

水溶液溶解氧 变送器使用说明书

极谱法

JXBS-3001-DO

Ver2.0



威海精讯畅通电子科技有限公司

Weihai JXCT Electronics Co., Ltd.

第 1 章 产品简介

1.1 产品概述

溶解氧在线分析仪是一款智能在线化学分析仪器之一，是一款广泛应用于火电、化工化肥、冶金、环保、制药、生化、食品和自来水等溶液中溶解氧、饱和度、氧分压和温度的连续监测。

本产品采用荧光法溶解氧探头，传感器产品寿命长，不用维护，性能优良，连续监测数据通过变送输出连接记录仪实现远传监控与记录，也可以连接 RS485 接口通过 MODBUS-RTU 协议可方便联入计算机实现监控与记录。同时设备具有 2 路继电器接口，可以设置报警点输出

1.2 功能特点

产品探头使用的是经典的极谱式薄膜电极，极谱法电机以其灵敏度高、响应时间快、结构简单、操作方便及可持续在线监测等优点获得了广泛的应用。

极谱法电机以铂丝作阴极即检测电极，银环作阳极，聚四氟乙烯（PTFE）膜作防水透气膜，隔离待检测对象与检测系统，同时允许氧分子扩散通过，PTFE 膜内部充满电解液，构成一个对氧敏感的电解池。

具有测量范围宽、线形度好、防水性能好、使用方便、便于安装、板卡模块化设计，组装置配置、采用 2.4 寸

128*64 点阵屏、隔离变送输出，干扰度更小、隔离 RS485 通讯、可进行溶解氧的测量、温度测量、上下限控制、变送输出、RS485 通讯、可组态温度手动、自动补偿功能、可设置高、低报警功能，及迟滞量、可设置蜂鸣器、液晶背光开关功能、增加万能密码功能等特点

1.3 主要参数

参数名称	参数内容
直流供电	12-24V DC
耗电	≤0.15W (@12V DC , 25℃)
测量精度	3%F. s
量程	0-20mg/L
离子分辨率	0.01mg/L
输出信号	RS485 (Modbus 协议)/4-20mA (选配)
重复性	±4%
探头尺寸	155mm*12mm (长度*直径)
温度补偿	-20℃-80℃ (手动/自动)
响应速度	≤15s
继电器报警	两路常开常闭报警继电器

• 注:探头缆线长度默认是 5 米

1.4 产品使用拓扑图

典型的水溶液控制系统如下图所示，包括以控制盒为核心的一套整体系统，其中控制盒连接溶解氧探头，并将输出采集处理显示出来，同时设备可以输出 RS-485 信号或者

模拟量信号给电脑、PLC、单片机等，同时后端的继电器可以以继电器可做多种控制及报警用，可以控制泵或阀等设备。



第 2 章 硬件连接

2.1 设备安装前检查

安装设备前请检查设备清单：

名称	数量
液晶仪表控制盒	1 台
电导率探头	1 个
12V 防水电源	1 台（选配）
USB 转 485 设备	1 台（选配）
保修卡/合格证	1 份

2.2 接口说明（首要功能）

在仪表的背面留有 14 个接线端子，在每个端子旁边有印字表示这个端子是几号端子，接线端子具有不同的功能，具体功能如下表所示



端子首要功能：

端子	首要功能	端子	首要功能
8	电源输入正	1	继电器 1-COM
9	电源输入负	2	继电器 1-OC
10	电极输入 1	3	继电器 2-COM
11	电极公共端	4	继电器 2-OC
12	温补输入正	5	-
13	模拟量输出正	6	485-A
14	温补输入负	7	485-B

使用时，探头线上会有标签标示，请按照标签标示，将温补线接入 12 与 14 端子（不分极性），同时将电极正接

入到 6 号端子，电极负接入到 7 号端子，电极接线带有极性，所以请不要接反，如有屏蔽线，只需要将屏蔽线连接到 14 端子即可。

请注意不要接错线序，错误的接线会导致设备烧毁。请不要将带电品靠近信号端子，可能引起故障。

2.3 接口功能（第二功能）

由于控制盒用途广泛，功能多种多样，因此部分接口存在第二功能定义，请注意第二功能是特定情况的选装，如果您选购的产品没有第二功能接口，您可以略过此章节。

端子第二功能：

端子	第二功能	端子	首要功能
8	无	1	无
9	无	2	无
10	无	3	无
11	无	4	无
12	无	5	电极输入 2
13	模拟量输出	6	无
14	无	7	电极公共端

