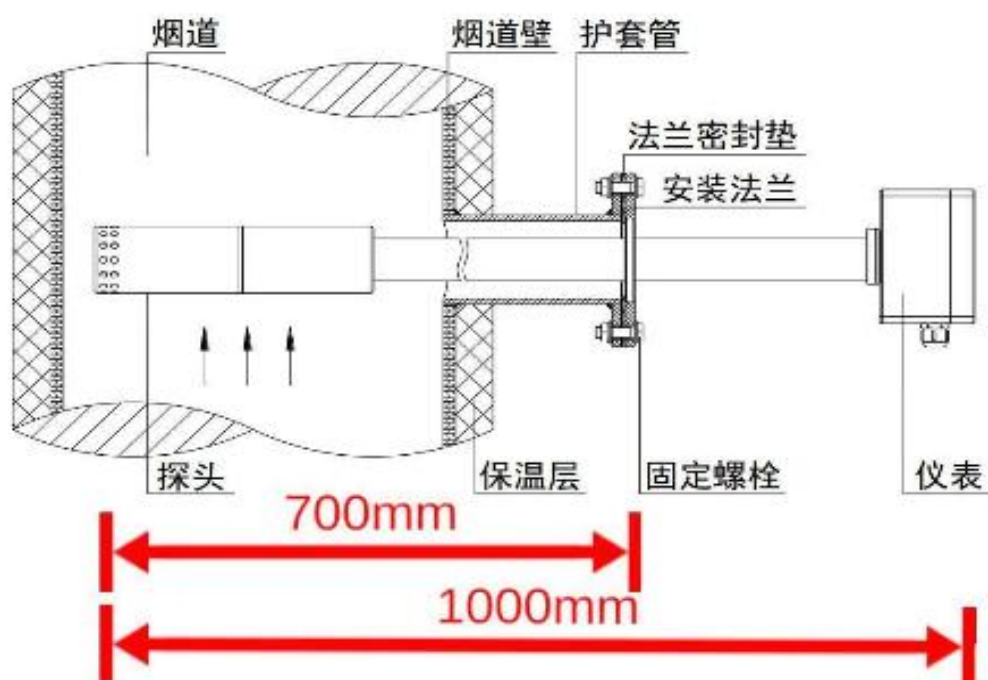


HN-NOX 500s氮氧化物检测仪（原位式）



1、检测仪简介

NOx 氮氧化物检测仪的设计初衷是用来在线精确测量过程或排放烟气中浓度达到 1500ppm 的氮氧化物和浓度达到 25.0%的氧气。

NOx 氮氧化物检测仪发展基础是基于我们丰富经验、超高频常温超导锆化陶瓷传感器以及氮氧化物监测解决方案。这项技术实现了在高温、潮湿环境中能够迅速直接测量氮氧化物和氧气浓度含量，不需氮氧化物转换（NO₂ 转 NO），不需对样本气体冷凝降温，从而可以减少对于样品气汇集提取的过程，极大地简化了整个气体分析过程。

本检测仪（又称“分析仪”）的系统研发的大背景和宗旨是首先符合成本效益，简单的分析工艺体现很高的性价比，其次是分析系统易于操作和维护，最终的成果是在线式监测现场烟气中的氮氧化物排放及氧量浓度值。

2、检测仪特点

2.1 测量项目

烟气中氮氧化物的浓度与氧含量

2.2 测量方法

测量方法：双池厚膜氧化锆传感器原理

2.3 系统主要技术指标

型号：NOx			
仪器性能			
传感器	双池厚膜氧化锆传感器		
采样方式	原位测量式		
量程	NO _x	0 ~ 1500ppm 可设定，最高可测 2500ppm	
	O ₂	0 ~ 25.00%	
		0 ~ 99ppm	±5ppm
精度	NO _x	100 ~ 499ppm	±10ppm
		500 ~ 1500ppm	±2%FS
	O ₂	±2%FS	
精度仅适用于通讯输出，模拟信号可能因信号采集出现额外的误差			
		0 ~ 99ppm	±2.5ppm
重复性	NO _x	100 ~ 499ppm	±5ppm
		500 ~ 1500ppm	±1%FS
	O ₂	±1%FS	
		0 ~ 99ppm ±2.5ppm/7d	
稳定性	NO _x	100 ~ 499ppm±5ppm/7d	
		500 ~ 1500ppm ±1%FS/7d	

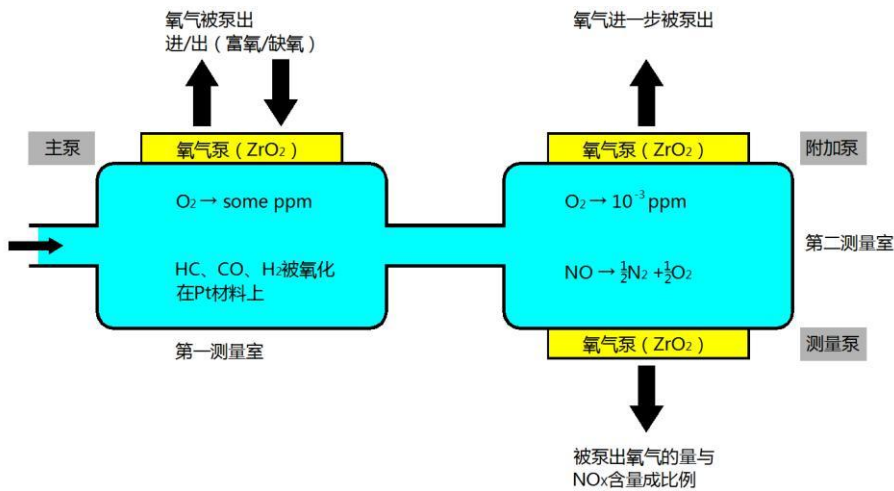
	O ₂ ±1%FS/7d
响应时间	小于 60s（充分预热后）
配置与材质	
主机机箱	主机箱全铝合金材质，IP65
主机显示器	5 寸工业级彩色触摸屏
数据存储器	SD 卡或 U 盘
安装方式	不锈钢 DN65 法兰安装，烟囱/管道上直接测量
采样探杆	316L 不锈钢材质
采样滤芯	不锈钢烧结滤芯，精度 20um
信号输出	
数字信号输出	RS485/RS232，Modbus RTU 协议
模拟信号输出	2 组 4-20mA 输出（分别对应 NO _x 和 O ₂ ）
报警信号	1 组（NO _x 和 O ₂ 限制报警输出）
	继电器触点容量：24VDC，1A
整机尺寸	
长*宽*高	251mm*192mm*90mm
探杆长度	700mm
控制功能	
反吹扫	定时反吹扫功能
标定功能	原位标定功能，不拆机，烟囱上直接标定
高报低报	支持一路报警信号输出
供电参数	
电源	220VAC，可扩展调整为 DC24V/2.75A
功率	65W
工作环境温度	
主机工作温/湿度	-20℃~65℃/ < 95%RH
采样探杆工作温度	≤300℃（无冷凝水）；300℃-500℃探杆需定制；
入口风速	大于 3m/s

