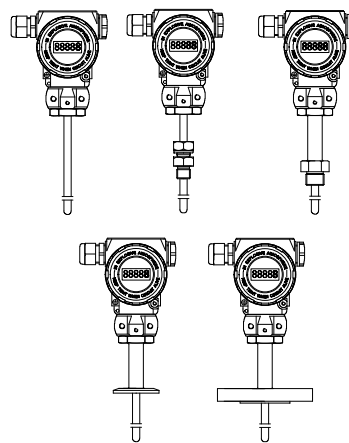


使用说明书

防护型温度变送器

U-204XP-CN1



前言

●本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。

●在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免因错误操作造成不必要的损失。

●在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

注意

●本手册内容如因功能升级等有修改时，请以新发布的文档为准。

●本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。

●本手册内容严禁转载、复制。

●请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。

●本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-204XP-CN1 第一版 2023 年 9 月

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

产品标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	防护型温度变送器	1	
2	资料卡	1	
3	合格证	1	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 测量原理.....	1
1.3 产品特点.....	1
第二章 技术参数.....	2
第三章 产品结构与尺寸.....	4
3.1 直插式结构与尺寸.....	4
3.2 固定螺纹连接式结构与尺寸.....	5
3.3 活动螺纹连接式结构与尺寸.....	6
3.4 法兰连接式结构与尺寸.....	7
3.5 卡箍连接式结构与尺寸.....	9
3.6 材质.....	9
第四章 安装.....	10
4.1 到货检查.....	10
4.2 安装注意.....	10
4.3 安装方向.....	10
4.4 安装指南.....	10
第五章 电气连接.....	12

5.1 电流输出接线.....	12
5.2 RS485 输出接线.....	12
5.3 电流+RS485 输出.....	13
第六章 操作.....	14
6.1 显示与操作单元.....	14
6.2 界面说明.....	15
6.3 菜单说明.....	16
6.4 (4~20) mA 输出型功能设定.....	17
6.5 RS485 输出/RS485+ (4~20) mA 输出功能设定.....	19
第七章 使用注意事项.....	25
第八章 质保及售后服务.....	26
附录 A 通讯协议.....	27
A.1 概述.....	27
A.2 串行数据格式.....	27
A.3 通信格式.....	27
A.4 支持的命令及命令和数据意义.....	29

第一章 产品概述

1.1 产品简介

本防护型温度变送器采用 Pt100 温度传感器作为敏感元件，与信号转换放大单元结合为一体，用来测量各种工艺过程中液体的温度。本产品使用高稳定性的电路进行信号处理，实现温度连续测量，输出工业控制标准信号，同时可以实现显示、远传等功能。广泛应用于石油、化工、电力、轻纺、环保等领域中对水或油的温度测量。

1.2 测量原理

温度变送器是利用铂电阻的阻值随温度变化而变化，且呈现一定函数关系的特性来测量被测介质的温度。当温度变化时，电阻元件的电阻值也会发生变化，这种变化会影响电路中的电流，从而产生一个电信号，这个电信号可以被用来测量温度变化。温度传感器可以将温度变化转换为电信号，这些电信号可以被用来控制或监测温度变化。

1.3 产品特点

- 一体化结构，体积小巧，安装方便。
- 微型放大器，支持电流、RS485 信号输出。
- 多种过程连接方式可选，满足不同场合应用。
- 测量范围宽。

第二章 技术参数

表1 技术参数

输入		
测量变量	温度	
温度传感器	Pt100	
测量范围	（-50～450）℃ 注：直插式测量范围为（-50～200）℃	
输出		
变送输出	（4～20）mA	
通讯输出	RS485 接口，Modbus 通讯协议	
负载电阻	输出类型	负载电阻 R_L
	（4～20）mA	$R_L = (U-13) / 0.02A$
	（4～20）mA+RS485	$R_L = (U-11) / 0.02A$
	注：U 为供电电压，单位 V	
电源		
供电电压	输出类型	供电范围
	（4～20）mA	（12～32）V
	RS485	（10～32）V
	（4～20）mA+RS485	（10～32）V

