

智能三相四线交流隔离变送器说明书（模拟与通讯输出）

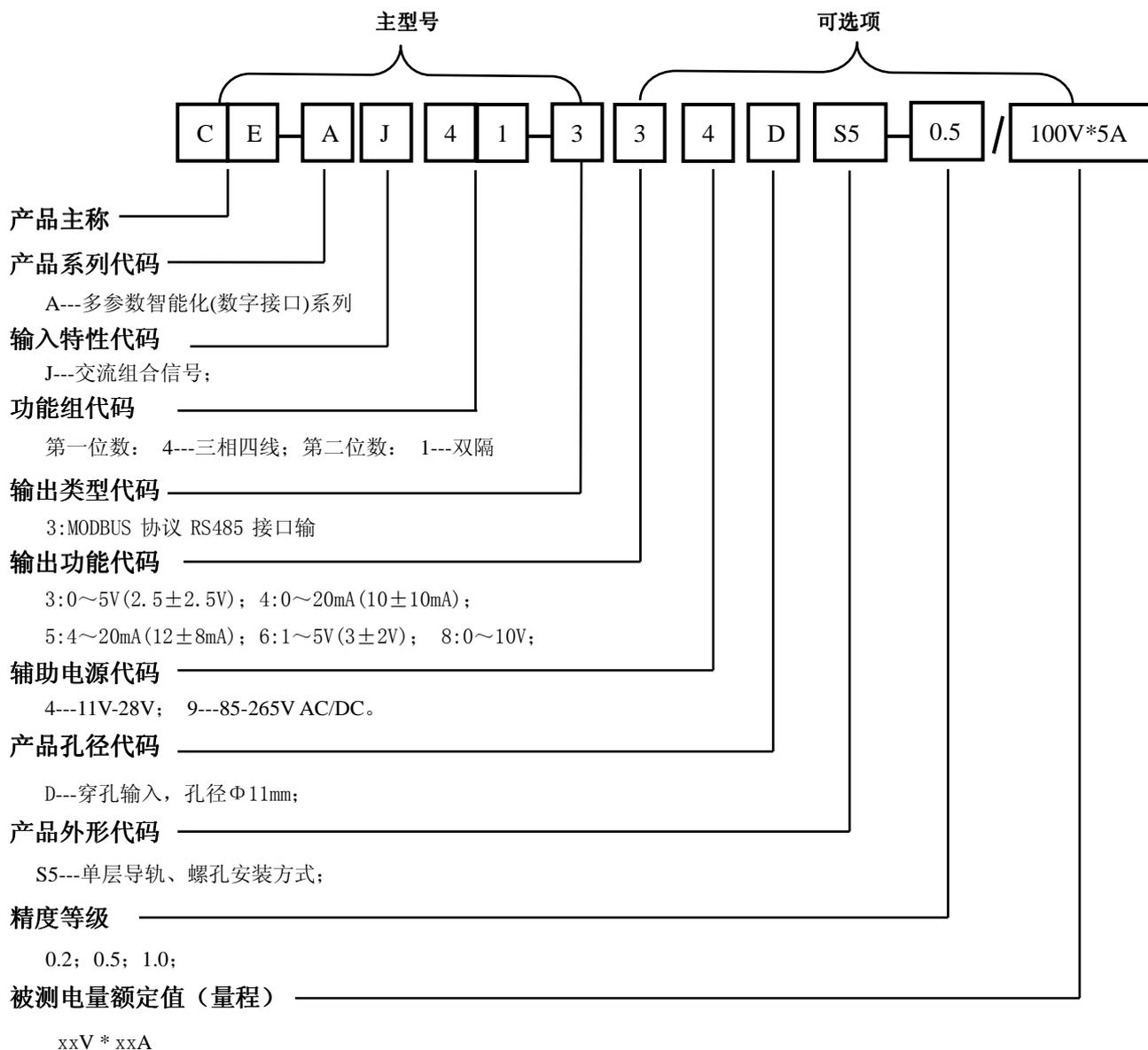
CE-AJ41-3**DS5-0.5

一、概述

本产品是集电参量采集和变送于一体的智能型隔离变送器，可以对交流三相四线回路进行全参数测量；采用高精度 24 位专用 AD 芯片，动态范围比高达 5000:1；测量参数有电压、电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数和累计电量等各种电参数，精度高，稳定性好，通讯速率高。全隔离处理技术，抗干扰能力强。测量电量参数通过 RS-485 数字接口输出实现远程传输，产品的 MODBUS 协议完全兼容于各种组态软件或 PLC 设备里的 MODBUS (RTU) 协议，并同时有一路模拟量输出，通过软件编程可配置为任一个电量参数的模拟变送输出功能。可应用于电力、机房监控、工业测量等领域。

