

DO3500 溶解氧控制器

操作说明书





上海振迈仪器设备有限公司

CLEAN Instruments Co.,Ltd

Tel: 021-63531465

Web: www.cleaninst.com

台灣 新北市中和區忠孝街 140 號 2 樓 上海市松江区银都西路 215 号 8B212 单元

CLEAN Instruments Co.,Ltd

十四、氧在不同温度的水中饱和浓度表

大气压力 101325Pa、湿度 100%RH、含盐量 0%

温度/°C	溶解氧/ (mg/L)	温度/°C	溶解氧/(mg/L)	
0	14. 64	20	9. 08	
1	14. 22	21	8. 90	
2	13. 82	22	8. 73	
3	13. 44	23	8. 57	
4	13. 09	24	8. 41	
5	12. 74	25	8. 25	
6	12. 42	26	8. 11	
7	12. 11	27	7. 96	
8	11.81	28	7. 82	
9	11.53	29	7. 69	
10	11.26	30	7. 56	
11	11.01	31	7. 43	
12	10.77	32	7. 30	
13	10.53	33	7. 18	
14	10.30	34	7. 07	
15	10.08	35	6. 95	
16	9. 86	36	6. 84	
17	9. 66	37	6. 73	
18	9. 46	38	6. 63	
19	9. 27	39	6. 53	

注: 摘自国家标准 GB/T 11913-1989《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》中表 A1

目录

-,	敬	[告用户
\equiv	产	品检视
\equiv	仪	表简介
四、	技	
五、	仪	表安装方式
六、	接	线标签
七、	接	:键说明
八、	测	量模式
九、	浏	览模式
+,	核	[准模式1]
	1.	进入校准菜单10
	2.	校准界面说明10
	3.	溶氧电极校准说明10
	4.	溶氧电极校准流程10
+-	٠,	设置模式12
	1.	进入设置菜单12
	2.	设置菜单按键说明12
	3.	系统设置菜单选项说明1
	4.	参数设置菜单选项说明1
	5.	运行设置菜单选项说明1
	6.	设置菜单选项默认值列表1
+=	- 、	信息模式1
十三	Ξ.	通信协议1
	1.	通讯简介1
	2.	数据格式1'
	3.	浮动整型寄存器组(地址从 0x0000~0x0013 共 20 个)1
	4.	浮动浮点型寄存器组(地址从 0x0000~0x0013 共 20 个)20
	5.	保持寄存器组(地址从 0x0014~0x003B 共 40 个)2
	6.	控制变送寄存器组(地址从 0x0050~0x0063 共 20 个)2
	7.	信息寄存器组(地址从 0x0030~0x004F 共 20 个)2

28

- 1

8.	通讯控制校准	26
9.	通讯参数设定	27
10)。 单位代码表	27
十四、	氨在不同温度的水中饱和浓度表	28

9. 通讯参数设定

仪表设置菜单中的内容,都可以通过通讯功能对参数进行设定,它们皆位于保持寄存器组和控制变送寄存器组中,保持寄存器组使用 0x06 功能码写入,控制变送寄存器组使用 0x10 功能码写入,可参考对应小节。

在对这些参数设定时,仪表需处于设置模式的菜单状态下。所以,在测量模式下, 先在工作模式寄存器(地址 64)写入校准模式代码 0x0050,使仪表进入设置模式。

若未设置密码(密码为 0000),则仪表直接进入设置菜单(工作事件寄存器(地址 66) 值为 1)

若已设置密码(密码不为0000),则此时仪表显示密码数据界面(工作事件寄存器(地址66)值为0)。可在工作模式参数寄存器(地址65)写入密码,密码正确,才可进入设置菜单。

设置菜单界面,可对工作模式参数寄存器(地址65)写入以下值,执行相应操作

0x7FFF: 仪表执行恢复出厂操作

0x7FFE: 仪表执行重启操作

10. 单位代码表

单位	代码十六进制	代码十进制	单位	代码十六进制	代码十进制
mV	0×00	0	ug/L	0×0D	13
nA	0×01	1	mg/L	0×0E	14
uA	0x02	2	g/L	0×0F	15
mA	0x03	3	ppb	0x10	16
Ω	0×04	4	ppm	0x11	17
ΚΩ	0x05	5	ppt	0x12	18
MΩ	0x06	6	%	0x13	19
uS/cm	0x07	7	mbar	0x14	20
mS/cm	0×08	8	bar	0x15	21
S/cm	0×09	9	mmHg	0x16	22
рН	0×0A	10			
°C	0×0B	11			
°F	0×0C	12			

- ▶ 地址 67: 校准状态,用于电极校准操作,参见通讯控制校准章节。
- ▶ 地址 68, 69, 79, 71, 72, 73: 仪表的基本信息, 数值以 16 进制方式定义。
- 8. 通讯控制校准
- ① 校准步骤说明

用户可使用通讯功能控制仪表,完成电极校准操作。请先阅读校准模式章节, 了解电极校准规则。通讯校准步骤如下。

▶ 步骤 1:

将电极放入缓冲液或标准液中。

▶ 步骤 2:

在测量模式或校准菜单下,将标准液代码写入校准状态寄存器(地址 67),或电极校准情况寄存器(地址 25),来启动校准。

▶ 步骤 3:

读校准状态寄存器(地址 67),判断当前校准情况,寄存器值与校准状态如下,

0x0000: 已成功校准(已返回校准菜单)

0x0001:正在校准(可稍后再读校准状态寄存器)

0x0002: 错误的缓冲液(已返回校准菜单)

0x0003:校准测量信号长时间(180秒)无法稳定(已返回校准菜单)

0x0004: 电极斜率或零点偏移超出范围(已返回校准菜单)

0x0005: 校准顺序错误(已返回校准菜单)

若已成功校准,可重复步骤 2 和 3 继续校准其他点。其他错误根据提示排除错误重新校准。若需返回测量模式,可在工作模式寄存器(地址 64)写入测量模式代码 0x0010。电极的校准情况、电极零点偏移和斜率,可随时在保持寄存器组中相应位置查看。

② 校准点代码

100%点代码为 1 (0x0001) (二进制位 BITO)

0%点代码为 2 (0x0002) (二进制位 BIT1)

校准需遵循先校 100%点的规则,成功校准 100%点后,电极校准情况寄存器(地址 25)的值为 0x0001 (二进制位 BITO 被置位),继续成功校准 0%点后,电极校准情况寄存器的值为 0x0003 (二进制位 BIT1 也被置位)。

若需清除校准数据,可写入标准液代码 0x7FFF。

一、敬告用户

感谢您对本公司的支持。请在使用前,详细阅读使用说明书,帮助您正确使用本公司产品。

二、产品检视

小心地打开包装,检视仪器是否有损坏,配件是否齐全,如发现异常,请立即与经 销商或本公司取得联系。

任何情况下,不得自行拆卸仪表,如有此类行为,本公司不再负责保修。

三、仪表简介

- ●128*64 点阵液晶显示,中英文可切换, IP65 防护等级,全天候稳健运作
- ●简洁菜单设计,操作简易便捷,图形化提示符,界面美观清晰
- ●软件数字滤波可调,硬件抗干扰能力增强,使测量更稳定,适应复杂工业环境
- ●全球通用电源 85~260VAC, 也可定制直流款 18~36VDC
- ●RS-485 数字接口,MODBUS RTU 通讯协议,读写双向通讯,可实现远程对仪表完全操控
 - ●兼容两种类型电极, 400nA 或 80nA

四、技术参数

	测量范围	0.00~40.00 mg/L				
氧浓度	分辨率	0.01 mg/L				
DO mg/L	测量精度(电子单元)	±0.05 mg/L				
エハルケムロ	测量范围	0.0~400.0 %				
百分比氧含量 - 00 % -	分辨率	0.1 %				
DU 70	测量精度(电子单元)	±0.5 %				
	测量范围	-5. 0∼105. 0°C				
	分辨率	0.1°C				
温度	测量精度(电子单元)	±0.3°C				
	温度输入	NTG22K				
	温度补偿	自动/手动				
	输出类型	两路 4~20 mA(对应范围可设定)				
变送电流	电流精度	±1% F.S				
	输出负载	小于 500 Ω				
	功能继电器	1 个(可设定为清洗或报警功能)				
开关控制	开关量继电器	2 个 SPST 继电器				
	负载能力	2.5A 230VAC				
数据传输	传输接口	一路 RS485 隔离电压 2500Vrms				
数 括 1 下 制	通讯协议	MODBUS-RTU(读写双向通讯)				
	工作电源	85~260VAC 或 18~36VDC(订货前用户可选)				
	工作温度	0~60°C				
	工作湿度	相对湿度 < 90%				
其他参数	防护等级	IP65				
	安装方式	表盘安装				
	外形尺寸	(H×W×D) 108×108×132 mm				
	开孔尺寸	92.5×92.5 mm(正公差)				

范围 1~1000, 单位秒。

7. 信息寄存器组(地址从 0x003C~0x004F 共 20 个)

信息寄存器包含仪表运行状态和信息,如版本号,序列号等,使用功能码 0x03 读取。也可以使用功能码 0x06 修改仪表运行状态相关寄存器值,控制仪表进行电极校准等操作。

	地址	地址				
寄存器	十六进制	十进制	名称	类型	属性	备注
	0x003C~0x003F	60~63				
保持	0×0040	64	工作模式	整型	R/W	
寄存器	0x0041	65	工作模式参数	整型	R/W	
	0x0042	66	工作事件	整型	R	
功能码	0x0043	67	校准状态	整型	R/W	参见 本章.8
0x03	0x0044	68	仪表类型	整型	R	
读取	0x0045	69	仪表型号	整型	R	
功能码	0x0046	70	软件版本	整型	R	
0x06	0x0047	71	硬件版本	整型	R	
	0x0048	72	序列号	整型	R	
写入	0x0049	73	序列号	整型	R	
	0x004A~0x004F	74~79				

▶ 地址 64: 工作模式,此寄存器值反应当前仪表工作模式,将工作模式对应值写入 寄存器可控制仪表进入相应模式,对应关系如下,数值以 16 进制方式定义。

0x0010:测量模式

0x0020: 信息模式

0x0030:浏览模式

0x0050:设置模式

0x0060:校准模式

▶ 地址 65: 工作模式参数,用于仪表控制中的一些操作,见具体应用。一般可替代按键,对应关系如下,数值以 16 进制方式定义。

0x0001: ENT

0x0002: ES

0x0003:

= 0×0

4: | SEI ▼

0x0006:

▶ 地址 66: 工作事件,此寄存器值反应当前仪表处于工作模式下的某一事件,用户 一般无需关心。 6. 控制变送寄存器组(地址从 0x0050~0x0063 共 20 个)

控制变送寄存器为用户设定的继电器开关值和变送电流对应值等,使用功能码 0x03 读取。在仪表处于设置菜单界面时(设置状态),必须使用功能码 0x10,一次写入一个设备的两个寄存器的值。如,一个继电器的闭合值和断开值。当然,它们在地址上也是连续的。地址列表如下。属性栏 R 表示可读,W 表示可写,D 表示恢复出厂操作此寄存器会被恢复到默认值。默认参考九.6,设置菜单选项默认值列表。

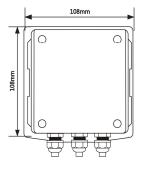
寄存器	地址 十六进制	地址 十进制	名称	类型	属性	备注
控制	0×0050	80	4~20mA 通道 1 4mA 对应值	整型	R/W/D	功能码 0x10
变送	0x0051	81	4~20mA 通道1 20mA 对应值	整型	R/W/D	一起写入
	0x0052	82	4~20mA 通道 2 4mA 对应值	整型	R/W/D	功能码 0x10
寄存器	0x0053	83	4~20mA 通道 2 20mA 对应值	整型	R/W/D	一起写入
功能码	0x0054	84	功能继电器参数 1	整型	R/W/D	功能码 0x10
0x03	0×0055	85	功能继电器参数 2	整型	R/W/D	一起写入
读取	0x0056	86	继电器 1 开启值	整型	R/W/D	功能码 0x10
功能码	0x0057	87	继电器 1 关闭值	整型	R/W/D	一起写入
0x10	0x0058	88	继电器 2 开启值	整型	R/W/D	功能码 0x10
	0×0059	89	继电器 2 关闭值	整型	R/W/D	一起写入
写入	0x005A~0x0063	90~99				

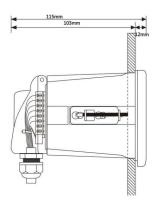
- ▶ 地址 80、81: 4~20mA 通道 1, 4mA 和 20mA 对应值。
- ▶ 地址 82、83: 4~20mA 通道 2, 4mA 和 20mA 对应值。
- ▶ 地址 86、87:继电器 1 开启值和关闭值。
- ▶ 地址 88、89:继电器 2 开启值和关闭值。

上述四个设备在读写其对应寄存器的值时,要根据设备相关性来判断读写值和实际值的倍数关系,以及允许范围和最小间隔,请参考十一.5.④⑤。受控于 DO mg/L 值时读写值为 100 倍,受控于 DO%值时读写值为 10 倍,受控于温度值时读写值为 10 倍。例如,设备受控于 DO mg/L 氧时,读到寄存器值为 1000,表示 10.00mg/L,要设定值为 5.00mg/L,需写入 500、4mA 和 20mA 对应值的最小间隔为 2.00mg/L。

▶ 地址 84、85: 功能继电器两个参数。寄存器的值为整型, 当参数 1 值为 0 时, 功能继电器为报警模式。当参数 1 的值为 1~1000 时, 功能继电器为清洗模式, 且参数 1 的值即为清洗间隔时间,单位为小时。参数 2 的值在清洗模式下,表示清洗持续时间,

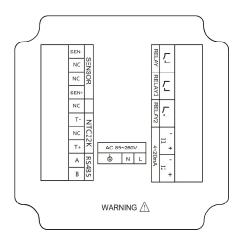
五、仪表安装方式





- 1. 安装开孔尺寸 92.5×92.5mm(正公差)
- 2. 建议电源线使用 0.5 至 1 平方的线材, 从中间的防水束线头穿过, 并留有一定的长度余量。

六、接线标签



接线端子	功能	接线端子	功能
SEN-	溶氧电极阳极(anode)	RELAYF	功能继电器(清洗/报警)
NC	未连接	RELAY1	继电器 1
NC	未连接	RELAY2	继电器 2
SEN+	溶氧电极阴极(cathode)	I1-	4~20mA 输出通道 1,负端
NC	未连接	l1+	4~20mA 输出通道 1,正端
T-	NTC22K	12-	4~20mA 输出通道 2,负端
NC	未连接	12+	4~20mA 输出通道 2,正端
T+	NTC22K		电源接地线
A	RS-485 通信 T/R+	N	电源零线
В	RS-485 通信 T/R-	L	电源火线

注意: 此接线示意图以 220V 交流电作说明,如果用户定制的 24V 直流电请注意仪表电源指示标签。

设置并重启。继电器 1 和继电器 2 以及 4~20mA 变送电流通道 1 都受控于此选项。

- 0: 氧浓度 DO mg/L
- 1: 百分比含氢量 DO %
- ▶ 地址 35: 电极类型,设定此寄存器会清除电极校准信息,不受恢复出厂操作影响。
 - 0: 400nA
 - 1: 80nA
- ▶ 地址 36: 大气压力,设定范围 600~3000mBar,默认值 1013mBar。
- ▶ 地址 37: 罐内压力,设定范围 600~3000mBar,默认值 1013mBar。
- ▶ 地址 38: 盐度补偿,设定范围 0.0~40.0g/L,默认值 0.0g/L。
- ▶ 地址 45: 数字滤波,设置范围 1~24,默认值 12。
- ▶ 地址 46: 语言,不受恢复出厂操作影响。
 - 0: 英文
 - 1: 简体中文
- ▶ 地址 47: 背光模式。
 - 0: 延时关闭 (默认值)
 - 1: 常亮
- ▶ 地址 32~36: 相关性,表示当前设备受控对象。寄存器的值代表不同的对象,参考浮动浮点型寄存器地址列表,其中 D0 mg/L 值为对象 0, D0 %信号值为对象 1,以此类推,温度值为对象 4。