功耗	$\leq 0.7W$
电气接口	M20*1.5 缆塞
性能参数	
准确度	0.5 级
响应时间	$T_{90} \leq 60s$
绝缘电阻	$20M\Omega$, 250VDC
绝缘强度	500VAC
防护等级	IP65
过程条件	
介质类型	对硅和不锈钢（或铝合金）无腐蚀的介质
介质温度	$(-50 \sim 450) ^\circ C$
过程压力	4MPa
环境条件	
工作环境	$(-20 \sim 70) ^\circ C$
贮存环境	$(-20 \sim 70) ^\circ C$

第三章 产品结构与尺寸

3.1 直插式结构与尺寸

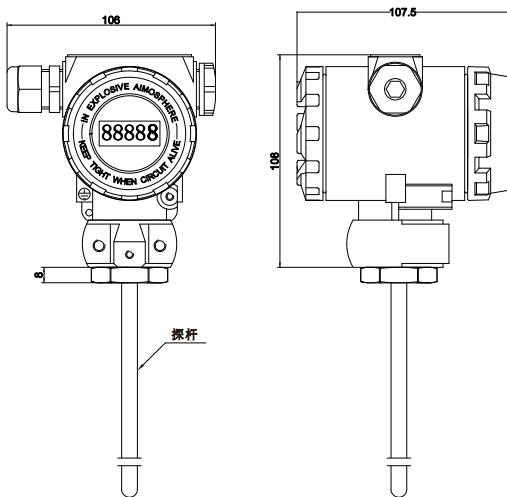


图 1 直插式外形尺寸（单位：mm）

注：探杆长度及直径根据订单定制。

3.2 固定螺纹连接式结构与尺寸

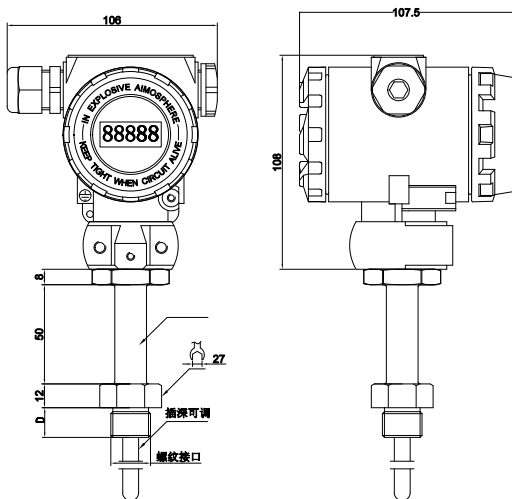


图 2 固定螺纹连接式外形尺寸（单位：mm）

表2 常规固定螺纹接口尺寸

螺纹类型	M20×1.5	M27×2	M14×1.5
螺纹长度 D	15mm	20mm	15mm
螺纹类型	G 1/2	G 1/4	NPT 1/2
螺纹长度 D	15mm	15mm	15mm