2.4 控制盒安装

控制盒式传感器的安装方式为嵌入式安装方式，产品尺寸如下图所示。

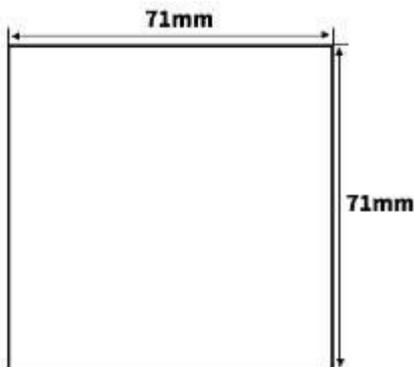
变送器正面尺寸



变送器侧面尺寸



安装时在仪表柜或安装面板上开出一个矩形切口，如下图所示。将仪表插入仪表柜，并用背面使用仪器的安装架固定住即可完成安装。

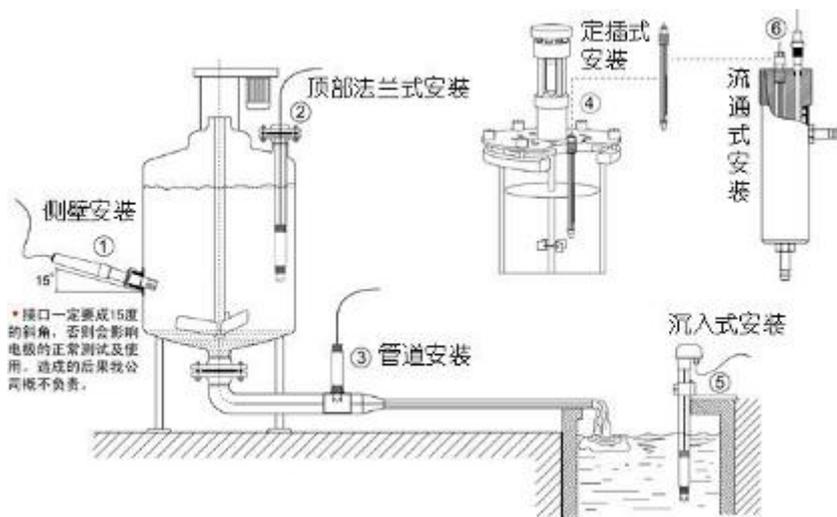


本仪表是盘装式。请安装在室内，避开风雨和太阳直射。为了防止本仪表内部温度上升，请安装在通风良好的地方。安装本仪表时请不要左右倾斜，尽量水平安装。

特别注意：此仪表功能以检测与变送功能为主，非专门用于控制的仪表，本仪表配有继电器开关输出，一般用于报警提示为主，若用户将此功能用于参与回路控制，若仪表的故障可能导致重大事故或损坏其它设备，必需设置紧急停止电路和保护回路相辅，否则造成的后果，本公司概不负责。

2.5 电极安装

电极是非常精密的组件，必须使用正确的安装方式，错误的安装方式会导致电极损坏或者不可逆的受损。电极采用管道安装、浸入式、法兰安装均可。



请不要把电极直接投入水中，应选择电极安装支架或流通杯固定。安装前请务必使用生料带（3/4 螺纹处）做好防水封闭工作，避免水进入电极中，造成电极电缆线短路。

停水期间，要确保电极浸泡在被测液中或戴上内装保护液的保护帽，冬季温度低长期停水要加防冻装置或收回室内加水存放。否则会缩短使用寿命。

第 3 章 仪表功能与使用

3.1 产品主界面与按键

第一行显示的是当前温度与模拟量电流，



标识	按键名	功能描述
MENU	菜单键	“监控界面”下按下进入菜单 “菜单界面”下按下退出菜单
ESC	取消键	可以在“菜单界面”下相关的上下层界面之间返回上层
↑	向上键	“监控界面”下滚动数据显示 “菜单界面”下选择相关菜单 “设置状态”下修改相关数值
↓	向下键	“监控界面”下滚动数据显示

NET	确认键	“菜单界面”下选择相关菜单
		“设置状态”下修改相关数值
		“监控界面”下锁定数据显示
		“菜单界面”下进入子菜单或确认修改

3.2 设置菜单

在正常显示界面下，使用【菜单】键进入“输入密码”界面，默认密码是四个0。

正确输入密码后，再按【确认】键，进入“菜单”界面，



“系统设置”：包括蜂鸣器和背光的设置、密码修改及出厂设置。

“信号设置”：包括信号一、信号二；信号包括：电极类型和温度补偿。



- “设备标定”包括 DO 标定、DO 修改
- “远程设置”包括 RS485 和电流变送；
- “报警设置”包括溶解氧高低报警、
- “信息查询”包括软硬件版本。