二、产品命名

CE-A 产品的选型如下，为使您所选产品准确适用，务请仔细阅读。



三、产品特点

- ◇ 宽电源供电：DC:11-28V AC/DC:85-265V。
- ◇ 数字量和模拟量同时输出；数字量为通讯输出，模拟量输出可编程。
- ◇ 模拟量输出可自由编程设定正、负功率测量或功率因数的感性、容性极性测量。
- ◇ 模拟量同时输出一路电压和一路电流信号；0-5V/0-20mA 或 1-5V /4-20mA 或 2.5±2.5V/10±10mA 或 3±2V /12±8mA 八种输出功能，可自由设定。

- ◇ 模拟量多种输出量程与模式可供选择，内置功能开关自由选择；可自由设定三相四线或三相三线测量模式。
- ◇ 通讯输出可自由设定通讯速率、奇偶校验；最高通讯速率可到 115200 bps。
- ◇ 具有断相、电压/电流相序错检测功能；提供电压、电流矢量和的有效值输出。
- ◇ 抗干扰能力强，输入、输出、电源端口抵制浪涌电压可达 2KV 以上。

四、主要技术指标

序号	类型	指标名称	技术指标	单位	备注
1	精度	精度等级	0.5	%	
		温漂特性	<300	ppm/°C	-20°C~70°C
2		输入量程	电压 AC:0~500V; 电流 AC:0~200A;		
3		工作温度范围	-20°C~70°C	°C	
4	数字量输出	通信速率	4800, 9600(缺省), 19200, 38400, 57600, 115200	bps	
		通信格式	无、奇、偶三种校验方式		默认数据格式:N, 8, 1
		通信距离	1200(RS-485)	m	RS485 中继器可延长通信距离
		最大通信节点	64	节点	
		总线保护功能	可承受 500W 瞬时脉冲电压		自动热关断和 ESD 保护功能
		数据更新速率	200	ms	
5	模拟量输出	输出类型	同时输出一路电压和一路电流信号 0-5V/0-20mA 或 1-5V /4-20mA 或 2.5±2.5V/10±10mA 或 3±2V/12±8mA 可自由选择		
		输出纹波	<10	mV	
		负载能力	电压输出≥500Ω 电流输出≤300Ω (24V 直流电源可到 800Ω)	Ω	
		响应时间	<200	ms	
6	电源	电源电压	DC:11~28V; AC/DC:85-265V;	V	宽电源供电
		额定功耗	<1W(24V);	W	辅助电源不同, 功耗不同
7	可靠性	平均无故障时间	>30000	小时	
		隔离电压	输入输出隔离耐压: 2500V DC/1 分钟 电源与输入间的隔离耐压:2500V DC/1 分钟 电源与输出间的隔离耐压:2500V DC/1 分钟	V	直流供电时电源与输出之间供地, 只存在输出与输入之间隔离耐压
		过载能力	2 倍标称输入电压, 持续 1S, 间隔 10S, 重复 10 次; 10 倍标称输入电流, 持续 1S, 间隔 300S, 重复 5 次		当被测信号超出线性测量范围时不保证检测精度
		电磁兼容	抗雷击浪涌: 输入端 ±4KV; 电源端、数字端口, 模拟输出端口: ±2KV 抗群脉冲: 输入端 ±2KV; 电源端、数字端口, 模拟输出端口: ±2KV		