2.4 应用领域

燃气锅炉等燃烧装置 NO_x 的检测；脱硝系统、脱硫机组 NO_x 的检测；柴油发动机、船舶发动机尾气检测；钢铁、水泥、电厂等行业中燃烧尾气的检测。

2.5 系统原理

NOx 传感器核心元件是多孔的 ZrO₂ 氧化锆陶瓷管，它是一种固态电解质，两侧面分别烧结上多孔铂（Pt）点击。在加热到一定温度下（600-700℃），由于两侧氧浓度不同，氧化锆会产生化学反应，电极两侧产生电荷移动，移动的电荷产生电流，根据产生电流的大小反映出氧浓度不同，将氧浓度反馈至控制器计算出当前 NOX 浓度。



① 样气扩散进入传感器第一测量池：

在第一测量池内，氧气在“氧泵”的作用下产生极限电流并被排出第一测量池，极限电流则代表了样气中的氧气浓度。与此同时，第一测量池内二氧化氮产生分解： $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$ ，完成 $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$ 转换。

②、被测气体继续扩散进入传感器第二测量池：

被测气体经过第二扩散通道进入第二测量池，在第二测量池内由氧泵移出的第一测量池的微量余氧使 NO 分解分解为 N₂ 和 O₂，反应式为 $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$ 。氧泵继续移出分解产生的 O₂，产生极限电流。反应向右移动，则不断地移出氧气，NO 连续被分解。通过测量极限电流（即移出的 O₂ 的浓度）就可确定排气中测量被测气体中的氮氧化合气体（NOX）浓度。

2.6 使用环境条件

工作条件	
电源	220VAC
被测烟气温度	干烟气；进样温度为 0℃ ~ 350℃（500 度需定制）； 烟气流速：3m/s 以上
存储环境	温度：-20 ~ +75℃；湿度：小于 95%RH
	少尘、无烟、无水汽和少腐蚀性气体
测试环境压力	常压±10%
标定气体流量	通气测量标定时，流量 0.5~0.8L/min 接头：6mm 卡套
背景气体	N ₂ 、He、Ar 和其它惰性气体，不含有 Si、Pb 等

2.7 特别注意事项

双池厚膜氧化锆传感器的工作温度大于 700℃，由于连接器件以及管路接口处密封限制，建议测量气体温度为 0℃-350℃ 范围（550 度探杆需定制）。一定注意避免雨水直淋监测仪探头顶端。如果被测气体中水汽过大，建议在烟气温度大于 100℃ 时再启动分析仪表，否则烟气中的冷凝水珠一旦进入传感器后会损坏传感器芯体。

3、分析仪操作界面

3.1 分析仪主界面（中/英文）



3.2 仪表管理员登陆



- 1、用户管理员，密码默认为 010101；用户管理员登陆后，可以修改仪器仪表输出单位、输出参数类型配置
- 2、系统管理员，密码默认 020202；系统管理员登陆后，可以进行仪表校准、高级管理配置操作；
- 3、超级系统管理员，超级系统管理员为动态密码，一般用于数据恢复和 5 点校准功能，非必要不登陆超级系统管理员，若必须登陆系统管理员，请联系厂家获取超级管理员密码

3.3 分析仪数据输出单位

NO_x氮氧化物输出参数：-----

NO_x氮氧化物量程：0~500.00ppm

仪表NO_x默认输出单位：☒ ppm ☐ mg/m3

NO_x分辨率：0.01ppm

小数位数：2

单位转换系数：1.000

氧含量O₂量程：0~25.00ppm

O₂分辨率：0.01%

小数位数：2

☒ 启用RS485-Modbus输出

Modbus从站ID：01

波特率：9600

数据位：8

停止位：One

校验位：None

☒ 高字节在前模式

☒ 启用CRC-16校验

NO_x寄存器地址：00 00

寄存器数量：01

O₂寄存器地址：00 01

寄存器数量：01

☒ 启用4~20mA模拟量信号输出

仪表数据平滑时间(s)：1

存储间隔(s)：60

保存配置

返回主界面

分析仪在线校准操作：-----

提示：通入目标标准气体，标气流量接近600mL/min，等待被测值稳定后再进入校准模式。

NO_x多点标定与校准操作

O₂多点标定与校准操作

- 1、NO_x 输出支持 ppm 原位输出与 mg/m3 量程切换，若由 ppm 转换为 mg/m3 输出时，请输入单位转换系统；
- 2、 分析仪支持 RS485-Modbus 标准协议输出（Modbus 协议详见附录），如需启用，则勾选“启用 RS485-Modbus 输出”按钮，SlaveID、波特率可以通过界面进行修改，保存配置后，需要重新启动分析仪生效；
- 3、 分析仪支持两路 4~20mA 模拟量输出；
- 4、 数据平滑时间，与分析仪的响应时间有关；一般设定为 5s，对于特殊场景烟气浓度值波动小时，时间可延长，一般不超过 30s；
- 5、 分析仪支持内置存储，存储间隔可设定 5 秒以上（默认 60s），支持 U 盘导出；
- 6、 超级管理员进行分析仪测量量程设定，如下图示。