例如,地址 33 寄存器为 $4\sim20$ mA 通道 2 相关性,寄存器值为 4,那么 $4\sim20$ mA 通道 2 的电流值,受控于温度值。

整型,位与校准点对应关系如下表,若校准点已校准,则对应位的值为1,否则为0。

16	位整型	BIT15~BIT2	BIT1	BITO
校	准情况	未用	无氧水(0%	空气中(100%)

▶ 地址 26、27 这两个寄存器共同构成电极偏置数据(零点偏移),电极成功校准零点, 仪表计算电极偏置。

例如, 地址 26 寄存器值为 10, 地址 27 寄存器值为 0x0101 (一位小数, 单位 nA), 那么偏置数据为 1.0nA。

▶ 地址 28: 电极斜率,在空气中校准电极,仪表计算电极斜率。斜率值默认 1 位小数,单位为百分比。

例如, 寄存器值为 1001, 则斜率数据为 100.1%

- ▶ 地址 30: 通讯时本机地址,设定范围 1~247,默认值为 1,不受恢复出厂操作影响。
- ▶ 地址 31: 通讯波特率,设定范围 0~4,寄存器值与通讯波特率对应关系如下,不受恢复出厂操影响。
 - 0:1200
 - 1:2400
 - 2:4800
 - 3:9600 (默认值)
 - 4:19200
- 》 地址 32:温补类型,仪表有两种温补类型,手动和自动,其中自动温补方式为 NTC22K,对应关系如下。此寄存器设定后,会对下一地址 33 寄存器温补设定值有影响,若设定为 0(手动),则寄存器温补设定值变为 250(25.0°C),若设定为 3(自动),则寄存器温补设定值变为 0(0.0°C)。
 - 0: 手动
 - 3: 自动 NTC22K (默认值)
- ▶ 地址 33: 温补设定值, 当温补类型为手动时, 此寄存器表示手动温度值, 温补类型为自动时, 此寄存器表示温度偏移值。此寄存器为 10 倍值, 例如, 读到寄存器值为500,则表示50.0°C。要设定值为-10.0°C,则需写入值-100。

手动温度值设定范围为-10.0~130.0℃,温度偏移值设定范围为-10.0~10.0℃。

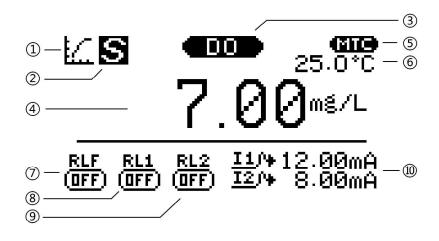
▶ 地址 34: 测量类型,测量界面显示的测量值类型,设定此寄存器仪表会恢复出厂

七、按键说明

按键	按键功能描述			
	测量模式下按此键进入浏览模式,可浏览测量相关值			
MODE ESC	浏览模式下继续按此键进行浏览,直至返回测量模式			
	其他模式下按此键为返回键			
	测量模式下按此键可进入校准模式			
CAL	菜单界面有▲符号时按此键可向上移动选项			
	数值设定时此键为数值上调键			
	测量模式下按此键可进入设置菜单			
SET ▼	菜单界面有▼符号时按此键可向下移动选项			
	数值设定时此键为数值下调键			
	测量模式下此键进入信息模式,继续按此键可查看设定参数及仪表信息			
INFO	菜单界面有 ▶ 符号时按此键可切换至下一菜单			
	数值设定时此键为数值移位键			
ENT	浏览模式下按此键可锁定当前浏览界面(防止浏览超时自动返回测量)			
LIVI	其他模式下按此键为确认键			

八、测量模式

仪表启动后进入测量模式,显示主要测量参数和仪表状态,界面如下图。



- ① 工作模式指示,测量模式。
- ② 主测量值稳定符号,出现此符号表示主测量值已稳定。
- ③ 主测量值类型。DO: 氧浓度(DO mg/L)。DO %: 百分比氧含量(DO %)。
- ④ 主测量值显示区。 若显示 OVER 表示测量值超上限, UNDER 表示测量值超下限。
- ⑤ 副测量值类型。 MTC: 手动温度补偿。ATC: 自动温度补偿。
- ⑥ 副测量值显示区。若显示 OVER 表示测量值超上限, UNDER 表示测量值超下限。
- ⑦ 功能继电器状态。ON:闭合。OFF:断开。
- ⑧ 继电器 1 状态。ON:闭合。OFF:断开。
- ⑨ 继电器 2 状态。ON:闭合。OFF:断开。
- ⑩ 变送电流值。
 - I1: 变送电流通道 1 输出电流值。
 - I2: 变送电流通道 2 输出电流值。

5. 保持寄存器组(地址从 0x0014~0x003B 共 40 个)

