感器售后维护费用。

2.2 产品介绍

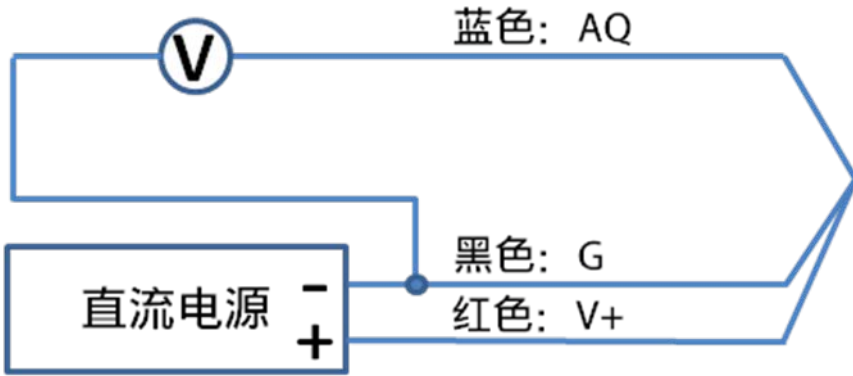

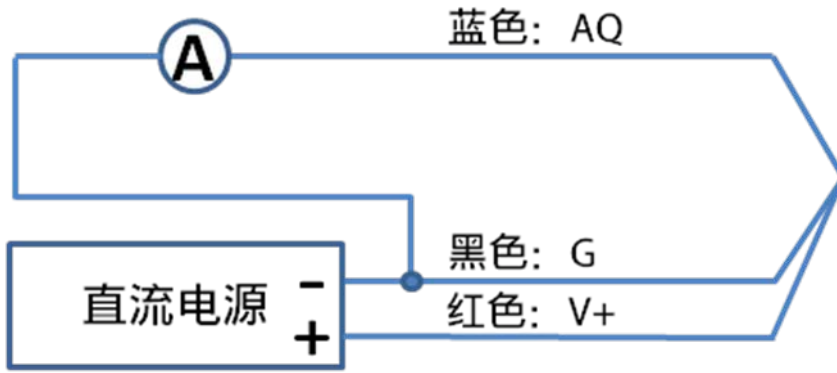

CD10 二氧化碳变送器采用双通道非色散红外气体检测技术检测原理，内置温度补偿功能，具有高灵敏度、无氧气依赖性、使用寿命长、测量精度高、稳定性好、重复性好、测量范围宽不受其它背景气体（CH₄、H₂S、SO₂、N₂、O₂ 等）影响等特点。可广泛用于气象、环境、农业、养殖业、温室、实验室、暖通制冷换风控制等各类需二氧化碳浓度测量的场合。传感器具有以下特点：

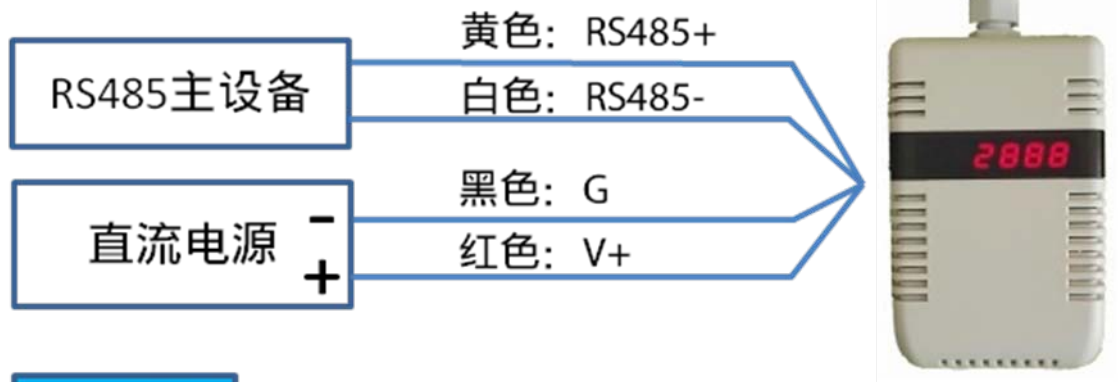
- （1）双通道非色散红外气体检测技术，传感器寿命可达10年。抗水汽干扰、不中毒。
- （2）双通道测量法，有效消除外界环境条件变化对测量的影响。
- （3）透气结构确保快速响应浓度变化。
- （5）精度高，响应快，互换性好，性能可靠。
- （6）完善的保护电路与多种信号输出接口可选。