4.2.1 系统设置



“蜂鸣器设置”：设置报警时蜂鸣器的开关。

“背光设置”：可以设置背景亮度和亮屏时间。

“密码修改”：可以开启或关闭密码以及修改密码。

“出厂设置”是否恢复出厂之前的设置

4.2.2 信号设置



电极类型：设置电极的类型，溶解氧电极和电导率电极两种类型。

温度补偿：设置自动温补或者手动温补，温度范围-20-80℃

4.2.3 在线标定

溶解氧标定:进入溶解氧标定画面后,先将溶解氧电极放入 0 溶解氧标准溶液内,静置片刻,待示数稳定后,按下【确认键】,再将溶解氧电极放入 8.25 溶解氧标准溶液内,静置片刻,待示数稳定后,按下【确认键】,显示标定成功后,溶解氧标定过程结束。

溶解氧修正:可以将测量到的溶解氧进行修正。



4.2.4 远传设置

“远程设置”:包含 485 和模拟量两种通讯方式。RS485:设置 485 通讯的地址和波特率。

电流变送:设置 4-20mA 输出的 4mA 对应值和 20mA 对应值。



4.2.5 报警设置



溶解氧高报:当测量值大于高报吸合值时,高报继电器吸合,当测量值小于高报断开值时,高报继电器断开。

溶解氧低报:当测量值小于低报吸合值时,低报继电器吸合,当测量值大于低报断开值时,低报继电器断开。

4.2.6 信息查询



版本信息:查询当前的硬软件版本,可追溯性强。

第 4 章 第 5 章 485 接口通信协议

4.1 通讯基本参数

参数	内容
编码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校准	CRC 冗长循环码
波特率	2400bps/4800bps/9600 bps 可设,出厂默认为 9600bps
编码	8 位二进制

4.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通询规约，格式如下：

初始结构 ≥ 4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥ 4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通询网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能提示，本变送器只用到功能码 0x03（读取寄存器数据）。

数据区：数据区是具体通询数区，注意 16bits 数据高字节在前

CRC 码：二字节的校验码。

问询帧

地址码 功能码 寄存器 起寄存器长度 校验码低位 校验码高位
始地址

1 字节 1 字节 2 字节 2 字节 1 字节 1 字节

应答帧

地址码 功能码 有效字节 数据一区 第二数据区 第 N 数据区

1 字节 1 字节 1 字节 2 字节 2 字节 2 字节

4.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC 组态地址	内容	操作
0001H	40002	温度(单位 0.1℃)	只读
0002H	40003	溶解氧 (单位 0.01mg/L)	只读
0100H	40101	设备地址(0-252)	读写
0101H	40102	波特率(2400/4800/9600)	读写

4.4 通讯协议示例以及解释

4.4.1 读取设备地址 0x01 的溶解氧值

问询帧

地址	功能	起始地址	数据长度	校验码	校验码
----	----	------	------	-----	-----

码	码			低位	高位
0x01	0x03	0x00,0x02	0x00,0x01	0x25	0xCA

应答帧(例如读到溶解氧值为 1.89mg/L)

地址码	功能码	有效字节数	溶解氧值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0xBD	0x78	0x35

溶解氧:

00BD H(十六进制)=189=>溶解氧=1.89mg/L

4.4.2 读取设备地址 0x01 的温度值

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00,0x01	0x00,0x01	0xd5	0xca

应答帧

地址码	功能码	有效字节数	温度值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0xAF	0xDB	0xBF

温度:

00AF H(十六进制)=175=>温度=17.5℃

4.4.3 读取设备地址 0x01 温度、溶解氧浓度值

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00,0x01	0x00,0x02	0x95	0xCB

应答帧

地址码	功能码	有效字节数	温度值	溶解氧值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x01 0x1b	0x00 0x28	0xDB	0xBF

温度：

011B H(十六进制)=283=>温度=28.3℃

溶解氧：

0028 H(十六进制)=40=>溶解氧=0.40mg/L

第 5 章 模拟量接线说明

模拟量型传感器接线简单，只需要将线与设备的指定端口连接即可。设备支持 3/4 线制接线方式。

5.1 典型四线制接线方式

如下图所示为电流型传感器接线方式，将传感器的电源线(棕线与黑线)接入电源；传感器的黄(灰)色线为信号正接入采集设备的信号正，电流流向为传感器到采集设备；传感器的蓝色线为信号正接入电流采集设备的信号负，电流流向为采集设备到传感器；

