
紫外在线气体分析仪说明书

目录

1. 产品概述	2
1.1 测量原理	2
2.2 适用范围	2
2.2 产品外观	2
2.3 产品接口示意图	3
2.4 技术参数	4
2. 功能介绍	6
2.1 开机准备	6
2.2 主测量界面	6
2.3 实时曲线	7
2.4 仪表信息	7
2.5 仪表校准	8
2.6 报警设置	9
2.7 系统设置	11
3 RS485 通讯协议	20
3.1 基本协议	20
3.2 数据地址表	21
3.4 读寄存器测试命令举例	22

1. 产品概述

1.1 测量原理

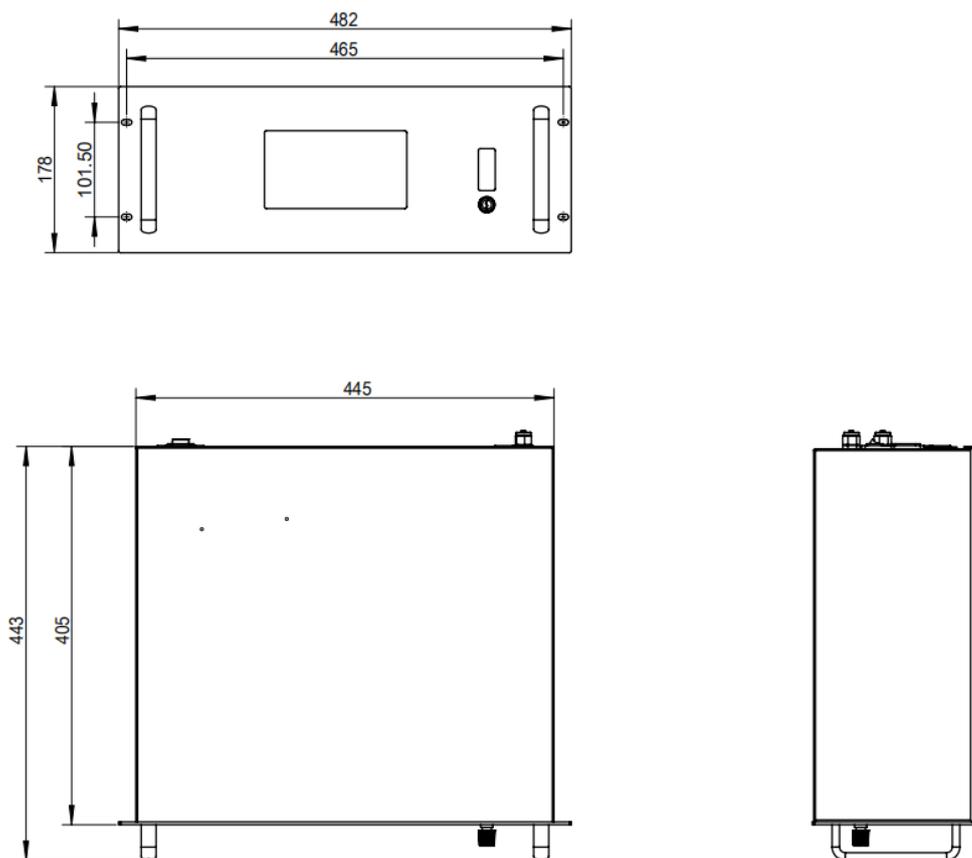
本仪器采用紫外差分吸收光谱分析法 (DOAS) 光谱监测技术, 其基本原理就是利用空气中的气体分子的窄带吸收特性来鉴别气体成分, 并根据窄带吸收强度来推演出微量气体的浓度. 凭借其低廉且简单的设备装置和出色的监测能力, DOAS 技术在大气监测领域内在国外已经被广泛应用. 鉴于国内的污染形势的日益严峻及对此新兴技术知识的匮乏, 对于 DOAS 技术的工作原理、浓度反演方法及其在大气研究领域内的应用与发展前景做了较为详细的介绍。

2.2 适用范围

紫外在线气体分析可用于测量烟气 O₂、SO₂、NO、NO₂、CO、CO₂、H₂S 各种有毒有害气体, 可供环保、卫生、劳动、安检、科研、教育等部门用于锅炉、窑炉烟气的排放监测。