NOx氮氧化物输出参数：-----

NOx(氮氧化物)量程：500.00 ppm
注：1 ppm = 1.0000 mg/m3

确定修改 取消返回

输出单位：☐ ppm ☒ mg/m3
单位转换系数：1.000
小数位数：2
数据位：8
高字节在前模式 ☒ 启用CRC-16校验

NOx寄存器地址：00 00 寄存器数量：01 O2寄存器地址：00 01 寄存器数量：01

☒ 启用4~20mA模拟量信号输出

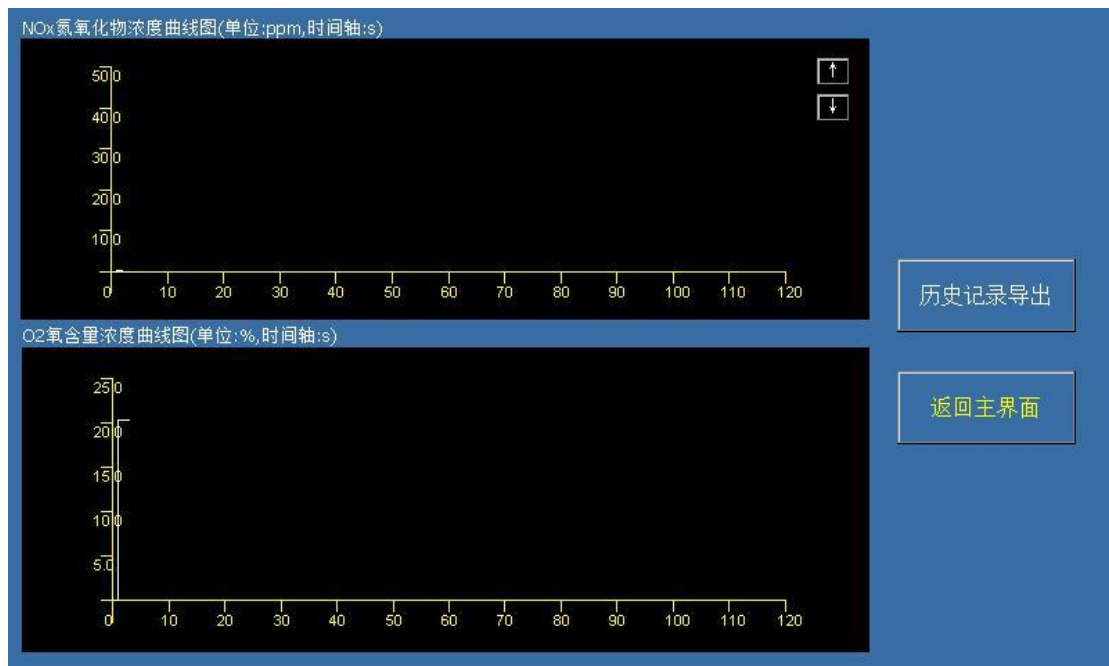
仪表数据平滑时间(s)：1 存储间隔(s)：60 保存配置 返回主界面

分析仪在线校准操作：-----

提示：通入目标标准气体，标气流量接近600mL/min，等待被测值稳定后再进入校准模式。

NOx多点标定与校准操作 O2多点标定与校准操作

3.4 分析仪浓度曲线输出



- 1、“↑”箭头向上按钮可上调单元格显示浓度范围显示精度；
- 2、“↓”箭头向下按钮可下调单元格显示浓度范围显示精度。

3.5 分析仪记录导出到 U 盘

FlameTech-NO_x分析仪数据查询与导出

开始时间: 2019-08-18 18:48:57 结束时间: 2019-08-18 19:18:57 查询记录

生成CSV文件 导出文件到U盘 返回主界面

请先插入 U 盘，然后根据时间查询分析仪内部记录，查询到结果后，先生成 CSV 文件，然后导出查询结果文件到 U 盘，存储时间间隔依据系统参数设置间隔。

3.6 分析仪输出参数配置

FlameTech-分析仪输出参数配置

管理员登陆: 管理员登陆密码: 登录 注销

仪表日期时间设定: 2019 年 08 月 18 日 19 : 19 : 07 时间设定

☐ 启用分析仪上限报警功能
NO_x浓度报警值(单位同输出单位): 20.00 O₂浓度报警值(单位同输出单位): 10.00

☐ 启用分析仪吹扫控制系统
系统正常采样运行周期(小时): 1 分析仪反吹扫周期(秒): 2

分析仪参数配置: 分析仪名称: 氮氧化物分析仪 系统语言: Chinese 恢复出厂

分析仪版本: 氮氧化物分析仪_V1.00 检查更新 在线升级 保存配置

分析仪编号: 000 000 000 000 存储剩余: 430.12 M 系统激活 返回退出

硬件序列号: 9DD0 D88B AA99 9FE7 授权码: 000-000-000-000

- 1、 分析仪内置 NO_x 浓度值上限报警功能和 O₂ 下限浓度报警功能，勾选“启用分析仪上限报警功能”后生效，支持外接声光报警器设备；
- 2、 分析仪内置反吹扫控制系统功能，在外置载气装置接入后，可定时启动控制功能，本分

析仪默认不启用；

- 3、 分析仪支持中英文语言切换，重新启动系统后生效；
- 4、 恢复出厂功能按钮，将会重新设定分析仪配置与输出参数，恢复出厂设置后，需要重新使用标气进行标定。

3.7 分析仪校准

1、NOx 校准

请先通入标准气体进行校准，待值稳定后先用系统管理员登陆管理系统后再进入校准流程。

NOx氮氧化物多点标定与校准

实测NOx浓度值：1.900

实测ADC值：4038.000

	标准气体浓度	标定操作
☒ 零点标定	0.00ppm	标定
☐ 校准点2标定	750.00ppm	标定
☐ 满量程标定	1500.00ppm	标定

恢复出厂设置

返回退出

- (1)、当标气中 NOx 浓度为 0 时，直接选择 0 点标定，然后根据实测 NOX 浓度值稳定后，迅速点下标定按钮，进行标定操作；
- (2)、当 NOx 标气浓度大于 500ppm 时，可选择校准点 2 进行标定，同样在此界面等待 NOX 浓度值定后，点击标定按钮，进行标定操作。
- (3)、注意：本分析仪采用的是 ZrO2 氧化锆陶瓷传感器，允许在干净的空气中校准 0 点。
- (4)、超级管理员进行 5 点标定与校准功能：