五、外形尺寸和接线定

1、产品外型图

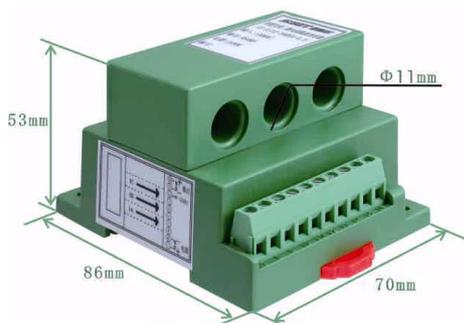


图 1. CE-AJ41-3**DS5 产品外观图

2、产品安装尺寸图

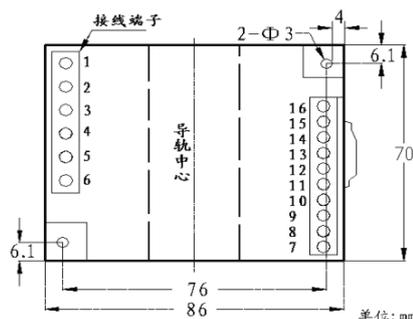


图 2. 导轨安装尺寸图

3、产品接线参考图

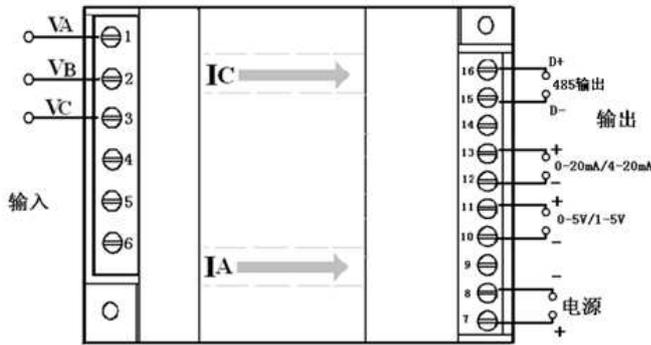


图 3: CE-AJ31-3**DS5 三相三线接线图

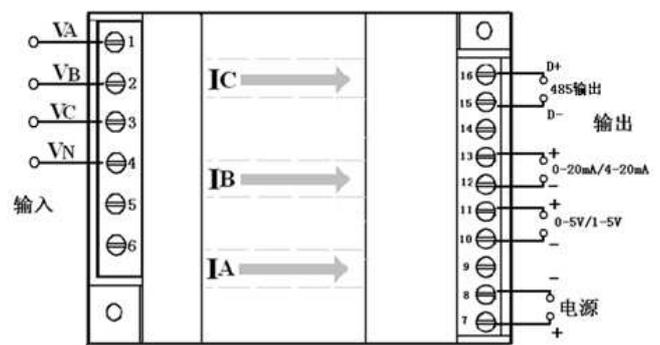


图 4: CE-AJ41-3**DS5 三相四线接线图

图 4 注：当三相四线产品通过内部拨码开关设置（详见 6-图 9）为三相三线测量时，产品接线需把 B 相电压改接到 4 脚端子，2 脚端子不接，B 相电流不接。

六、模拟量输出功能设定

打开产品底壳，内部 PCB 板上有一个六位拨码开关，拨码开关第 1、2 位设置有功、无功、功率因数测量功能（注当采用通讯设置变送输出时此开关设置功能无效，详见 004EH 寄存器）；第 3 位设置零点为 0V(0mA) 或 1V(4mA) 输出，第 4 位设置为无极性测量或带极性测量正、负功率（感性、容性测量功率因数）；第 5 位设置为负功率零点偏置输出，当零点输出为 4mA 或 1V，无极性测量时，当测量到有负功率时输出将低于 4mA 或 1V，负功率最大偏置输出到 -20%，即输出最小到 0.8mA 或 0.2V（注当第 4 位开关设置为双极性测量时此位设置无效）；开关状态功能具体设置如下：

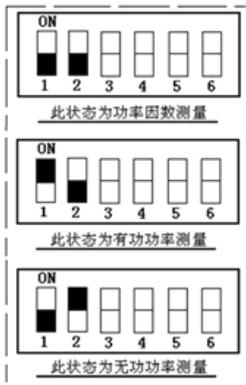


图 5 测量功能设置

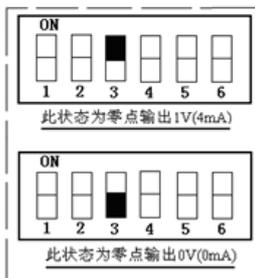


图 6 零点输出设置

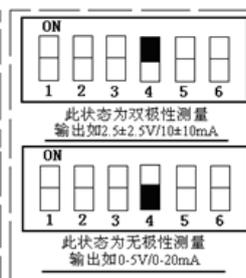


图 7 极性测量设置



图 8 无极性偏置测量

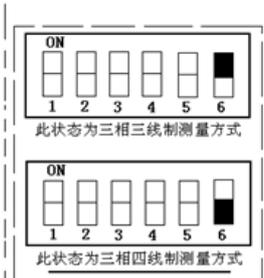


图 9 输入方式

七、MODBUS 通讯协议

1、数据报文格式

(1)、功能码 03H——查询从设备寄存器内容

主设备报文

从设备地址	(01H-FFH	1 字节)
功能码	(03H	1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)	
寄存器个数	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