2.2 产品外观

紫外在线气体分析仪采用标准 4U 机箱。产品外形尺寸图如下：



2.3 产品接口示意图

- 1.“进气口”和“出气口”：产品出气口和进气口为快插气管接头。
- 2.“电源接口（220V）”：采用国标 220V 电源线，用于系统电源提供。
- 3.“USB 接口”：用于系统软件升级和测量数据的导出。
- 4.“485 接线端子”：用于系统对外数字化通信，详见本手册后续章节
- 5.“输出端子排”：用于 4-20mA 模拟量输出，以及上下限报警开关量输出



2.4 技术参数

功能	参数	备注
测量组分	SO ₂ 、NO、NO ₂ 、O ₂ 、 CO、CO ₂ 、H ₂ S、N ₂	其他组分可定制
测量范围	(SO ₂ 、NO、NO ₂) 0 ~ 500ppm, (O ₂ 、CO、CO ₂ 、H ₂ S) 0 ~ 100%	其他量程可定制
分辨率	SO ₂ 、NO ₂ 、NO: 0.01ppm; CO、CO ₂ 、H ₂ S、O ₂ : 0.01%	
线性误差	≤ ±5%	
重复性	≤ 2%	
稳定性	≤ ±5%	
零点漂移	≤ ±1.5%F.S./7d	
量程漂移	≤ ±1.5%F.S./7d	
响应时间	< 90s (T ₉₀)	
最佳流量	1.0L/min	
模拟输出	4-20mA	最多 7 路
数字输出	RS485	RTU 协议
USB 软件升级	支持	
显示屏幕	7 英寸电容式触摸屏	
LCD 类型	RGB 彩色	
操作系统	Linux	

电源	220V AC, 50Hz	
峰值电流	<2A@220V	
平均功耗	<60W	
大气压力	(86~108) kPa	
工作温度	-10°C ~ +45°C	
工作湿度	0 ~ 95%RH	

2. 功能介绍

2.1 开机准备

请首先确认如下几项工作是否完成：

- 1) 分析仪按照要求平稳安装。
- 2) 检查气体管路是否连接正确。采样装置、排气管道是否安装到位。
- 3) 供电电源是否正确安全接入。
- 4) 开机预热时间 $\geq 60\text{min}$