NOx氮氧化物多点标定与校准

实测NOx浓度值：0.000

实测ADC值：4000.000

	标准气体浓度	标定操作	变换比例	变换偏移	ADC值
☒ 零点标定	0.00 ppm	标定	0.05000000	-200.000	4000.00
☐ 校准点1标定	100.00 ppm	标定	0.05000000	-200.000	6000.00
☐ 校准点2标定	250.00 ppm	标定	0.05000000	-200.000	9000.00
☐ 校准点3标定	400.00 ppm	标定	0.05000000	-200.000	12000.00
☐ 满量程标定	500.00 ppm	标定	0.05000000	-200.000	14000.00

恢复出厂设置

手动修改

保存配置

返回退出

2、O₂ 校准（与 NOx 标定相同）

请先通入标准气体进行校准，待浓度值稳定后先用系统管理员登陆管理系统后再进入校准流程。

O2含氧量多点标定与校准

实测O2浓度值：19.974

实测ADC值：62255.0000

	标准气体浓度	标定操作
☒ 零点标定	0.000 %	标定
☐ 校准点2标定	12.500 %	标定
☐ 满量程标定	25.000 %	标定

恢复出厂设置

返回退出

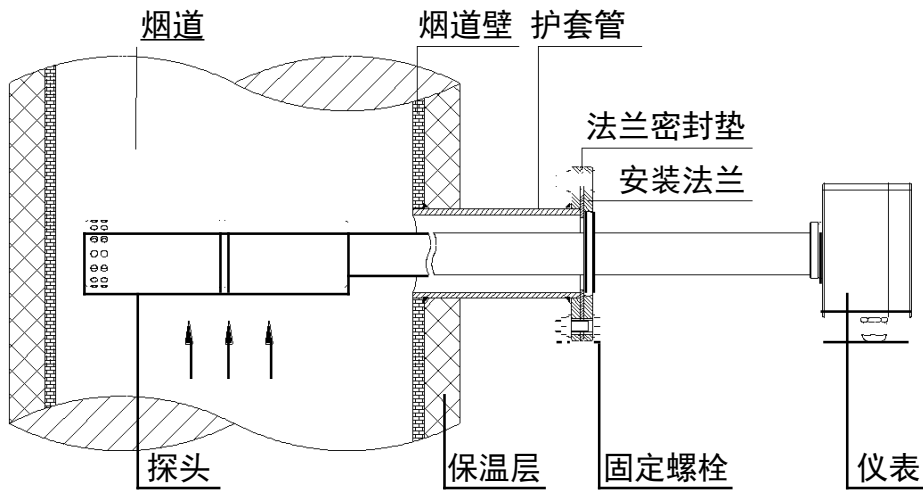
进入超级管理员模式下，5 点标定操作如下图示：



4、 分析仪安装与连接方式

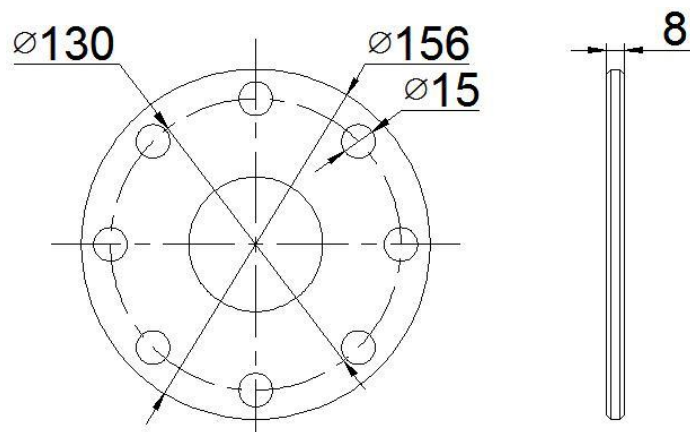
4.1 分析仪探头与机箱安装

- 1) 探头伸入烟囱内应水平、垂直安装，也可以俯角安装，切勿仰角安装，且同水平面的最小夹角不小于 5°（探头向下倾斜 5° -10° 左右）。（注意探头防雨罩朝上，以避免雨水）；