注：探杆：长度及直径根据订单定制。

冷端：默认长度 50mm，可定制其他长度。

3.3 活动螺纹连接式结构与尺寸

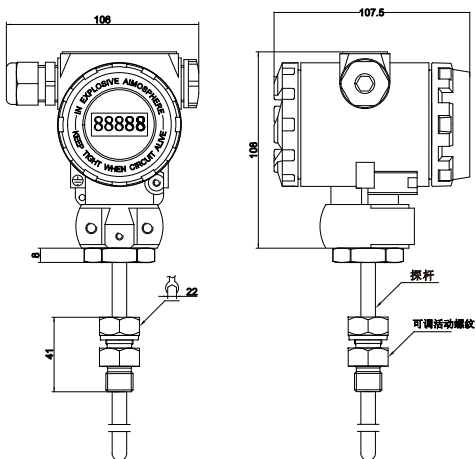


图 3 活动螺纹连接式结构示意图（单位：mm）

活动螺纹类型：M16×1.5、M20×1.5、G 1/2、G 1/4 或 NPT 1/2。

注：探杆长度及直径根据订单定制。

3.4 法兰连接式结构与尺寸

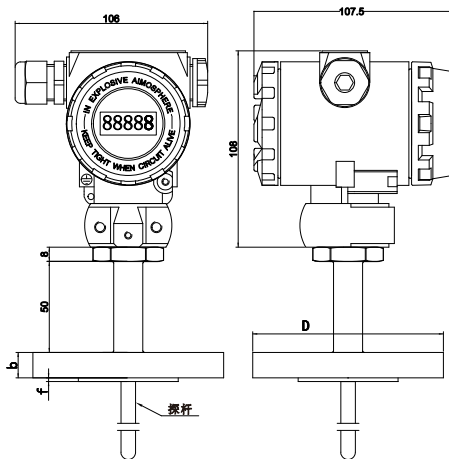
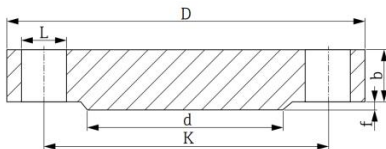


图 4 法兰连接式结构示意图（单位：mm）

法兰标准：HG/T20592。



D: 法兰口径

b: 法兰总厚度

K: 节圆直径

d: 凸面直径

L: 孔径

f: 凸面高度

表3 法兰尺寸

单位：mm

DN	D	b	K	d	L	f
25	115	14	85	65	14	2
40	150	18	110	85	18	3
50	165	18	125	85	18	3

3.5 卡箍连接式结构与尺寸

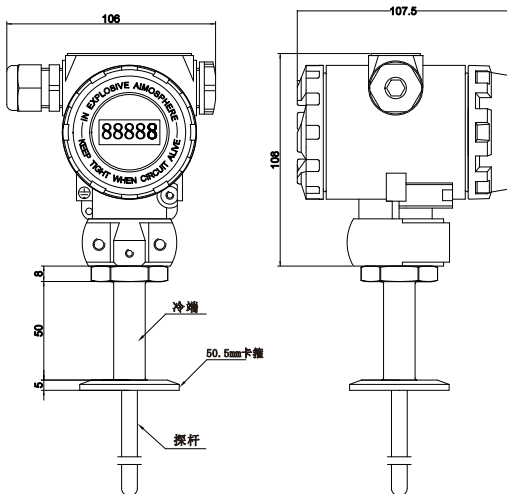


图 5 卡箍连接式结构示意图（单位：mm）

卡箍尺寸：50.5mm 卡箍。

3.6 材质

外壳材质：铝合金

探杆材质：304 不锈钢 / 316L 不锈钢

过程连接材质：304 不锈钢 / 316L 不锈钢

第四章 安装

4.1 到货检查

用户在产品到货后，应首先检查产品的包装质量，包装箱应完整无损，标志清晰。如果包装已有明显损坏，应及时联系储运部门查清问题及责任并通知我公司。如包装无破损等问题，可以开箱取出产品，清点产品的完整性。

4.2 安装注意

(1) 温度变送器应安装时应尽量避免震动和冲击。

(2) 温度变送器可直接安装在测量点上。

(3) 变送器适用于各种一般腐蚀性液体及气体。对于强腐蚀性介质，需耐强腐蚀结构，按特殊要求订货。

(4) 安装时请用扳手拧仪表底座，请勿直接拧表头。

4.3 安装方向

温度变送器安装方向不受限制。但是基于实际工况条件，需要保证被测工艺过程能够自排空。

4.4 安装指南

温度计插深直接影响测量精度。如果插深过小，过程连接和罐壁处的热传导会引起测量误差。安装在管道中使用时，传感器末端应位于管道中轴线位置处，或略微超过管道中轴线位置（U），如下图：