电流输出型(4-20mA)

四线制接法

第一步

用12V-24V的电源适配器

连接传感器

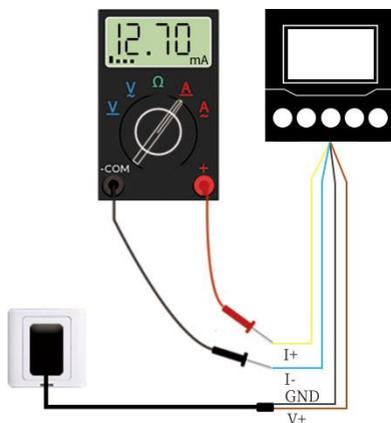
第二步

正确挑选万用表量程或连

接模拟量信号采集器

第三步

对照公式计算



如下图所示为电压型传感器接线方式，将传感器的电源线(棕线与黑线)接入电源；传感器的黄(灰)色线为信号正接入采集设备的信号正，黄(灰)线的电压为输出电压；传感器的蓝色线为信号正接入电压采集设备的信号负，蓝线的电压为参考电压，与黑线电压一致为0V。

电压输出型(0-5V/0-10V)

四线制接法

第一步

用12V-24V的电源适配器

连接传感器

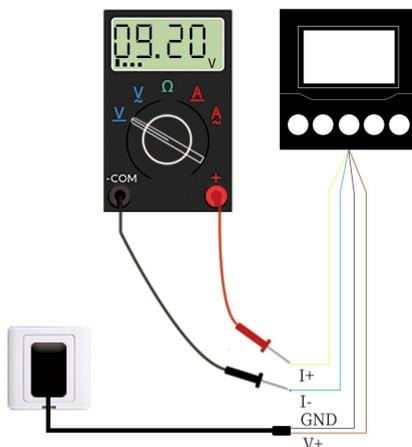
第二步

正确挑选万用表量程或连

接模拟量信号采集器

第三步

对照公式计算



5.2 典型三线制接线方式

对于典型的三线制接线，相较于四线制接线方式，省略蓝线即可，在传感器中蓝线与黑线在传感器中短路，因此可以省略蓝线。

对于三线制电流接线方式，将传感器的电源线(棕线与黑线)接入电源后，只需要将传感器的黄(灰)色线为信号正接入电流采集设备的信号正即可。

电流输出型(4-20mA)

三线制接法

第一步

用12V-24V的电源适配器

连接传感器

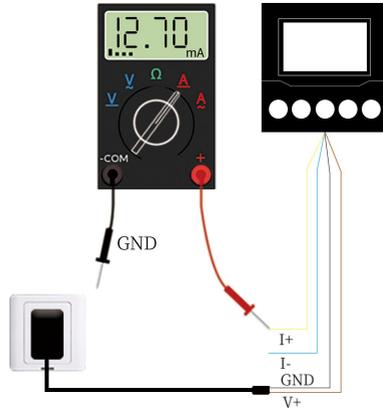
第二步

正确挑选万用表量程或连

接模拟量信号采集器

第三步

对照公式计算



对于三线制电压接线方式，将传感器的电源线(棕线与黑线)接入电源后，只需要将传感器的黄(灰)色线为信号正接入电压采集设备的信号正即可。

电压输出型 (0-5V/0-10V)

三线制接法

第一步

用12V~24V的电源适配器

连接传感器

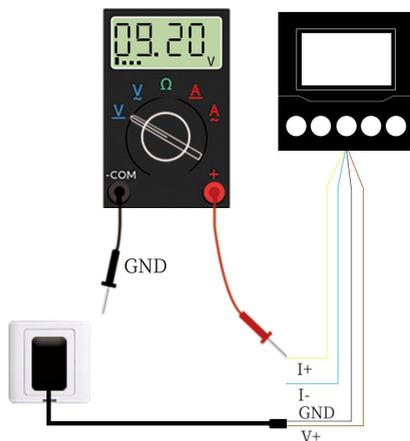
第二步

正确挑选万用表量程或连

接模拟量信号采集器

第三步

对照公式计算



第 6 章 模拟量参数含义与换算

6.1 模拟量 4-20mA 电流输出

电流值	溶解氧
4mA	0
20mA	满量程

计算公式为 $P_{(\text{溶解氧})} = (I_{(\text{电流})} - 4\text{mA}) * \text{满量程} / 16\text{mA}$