探头安装示意图

- 2) 法兰安装尺寸: DIN (2527B) DN65



8 孔法兰尺寸

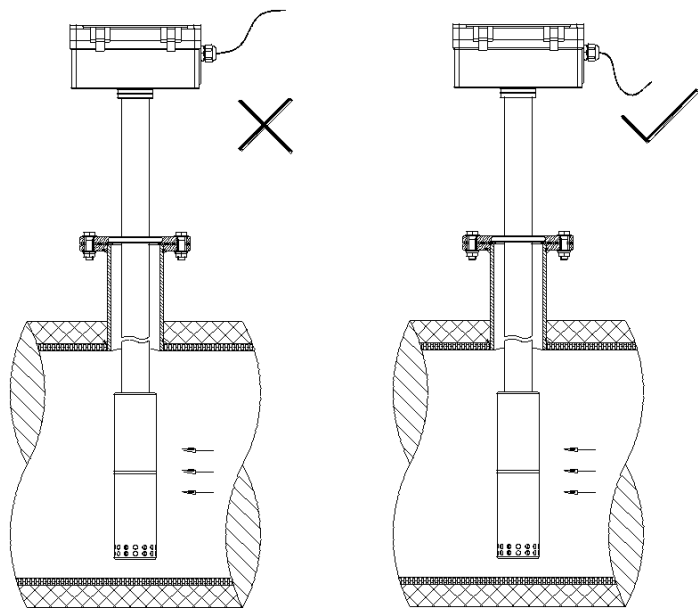
3) 8 孔法兰安装注意事项：安装时注意孔位水平。

4) 安装配件

- 预埋法兰 1 个
- M10 螺母、弹平垫 4 套
- DN65 四氟垫 1 个

5) 户外安装时须注意以下几点：

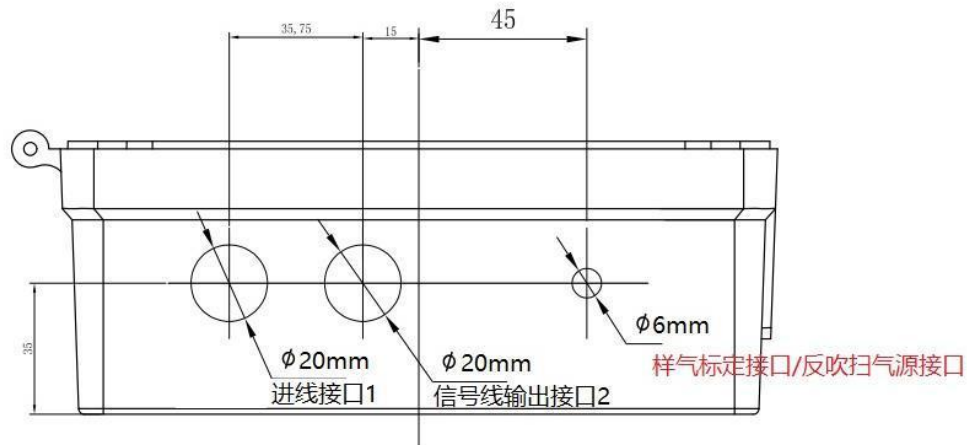
- 仪表盒上的螺钉必须拧紧，保证密封条处于压缩状态；
- 连接电缆的尺寸应该同防水过线接头尺寸匹配，当连接好电缆后必须将防水接头拧紧，保证处于密封状态，未用的防水接头应做防水处理，防止雨水或是水气进入仪表盒；
- 当平行安装时，仪表盒的防水接头必须处于下端；必要时配有防雨罩。
- 当垂直安装时，用户必须做相应的防水处理，如防雨罩等。从仪表盒中出来的连接电缆需要先下沉后再根据用户现场的情况进行铺设，防止雨水顺着电缆经防水接头进入仪表盒内。



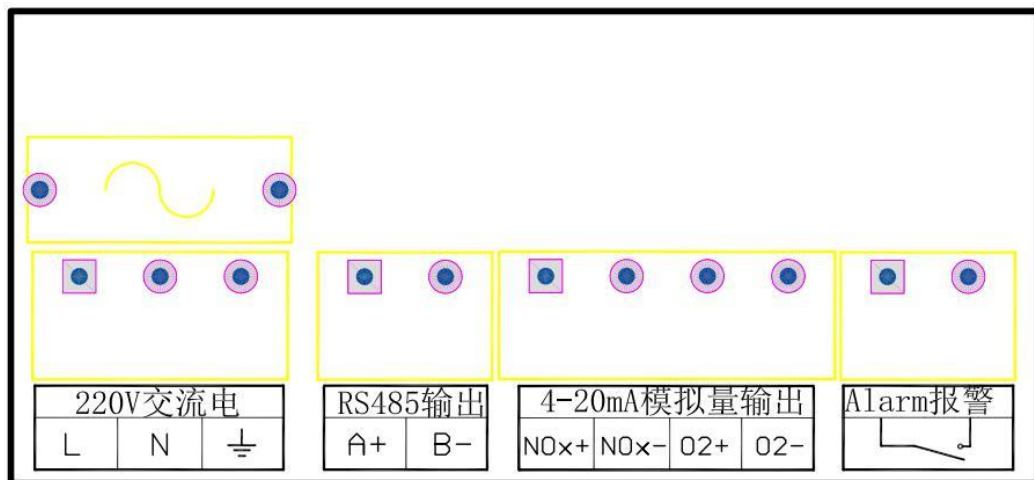
探头垂直安装走线示意图

4.2 电路与信号输出连接

1、仪表箱体外部接口图示



2、仪表箱体内部接线柱接口图示



- 3位供电卡座端子：220V-L、220V-N、大地；
- 2位 RS485 数字信号输出：左起 RS485+、RS485-；
- 4位模拟量信号输出：NOx+、NOx-、O2+、O2-；
- 2位 Alarm 报警信号输出：开关信号；

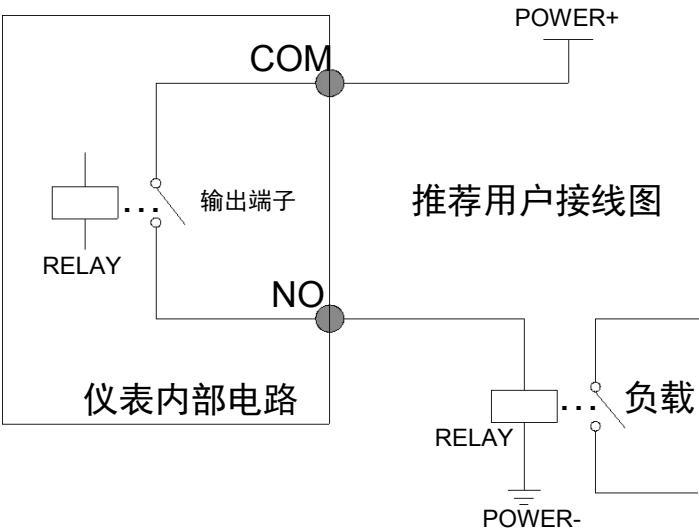
端子序号	端口标识		功能
1	AC220V	L	电源 L 极连接端
2		N	电源 N 极连接端
3		⏏	保护地

4	RS485	B-	485 通讯接口参考地
5		A+	485 通讯接口参考地
6	4-20mA	N0x+	N0x 信号 4-20mA 正极
7		N0x-	N0x 信号 4-20mA 负极
8		O2+	O2 信号 4-20mA 正极
9		O2-	O2 信号 4-20mA 负极
10	Alarm	+	Alarm 报警干接点
11		-	Alarm 报警干接点

3、报警输出的连接

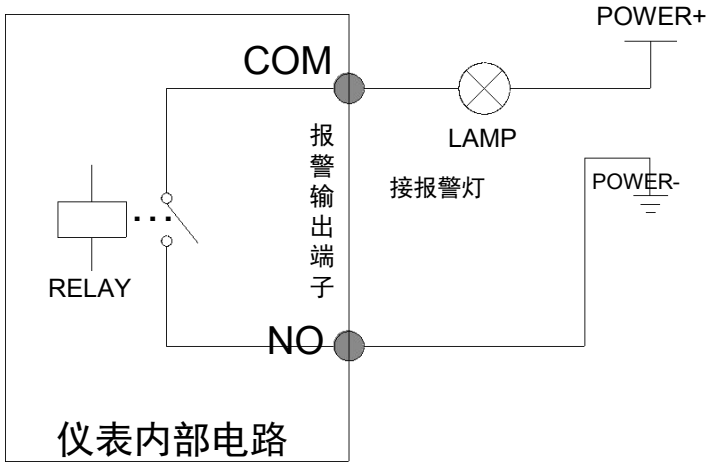
分析仪内部继电器的负载能力为 60W，最大开关电压为 220VAC，最大转换电流 2A，请用户在使用时，保证以上三个参数均在要求的范围内，否则，有可能导致分析仪内部继电器的永久性损坏。