2.2 主测量界面

界面分别显示 SO₂、NO、NO₂ 浓度值，右上为数据【记录】功能按钮，



：下限报警标识，即“当前浓度”低于设定的“下限报警 值”。



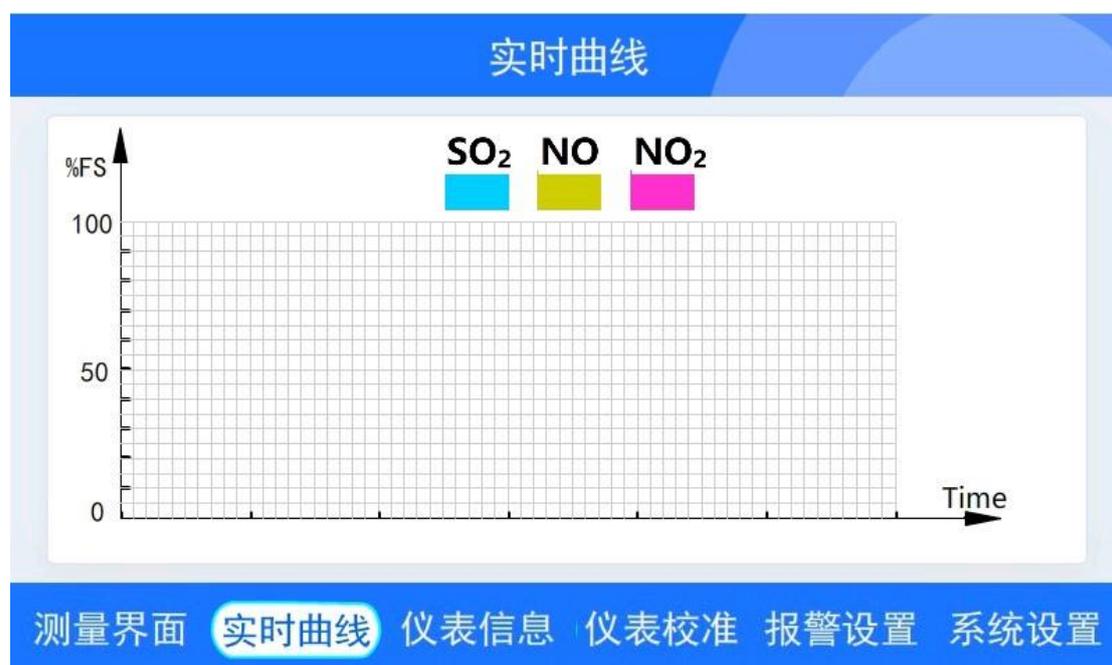
：上限报警标识，即“当前浓度”高于设定的“上限报警值”。



2.3 实时曲线

当前界面为“实时曲线”界面，曲线颜色和组分名称下的按钮颜色相对应，横坐标为 s 秒，纵坐标最大值为各组分量程，曲线依照（浓度/量程）的比例显示。

点击组分名称下按钮，可以选择“打开”或“关闭”各组分的曲线显示，默认各组分为“开”状态。



2.4 仪表信息

当前界面为“仪表信息”界面。此处可以看到现有组分传感器的相关信息。

屏幕软件号、硬件软件号为程序默认，出厂编号、硬件版本号可在系统设置修改。

仪表信息

量程	信号	状态	温度	硬件号	软件号	编号
SO₂ 0-300 ppm	20	01	30.56	26843	26843	01
NO 0-100 ppm	23	01	30.56	26843	26843	01
NO₂ 0-200 ppm	12	01	30.56	26843	26843	01

LCD软件版本: TY-SCEEN-ONLINE-00
出厂编号:1357115

main软件版本: TY-BOARN-ONLINE-00
硬件版本:1258bdfs

测量界面
实时曲线
仪表信息
仪表校准
报警设置
系统设置

2.5 仪表校准

点击“仪表校准”后，出现登陆界面。点击输入框，在弹出的小键盘上填写密码并确认，默认密码“9999”。

仪表校准

输入密码:

4位数字

测量界面
实时曲线
仪表信息
仪表校准
报警设置
系统设置

输入正确密码后，会进入“仪表校准”界面，如下图。

进入校准页面后，上下限报警处于关闭状态，4-20mA 保留进入前的值，按

下[返回]按钮，回到测量界面，上下限报警和 4-20mA 输出恢复工作。“校准前值”和“校准后值”正常显示后，方可进行校准；校准输入框在未输入值时，“零点校准”和“终点校准”输入框均为锁定状态，“恢复校准”按钮可正常使用；待输入框有值后，方可进行校准；当校准输入值偏离（[校准前值]±量程 10%）时，提示“校准值错误”，返回后各参数复位；若校准输入值正确，提示“正在校准”，校准完成后显示“校准成功”或“校准失败”；若所选组分未连接传感器，即组分单位为*号，校准浓度不显示，此状态此组分的校准输入框和校准按钮均失效。

仪表校准					
组分	校准前值	校准后值	零点校准	终点校准	恢复校准
SO ₂	12.21 ppm	10.21 ppm	<input type="text"/> 确定	<input type="text"/> 确定	确定
NO	5.56 ppm	5.56 ppm	<input type="text"/> 确定	<input type="text"/> 确定	确定
NO ₂	8.56 ppm	8.02 ppm	<input type="text"/> 确定	<input type="text"/> 确定	确定