技术参数			
信号输出类型	电压输出 0-2V	电流输出 4-20mA	RS485接口 Modbus协议
供电电压	12-30V/DC 直流	12-30V/DC 直流	12-30V/DC 直流
静态功耗	60mA@24V DC 直流	80mA@24V DC 直流 (电流输出为 20mA)	60mA@24V DC 直流
二氧化碳量程	0-1000ppm 0-2000ppm 0-5000ppm		

	0-10000ppm (1%) 0-30000ppm (3%) 0-50000ppm (5%)
测量原理与测量方式	红外双通道二氧化碳测量
预热时间	3 分钟
响应时间	90 秒(90%)
防护等级	IP54
运行环境	工作温度:-20~60 °C 工作湿度:0~95% RH (无凝结)
安装方式	壁挂安装(带有壁挂安装板)
默认线缆长度	1 米, 线缆长度可定制
连接方式	接线端子
外形尺寸	长*宽*高=130*70*42mm

3 传感器接线

型号	接线图
电压输出型	<p>红色(V+): 电源正 黑色(G): 电源地 蓝色(O1): 输出信号</p>  <p>蓝色: AQ</p> <p>黑色: G</p> <p>红色: V+</p> <p>直流电源</p> <p>V 为电压表或数据采集器电压输入端</p> 
电流输出型	<p>红色(V+): 电源正 黑色(G): 电源地 蓝色(O1): 输出信号</p>  <p>蓝色: AQ</p> <p>黑色: G</p> <p>红色: V+</p> <p>直流电源</p> <p>A 为电流表或数据采集器电流输入端</p> 
RS485 接口型 Modbus 协议	<p>红色(V+): 电源正 黑色(G): 电源地 黄色(T+): RS485+/A/T+ 白色(T-): RS485-/B/T-</p>



RS485主设备 为RS485主机（电脑或其他具有RS485接口的嵌入式设备）

模块的配置参数如 Modbus 地址，波特率，校验位，通讯协议等是由模块内部的 EEPROM（掉电存储设备）内存储的。有时会忘记这些参数的具体配置而导致不能与模块进行通讯。为了防止这个问题，模块有一特殊的模式称作“设置模式”（通过线路板上的跳线短接到 SET 端）。当模块以“设置模式”上电启动时，模块会以以下参数进行通讯：

1. Modbus 地址固定为 0
2. 通信配置为 9600,N,8,1（9600bps，无校验位，8 个数据位，一个停止位）
3. 通信协议为 Modbus-RTU

EEPROM 中的配置参数不会因为模块进入“设置模式”时而改变，当模块处于“运行模式”时（通过线路板上的跳线短接到 RUN 端）仍会按照 EEPROM 中的这些配置参数进行通讯。

4 外型尺寸、选型订购

4.1 外型尺寸



4.2 选型订购

代码编号	代码	代码说明
代码 1: 产品系列	CD10	CD10 二氧化碳变送器
代码 2: 测量参数	A	二氧化碳
代码 3: 二氧化碳量程	A	0-1000ppm
	B	0-2000ppm

	C	0-5000ppm
	D	0-10000ppm (1%)
	E	0-30000ppm (3%)
	F	0-50000ppm (5%)
代码 4: 显示	A	带显示
	B	不带显示
代码 5: 供电电压	A	12-30V直流
代码 6: 输出信号	A	电压输出0-2V
	B	电流输出4-20mA
	C	RS485接口,Modbus协议
	D	RS485接口,Modbus协议 & 电压0-2V输出
	E	RS485接口,Modbus协议 & 电流4-20mA输出
	F	客户订制
代码 7: 线长	001	1米线长
	XXX	客户定制, XXX为任意线长 (单位: 米)
型号举例: CD10 二氧化碳变送器, 量程 0-5000ppm, 带显示, 12-30V 直流供电, RS485 接口,Modbus 协议, 5 米线长。 选型代码为: CD10 - A C A A C 005		

5 安装与测量

先将壁挂安装板固定于墙面，然后将变送器主体挂在安装板上即可。如下图。



6 浓度输出的换算

型号	参数范围	换算关系
电压输出 0-2V	以 0-5000ppm 量程为例	浓度=2500*电压。如测量到电压为 0.3V, 则浓度=2500*0.3=750ppm。
电流输出 4-20mA	以 0-5000ppm 量程为例	浓度= 312.50 *(电流-4)。如测量到电流为 6.4mA, 则浓度= 312.50*(6.4-4)=750ppm
RS485 接口 Modbus 协议	以 0-5000ppm 量程为例	浓度=浓度寄存器值。如读取到的数据为 750, 则浓度=750ppm。
客户订制	订制型号的输出请联系技术支持。	

注: 公式中电压单位为伏(V), 电流单位为毫安(mA)