保持寄存器为用户设定值和电极校准信息。使用功能码 0x03 读取寄存器值,<mark>在仪表处于设置菜单界面时(设置状态),使用功能码 0x06 写寄存器值</mark>,当然,此寄存器必须具有可写属性才被允许写入值。地址列表如下。属性栏 R 表示可读,W 表示可写,D 表示恢复出厂操作此寄存器会被恢复到默认值。

寄存器	地址	地址	名称	类型	属性	备注
	0x0014~0x0018	20~24				
	0×0019	25	电极校准情况	整型	R/D	二进制位表示方式
	0×001A	26	电极零点偏置值	整型	R/D	
	0x001B	27	电极偏置小数和单	整型	R/D	
	0x001C	28	电极斜率	整型	R/D	一位小数,单位%
	0×001D	29				
	0x001E	30	通讯地址	整型	R/W	参见 十一 5.1
保持	0x001F	31	通讯波特率	整型	R/W	参见 十一.5.2
寄存器	0×0020	32	温补类型	整型	R/W/D	参见 十一.4.1
-5 (3 нн	0x0021	33	温补设定值	整型	R/W/D	参见 十一 4 1
	0×0022	34	测量类型	整型	R/W	参见 十一.4.2
功能码	0×0023	35	电极类型	整型	R/W/D	参见 十一.4.3
0X03	0×0024	36	大气压力	整型	R/W/D	参见 十一.4.4
读取	0×0025	37	罐内压力	整型	R/W/D	参见 十一.4.5
	0×0026	38	盐度补偿	整型	R/W/D	参见 十一.4.6
功能码	0x0027~0x002C	40~44				
	0×002D	45	数字滤波	整型	R/W/D	参见 十一.3.3
0X06	0×002E	46	语言	整型	R/W	参见 十一 3 1
写入	0×002F	47	背光模式	整型	R/W/D	参见 十一.3.2
	0x0030~0x0031	48~49				
	0x0032	50	4~20mA 通道 1 相关	整型	R/D	参见 十一.5.5
	0×0033	51	4~20mA 通道 2 相关	整型	R/D	参见 十一 5.5
	0x0034	52	功能继电器相关性	整型	R/D	参见 十一.5.3
	0x0035	53	继电器 1 相关性	整型	R/D	参见 十一.5.4
	0x0036	54	继电器 2 相关性	整型	R/D	参见 十一.5.4
	0x0037~0x003B	55~59				

▶ 地址 25:校准情况寄存器,采用二进制位的方式表示校准点状态,寄存器为 16 位

- ① 温度补偿设置为自动时,此寄存器为温度测量值,若设置为手动,则为用户设定值。
- ② 继电器状态寄存器,采用二进制位方式表示继电器状态,寄存器值为 16 位整型,用第 0 位即 BITO 表示功能继电器状态,BIT1 表示继电器 1 状态,BIT2 表示继电器 2 状态。位的值为 1 时,继电器开启,为 0 时,继电器关闭。如下表所示。

16 位整型	BIT15~BIT3	BIT2	BIT1	B I TO
继电器状态	未用	继电器 2	继电器 1	功能继电器

4. 浮动浮点型寄存器组(地址从 0x0000~0x0013 共 20 个)

浮动浮点型寄存器为仪表的测量值和变送电流值的浮点型数据。使用功能码 0x03 访问,地址列表如下。属性栏 R 表示可读,W 表示可写。

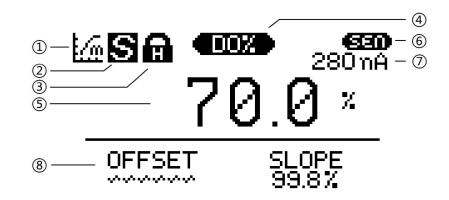
表中一个数据占用两个寄存器地址,在读取数据时,需要一次读取两个寄存器地址 来构成一个浮点型数据。

寄存器	地址 十六进制	地址 十进制	名称	范围	说明	属性	备注
	0x0000	0	DO mg/L 值	0.00~40.00	浮点型	R	超上限 40.01
	0x0001	1	DO IIIg/L JE	0.00, 940.00	单位mg/L	K	Ʊ PR 40.01
	0x0002	2	DO %值	0.00~400.0	浮点型	R	超上限 400.1
	0x0003	3	DO 161E	0.00 9400.0	单位%	K	超工版 400.1
	0x0004	4	传感器信号	0~2000	浮点型	R	超上限 2001
	0×0005	5	14:23時10-5	0*-2000	单位 nA	K	超工版 2001
	0x0006	6					
浮动	0x0007	7					
浮点型	0×0008	8	温度值① -	- 10.0∼130.0	浮点型	R	超上限 130.1
寄存器	0x0009	9		10.0 - 100.0	单位°C	,,	超下限-10.1
 功能码	0×000A	10					
0X03	0x000B	11					
读取	0x000C	12					
	0x000D	13					
	0x000E	14	4~20mA 通道 1	4.00~20.00	浮点型	R	超上限 21.00
	0x000F	15	电流值	4.00 - 20.00	单位 mA	K	超下限 3.70
	0x0010	16	4~20mA 通道 2	4.00~20.00	浮点型	R	超上限 21.00
	0x0011	17	电流值	4.00 -20.00	单位 mA	п	超下限 3.70
	0x0012	18					
	0x0013	19					