① 当负载大于 2A 时，用户应增加中间控制继电器，其接线方式可参照下图：



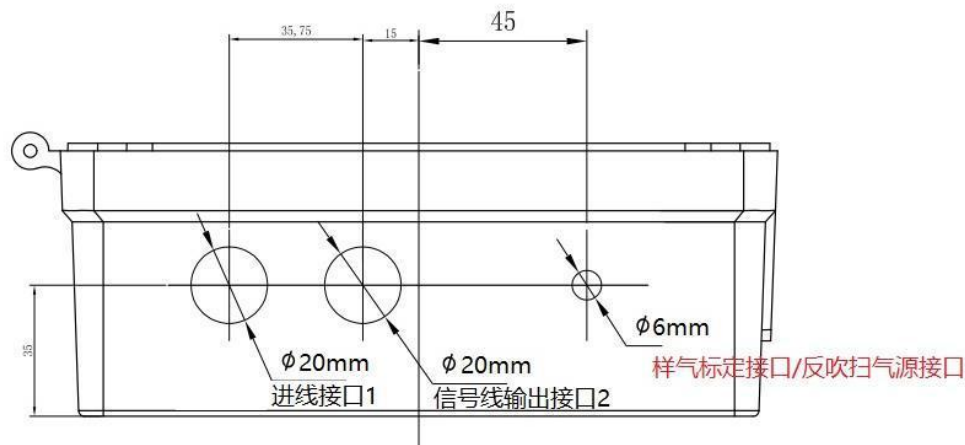
注：COM、NO 为仪器报警输出的的端子，RELAY 为外接继电器，POWER+、POWER- 为外接继电器电源。

② 当负载小于 2A 时，以负载为报警灯为例，接线图如下所示：



注：COM、NO 为仪器报警输出的端子，POWER+、POWER-为报警灯电源。

4.3 样气标定与反吹扫接口



- 1、样气标定孔与反吹扫接口，共用一个 $\phi 6\text{mm}$ 的卡套接口；
- 2、样气标定时，需将反吹扫接口拔掉，然后通入标气，再进入操作界面进行标定；
- 3、反吹扫时，需将 0.2Mpa-0.7Mpa 的干洁的反吹空气载气接入，定时吹扫附着在探头住的入，或是仪表氮气气源做为吹扫气源；
- 4、**特别注意：反吹扫气源一定要选用干燥的载气气源，不能有液态冷凝水，否则会在吹扫时将液态水吹进高温的传感器中，造成传感器损坏。**

5、服务内容

5.1 备品备件服务

我司在各分公司和维护中心设有二级备品备件库，配备有全部的日常备件，在总部用户服务部设有一级备品备件库，配备有全部的仪器部件。我司保证全部设备的备品备件储备可供用户 1 年的使用。

5.2 技术咨询服务

在客户服务部，设有 5*8 小时的热线电话服务，由专门的工程师受理用户来电，保证用户在使用设备的过程中，及时得到技术上的支援。我司开发人员和工程人员随时接受用户对产品的垂询，并耐心解答用户的各种提问和处理用户在使用过程中遇到的问题。

附录：Modbus 通讯协议

1.通信协议概述

FT-NOxSensor 协议遵守 MODBUS 通信协议, 采用了 MODBUS 协议中的子集中 RTU 方式, RS485 半双工工作方式。

2.串行数据格式

2.1 串口设置:无校验,8 位数据,1 位停止位.

举例:9600, N, 8, 1 含义:9600bps, 无校验, 8 位数据位, 1 位停止位.

2.2 本分析仪支持的串口波特率为:

4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

3.通信格式

3.1.读命令格式(03 功能码)举例

A.发送读命令格式:

地址	功能码	数据起始(H)	数据起始(L)	数据个数(H)	数据个数(L)	CRC16(L)	CRC16(H)
0x01	0x03	0x00	0x00	0x00	0x01	0x84	0x0A

B.返回读数据格式:举例

地址	功能码	数据长度	数据(H)	数据(L)	CRC16(L)	CRC16(H)
0x01	0x03	0x02	0x00	0x01	0x79	0x84

3.2.异常应答返回

地址	功能码 (HEX)	异常码	CRC16(L)	CRC16(H)
0x01	0x80	0x01(非法功能) 0x02(非法数据地址) 0x03(非法数据) 0x10(传感器未知异常)	0x00	0x00

4. MODBUS 协议命令列表

0x03 功能码读取数据						
功能码	起始地址 (10 进制)	寄存器 个数	字节 数	数值类 型	数值范围	指令意义
03	0000	1	2	整数	0-65535	NO _x 输出值（2 位小数，除以 100）
	0001	1	2	整数	0-65535	O ₂ 输出值（2 位小数，除以 100）
	0002	1	2	整数	0-1	NO _x 输出单位： 0->ppm 1->mg/m ³
	0003	1	2	整数	0-1	O ₂ 输出单位：0->%
	0004	1	2	整数	0-1	数据值大端模式 0: 否 False; 1:是 True
	0005	1	2	整数	0-1	启用 CRC 校验 0: 否 False; 1:是 True
03	0010	2	4	浮点数		NO _x 输出值
	0012	2	4	浮点数		O ₂ 输出值
	0014	2	4	浮点数		NO _x 最大量程
	0016	2	4	浮点数		NO _x 报警值设定
	0018	2	4	浮点数		NO _x 单位转换系数(ppm->mg/m ³)
	0020	2	4	浮点数		O ₂ 最大量程
	0022	2	4	浮点数		O ₂ 报警设定值
03	1000	1	2	整数	20-99	NO _x 零点最近一次校准时间-年
	1001	1	2	整数	00-99	NO _x 零点校准时间-年
	1002	1	2	整数	1-12	NO _x 零点校准时间-月
	1003	1	2	整数	1-31	NO _x 零点校准时间-日
	1004	1	2	整数	0-23	NO _x 零点校准时间-时
	1005	1	2	整数	0-59	NO _x 零点校准时间-分
	1006	1	2	整数	0-59	NO _x 零点校准时间-秒
	1007	1	2	整数	1-7	NO _x 零点校准时间 1-星期
	1008	2	4	浮点数		NO _x 零点校准值
	1010	2	4	浮点数		NO _x 零点斜率
	1012	2	4	浮点数		NO _x 零点偏移量