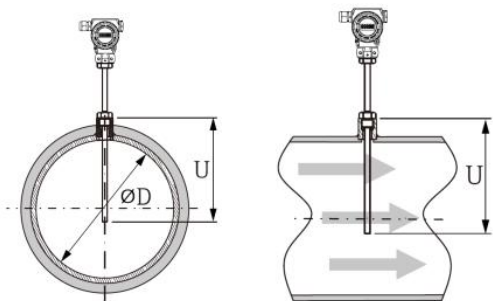


图 6 常规安装

另外也可倾斜安装，如下图：

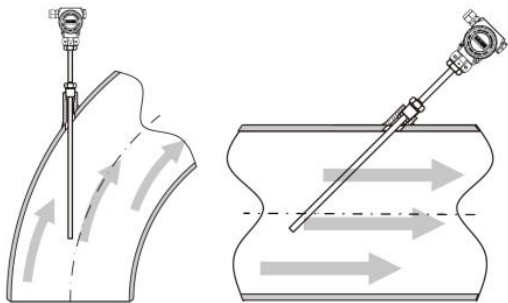


图 7 倾斜安装

第五章 电气连接

接线端子设置在电气盒的独立舱内，打开仪表后盖（接线端子面）见接线端子，按下面接线图接线。

5.1 电流输出接线

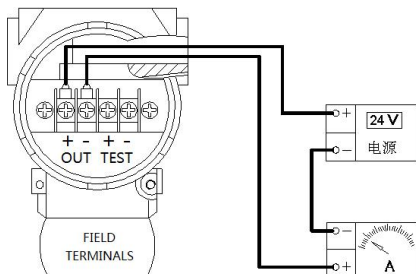


图 8 二线制电流输出接线示意图

5.2 RS485 输出接线

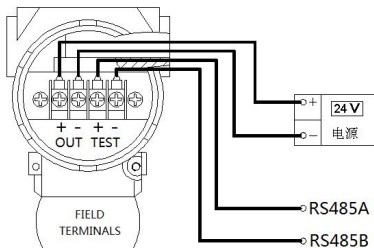


图 9 RS485 输出接线示意图

5.3 电流+RS485 输出

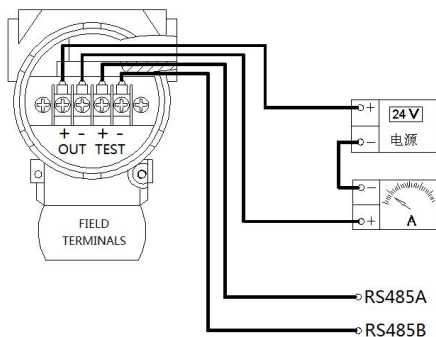


图 10 RS485&电流输出型接线示意图

第六章 操作

6.1 显示与操作单元

温度变送器显示屏与操作单元位于表盖下方，透过透明外壳盖可读取测量值，打开表盖操作仪表。

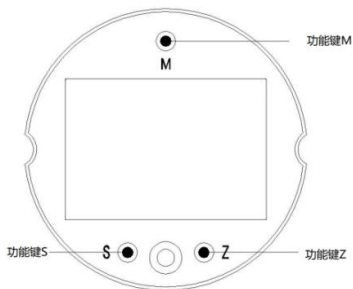


图 11 显示与操作单元

表4 按键定义

按键名称	按键说明
功能键 M	(1) 测量模式下短按，进入密码设置 (2) 测量模式下长按 5 秒为进入主变量清零（即 PV 清零） (3) 设置模式下短按为使能参数修改，被修改参数闪烁，再次短按确认参数修改，被修改参数停止闪烁

按键名称	按键说明
功能键 S	(1) 测量模式下短按为显示模式修改功能 (2) 设置模式下为设置参数加一功能。
功能键 Z	(1) 测量模式下短按为显示模式修改功能 (2) 设置模式下为设置参数移位与减一功能

6.2 界面说明

屏幕的主屏显示和副屏显示区有多种显示功能，主屏显示有温度值显示，百分比显示，电流显示三种。（4~20）mA 输出的显示屏副屏无显示，带 485 输出的显示屏有当前地址位选择显示。液晶显示见下图：

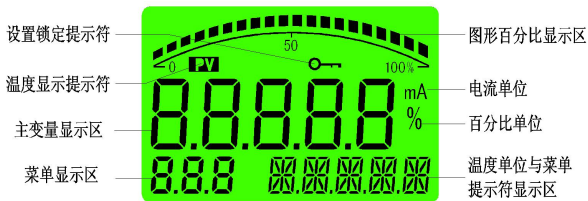


图 12 显示界面

6.3 菜单说明

进入密码根据变送器的规格分为两种

(1) (4~20) mA 输出：进入密码为“00001”，可进行显示单位，限流，滤波，以及显示模式的设定。

(2) RS485/RS485 & (4~20) mA 输出：

单 RS485 输出或者 RS485 & (4~20) mA 同时输出，仪表菜单分为“通信设置”“普通用户”“高级用户”三级，由各级菜单的进入密码做为区分。

①普通用户菜单

进入密码为“00001”，可进行显示单位、用户小数点、主屏显示方式、固定电流输出的设定。

②通讯设置菜单

通讯设置菜单进入密码为“00002”，可进行地址、波特率、校验位的设定。

③高级用户菜单

高级用户菜单进入密码为“00016”，可进行零满屏蔽系数、滤波系数、变送器量程下限、变送器量程上限、零点电流微调、满点电流微调、电流限幅使能、限制值低值、限制值高值、显示偏移、传感器灵敏度、恢复出厂的设定。