从设备正确报文

从设备地址	(01H-FFH	1 字节)
功能码	(03H	1 字节)
数据区字节数	(2*寄存器个数	1 字节)
数据区	(寄存器内容	2*寄存器个数字节)
CRC 校验码	(2 字节)	

(2)、功能码 10H---对从设备多个寄存器置数

主设备报文

从设备地址	(01H~FFH 1 字节)
功能码	(10H 1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)
寄存器个数	(2 字节)
数据区字节数	(2*寄存器个数 1 字节)
写入寄存器的数据	(2*寄存器个数个字节)
CRC 校验码	(2 字节)

从设备正确报文

从设备地址	(01H~FFH 1 字节)
功能码	(10H 1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)
寄存器个数	(2 字节)
CRC 校验码	(2 字节)

注：1、CRC 检验码低位在前、高位在后，寄存器地址，寄存器个数，数据均为高位在前、低位在后；

2、寄存器字长为 16bit(两个字节)；

2、读写寄存器

(1)、电参量数据寄存器定义表（表 1）（三相三线测量时 B 相所有寄存器数据无效）

寄存器地址 (HEX)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围	模拟量输出	备注
0001H	A 相电压	1	只读	0~12000	有	单位:V, 数据需还原计算, 详见 4 部分计算公式
0002H	B 相电压	1	只读	0~12000	有	
0003H	C 相电压	1	只读	0~12000	有	
0004H	A 相电流	1	只读	0~12000	有	单位:A, 数据需还原计算, 详见 4 部分计算公式
0005H	B 相电流	1	只读	0~12000	有	
0006H	C 相电流	1	只读	0~12000	有	
0007H	总有功功率	1	只读	-12000~+12000	有	单位:W 注①
0008H	总无功功率	1	只读	-12000~+12000	有	单位:VAR
0009H	总功率因数	1	只读	-10000~+10000	有	
000AH	电压频率	1	只读	0~60000	无	采 A 相电压频率最大为 600HZ;
000BH	A 相有功功率	1	只读	-12000~+12000	有	
000CH	B 相有功功率	1	只读	-12000~+12000	有	
000DH	C 相有功功率	1	只读	-12000~+12000	有	
000EH	A 相功率因数	1	只读	-10000~+10000	有	
000FH	B 相功率因数	1	只读	-10000~+10000	有	
0010H	C 相功率因数	1	只读	-10000~+10000	有	
0011H~12H	正有功电能	2	读/写	0~7FFFFFFFH	无	16 进制
0013H~14H	正无功电能	2	读/写	0~7FFFFFFFH	无	16 进制
0015H~16H	负有功电能	2	读/写	0~7FFFFFFFH	无	16 进制
0017H~18H	负无功电能	2	读/写	0~7FFFFFFFH	无	16 进制
0019H	总视在功率	2	只读	-12000~+12000	有	
001AH	总基波有功	1	只读	-12000~+12000	有	
001BH	A 相无功功率	1	只读	-12000~+12000	有	



001CH	B相无功功率	1	只读	-12000~+12000	有	
001DH	C相无功功率	1	只读	-12000~+12000	有	
001EH	A相视在功率	1	只读	-12000~+12000	有	
001FH	B相视在功率	1	只读	-12000~+12000	有	
0020H	C相视在功率	1	只读	-12000~+12000	有	
0021H	A相基波有功	1	只读	-12000~+12000	有	
0022H	B相基波有功	1	只读	-12000~+12000	有	
0023H	C相基波有功	1	只读	-12000~+12000	有	
0024H	A相功率夹角	1	只读	-1800~+1800	无	单位:°, 带一个小数
0025H	B相功率夹角	1	只读	-1800~+1800	无	
0026H	C相功率夹角	1	只读	-1800~+1800	无	
0027H	A, B相电压夹角	1	只读	-1800~+1800	无	
0028H	A, C相电压夹角	1	只读	-1800~+1800	无	
0029H	B, C相电压夹角	1	只读	-1800~+1800	无	
002AH	电压矢量和	1	只读	-12000~+12000	有	
002BH	电流矢量和	1	只读	-12000~+12000	有	
002CH	位状态标志	1	只读		无	见如下说明
002DH	产品内部温度	1	只读	-30~80	无	单位:°C
.....	
004EH	模拟量输出类型	1	读/写	0~5		0-拨码开关硬件控制, 见第六部分 1-0~5V/0~20mA 2-1~5V/4~20mA 3-2.5±2.5V/10±10mA 4-3±2V/12±8mA 5-0.2~1~5V/0.8~4~20mA
004FH	模拟量输出电参	1	读/写	1~45		有效寄存器地址范围
0050H	地址	1	读/写	地址(0~256)		
0051H	波特率	1	读/写	波特率(5~10)		5-4800bps;6-9600bps; 7-19200bps;8-38400bps; 9-57600bps;10-115200bps
052H	奇偶校验	1	读/写	校验(0~4)		0-无校验;1-奇校验; 2-偶校验;3-标记校验; 4-空白校验(9数据位, 低电平)
0053H	电压量程	1	读/写	0~60000		仅做识别用, 不参与运算
0054H	电流量程	1	读/写	0~60000		仅做识别用, 不参与运算
0055H-57H	模块名	3	读/写	“AJ42-3”		6字节数据, 可自定义
.....	
00A8H	广播复位地址	1	读/写	0~256		用广播地址FA命令, 详见例3