7 RS485 通信与协议

7.1 Modbus 通信协议

Modbus 是一种串行通信协议，是多种仪器仪表以及智能传感器在通信接口方面的标准，在智能传感器中有着广泛的应用。Modbus 协议是一个主从架构的协议。有一个主节点，其他使用 Modbus 协议参与通信的节点是从节点。每一个从设备都有一个唯一的设备地址。

传感器具有 RS485 接口，支持 Modbus 协议。通讯参数出厂默认值为：波特率 9600bps，一个起始位，8 个数据位，无校验，一个停止位。通讯协议为 Modbus RTU 协议。通讯参数可由设置程序或者 Modbus 命令改变，通信参数改变后需要重新对传感器进行上电方可生效。

7.2 Modbus 寄存器

参数名称	寄存器地址 (16进制/10进制)	参数 类型	Modbus 功能号	参数范围及说明	默认值
二氧化碳浓度 CO2PPM	0x0000 /0	UINT16 只读	3/4	0-50000 对应 0-50000ppm	N/A
Modbus 从机地址 (ADDRESS)	0x0200 /512	UINT16 读写	3/6/16	0-255	1
串行通信波特率 (BAUDRATE)	0x0201 /513	UINT16 读写	3/6/16	0-6 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps	3:9600bps
串行通信协议 (PROTOCOL)	0x0202 /514	UINT16 读写	3/6/16	0~1 0:Modbus RTU 1:Modbus ASCII	0:Modbus RTU
串行通信校验位 (PARITY)	0x0203 /515	UINT16 读写	3/6/16	0-2 0:无校验 1:偶校验	0:无校验

				2:奇校验	
串行通信数据位 (DATABITS)	0x0204 /516	UINT16 读写	3/6/16	1 1:8个数据位	1:8 个数据位
串行通信停止位 (STOPBITS)	0x0205 /517	UINT16 读写	3/6/16	0-1 0:1个停止位 1:2个停止位	0:1个停止位
串行通信延时响应 (RESPONSEDELAY)	0x0206 /518	UINT16 读写	3/6/16	0-255对应0-2550毫秒 传感器接受到主机请求命令后延时一段时间然后响应。延时时间为设置值*10毫秒。设置为0时不延时。	0
串行通信主动输出时间间隔 (ACTIVEOUTPUTINTERVAL)	0x0207 /519	UINT16 读写	3/6/16	0-255对应0-255秒 不需要主机进行请求,传感器以固定的时间间隔自动发送数据。时间间隔为设置值*1秒。设置为0时禁止主动输出功能。	0

UINT16:16 位无符号整数寄存器

INT16:16 位有符号整数寄存器

7.3 Modbus 寄存器参数说明

CO2PPM — 二氧化碳浓度值		
参数范围	0-50000 对应 0~50000ppm	默认值:无
参数存储	无	

意义：二氧化碳浓度测量值。

举例：如果返回的值是 0702H (16 进制，原码)，则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 02H，那么二氧化碳浓度测量值为 (07H*256+02H) =1794ppm。

SLAVEADDR — Modbus 从机地址		
参数范围	0-255	默认值:1
参数存储	立即存储	

Modbus 地址，可设置为 0-255。当模块外部的地址拨码开关设置为地址 0 时，使用此寄存器的内容作为从机地址。设置后需要重新上电或者使用 RST 命令重新启动模块，使此地址生效。使用此命令修改模块地址不需要打开机壳即可设置。

BAUDRATE — 串行通信波特率		
参数范围	0-5 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	默认值:3
参数存储	立即存储	

PROTOCOL — 串行通信协议		
参数范围	0~1 0:Modbus RTU 1:Modbus ASCII	默认值:0
参数存储	立即存储	

PARITY — 串行通信校验位		
参数范围	0-2 0:无校验 1:偶校验 2:奇校验	默认值:0
参数存储	立即存储	

DATABITS — 串行通信数据位		
参数范围	1 1:8个数据位	默认值:1，只支持 8 个数据位，其他无效
参数存储	立即存储	

STOPBITS — 串行通信停止位		
参数范围	0-1 0:1个停止位	默认值:0

	1:2个停止位	
参数存储	立即存储	

RESPONSEDELAY — 串行通信延时响应		
参数范围	0-255	默认值:0
参数存储	立即存储	

串行通信延时响应在以下情况下使用:当主机发送请求命令后, 模块延时(RESPONSEDELAY*10)毫秒, 然后将响应数据返回给主机。比如设置 RESPONSEDELAY=5, 那么模块延时 5*10=50 毫秒后响应主机请求。设置为 0 时为无延时立即响应。此命令主要应用于主机从 RS485 发送状态切换为接收状态时速度比较慢的场合。