2.6 报警设置

点击“报警设置”，出现登陆界面，点击输入框，填写密码，如下图。



输入正确密码后，会进入“报警设置”界面，如下图。

填写的上，下限报警值，会改变“测量界面”报警提示的条件，请根据实际需求更改。

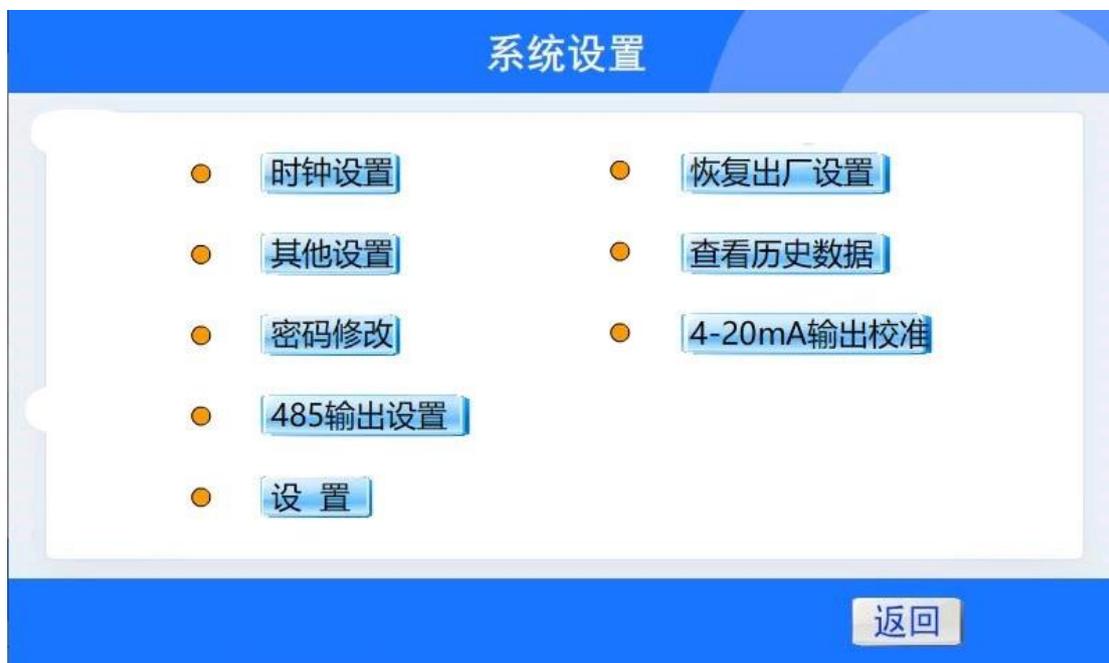


2.7 系统设置

点击“系统设置”，出现登陆界面，点击输入框，填写密码，如下图。



正确输入密码后，会进入“系统设置”界面，如下图。



2.7.1 时钟设置

可对主界面时间进行设置，按【保存】按钮保存，【返回】按钮退出。



2.7.2 其他设置

- 1) 手动调零，此功能暂未开放；
- 2) 语言设置，可切换中英文显示；
- 3) 超量程限值，【开】状态时，可分别限制量程的 5%、10%、15%三个等级；
【关】状态时，不对量程进行限值；
- 4) 负值显示，【开】状态时，可显示值负值；【关】状态时，不显示负值，最低显示 0；
- 5) 记录数据，【开】状态时，可设置记录间隔时间，主界面显示【记录】按钮，点击此按钮开始保存数据；【关】状态时，主界面不显示【记录】按钮；