④恢复出厂设置

进入密码为“-10000”，在点击“功能键 M”仪表恢复出厂默认状态。

6.4 (4~20) mA 输出型功能设定

表5 (4~20) mA输出型功能设定

符号	含义	设置说明
LOC	输入	可设范围(19999~99999), 菜单提示符“PIN” 设定菜单进入密码, 若输入密码错误或 30 秒内无任何按键操作, 将自动返回测量模式。
UNT	用户单位设置	可设范围(0~24), 菜单提示符为设定的各个单位"MPa"、"kPa"、"Pa"、"bar"、"mbar"、"PSI"、"mH ₂ O"、"mmH ₂ O"、"inH ₂ O"、"ftH ₂ O"、"mHg"、"mmHg"、"inHg"、"kg/cm ² "、"ATM"、"Torr"、"M"、"cm"、"mm"、"kg"、"°C"、"pH"、"F"。压力单位, 还有集中其他单位。其中压力单位之间可以相互动态转换。
UDP	用户小数点,	可设置范围为 0~5, 其中 0~4 分别对应 0~4 位小数点, 5 位自动小数点, 仪表会根据所能显示的范围自动规划小数点数值。

符号	含义	设置说明
SHO	主屏显示模式	0-电流模式，1-测量值模式， 1-2-百分比模式。
(FIX) OUT	固定电流输出	客用户现场调试输出固定电流， 一次可以输出 3.800，4.0000， 8.000，12.000，16.000，20.000， 20.500，21.000mA 的电流值。
END	结束并保存设置 数据菜单	从这里退出到测量模式，按 M 键 退出。

6.5 RS485 输出/RS485+ (4~20) mA 输出功能设定

LOC: 密码输入菜单, 可设范围(19999~99999), 菜单提示符“PIN”, 设定菜单进入密码, 若输入密码错误或 30 秒内无任何按键操作, 将自动返回测量模式。

普通用户菜, 单进入密码 00001:

表6 普通用户菜单

符号	含义	设置说明
UNT	用户单位设置	用户单位设置, 可设范围 (0~23), 菜单提示符为设定的各个单位。
		0-MPa" 1-kPa"
		2-Pa" 3-bar"
		4-mbar" 5-"PSI"
		6-mH ₂ O" 7-mmH ₂ O"
		8-inH ₂ O" 9-"ftH ₂ O"
		10-mHg" 11-"mmHg"
		12-inHg" 13-"kg/cm ² "
		14-ATM" 15-"Torr"
		16-m" 17-"cm"
		18-mm" 19-"kg"
		20-°C" 21-"pH"
		22-°F" 23-"空"

符号	含义	设置说明
UDP	用户小数点	可设置范围为 0~5，其中 0~4 分别对应 0~4 位小数点，5 位自动小数点，仪表会根据所能显示的范围自动规划小数点数值。
SHO	主屏显示模式	电流模式，1-测量值模式， 2-百分比模式。
OUT	固定电流输出	客用户现场调试输出固定电流，一次可以输出 3.800，4.0000，8.000， 12.000，16.000，20.000， 20.500，21.000mA 的电流值。
END	结束保存菜单	此菜单下短按则确认且保存数据并退出到测量模式。

通讯设置菜单，进入密码“00002”：

表7 通讯设置菜单

符号	含义	设置说明
ADR	变送器地址设置	1~255，默认为 1。
BOT	波特率设置	波特率设置。支持 1200、2400、4800、 9600、19200、38400、57600、115200 (注：屏幕由于显示位数最高为 5 位， 115200 显示为 11520)。