ACTIVEOUTPUTINTERVAL — 串行通信主动输出时间间隔		
参数范围	0-255	默认值:0
参数存储	立即存储	

串行通信主动输出时间间隔在以下情况下使用:主机不需要发送请求命令, 模块主动输出响应数据, 输出间隔为 ACTIVEOUTPUTINTERVAL 秒, 比如设置 ACTIVEOUTPUTINTERVAL=5, 那么模块每 5 秒按照设置的通信协议输出数据。设置为 0 时主动输出无效, 需主机请求后方可响应。此命令主要应用于 GPRS 等无线传输时, 需要终端节点主动发送数据的场合。

注意:当设置为主动输出数据时, RS485 总线上只能连接一个模块, 以避免总线数据冲突。

7.4 Modbus 协议通信样例

以下说明中, 0x 开头或者 H 结尾的数据为 16 进制数据。Modbus 协议有两种常用寄存器类型:

- (1) 保持寄存器, 存储数据掉电不丢失, 是可读可写的。通常用功能号 3 (0x03) 读取, 用功能号 6 (0x06) 或者 16 (0x10) 写入。
- (2) 输入寄存器, 用来存储一些只读的物理量, 比如温度值, 是只读的。通常用功能号 4 (0x04) 读取。

7.4.1 功能号 3 通信样例

通用请求格式: AA 03 RRRR NNNN CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
----	------	----------------

03	1 字节	功能号为 3
RRRR	2 字节	起始寄存器地址，高字节在前
NNNN	2 字节	要读取的寄存器数量 N，高字节在前
CCCC	2 字节	CRC 校验

通用响应格式：AA 03 MM VV0 VV1 VV2 VV3… CCCC

AA	1 字节	设备地址，范围 0-255
03	1 字节	功能号为 3
MM	1 字节	返回寄存器值的数据字节数量
VV0, VV1	2 字节	返回的第一个寄存器值
VV2, VV3	2 字节	返回的第二个寄存器值
...	...	返回的第 N 个寄存器值 (N=MM/2)
CCCC	2 字节	CRC 校验

举例：以读寄存器 0x0200-0x0201，即从机地址以及波特率为例

请求：01 03 0200 0002 C5B3

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x03
起始寄存器地址	2 字节	0x0200
寄存器数量	2 字节	0x0002
校验	2 字节	0xC5B3

响应：01 03 04 00 01 00 03 EB F2

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x03
有效字节数	1 字节	0x04
从机地址寄存器值	2 字节	0x00 (从机地址高字节)
		0x01 (从机地址低字节)
波特率寄存器值	2 字节	0x00 (波特率高字节)
		0x03 (波特率低字节)
校验	2 字节	0xEBF2

7.4.2 功能号 4 通信样例

通用请求格式: AA 04 RRRR NNNN CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
04	1 字节	功能号为 4
RRRR	2 字节	起始寄存器地址, 高字节在前
NNNN	2 字节	要读取的寄存器数量 N, 高字节在前
CCCC	2 字节	CRC 校验

通用响应格式: AA 04 MM VV0 VV1 VV2 VV3... CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
04	1 字节	功能号为 4
MM	1 字节	返回寄存器值的数据字节数量
VV0, VV1	2 字节	返回的第一个寄存器值
VV2, VV3	2 字节	返回的第二个寄存器值
...	...	返回的第 N 个寄存器值 (N=MM/2)
CCCC	2 字节	CRC 校验

举例: 以读寄存器 0x0000, 即读取二氧化碳浓度测量值

请求: 01 04 0000 0001 31CA

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x04
起始寄存器地址	2 字节	0x0000
寄存器数量	2 字节	0x0003
校验	2 字节	0x31CA

响应: 01 04 02 05 A3 FA 19

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x04
有效字节数	1 字节	0x02
二氧化碳浓度寄存器值	2 字节	0x05
		0xA3
校验	2 字节	0xFA19

7.4.3 功能号 6 通信样例

通用请求格式: AA 06 RRRR VVV CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
06	1 字节	功能号为 6
RRRR	2 字节	寄存器地址, 高字节在前
VVV	2 字节	要写入寄存器的数值, 高字节在前
CCCC	2 字节	CRC 校验

通用响应格式: AA 06 RRRR VVV CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
06	1 字节	功能号为 6
RRRR	2 字节	寄存器地址, 高字节在前
VVV	2 字节	要写入寄存器的数值, 高字节在前
CCCC	2 字节	CRC 校验

举例: 以写寄存器 0x0200, 即从机地址设置为 1 为例

请求: 01 06 0200 0001 49B2

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x06
起始寄存器地址	2 字节	0x0200
要写入寄存器的 数值, 高字节在前	2 字节	0x0001
校验	2 字节	0x49B2