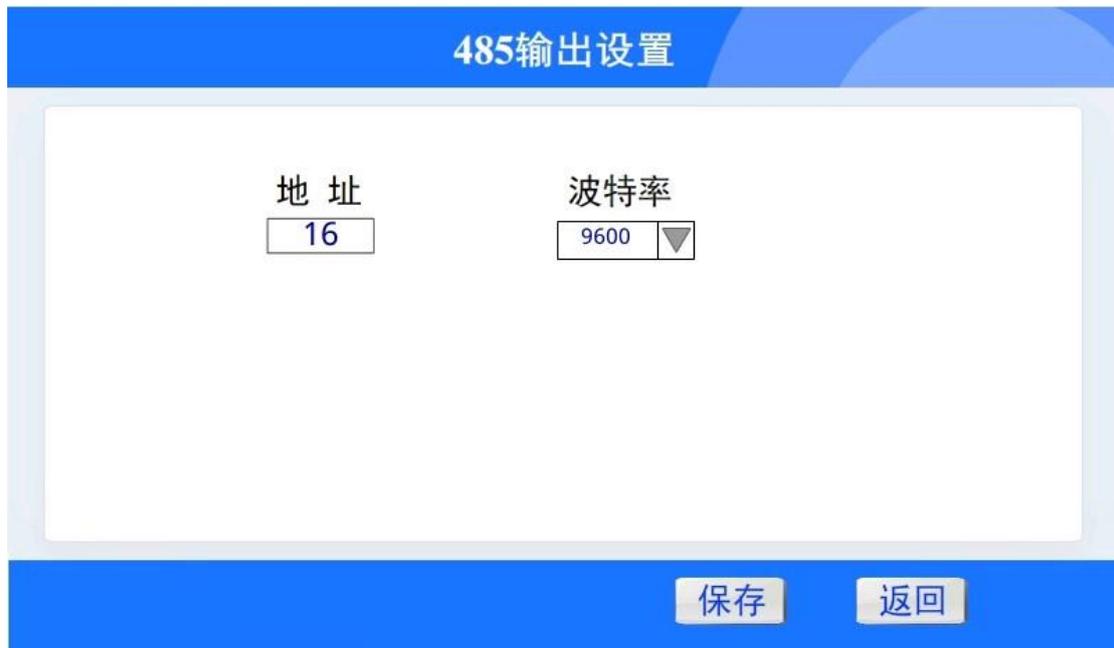
2.7.3 密码修改

密码修改，新密码必须和确认密码相同，密码个数为 4 位数。



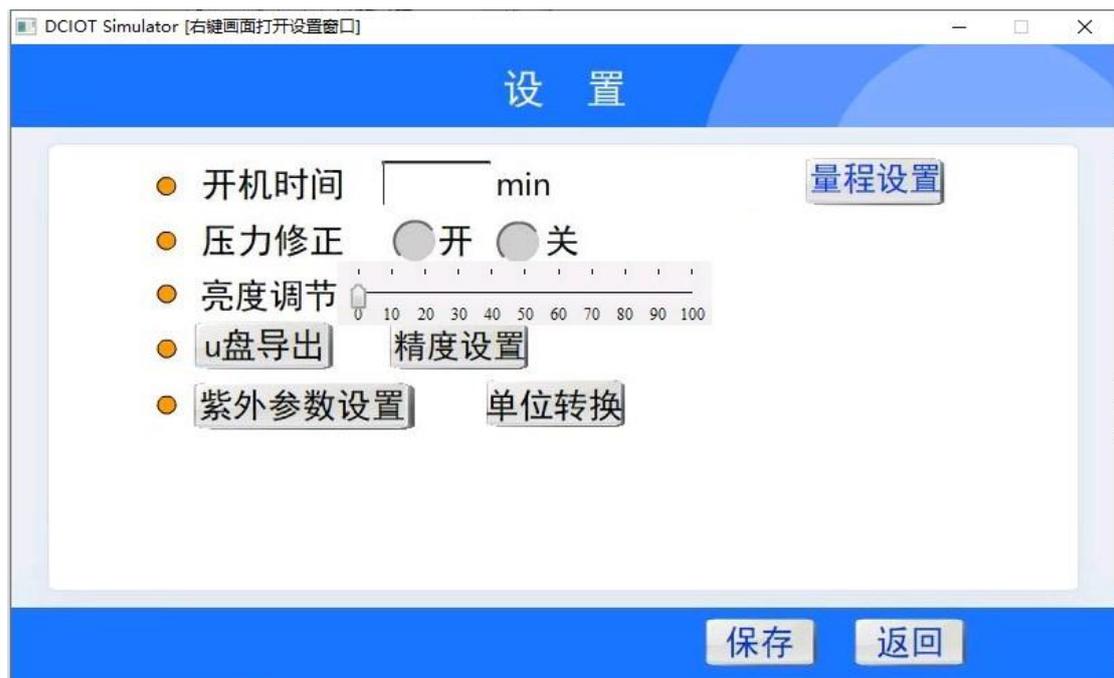
2.7.4 485 输出设置

可设置 485 地址和波特率，485 地址为十进制。



2.7.5 设置

- 1) 开机时间，已分钟计量单位设置开机准备时间；
- 2) 压力修正，【开】状态时，打开压力修正功能；【关】状态时，关闭；（该功能需定制）
- 3) 亮度调节，通过拖动进度条，可对屏幕亮度进行调节；



2.7.5.1 量程设置

【开】状态时，组分量程为后输入框设置的量程；【关】状态时，组分量程为系统默认量程。

组分量程	组分量程	组分量程	组分量程	组分量程
SO ₂	0-300	ppm	<input checked="" type="radio"/> 开 <input type="radio"/> 关	300
NO	0-100	ppm	<input checked="" type="radio"/> 开 <input type="radio"/> 关	100
NO ₂	0-200	ppm	<input checked="" type="radio"/> 开 <input type="radio"/> 关	200