① 温度补偿设置为自动时,此寄存器为温度测量值,若设置为手动,则为用户设定值。

九、浏览模式

测量模式下按 ESC 键进入浏览模式,如果有多个浏览页,可继续按 ESC 键依次浏览,直至返回测量模式。浏览模式主要显示电极信号及校准情况等参数,作为主显示界面的补充。1 分钟无按键操作将自动返回测量模式,若需长时间查看,可按 ENT 键锁定 MODE 当前界面,再按 ESC 键可退出锁定。界面如下图。



- ① 工作模式指示,浏览模式。
- ② 主显示区测量稳定符号, 出现此符号表示主显示区数值已稳定。
- ③ 界面锁定符号,浏览模式下按 ENT 键锁定当前界面,防止无操作自动返回测量模式。
 - ④ 主显示区测量值类型。DO: 氧浓度(DO mg/L)。DO %: 百分比氧含量(DO %)。
 - ⑤ 主显示区测量值。若显示 OVER 表示测量值超上限, UNDER 表示测量值超下限。
 - ⑥ 副测量值类型。 SEN: 电极信号值。
 - ⑦ 副测量值显示区。若显示 OVER 表示测量值超上限,UNDER 表示测量值超下限
- ⑧ 电极校准信息显示区。OFFSET:零点偏移。SLOPE:斜率。有数值表示对应点已成功校准。波浪线表示对应点未校准或校准失败。

十、校准模式

1. 进入校准菜单

测量模式下按 键进入电极校准菜单,按 或 键选择要校准的点,按

ENT 键进入校准界面。

校准菜单中最后一项为清除校准数据,可通过此选项来清除已校准信息。 校准菜单界面长时间无按键操作,仪表将自动返回测量模式。

2. 校准界面说明

校准界面工作模式指示图标为 , 其余图标参见测量模式和浏览模式图标即可。

3. 溶氢电极校准说明

- ① 溶氧电极可校准两点,分别为空气中(100%)即含氧量饱和的环境和零点(0%)即无氧环境。未校准的电极必须先校准100%,否则将提示顺序错误。
- ② 100%点校准成功, 仪表计算电极斜率, 用 SLOPE 表示, 允许范围 50%~200%。
- ③ 0%点校准成功, 仪表计算电极零点偏移并重新计算两校准点斜率, 偏移用 0FFSET 表示, 允许范围需小于所使用电极饱和电流的 10%。
- ④ 重复校准 0%点,校准成功会重新计算电极零点偏移,失败则使用原校准数据。
- ⑤ 重复校准 100%点,校准成功会清除之前所有校准信息,重新计算 SLOPE,失败则使用原校准数据。

4. 溶氧电极校准流程

3. 浮动整型寄存器组(地址从 0x0000~0x0013 共 20 个)

浮动整型寄存器为仪表的测量值和变送电流值的整型数据。使用功能码 0x04 访问, 地址列表如下。属性栏 R 表示可读,W 表示可写。

表中一个测量值由两部分构成,数值为一部分,小数和单位为一部分。

例如:地址 0x0000 寄存器为溶氧值的整数形式,地址 0x0001 寄存器为溶氧值的小数位数和单位,其中高字节值用来表示小数位数,低字节值表示单位,通过查询单位对照表获得。若读取 0x0000 寄存器值为 0x02BC(十进制 700),0x0001 寄存器值为 0x020E,其中 02 表示 2 位小数,0E 表示单位 mg/L,那么当前溶氧值为 7.00mg/L。

寄存器	地址 十六进制	地址 十进制	名称	范围	类型	属性	备注
	0x0000	0	DO mg/L 值	0~4000	整型	R	±71 L 178 3555
	0x0001	1	DO mg/L 值	小数和单位	整型	R	超上限 7FFF
	0x0002	2	DO %值	0~4000	整型	R	超上限 7FFF
	0x0003	3	D0 %值小	数和单位	整型	R	超上版 / FFF
	0x0004	4	传感器信号值	0~2000	整型	R	超上限 7FFF
	0x0005	5	传感器信号值	直小数和单位	整型	R	超工队 / FFF
	0x0006	6					
浮动	0x0007	7					
整型	0x0008	8	温度值①	-100~1300	整型	R	超上限 7FFF
寄存器	0x0009	9	温度值小数和单位		整型	R	超下限 8000
功能码	0×000A	10					
0X04	0x000B	11					
读取	0x000C	12					
	0×000D	13					
	0x000E	14	通道1电流值	400~2000	整型	R	超上限 2100
	0x000F	15	通道 1 电流值	直小数和单位	整型	R	超下限 370
	0x0010	16	通道2电流值	400~2000	整型	R	超上限 2100
	0x0011	17	通道2电流值	直小数和单位	整型	R	超下限 370
	0x0012	18	继电器	状态②	整型	R	二进制位
	0x0013	19					

1 字节 1 字节	1 字节	N*2 字节	2 字节
-----------	------	--------	------

② 功能码 0x06 修改一个寄存器值。

上位机指令格式

从机地址	功能码	修改寄存器的地址	修改值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

下位机回复格式

从机地址	功能码	修改寄存器的地址	修改后的值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

③ 功能码 0x10 修改连续的多个寄存器值,本仪表只可用于修改连续的两个寄存器值, 且只有固定的几个寄存器可以修改。

上位机指令格式,这里以修改两个寄存器为例,下表中 N=2。

从机		修改	修改	修改值	第一个	第二个	CRC
	功能码	寄存器的	寄存器的	所占字节	寄存器	寄存器	
地址		起始地址	数量N个	N*2	修改值	修改值	校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