响应: 01 06 0021 0001 1800

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x06
起始寄存器地址	2 字节	0x0200
要写入寄存器的 数值, 高字节在前	2 字节	0x0001
校验	2 字节	0x49B2

7.4.4 功能号 16 通信样例

通用请求格式: AA 10 RRRR NNNN MM VVV1 VVV2 ...CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
10(16 进制)	1 字节	功能号为 16 (十进制)
RRRR	2 字节	起始寄存器地址, 高字节在前
NNNN	2 字节	要读取的寄存器数量 N, 高字节在前
MM	1 字节	要写入寄存器的数值的字节个数
VVV1	2 字节	要写入第一个寄存器的数值, 高字节在前
VVV2	2 字节	要写入第二个寄存器的数值, 高字节在前
...	...	要写入第 N 个寄存器的数值, 高字节在前 N=MM/2
CCCC	2 字节	CRC 校验

通用响应格式: AA 10 RRRR NNNN CCCC

AA	1 字节	设备地址, 范围 0-255
10(16 进制)	1 字节	功能号为 16 (十进制)
RRRR	2 字节	起始寄存器地址, 高字节在前
NNNN	2 字节	要读取的寄存器数量 N, 高字节在前
CCCC	2 字节	CRC 校验

举例: 以写寄存器 0x0200-0x0201, 即设置从机地址为 1, 波特率为 19200bps 为例

请求: 01 10 0200 0002 04 0001 0004 BACC

0x01	1 字节	设备地址
0x10(16 进制)	1 字节	功能号为 16 (十进制)
0x0200	2 字节	起始寄存器地址, 高字节在前
0x0002	2 字节	要读取的寄存器数量 N, 高字节在前
0x04	1 字节	要写入寄存器的数值的字节个数
0x0001	2 字节	要写如的从站地址寄存器值为 1
0x0004	2 字节	要写如的波特率寄存器值为 4
0xBACC	2 字节	CRC 校验

响应: 01 10 0200 0002 4070

0x01	1 字节	设备地址
0x10(16 进制)	1 字节	功能号为 16 (十进制)

0x0200	2 字节	起始寄存器地址，高字节在前
0x0002	2 字节	要读取的寄存器数量 N，高字节在前
0x4070	2 字节	CRC 校验

7.4.5 CRC16 校验算法及例程

例程:

```
//-----  
//CRC 计算 C51 语言函数如下  
//输入参数 1: snd, 待校验的字节数组名  
//输入参数 2: num, 待校验的字节总数  
//函数返回值: 校验和  
//-----  
unsigned int calc_crc16 (unsigned char *snd, unsigned char num)  
{  
    unsigned char i, j;  
    unsigned int c,crc=0xFFFF;  
    for(i = 0; i < num; i ++)  
    {  
        c = snd[i] & 0x00FF;  
        crc ^= c;  
        for(j = 0;j < 8; j ++)  
        {  
            if (crc & 0x0001)  
            {  
                crc>>=1;  
                crc^=0xA001;  
            }  
            else  
            {  
                crc>>=1;  
            }  
        }  
    }  
    return(crc);  
}
```

举例：以读寄存器 0x0000，即读取二氧化碳浓度测量值

主机请求：01 04 0000 0001 31CA（8 个字节）

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x04
起始寄存器地址	2 字节	0x0000
寄存器数量	2 字节	0x0001
校验	2 字节	0x31CA

当主机需要发送数据给传感器以前，将需要进行发送校验的数据存储到 snd 数组中（01 04 00 00 00 01 共 6 个字节），其中 num=6

伪代码如下：

```
unsigned char request[8]={01,04,00,00,00,01,00,00};//最后两个 00,00 是 CRC 校验
```

```
unsigned char num=6;//计算数组前 6 个字节的 CRC 校验
```

```
unsigned int crc16=0;
```

```
crc16= calc_crc16 (request, num);
```

```
request[6]= crc16%256;//把 crc 校验存储到要发送的数组中
```

```
request[7]= crc16/256;
```

```
CommPort.Send(request, 8);//通过串口发送数据
```

传感器响应：01 04 02 05A3 FA19（7个字节）

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x04
有效字节数	1 字节	0x02
二氧化碳浓度值	2 字节	0x05
寄存器值		0xA3
校验	2 字节	0xFA19

当主机接收到传感器返回的 7 个字节数据后，进行以下 crc 计算操作，其中 num=7

伪代码如下：

```
unsigned char response[7]={ 01 04 02 05 A3 FA 19};//最后两个字节是传感器返回的 CRC 校验
```

```
unsigned char num=7;//计算整个返回的 7 个字节的 CRC 校验
```

```
unsigned int crc16=0;
```

```
crc16= calc_crc16 (response, num);
```



```
if(crc16==0)
{
    //crc 校验正确，可以使用返回的数据
}
else
{
    //crc 校验错误，不能使用返回的数据
}
```