符号	含义	设置说明
ECK	奇偶校验位设置	支持 N、O、E 校验，默认为 N
END	结束保存菜单	此菜单下短按则确认且保存数据并退出到测量模式。

高级用户菜单，进入密码“00016”：

表8 高级用户菜单

符号	含义	设置说明
ZRO	零满屏蔽系数	0.001 表示 0.1%。
FIL	滤波系数	滤波系数 0~100。数值越大越稳定，但是响应越慢，根据 ADC 采集速率和滤波系数一起决定变送器的响应速度。
IUL	变送量程下限设定	可设范围-19999~99999，菜单提示符显示当前温度单位。 此功能可实现变送输出的零点无源迁移，其设定的温度值将对应到“SOL”零点电流菜单设定电流值，为了方便用户设定，此菜单中的小数点位置可通过按键进行设定，以便用户能快速设定需要的数值。 变送器的变送最小量程可按传感

符号	含义	设置说明
		器量程的 3: 1 进行压缩, 最大量程可按传感器量程的 1: 1 进行设置, 超出此范围将影响变送输出精度。
IUH	变送量程上限设定	可设范围-19999~99999, 菜单提示符显示当前温度单位。 此功能可实现变送输出的满点无源迁移, 其设定的温度值将对应到“SOH”满点电流菜单设定电流值, 为了方便用户设定, 此菜单中的小数点位置可通过按键进行设定, 以使用户能快速设定需要的数值。 变送器的变送最小量程可按传感器量程的 3: 1 进行压缩, 最大量程可按传感器量程的 1: 1 进行设置。超出此范围将影响变送输出精度。
SOL	零点电流微调	可设范围-1000~1000。 变送器使用过程中若输出的零点电流值存在误差时, 可在变送器电源回路中串接电流表, 通过“S”和“Z”对零点电流值进行微调, 电流微调范围约 $\pm 0.35\text{mA}$。

符号	含义	设置说明
SOH	满点电流微调	可设范围-1000~1000。 变送器使用过程中若输出的满点电流值存在误差时，可在变送器电源回路中串接电流表，通过“S”和“Z”对满点电流值进行微调，电流微调范围约$\pm 0.35\text{mA}$。
CLE	电流限幅使能控制位	可以开启和关闭输出限幅功能。比如输出最大 20mA,那么压力值超过 20mA 是变送器依然显示 20mA。
CLL	限制值低数值	直接是电流值。
OFT	显示偏移值	可设范围-19999~99999，菜单提示符显示当前的温度单位。 通过对此菜单值的设定，可以对变送器显示与输出值进行偏移，此菜单出厂默认值为 0，一般情况下无需对此菜单值进行设定。
COE	传感器灵敏度修正系数	可设范围 0.0001~1.9999，菜单提示符“GAIN”。 变送器使用过程中，若传感器的灵敏度发生改变时，可通过此菜单对其修正，在进行变送器的灵敏度修正前，

符号	含义	设置说明
		应先通过主变量清零（PV 清零）功能对变送器的零点误差进行修正，以保证灵敏度修正后变送的线性正常，此菜单默认值为“1.0000”。 例如：变送器标定范围为 0.0000～20.000MPa，在变送使用一段时间后零点变为“0.0050MPa”，满点变为“20.160MPa”，此时的变送器零点和灵敏度都发生了变化，对其修正时应先使用主变量清零功能对其零点的误差进行清除，在主变量清零后变送器其零点为“0.0000MPa”，满点为“20.110MPa”，然后计算理论满点除以实际满点值对其灵敏度进行修正，即 $20.000\text{MPa} / 20.110\text{MPa} = 0.9945$，将传感器灵敏度修正系数修改为“0.9945”即可修正灵敏度变化。
RST	恢复校准数据	恢复工厂校准数据
END	结束保存菜单	此菜单下短按则确认且保存数据并退出到测量模式。

第七章 使用注意事项

(1) 变送器有密封接头处不得松动，必须保持可靠密封。

(2) 变送器必须按规格使用，不同类型不能互换。

(3) 搬运与安装变送器时应小心谨慎，避免碰撞而影响电路的性能。

(4) 在产品安装使用中如遇到问题请与我公司联系，在产品发生异常时，请不要擅自打开进行修理，应及时与厂家联系。

(5) 本产品禁止使用在防爆场合。

第八章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，质保期内如有产品质量问题，本公司对有质量问题的产品实行无条件三包服务，即免费修理、更换或退货。所有非定制产品一律保证 7 天内可退换（不包括使用损坏的产品），定制类产品以合同约定的质保为准。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- (1) 客户使用不当造成产品故障。
- (2) 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

附录 A 通讯协议

A.1 概述

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

A.2 串行数据格式

串口设置：无/奇/偶校验，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。

本变送器支持的串口波特率为：1200，2400，4800，9600，19200，38400，57600，115200

CRC 校验的多项式：0xA001.