下位机回复格式

	从机地址	功能码	修改寄存器的地址	修改寄存器的数量 N 个	CRC 校验
ĺ	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

④ 错误响应,下位机接收到一条错误指令,会按以下格式回复。

从机地址	功能码+0×80	错误代码	CRC 校验
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节

⑤ 错误代码说明:

0x01:功能码错误,收到了不支持的功能码。

0x02: 寄存器地址错误, 要访问的寄存器地址有误。

0x03: 寄存器数量错误, 要访问的寄存器数量超出范围。

0x04: 修改值错误, 修改值超出寄存器值允许范围。

0x05:校验错误, CRC 校验值有误。

0x06:写错误,目标寄存器不支持写操作。

- ② 校准过程为全自动校准,等待测量数值稳定后,仪表显示测量值稳定符号 并计算 SLOPE,若结果满足要求,则提示校准成功,否则提示校准失败。成功与否,都将返回校准菜单。
- ③ 校准失败根据错误提示检查电极性能,排除问题后重新校准。校准成功则可按后续流程继续校准零点(0%)。若无需继续校准,按^{ESC}键返回测量模式。
- ⑤ 校准过程与②相同,为全自动校准,等待测量数值稳定,计算 OFFSET 和 SLOPE。 提示成功或失败后,返回校准菜单。若失败,可根据提示排除问题重新校准。
- ⑥ 成功校准两点后,按ESC 键返回测量模式。

注: 等待测量数值稳定时,若用户按上上一键,仪表则跳过自动稳定判断,按当前显示值计算校准结果。

十一、设置模式

1. 进入设置菜单

测量模式下按**□▼**键,若仪表未设置密码,则直接进入设置菜单,若仪表设置了密码,

2. 设置菜单按键说明

① 设置菜单包括三个主菜单,分别为系统设置、参数设置、运行设置,主菜单界面下。

」INFO 按上 键,可在三个主菜单间循环切换。

MODE 按 ESC 键,返回测量模式。

按 CAL SET 按 ★ 键,移动菜单中光标

ENT 键,进入光标 *** 所在选项。

② 进入选项后,

按 ESC 键,为返回上一级。

若当前界面为选项选择界面,按 ★ 键移动光标 所在选项,按 ENT 键移动光标 所在选项,按 证

若当前界面为数值设置界面,使用数值设定键 ▲ SET INFO 设定数值,按

ENT 操确认数值。

十二、信息模式

测量模式下按 **→** 键进入信息模式,信息模式中可浏览仪表设置参数值及仪表信息,显示界面右上方有当前页和总页数提示,如 1/9,即当前第一页,总共 9 页,并且

有▶符号提示可按▶️键翻页循环浏览。

MODE 按ESC 键可返回测量模式,若长时间无按键操作,仪表自动返回测量模式。

十三、通信协议

1. 通讯简介

仪表采用 RS485 硬件接口 Modbus-RTU 通讯协议。数据格式 N, 8, 1, 即无奇偶校验、数据 8 位、停止位 1 位。出厂默认本机地址为 1, 波特率 9600。地址可设置范围 1~247, 波特率可选 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 用户可根据需求自行设定。

2. 数据格式

通讯中用到的功能码包括 0x03, 0x04, 0x06 和 0x10, 这里仅对使用到的功能码所对应数据帧格式做简单介绍, 若需了解更多内容, 可自行查询 Modbus-RTU 相关资料。

数据中的一个寄存器占两个字节。

浮点数用两个寄存器表示,即4个字节。

整型数据用一个寄存器表示,高字节在前,低字节在后,负数用补码形式,即 0xFFFF表示-1。

① 功能码 0x03 和 0x04,读取寄存器内容,指令格式相同,适用于不同的寄存器组。 上位机指令格式

从机地址	功能码	读取寄存器的起始地址	读取寄存器的数量N个	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

下位机回复格式

从机地址	功能码	返回数据总字节数 N*2	N 个寄存器数据	CRC 校验

6. 设置菜单选项默认值列表

表格中若选项对应的是否受恢复出厂操作影响值为是,则执行恢复出厂操作,此选项变为默认值。为否则不会改变。

	万日州「五四文。		
菜单	选项	默认值	是否受恢复出 厂操作影响
¥	语言	中文	否
系 统	背光模式	延时关闭	是
系统设置	数字滤波	12	是
	更改密码	0000(无密码)	否
	温度补偿	自动温度补偿,温度偏移0.0℃	是
4	测量类型	DO mg/L	否
参 数	电极类型	400nA	否
参 数 设 置	大气压力	1013mBar	是
_	罐内压力	1013mBar	是
	盐度补偿	0.0g/L	是
	通讯地址	1	否
	通讯波特率	9600	否
	功能继电器	清洗功能,间隔 1 小时,持续 10 秒	是
运	继电器 1	开启值为 0.00mg/L 或 0.0% 关闭值为 40.00mg/L 或 400.0%	是
运行设置	继电器 2	开启值为 0.00mg/L 或 0.0% 关闭值为 40.00mg/L 或 400.0%	是
	4~20mA 通道 1	4mA 对应值 0.00mg/L 或 0.0% 20mA 对应值 40.00mg/L 或 400.0%	是
	4 [~] 20mA 通道 2	4mA 对应值−5.0°C 20mA 对应值 105.0°C	是