注: ①输出的数据范围负值以十六进制的补码方式表示, 所有负值数据表示方法相同;

(2)、PFlag 状态标志说明

此寄存器读出来的 16 位数据, 每位代表的具体功能含义如下

Bit15	Bit14=1	Bit13=1	Bit12=1	Bit11=1	Bit10=1	Bit9=1	Bit8=1
无效	至少有一项 无功为负	至少有一项 有功为负	电流错序	电压错序	C相失压	B相失压	A相失压
Bit7=1	Bit6=1	Bit5=1	Bit4=1	Bit3=1	Bit2=1	Bit1=1	Bit0=1
合相无功反向	C相无功反向	B相无功反向	A相无功反向	合相有功反向	C相有功反向	B相有功反向	A相有功反向

3、命令举例

例 1: 读电压电流数据:

发送命令:

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	03H	00H	01H	00H	06H	94H	08H

返回数据:

从设备地址	功能码	数据区字节数	寄存器内容	CRC-L	CRC-H
01H	03H	0BH	按寄存器定义表输出 12 个数据	XX	XX

例 2: 修改地址与波特率命令举例 (地址由原来的 01 号变为 02 号, 波特率写为 9600bps):

发送命令:

设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		数据字节个数	写入寄存器的数据				CRC-L	CRC-H
							地址		波特率			
01H	10H	00H	50H	00H	02H	04H	00H	02H	00H	06H	D7H	51H

说明: 波特率代码 05H---4800bps; 06H---9600bps; 07H---19200bps; 08H---38400bps; 09---57600bps; 0AH---115200bps

返回数据:

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	50H	00H	02H	41H	D9H

例 3: 广播查地址命令举例 (也可用 10H 功能强行修改地址)

广播地址	功能码	广播地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
FAH	03H	00H	A8H	00H	01H	10H	61H

返回数据:

从设备地址	功能码	数据区字节数	返回数据	CRC-L	CRC-H
FAH	03H	02H	00H 01H	C9H	85H

例 4: 模拟量输出配置

发送命令:

设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		数据字节个数	写入寄存器的数据				CRC-L	CRC-H
							输出类型		输出电参			
01H	10H	00H	4EH	00H	02H	04H	00H	02H	00H	04H	D6H	10H

说明: 写入的数据 0002H 为模拟量输出类型 1-5V/4-20mA, 0004H 为 A 相电流寄存器地址, 则模拟端口输出 A 相电流变送值.

返回数据:

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	4EH	00H	02H	21H	DFH

4、数据说明与还原计算

(1): 数据格式转换

补码: 如果 data > 32768, 那么 data = 65536 - data; 否则 data = data;

原码: data = data;

其中: data---数据寄存器读出的 16 进制数转换的 10 进制数

数据意义:10000 对应输入的标称额定值. 例如, 额定值为 5A 时, 当输入电流最大值为 5A 此时预期输出值为 10000D 或 2710H, 2.5A 时预期值为 5000D 或 1388H

(2): 功率计算(三相三线:n=1.732, 三相四线:n=3)

$$P=n \times X_p \times \text{电压量程} \times \text{电流量程} / 10000 \quad (\text{W})$$

$$Q=n \times X_q \times \text{电压量程} \times \text{电流量程} / 10000 \quad (\text{Var})$$