通信协议可以传输有符号整形数，也可以传输浮点类型数据。

A.3 通信格式

有符号整形数输出：

(1) A.发送读命令格式(03 功能码)：

地址	功能码	起始地址 (H)	起始地址 (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:

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

(2) A. 写命令格式(06 功能码)举例:

地址	功能码	起始地址(H)	起始地址(L)	数据(H)	数据(L)	CRC16(L)	CRC16(H)
0X01	0X06	0X00	0X00	0X00	0X02	0X08	0X0B

B. 返回读数据格式举例:

地址	功能码	起始地址(H)	起始地址(L)	数据(H)	数据(L)	CRC16(L)	CRC16(H)
0X01	0X06	0X00	0X00	0X00	0X02	0X08	0X0B

(3) 异常应答返回:

地址	功能码	异常码	CRC16(L)	CRC16(H)
0X01	0X80+ 功能码	0X01 (非法功能) 0X02 (非法地址) 0X03 (非法数据)		

A.4 支持的命令及命令和数据意义

表 6

功能码	起始地址 (10 进制)	数据个数	字节	数据范围	指令定义
0X03 功能码读取数据					
整形数读取范围					
0X03	0	1	2	1~255	读取从机地址
0X03	1	1	2	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200 5-38400 6-57600 7-115200	波特率读取
0X03	2	1	2	0-无校验 1-ODD 2-EVEN	0-无校验 1-奇数校验 2-偶数校验
0X03	3	1	2	0-MPa 1-kPa	单位 0-16 之间的压力单

功能码	起始地址 (10 进制)	数据个数	字节	数据范围	指令定义
				2-Pa 3-bar 4-mbar 5-PSI 6-mH ₂ O 7-mmH ₂ O 8-inH ₂ O 9-ftH ₂ O 10-MHG 11-mmHG 12-INHG 13-kg/cm ² 14-ATM 15-Torr 16-M 17-CM 18-MM 19-KG	位可以相互动态换算, 序号 17 以后的仅是一个符号, 不能动态换算。

功能码	起始地址 (10 进制)	数据个数	字节	数据范围	指令定义
				20-℃ 21-PH 22-°F	
0X03	4	1	2	0-#### 1-###.# 2-##.## 3-#.### 4-#.#### 5-软件自动	小数点分别代表 0-4 位小数点, 小数 点位置可以调整显 示的分辨率。
0X03	5	1	2	整形测量值输出	显示范围 -32768~32767
浮点数读取范围					
0x03	18-19	2	4	-19999-99999	清零值
0x03	22-23	2	4	-19999-99999	温度输出
0x03	24-25	2	4	-19999-99999	主变量偏移值
0x03	26-27	2	4	-19999-99999	变送量程低点
0x03	28-29	2	4	-19999-99999	变送量程高点
以上是浮点数读取数据的范围					

附录 A 通讯协议

功能码	起始地址 (10 进制)	数据个数	字节	数据范围	指令定义
0x06 功能码写数据					
0x06	0	1	2	1-255	改写从机地址
0x06	1	1	2	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200 5-38400 6-57600 7-115200	修改波特率
0x06	2	1	2	0-无校验 1-ODD 2-EVEN	修改通信校验方式
保存					
0x06	65535	1	2	1-保存到用户区	

读取温度命令举例: (hex)

Tx: 01 03 00 16 00 02 25 CF

01 从机地址, 03 功能码, 00 16 起始地址, 00 02 读取的字数。

Rx: 01 03 04 BE 40 E6 12 15 A2

01 从机地址, 03 功能码, 04 字节数, BE 40 E6 12 为 IEE754 的浮点数。