3. 系统设置菜单选项说明

① 语言

菜单显示语言,可选中文或英文。

② 背光模式

延时关闭:有按键操作,背光点亮,点亮后一分钟无按键操作,背光熄灭。常亮:背光一直保持点亮状态。

③ 数字滤波

数字滤波采用滑动加权均值滤波方式,设置范围 1~24。 数值设置越大,数据越稳,但响应越慢,适合干扰较大场合。

④ 更改密码

密码设置为 0000 时为没有密码,测量模式按 SET 键可直接进入设置菜单。 密码设置为其他值,测量模式按 SET 键进入密码输入界面,密码输入正确, 才可进入设置菜单。

⑤ 恢复出厂

执行恢复出厂操作,仪表将清除校准信息,将一些设定参数恢复至出厂默认 值,然后重启仪表。

4. 参数设置菜单选项说明

① 温度补偿

手动: 若仪表未连接 NTC22K 温度电阻,可选择此选项,根据仪表提示继续设定温度值,设定范围为-5.0~105.0°C。

自动: 若仪表连接了 NTC22K 温度电阻,可选择此选项,此时仪表提示设定温度偏移,先不要调整数值,直接按确认键,即偏移被设置为 0.0°C。实际使用中若发现仪表显示温度和被测对象温度偏差较大,例如仪表显示温度为 26.0°C,使用水银温度计测量被测对象温度为 30.0°C,此时可再次进入温度补偿选项,选择自动选项,仪表提示设定温度偏移,将数值设置为+4.0°C,按确认键确认。返回测量模式可看到温度显示值变为 30.0°C,即测量值 26.0°C加偏移设定值 4.0°C。偏移值允许设定范围为-10.0°C。

② 测量类型

测量类型为仪表测量界面显示值,可选氧浓度(D0 mg/L)或百分比氧含量(D0 %),并且继电器 1 和继电器 2 以及 4~20mA 变送电流通道 1 都受控于此选项,

选择好确认后,仪表会恢复出厂设置并重新启动,按设定的功能运行。注:本说明中以 DO mg/L 表示氧浓度, DO %表示百分比氧含量。

③ 电极类型

电极类型可选 80nA 电极或 400nA 电极,根据所使用的电极来选择。选择好确认后,仪表会清除之前电极校准信息。

④ 大气压力

大气压力可根据当地气象部门公布的大气压力值来设定,仪表将在测量中自动计算压力补偿,使测量结果更为精确。大气压力值设定范围 600~3000mBar, 默认值 1013mBar。

⑤ 罐内压力

罐内压力可以补偿电极在压力容器内受压力影响被测数据上升的现象,用户可根据压力容器的压力指示表示值设定该参数,使测量结果排除罐内压力的因素。 罐内压力值设定范围 600~3000mBar,默认值 1013mBar。

⑥ 盐度补偿

盐度补偿可以由用户测得被测水样的盐度值,然后在该菜单中进行设定,对溶解氧的被测结果进行精确的修正,使测量数据更为精确。盐度值设定范围 $0.0\sim40.0$ g/L,默认值 0.0 g/L。

5. 运行设置菜单选项说明

① 通讯地址

RS485 MODBUS 通信时本机地址。设置范围 1~247。

② 通讯波特率

RS485 MODBUS 通信速率,可选 1200、2400、4800、9600、19200。

③ 功能继电器

功能继电器可设定为报警模式或清洗模式。

报警模式:适用于外接报警装置,继电器 1 和继电器 2 任何一个闭合,则功能继电器闭合。

清洗模式:适用于外接清洗设备,先设定清洗间隔,设定范围为 1~1000 小时,再设定清洗持续时长,设定范围 1~1000 秒。

4) 继申器 1 和继申器 2

DO %测量功能下,这两个继电器与 DO%测量值相关, DO mg/L 测量功能下则与 DO mg/L 测量值相关。

两个继电器的设置方式相同,进入继电器选项后,需要先设定一个开启值, 再设定一个关闭值,两个值的设定范围与其相关测量量的测量范围相同,且开启值 和关闭值不能相同。具体如下:

DO %测量功能下,两值的设置范围 0.0~400.0%。

DO mg/L 测量功能下,两值的设置范围 0.00~40.00mg/L。

⑤ 4~20mA 通道

 $4\sim20$ mA 通道 1 输出电流值在 DO %测量功能下与 DO %测量值相关,DO mg/L 测量功能下与 DO mg/L 测量值相关。

4~20mA 诵道 2 输出电流值和温度测量值相关。

两个 $4\sim20$ mA 通道的设置方式相同,进入 $4\sim20$ mA 通道选项后,需要先设定 4mA 对应值,再设定 20mA 对应值,两个值的设定范围与其相关测量量的测量范围相同,且两值间最小间隔 200 个字,具体如下:

通道 1 在 D0 %测量功能下,两值的设置范围 0.0~400.0%,最小间隔 20.0%。通道 1 在 D0 mg/L 测量功能下,两值的设置范围 0.00~40.00mg/L,最小间隔 2.00mg/L。

通道 2 两值的设置范围-5.0~105.0℃,最小间隔 20.0℃。