其中: X_p ---为设备读到的有功功率数据, X_q ---为设备读到的无功功率数据(二字节, 高位在前, 补码格式,)

(3): 电度量的计算方法:

$$N=X_w \times \text{电压量程} \times \text{电流量程} / (1000 \times 3600) \quad (\text{KWh})$$

其中: X_w ---为设备读到的电度量数据(四字节, 高位在前, 原码格式)

(4): 频率的计算方法

$$F=X_f / 100 \quad (\text{Hz})$$

其中: X_f ---为设备读到的频率数据(二字节, 高位在前, 原码格式)

(5): 夹角的计算方法

$$\Phi = X_\phi / 10 \quad (^\circ)$$

其中: X_ϕ ---为设备读到的角度数据(二字节, 高位在前, 补码格式)

(6): 电压和电流的计算方法

$$U=X_u \times \text{电压量程} / 10000; \quad I=X_i \times \text{电流量程} / 10000;$$

其中: X_u ---为设备读到的电压数据, X_i ---为设备读到的电流数据(二字节, 高位在前)

(7): 功率因数计算方法

$$C=X_c / 10000;$$

其中: X_c ---为设备读到的功率因数数据

八、 产品的使用方法

1、 安装

1.1 卡式安装方法:

- ① 把变送器固定卡槽一侧勾在安装导轨上;
- ② 向下牵动弹簧销;
- ③ 使变送器卡口套在安装导轨上;
- ④ 松开弹簧销, 变送器卡在安装导轨上。

1.2 螺钉安装方法:

- ① 按图 2 中的螺孔位置在固定板上打直径为 4mm 孔;
- ② 使用小于 $\Phi 3.5$ 的螺钉插入孔中固定。

2、 产品出厂时, 已按《产品标准》准确调定, 确定接线无误后即可通电工作。

3、 产品的接线端子所能容纳的最大线径为 2mm (线号范围 16-26AWG), 安装线的绝缘层应剥去 4mm~5mm, 插入接线端子中, 旋紧螺钉。

4、 产品的辅助电源要求该电源的隔离电压 $\geq 2000\text{VAC}$, 交流纹波 $< 10\text{mV}$, 多只变送器可以共用一组电源; 但电源回路不能再驱动继电器等能产生尖峰脉冲的负载, 以免传导干扰信号到变送器。

5、 模拟量输出时: 0-20mA (或 4-20mA) 输出 R_L 标准为 $\leq 250 \Omega$, 0-5V 电压输出 R_L 标准为 $\geq 1\text{K} \Omega$, 才可保证整个额定输入范围内输出精度和线性; 24V 电源供电电流输出可提高负载能力到 800 Ω 。

九、 注意事项

1、 请注意产品标签上的电源信息, 变送器使用的电源等级和极性不能用错, 否则将造成产品损坏。

2、 变送器为一体化结构, 不可拆卸, 同时应避免碰撞和跌落。

3、 变送器在有强磁干扰的环境中使用, 请注意输入线的屏蔽, 输出信号线应尽可能短。集中安装时, 最小安装间隔不应小于 10mm。



- 4、变送器标签上给出的输入值是指交流信号的有效值。
 - 5、只能使用变送器的有效接线端，其它端子可能与变送器内部电路有连接，不能另图它用。
 - 6、变送器具有一定的防雷击能力，但当变送器输入、输出馈线暴露于室外极端恶劣气候环境之中时，必须采取防雷措施。
 - 7、请勿损坏或修改产品的标签、标志，请勿拆卸或改装变送器，否则本公司将不再对该产品提供“三包”（包换、包退、包修）服务。
 - 8、本变送器采用阻燃 ABS 塑料外壳封装，外壳极限耐受温度为+75℃，受到高温烘烤时会发生变形，影响产品性能。产品请勿在热源附近使用或保存，请勿把产品放进高温箱内烘烤。
 - 9、当用万用表笔测量电压或电流时，应把接线端子螺钉旋到底，否则有可能测不到数据，电压或电流输出值。
- 注：有不明处及各技术指标的试验方法请咨询我公司。

◎版本：V1.2 版 20151230;

◎版本：V1.1 版 20150819;

◎版本：V1.0 版 2015.01.26;

销售服务热线：0755-83766901/02/03/04/09/10/14/17

技术支持热线：0755-83766942

全国免费咨询热线：800 8307262