得到返回结果为0时那么校验成功，如果校验失败返回为非零值。如果校验不成功，说明传输过程发生错误，应放弃此次采集到的数据，重新采集。

校验成功后，使用以下公式计算，H结尾的为16进制数据：

二氧化碳浓度值= (05H*256+A3H) =1443=1443ppm

7.5 使用串口调试软件通信

用户可使用任意一款串口调试软件与传感器进行通信，通信时需注意，选择正确的串口，波特率，以及其他串口通信参数，需要发送和接收的数据均要以16进制进行传输以及显示。





8 用户设置软件

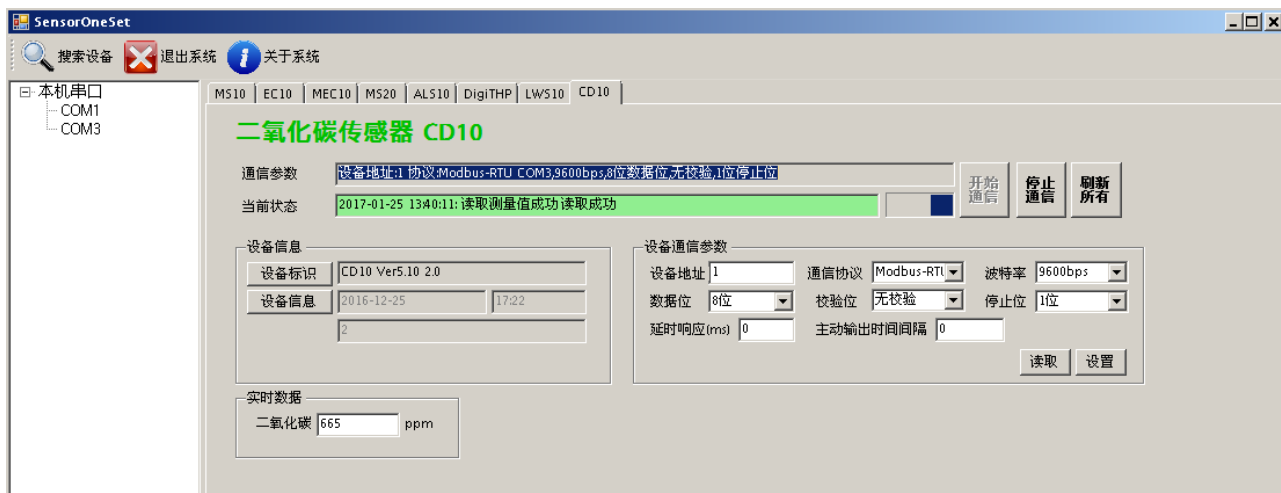
8.1 软件安装与启动

(1) SensorOneSet 设置软件基于 Dotnet Framework 开发, 安装前需先安装 Dotnet Framework 3.5 以上版本。方可运行。如果电脑没有安装微软 DotNetFramework3.5SP1 的, 请先下载完整安装包: <http://www.microsoft.com/zh-cn/download/details.aspx?id=25150>

(2) 安装 Dotnet Framework 完成后, 可点击 “Install.SensorOneSet.msi” 进行程序安装。

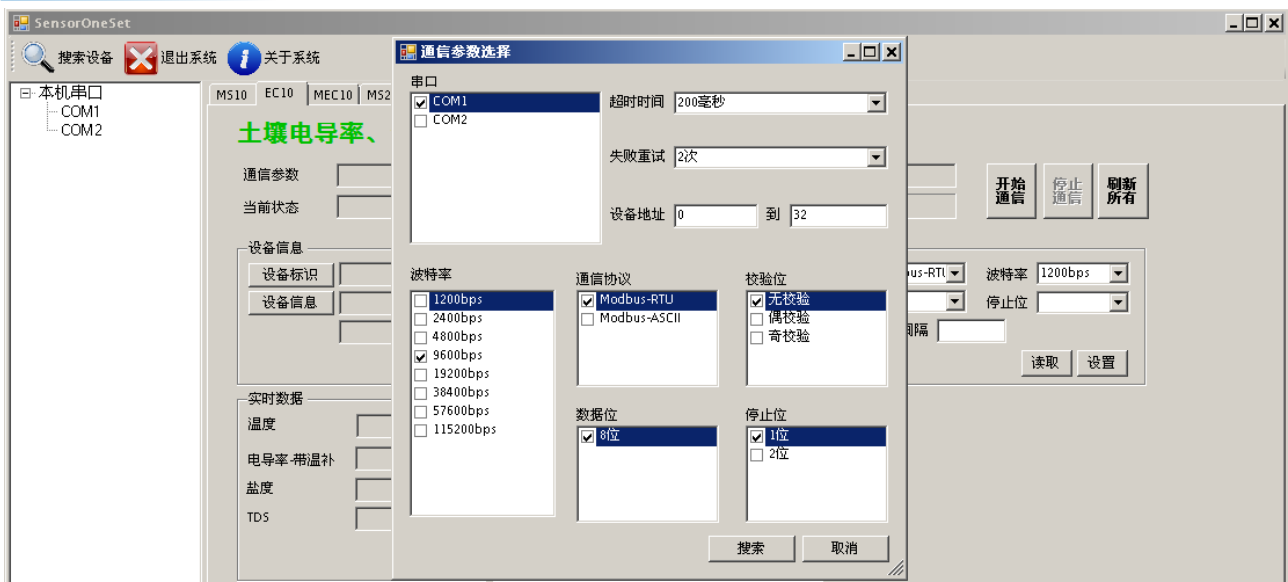
名称 ▲	修改日期	类型	大小
 Install.SensorOneSet.msi	2016-04-23 12:59	Windows Installer ...	976 KB
 setup.exe	2016-04-23 12:59	应用程序	483 KB