其中 I 的单位为 mA。以 4mA 代表 0 点，20mA 代表最大量程线性换算即可。

6.2 模拟量 0-10V 电压输出

电压值	溶解氧
0V	0

10V

满量程

计算公式为 $P_{(\text{溶解氧})} = V_{(\text{电压})} * \text{满量程} / 5000\text{mV}$

其中 V 的单位为 mV , 请以 0V 代表 0 点, 10V 代表最大量程线性换算即可。

6.3 模拟量 0-5V 电压输出

电压值

溶解氧

0V**0****5V**

满量程

计算公式为 $P_{(\text{溶解氧})} = V_{(\text{电压})} * \text{满量程} / 10000\text{mV}$

其中 V 的单位为 mV , 请以 0V 代表 0 点, 10V 代表最大量程线性换算即可。

第 7 章 附录

7.1 质保与售后

质保条款遵循威海精讯畅通电子科技有限公司传感器售后条款, 对于传感器主机电路部分质保两年, 气敏类探头质保一年, 配件 (外壳/插头/线缆等) 质保三个月。

7.2 溶解氧相关国标参数

附表数据来自 HJ506——2009 国家环境保护标准

温度 / °C	在标准大气压 (101.325kPa) 下氧的溶解度 (mg/L)	水中含盐量每增加 1g/Kg 时溶解氧的修正值 [(mg/L)/(g/Kg)]	温度 / °C	在标准大气压 (101.325kPa) 下氧的溶解度 (mg/L)	水中含盐量每增加 1g/Kg 时溶解氧的修正值 [(mg/L)/(g/Kg)]
0	14.62	0.0875	21	8.91	0.0464
1	14.22	0.0843	22	8.74	0.0453
2	13.83	0.0818	23	8.58	0.0443
3	13.46	0.0789	24	8.42	0.0432
4	13.11	0.0760	25	8.26	0.0421
5	12.77	0.0739	26	8.11	0.0407
6	12.45	0.0714	27	7.97	0.0400
7	12.14	0.0693	28	7.83	0.0389
8	11.84	0.0671	29	7.69	0.0382
9	11.56	0.0650	30	7.56	0.0371
10	11.29	0.0632	31	7.43	0.0364
11	11.03	0.0614	32	7.30	0.0354
12	10.78	0.0593	33	7.18	0.0348
13	10.54	0.0582	34	7.07	0.0338
14	10.31	0.0561	35	6.95	0.0332
15	10.08	0.0545	36	6.84	0.0322
16	9.87	0.0532	37	6.73	0.0316
17	9.66	0.0514	38	6.63	0.0306
18	9.47	0.0500	39	6.53	0.0300
19	9.28	0.0489	40	6.43	0.0291
20	9.09	0.0475			

氧的溶解度和含盐量的函数关系

电导率 / (mS/cm)	水中含盐量 / (g/Kg)	电导率 / (mS/cm)	水中含盐量 / (g/Kg)	电导率 / (mS/cm)	水中含盐量 / (g/Kg)
5	3	20	13	35	25
6	4	21	14	36	25
7	4	22	15	37	26
8	5	23	15	38	27

9	6	24	16	39	28
10	6	25	17	40	29
11	7	26	18	42	30
12	8	27	18	44	32
13	8	28	19	46	33
14	9	29	20	48	35
15	10	30	21	50	37
16	10	31	22	52	38
17	11	32	22	54	40
18	12	33	23		
19	13	34	24		

表 3 饱和水蒸气压力和温度的函数关系

温度/ ℃	饱和水蒸气的压力/ hPa	温度/ ℃	饱和水蒸气的压力/ hPa	温度/ ℃	饱和水蒸气的压力/ hPa
0	6.1	15	17.1	30	50.2
1	6.6	16	18.1	31	53.2
2	7.1	17	19.3	32	56.2
3	7.6	18	20.7	33	59.4
4	8.1	19	22.0	34	62.8
5	8.7	20	28.1	35	66.2
6	9.3	21	29.9	36	69.8
7	10.0	22	31.7	37	73.4
8	10.7	23	33.6	38	77.2
9	11.5	24	35.6	39	81.0
10	12.3	25	37.7	40	85.0
11	13.1	26	40.0		
12	14.0	27	42.4		
13	14.9	28	44.9		
14	16.0	29	47.6		

海拔高度 h / m	平均大气压力 p/ hPa	海拔高度 h / m	平均大气压力 p/ hPa	海拔高度 h / m	平均大气压力 p/ hPa
0	1013	1900	799	3800	630
100	1001	2000	789	3900	622
200	988	2100	779	4000	614
300	976	2200	769	4100	607