	1014	2	4	浮点数		NOx 零点 ADC 记录值
03	1100	1	2	整数	20-99	NOx-标 1 点最近一次校准时间-年
	1101	1	2	整数	00-99	NOx-标 1 点校准时间-年
	1102	1	2	整数	1-12	NOx-标 1 点校准时间-月
	1103	1	2	整数	1-31	NOx-标 1 点校准时间-日
	1104	1	2	整数	0-23	NOx-标 1 点校准时间-时
	1105	1	2	整数	0-59	NOx-标 1 点校准时间-分
	1106	1	2	整数	0-59	NOx-标 1 点校准时间-秒
	1107	1	2	整数	1-7	NOx-标 1 点校准时间 1-星期
	1108	2	4	浮点数		NOx-标 1 点校准值
	1110	2	4	浮点数		NOx-标 1 点斜率
	1112	2	4	浮点数		NOx-标 1 点偏移量
	1114	2	4	浮点数		NOx-标 1 点 ADC 记录值
03	1200	1	2	整数	20-99	NOx-标 2 点最近一次校准时间-年
	1201	1	2	整数	00-99	NOx-标 2 点校准时间-年
	1202	1	2	整数	1-12	NOx-标 2 点校准时间-月
	1203	1	2	整数	1-31	NOx-标 2 点校准时间-日
	1204	1	2	整数	0-23	NOx-标 2 点校准时间-时
	1205	1	2	整数	0-59	NOx-标 2 点校准时间-分
	1206	1	2	整数	0-59	NOx-标 2 点校准时间-秒
	1207	1	2	整数	1-7	NOx-标 2 点校准时间 1-星期
	1208	2	4	浮点数		NOx-标 2 点校准值
	1210	2	4	浮点数		NOx-标 2 点斜率
	1212	2	4	浮点数		NOx-标 2 点偏移量
	1214	2	4	浮点数		NOx-标 2 点 ADC 记录值
03	1300	1	2	整数	20-99	NOx-标 3 点最近一次校准时间-年
	1301	1	2	整数	00-99	NOx-标 3 点校准时间-年
	1302	1	2	整数	1-12	NOx-标 3 点校准时间-月
	1303	1	2	整数	1-31	NOx-标 3 点校准时间-日
	1304	1	2	整数	0-23	NOx-标 3 点校准时间-时

	1305	1	2	整数	0-59	NOx-标 3 点校准时间-分
	1306	1	2	整数	0-59	NOx-标 3 点校准时间-秒
	1307	1	2	整数	1-7	NOx-标 3 点校准时间 1-星期
	1308	2	4	浮点数		NOx-标 3 点校准值
	1310	2	4	浮点数		NOx-标 3 点斜率
	1312	2	4	浮点数		NOx-标 3 点偏移量
	1314	2	4	浮点数		NOx-标 3 点 ADC 记录值
03	1400	1	2	整数	20-99	NOx 量程点最近一次校准时间-年
	1401	1	2	整数	00-99	NOx-量程点校准时间-年
	1402	1	2	整数	1-12	NOx-量程点校准时间-月
	1403	1	2	整数	1-31	NOx-量程点校准时间-日
	1404	1	2	整数	0-23	NOx-量程点校准时间-时
	1405	1	2	整数	0-59	NOx-量程点校准时间-分
	1406	1	2	整数	0-59	NOx-量程点校准时间-秒
	1407	1	2	整数	1-7	NOx-量程点校准时间 1-星期
	1408	2	4	浮点数		NOx-量程点校准值标气浓度
	1410	2	4	浮点数		NOx-量程点斜率
	1412	2	4	浮点数		NOx-量程点偏移量
	1414	2	4	浮点数		NOx-量程点 ADC 记录值
03	2000	1	2	整数	20-99	O2 零点最近一次校准时间-年
	2001	1	2	整数	00-99	O2 零点校准时间-年
	2002	1	2	整数	1-12	O2 零点校准时间-月
	2003	1	2	整数	1-31	O2 零点校准时间-日
	2004	1	2	整数	0-23	O2 零点校准时间-时
	2005	1	2	整数	0-59	O2 零点校准时间-分
	2006	1	2	整数	0-59	O2 零点校准时间-秒
	2007	1	2	整数	1-7	O2 零点校准时间 1-星期
	2008	2	4	浮点数		O2 零点校准值
	2010	2	4	浮点数		O2 零点斜率
	2012	2	4	浮点数		O2 零点偏移量

	2014	2	4	浮点数		O2 零点 ADC 记录值
03	2100	1	2	整数	20-99	O2-标 1 点最近一次校准时间-年
	2101	1	2	整数	00-99	O2-标 1 点校准时间-年
	2102	1	2	整数	1-12	O2-标 1 点校准时间-月
	2103	1	2	整数	1-31	O2-标 1 点校准时间-日
	2104	1	2	整数	0-23	O2-标 1 点校准时间-时
	2105	1	2	整数	0-59	O2-标 1 点校准时间-分
	2106	1	2	整数	0-59	O2-标 1 点校准时间-秒
	2107	1	2	整数	1-7	O2-标 1 点校准时间 1-星期
	2108	2	4	浮点数		O2-标 1 点校准值
	2110	2	4	浮点数		O2-标 1 点斜率
	2112	2	4	浮点数		O2-标 1 点偏移量
	2114	2	4	浮点数		O2-标 1 点 ADC 记录值
03	2200	1	2	整数	20-99	O2-标 2 点最近一次校准时间-年
	2201	1	2	整数	00-99	O2-标 2 点校准时间-年
	2202	1	2	整数	1-12	O2-标 2 点校准时间-月
	2203	1	2	整数	1-31	O2-标 2 点校准时间-日
	2204	1	2	整数	0-23	O2-标 2 点校准时间-时
	2205	1	2	整数	0-59	O2-标 2 点校准时间-分
	2206	1	2	整数	0-59	O2-标 2 点校准时间-秒
	2207	1	2	整数	1-7	O2-标 2 点校准时间 1-星期
	2208	2	4	浮点数		O2-标 2 点校准值
	2210	2	4	浮点数		O2-标 2 点斜率
	2212	2	4	浮点数		O2-标 2 点偏移量
	2214	2	4	浮点数		O2-标 2 点 ADC 记录值
03	2300	1	2	整数	20-99	O2-标 3 点最近一次校准时间-年
	2301	1	2	整数	00-99	O2-标 3 点校准时间-年
	2302	1	2	整数	1-12	O2-标 3 点校准时间-月
	2303	1	2	整数	1-31	O2-标 3 点校准时间-日
	2304	1	2	整数	0-23	O2-标 3 点校准时间-时