(3) 从开始菜单中启动 “SensorOneSet 用户设置程序”, 启动如下画面。

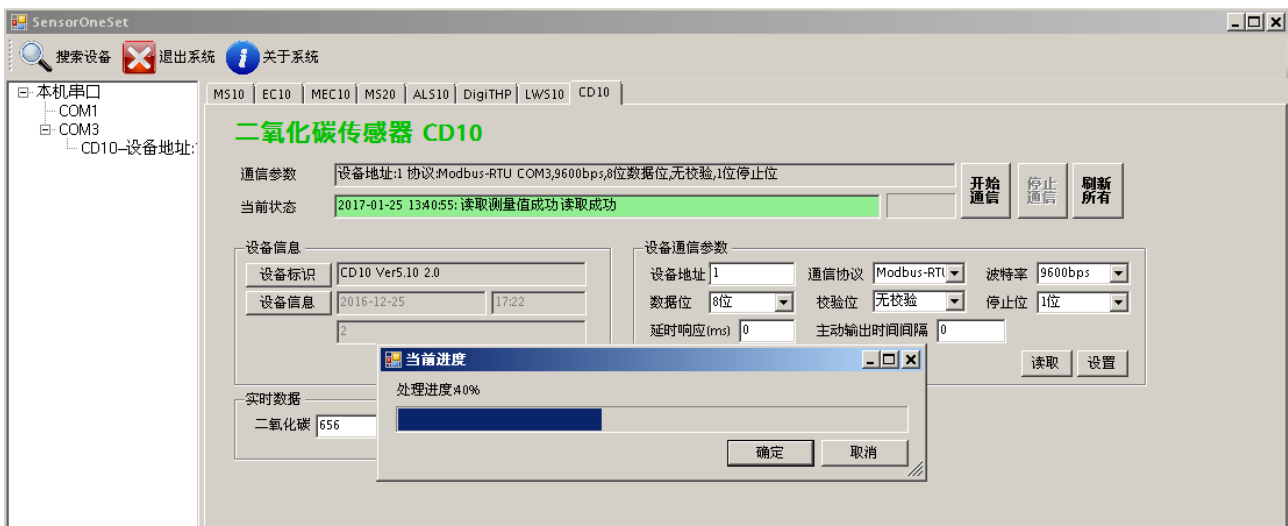


8.2 运行设置软件

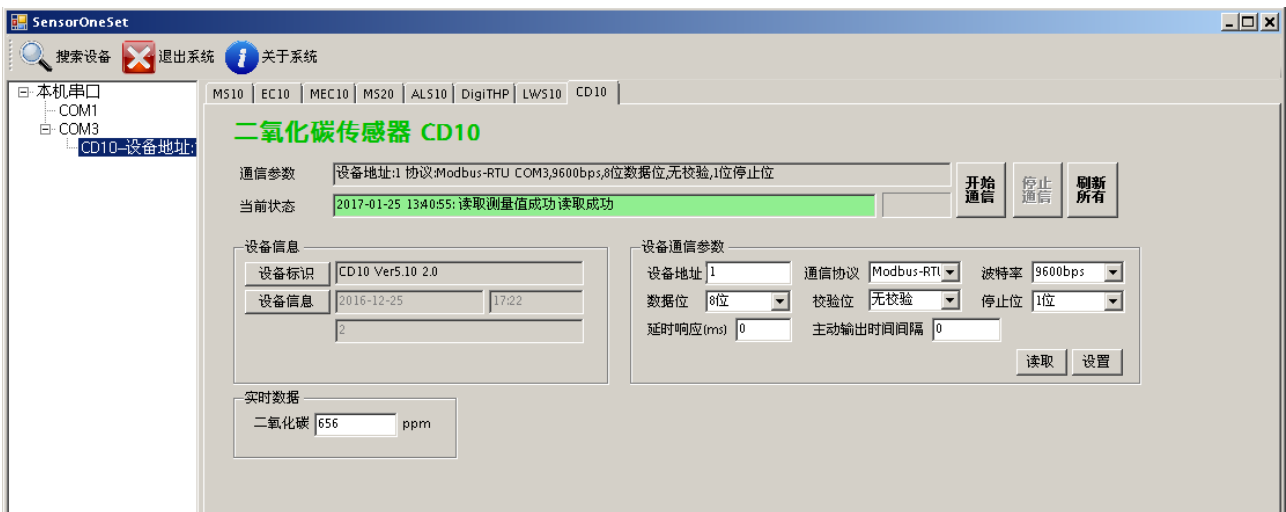
(1) 点击工具栏中的 “搜索设备” 按钮, 弹出 “搜索在线设备-选择搜索参数” 对话框。



(2) 在“通信参数选择”对话框中选择合适的通讯参数。并点击“搜索”按钮。搜索到的设备会列在相应的串口下。如下图。