保存 返回

2.7.5.2 U 盘导出

此功能为导出数据记录功能所保存的数据，插入 u 盘后，点击【导出】按钮，即将记录数据导进 u 盘内。



2.7.5.3 精度设置

通过点击 0, 1, 2 按钮各分别对紫外组分设置小数点位置,【保存】即保存数据,【返回】退出。



2.7.5.4 紫外参数设置

此功能可对紫外参数进行设置，【保存】即保存数据，【返回】退出。

紫外参数设置

积分时间 ms

平均次数 次

2.7.5.5 单位转换

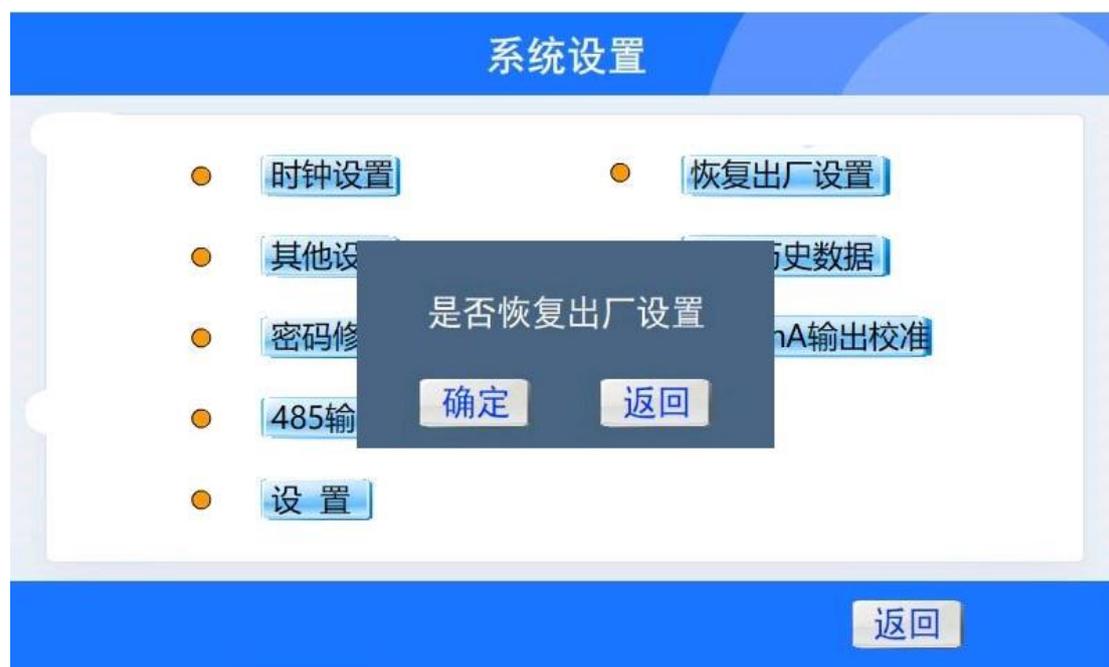
此功能可对紫外组分进行单位的设置，【保存】即保存数据，【返回】退出。

单位转换

SO₂	<input checked="" type="radio"/> ppm	<input type="radio"/> Mg/m ³
NO	<input type="radio"/> ppm	<input checked="" type="radio"/> Mg/m ³
NO₂	<input checked="" type="radio"/> ppm	<input type="radio"/> Mg/m ³

2.7.5.6 恢复出厂设置

点【确认】按钮，系统各参数恢复默认状态。



2.7.5.7 4-20mA 输出校准

进入界面，按钮为单项切换，默认按钮【4mA 校准】，电流输出为 4mA,通过【加减】按钮作调节，20mA 校准按钮失效；切换到【20mA 校准】时，4mA 校准按钮失效，电流输出为 20mA，通过【加减】按钮作调节；【保存】即保存调节值，点击【返回】按钮，回系统设置界面。

4-20mA输出校准

组分

4mA校准

20mA校准

SO₂

32

48

NO

32

48

NO₂

32

48

保存

返回

3 RS485 通讯协议

3.1 基本协议

支持 485 双工通信方式。

通信格式为 MODBUS-RTU 方式，8 位数据位，1 位停止位，无校验。波特率：9600bps，仅支持 0x03 MODBUS 读取命令。

通信时为从机方式。主机提出命令请求，分析仪响应；接收数据后做数据分析，如果数据满足通信规约，从机做出响应。(采样周期必须>500ms，以免过于频繁相应中断，影响分析仪采用浓度周期。)