	2305	1	2	整数	0-59	O2-标 3 点校准时间-分
	2306	1	2	整数	0-59	O2-标 3 点校准时间-秒
	2307	1	2	整数	1-7	O2-标 3 点校准时间 1-星期
	2308	2	4	浮点数		O2-标 3 点校准值
	2310	2	4	浮点数		O2-标 3 点斜率
	2312	2	4	浮点数		O2-标 3 点偏移量
	2314	2	4	浮点数		O2-标 3 点 ADC 记录值
03	2400	1	2	整数	20-99	O2 量程点最近一次校准时间-年
	2401	1	2	整数	00-99	O2-量程点校准时间-年
	2402	1	2	整数	1-12	O2-量程点校准时间-月
	2403	1	2	整数	1-31	O2-量程点校准时间-日
	2404	1	2	整数	0-23	O2-量程点校准时间-时
	2405	1	2	整数	0-59	O2-量程点校准时间-分
	2406	1	2	整数	0-59	O2-量程点校准时间-秒
	2407	1	2	整数	1-7	O2-量程点校准时间 1-星期
	2408	2	4	浮点数		O2-量程点校准值
	2410	2	4	浮点数		O2-量程点斜率
	2412	2	4	浮点数		O2-量程点偏移量
	2414	2	4	浮点数		O2-量程点 ADC 记录值

MODBUS 协议命令列表示例如下：

示例 1：（上位机读数据） 01 03 00 00 00 04 44 09

地址 功能码 起始地址 数据长度 CRC

分析仪回复： 01 03 08 01 A0 07 D3 00 01 00 00 21 B4

地址 功能码 字节长度 数据 1 数据 2 数据 3 数据 4 CRC 数据 1：

01A0，转换为 10 进制时为 416，两位小数，即 NO_x 实时值为 4.16mg/m³；数据

2： 07D3，转换为 10 进制时为 2003，两位小数，即 O₂ 的实时值为 20.03%；数据

3： 0001，转换为 10 进制时为 1，整数，即 NO_x 输出单位为 mg/m³；数据 4：

0000，转换为 10 进制时为 0，整数，即 O₂ 输出单位为%；

示例 2：（上位机读数据） 01 03 00 0A 00 0E E4 0C

地址 功能码 起始地址 数据长度 CRC

分析仪回复： 01 03 1C 40 85 1E B8 41 A0 3D 70 43 FA 00 00 42 48 00 00 3F 9D D2 F1 41 C8 00 00 41 70 00 00 98 C5

地址 功能码 字节长度 数据 1 数据 2 数据 3 …… 数据 7 CRC

数据 1： 40 85 1E B8，单精度浮点数转换结果为 4.16，即 NO_x 实时值为 4.16mg/m³；

数据 2： 41 A0 3D 70，单精度浮点数转换结果为 20.03，即 O₂ 实时值 为 20.03%；

数据 3: 43 FA 00 00, 单精度浮点数转换结果为 500.00, 即 NO_x 量程为 500.00mg/m³;

数据 4: 42 48 00 00, 单精度浮点数转换结果为 50.00, 即 NO_x 报警值设定为 50.00mg/m³;

数据 5: 3F 9D D2 F1, 单精度浮点数转换结果为 1.233, 即 NO_x 单位转换系数为 1.233;

数据 6: 41 C8 00 00, 单精度浮点数转换结果为 25.00, 即 O₂ 最大量程为 25.00%;

数据 7: 41 70 00 00, 单精度浮点数转换结果为 15.00, 即 O₂ 报警值设定为 15.00%。

示例 3: (上位机读数据) 01 03 05 82 00 10E4 E2 _____

地址 功能码 起始地址 数据长度 CRC

分析仪回复: 01 03 20 00 14 00 13 00 07 00 1F 00 0A 00 27 00 37 00 05 43 F9 8C CC 3E
FE F9 DB C3 49 C7 AE 46 5B E8 00 48 6B

数据段 1: 00 14 00 13 00 07 00 1F 00 0A 00 27 00 37, 分别转换为整数 20 19 07 31 10 39 55,
即时间: 2019-7-31 10:39:55

数据 2: 00 05, 转换整数为 5, 即时间星期五; 以上即为 NO_x 量程最后一次记录标定时间;

数据 3: 43 F9 8C CC, 单精度浮点数转换结果为 499.10, 即最后一次记录标定的标准气浓度;

数据 4: 3E FE F9 DB, 单精度浮点数转换结果为 0.04980, 即 NO_x-量程点斜率;

数据 5: C3 49 C7 AE, 单精度浮点数转换结果为 -201.78, 即 NO_x-量程点偏移值;

数据 6: 46 5B E8 00, 单精度浮点数转换结果为 14074, 即 NO_x-量程点 ADC 值。

5. 注意事项

5.1 修改地址、波特率等通信参数请在分析仪 HMI 界面上直接操作; 修改完成后重启生效;

5.2 启用 CRC 校验, 大端模式, 请在分析仪主界面上直接操作保存;

5.3 小数点个数与输出单位切换 (NO_x 输出 ppm 或 mg/m³) 请在分析仪界面上操作并保存;

5.4 分析仪校准工作, 请在分析仪 HMI 界面上直接操作, 并保存生效;

5.5 恢复出厂模式: 若选择出厂模式, 执行完毕后会自动重启; 注意分析仪 SlaveID 将会恢复至 01; 最后一次校准数据时间戳, 将会全部默认至恢复出厂模式时间; 重新校准分析仪后, 最后一次校准数据时间点将会随之更改。