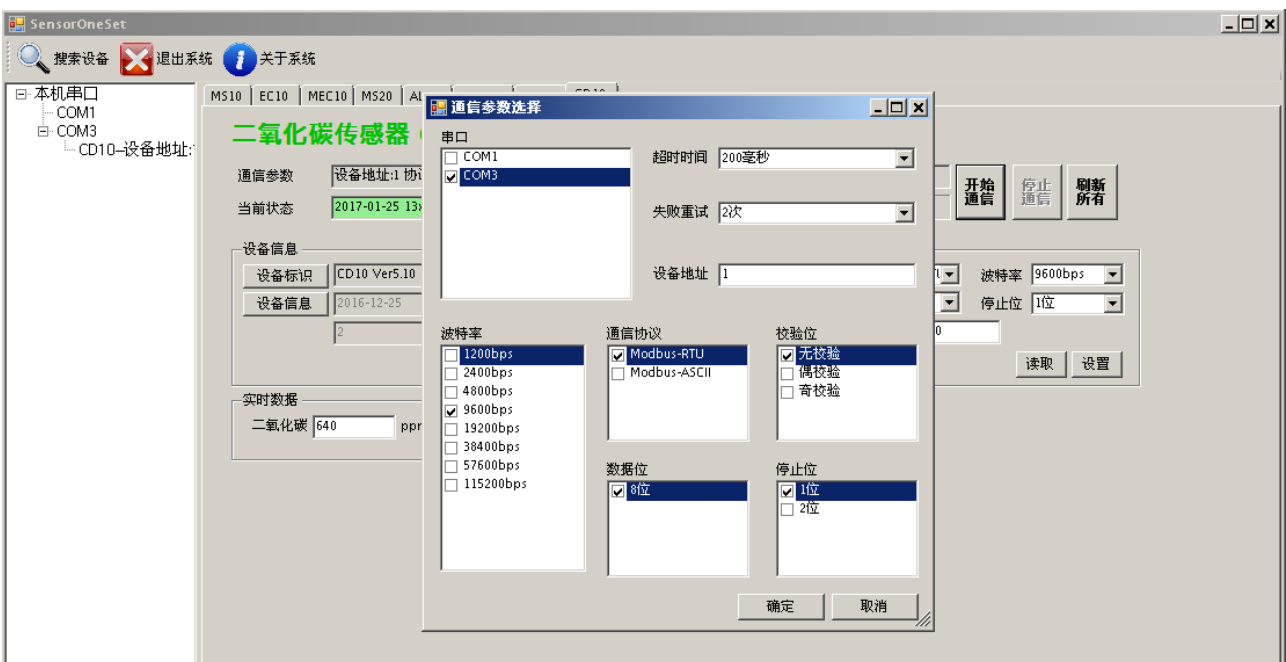


(3) 双击窗口左侧串口下列出的设备“CD10-设备地址……”，其通讯参数会自动列到右侧的“电脑通讯设置”中。点击右侧的“开始”按钮，软件开始于模块进行通讯。



(4) 如需再次搜索模块，请先点击“停止”按钮，然后再次进行搜索。

(5) 如知道传感器的具体通信参数，也可以在 CD10 页面直接点击“开始通信”，弹出“通信参数选择”对话框，设置通信参数等信息后，点“确定”关闭对话框后软件将与传感器进行通信。



(6) 通信成功后，用户可修改各参数的值。