从接收完命令帧到开始应答的时间小于 100 ms。若从机检测数据错，或不及时响应主机，主机做超时处理。

主从机间的通信主机发送的每一帧数据包包含以下信息(16 进制)：

从机地址	命令字	信息字	校验码
------	-----	-----	-----

从机地址：(1 个字节)：从机设备号，主机利用从机地址来识别进行通讯的从机设备。表明由用户设置地址的从机，将接收由主机发送来的信息。每个从机都必须有唯一的地址码，并且只有符合地址码的从机才能响应回送。地址范围 0x01-0xFE (1-254)，分析仪默认地址为 0x10 (16)。

命令字：(1 个字节)：主机发送的功能码，告诉从机执行什么任务。仅支持 0x03 读数据指令。

信息字：(N 个字节)：包括进行两机通讯中各种数据信息，数据长度，读写的数据等。

校验码：(2 个字节)：用于检测数据通信错误，采用循环冗余码 CRC16，低

位在前，高位在后。

通信命令：

读寄存器： 0x03 ， 命令：

从机地址	03	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	校验码低位	校验码高位
		ADRH	ADRL	N_H	N_L	CRC_L	CRC_H

正确应答：

从机地址	03	数据字节数	数据	校验码低位	校验码高位
		N_L*2	N_L*2 字节数据	CRC_L	CRC_H

3.2 数据地址表

485 输出采用标准的 MODBUS_RTU 协议, 默认地址 0x10, 默认波特率 9600, 支持的功能码为 0x03。

地址和波特率可在分析仪的系统参数中进行修改，地址修改范围为 0-254, 波特率可以按照下拉菜单中的波特率进行选配。

返回数据（均为有符号数）解析方式如下：

真实浓度值 = 浓度/浓度系数；

单位返回值与单位对应如下：

序号	单位返回值	对应单位
1	0001	%
2	0002	ppm
3	0003	mg/m ³
4	0004	MJ/Nm ³
5	0005	Kcal/Nm ³

分析仪组分数据与寄存器地址对应表如下：

编号	寄存器地址	寄存器数量	数据类型	功能
1	0X3000	0X0003	有符号数	CH ₄ :0x3000 浓度,0x3001 浓度系数 0x3002 浓度单位
2	0X3003	0X0003	有符号数	CO ₂ : 0x3003 浓度,0x3004 浓度系数 0x3005 浓度单位
3	0X3006	0X0003	有符号数	H ₂ S: 0x3006 浓度,0x3007 浓度系数 0x3008 浓度单位
4	0X3009	0X0003	有符号数	O ₂ : 0x3009 浓度,0x300A 浓度系数 0x300B 浓度单位
5	0X300C	0X0003	有符号数	CO: 0x300C 浓度,0x300D 浓度系数 0x300E 浓度单位
6	0X300F	0X0003	有符号数	H ₂ : 0x300F 浓度,0x3010 浓度系数 0x3011 浓度单位
7	0X3012	0X0003	有符号数	C _n H _m :0x3012 浓度,0x3013 浓度系数 0x3014 浓度单位
8	0X3015	0X0003	有符号数	热值:0x3015 浓度,0x3016 浓度系数 0x3017 浓度单位
9	0X3018	0X0003	有符号数	N ₂ :0x3018 浓度,0x3019 浓度系数 0x301A 浓度单位
10	0X301B	0X0003	有符号数	SO ₂ :0x301B 浓度,0x301C 浓度系数 0x301D 浓度单位
11	0X301E	0X0003	有符号数	NO:0x301E 浓度,0x301F 浓度系数 0x3020 浓度单位
12	0X3021	0X0003	有符号数	NO ₂ :0x3021 浓度,0x3022 浓度系数 0x3023 浓度单位

3.4 读寄存器测试命令举例

3.4.1 读取 CH₄ 数据

发送指令：

10 03 3000 0003 098A
分析仪地址 功能码 寄存器地址 寄存器数量 校验码

返回数据：

10 03 06 07 F0 00 64 00 01 A4 FE
分析仪地址 功能码 返回字节 浓度 浓度系数 单位

校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X07F0 和 0X0064 换成十进制分别为 2032 和 100, 则 CH₄ 的真实浓度为 20.32%。单位为%;

3.4.2 读取 CO₂ 数据

发送指令:

10	03	3003	0003	F98A
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码

返回数据:

10	03	06	00 C6	00 64	00 01	E9 2B
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X00C6 和 0X0064 换成十进制分别为 198 和 100, 则 CO₂ 的真实浓度为 1.98%。单位为%;

3.4.3 读取 H₂S 数据

发送指令:

10	03	3006	0003	E98B
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码

返回数据:

10	03	06	00 C6	0001	00 02	B9 35
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X00C6 和 0X0064 换成十进制分别为 198 和 1, 则 H₂S 的真实浓度为 198ppm。单位为 ppm;

3.4.4 读取 O₂ 数据

发送指令:

10	03	3009	0003	D9 88	
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码	

返回数据:

10	03	06	07 F0	00 64	00 01	A4 FE
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X07F0 和 0X0064 换成十进制分别为 2032 和 100, 则 O₂ 的真实浓度为 20.32%。单位为%;

3.4.5 读取 CO 数据

发送指令:

10	03	300C	0003	C9 89	
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码	

返回数据:

10	03	06	00 B1	00 64	00 01	1D 20
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X00B1 和 0X0064 换成十进制分别为 177 和 100, 则 CO 的真实浓度为 1.77%。单位为%;

3.4.6 读取 H₂ 数据

发送指令:

10	03	300F	0003	39 89	
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码	

返回数据:

10	03	06	00 29	00 64	00 01	3C FC
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X0029 和 0X0064 换成十进制分别为 41 和 100,
则 H₂ 的真实浓度为 0.41%。单位为%;

3.4.7 读取 CnHm 数据

发送指令:

10	03	3012	0003	A9 8F	
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码	

返回数据:

10	03	06	00 29	00 64	00 01	3C FC
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X0029 和 0X0064 换成十进制分别为 41 和 100,
则 CnHm 的真实浓度为 0.41%。单位为%;

3.4.8 读取 CV(热值) 数据

发送指令:

10	03	3012	0003	A9 8F	
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码	

返回数据:

10	03	06	00 29	00 64	00 01	3C FC
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X0029 和 0X0064 换成十进制分别为 41 和 100,
则 CV 的真实浓度为 0.41%。单位为 MJ/Nm³;

3.4.9 读取 N₂ 数据

发送指令:

10	03	3018	0003	A9 8F		
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码		

返回数据:

10	03	06	1E 7A	00 64	00 01	BB 4E
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X1E 7A 和 0X0064 换成十进制分别为 7802 和 100, 则 N₂的真实浓度为 78.02%。单位为%;

3.4.10 读取 SO₂ 数据

发送指令:

10	03	301B	0003	79 8D		
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码		

返回数据:

10	03	06	00 C9	00 01	00 02	ED 34
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X00 C9 和 0X0001 换成十进制分别为 201 和 1, 则 SO₂ 的真实浓度为 201ppm。单位为 ppm;

3.4.11 读取 NO 数据

发送指令:

10	03	301E	0003	69 8C		
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码		

返回数据:

10	03	06	00 C9	00 01	00 02	ED 34
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X1E 7A 和 0X0064 换成十进制分别为 201 和 1,
 则 NO 真实浓度为 201。单位为 ppm;

3.4.12 读取 NO2 数据

发送指令:

10	03	3021	0003	59 80
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码

返回数据:

10	03	06	00 C9	00 01	00 02	ED 34
分析仪地址	功能码	返回字节数	浓度	浓度系数	单位	校验码

真实浓度=浓度/浓度系数, 0X1E 7A 和 0X0064 换成十进制分别为 201 和 1,
 则 NO2 的真实浓度为 201ppm。单位为 ppm;

3.4.13 读取所有数据

发送指令:

10	03	30 00	00 1B	0980
分析仪地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码

返回指令: 浓度 系数 单位

10 03 36	<u>0000 0000 0000</u>	<u>0000 0000 0000</u>	<u>0000 0000 0000</u>
	CH ₄	CO ₂	H ₂ S
<u>07F0 0064 0001</u>	<u>0000 0000 0000</u>	<u>16A7 0064 0001</u>	<u>0BBC 0064 0001</u>
O ₂	CO	H ₂	CnHm
<u>0000 0000 0000</u>	<u>0000 0000 0000</u>	<u>0000 0000 0000</u>	<u>0000 0000 0000</u>
热值	N ₂	SO ₂	NO
<u>0000 0000 0000</u>	B5 59		
NO ₂			