



## 智能罗茨流量计 使用说明书

图 号: YLQ2021-A1.0

### 大连优科仪器仪表有限公司

Dalian YOKE Instrument and Meter Co., Ltd

地址(Add) : 辽宁省大连市甘井子区服装工业园东延3号

电话(Tel) : 0411-84640555 04650333

传真(Fax) : 0411-84509551

邮编(P.C) : 116600

网站(Web) : <http://www.ykyb.cn>

邮箱(e-mail) : [dlyoke@163.com](mailto:dlyoke@163.com)

大连优科仪器仪表有限公司

Dalian YOKE Instrument and Meter Co., Ltd

## 前言

本仪表在出厂前已经过全面调试。

为了保证仪表的正常使用，请仔细阅读产品说明书，并在操作前充分了解如何使用该仪表。

关于本套用户说明书

该套说明书必须提供给最终使用用户。

未经预先通知，产品说明书的内容可能改动。

版权所有，未经本公司书面同意，不得以任何形式复制说明书的任何部分。

本公司不对本说明书做任何形式的保证，其中包括但不限于本说明书的出售以及用于其他特殊目的。

本公司努力确保说明书的各项内容正确性，但若发现任何错误或者遗漏，请及时通知本公司。

除上面提到的内容以外，本公司不对本产品承担任何其他责任。

如产品规格、结构或者操作的改变不影响其运行、使用和性能，用户说明书不随之修订。

本产品说明书将协助您安装、使用和维护您的流量计。

我们的责任，确保所有使用者获得足够的安全操作和维护程序。

# 目 录

一、概述	1
二、产品特点	1
三、技术性能指标	2
3.1 流量计结构	2
3.2 磁轮流量计（机械）工作原理	2
3.3 智能流量转换器的工作原理（见图3）	3
3.4 基本参数	4
3.5 始动流量及流量上限	4
四、仪表选型	6
五、外形尺寸	5
5.1 外形尺寸图	6
5.2 流量计安装尺寸一览表	7
六、T1智能型罗茨流量计转换器操作说明书	7
6.1 概述	7
6.2 工作环境	7
6.3 主要特点	8
6.4 按键操作说明	8
6.5 常显屏	10
6.6 用户屏	11
6.7 工程师屏	11
6.8 接线说明	12
6.9 输出线功能定义	13

## 一、概述

智能气体涡轮（罗茨）流量计是集流量、温度、压力测量于一体，并能进行温度、压力自动补偿的新一代流量计，该流量计基于容积式测量原理，用于精确计量流经其测量道的气体总量。流量计由智能涡轮流量传感器和流量积算仪（二次表）两部分组成。该流量计采用先进单片机技术和低功耗高新技术，能对被测介质进行压力机内温度和湿度自动补偿补偿运算，并直接显示标准状态下（ $P_0=101.325\text{kPa}$ 、 $T_0=293.15\text{K}$ ）的体积总量。

该流量计执行中华人民共和国机械行业标准JB/T7985-94《气体涡轮流量计》。

### 应用领域

餐饮、宾馆等行业的燃气商业收费，能配套内燃气计费、燃气燃烧热计算，工业和民用锅炉等燃气计量；也可用作丙烷、氢气、工业惰性气体等各种无毒腐蚀性气体标准流量计。

### 一、产品特点

- 精确度高，重复性好。内部转子经精密加工和平衡测试，无接触旋转，良好的润滑剂，确保流量计精度不变，工作寿命长。
- 流量计前无需安装直管段，可以安装在环境狭窄的场所。
- 始动流量小，量程宽裕，适合于测量低流速的气体流量。
- 计量精确度不受压力和流量变化的影响，性能稳定，寿命长。
- 通用性好，所有安装流量传感器均可使用通用的附件。
- 配置RS-485通讯接口和IC卡采用标准中间继电器，便于数据的集中采集和实时监控。
- 电路采用贴片安装工艺，结构紧凑、抗干扰能力强，可靠性高。
- 采用高性能微处理器和现代数字滤波技术，软件功能强大，性能优越。
- 采用浮点运算和八位仪表系数自动修正，并具有故障自诊断和报警功能。
- 采用低功耗高速新技术，内、外电源供电工作，整机功耗低，仅耗电3.6VDC18Ah电池供电，可连续工作三年以上。
- 既可显示流量值，并带多种信号输出功能。
- 文本比对显示的差值显示器，可显示标准累积流量，标准体积流量、介质密度、压力值和电池电量，并带中文提示纸。
- 具有实时数据存储功能，防磁标准为ExdIBT6Gb。
- 流量计外壳防护等级为IP65。

## 三、技术性能指标

### 3.1 流量计结构

流量计由5个部分组成（见图1）。



1. 智能流量转换器
2. 温度传感器
3. 压力传感器
4. 温度传感器
5. 气体涡轮流量计（机械）

图1 流量计结构原理图

### 3.2 智能流量计（机械）工作原理

智能气体涡轮（罗茨）流量计，主要由壳体、开闭转子、计数器和智能流量转换器部件构成。转于计量室内的一对开闭转子在流通气体的出入口压差（ $P_{入} > P_{出}$ ）作用下，通过精密加工的键齿齿轮使转子保持正确的相对位置。转子与、转子与壳体、转子与键齿保持最佳工作间隙，实现了连续而无接触传动。转子每转动一周，则输出四倍计量室有效容积的气体，转子的转数通过磁性密封轴装置及减速机构，传递到智能流量转换器，从而显示出气体的累计体积量。其计量过程和工作原理如图2所示（图中仅表示了四分之一周期）。



图2 气体涡轮流量计工作原理

### 3.2 智能流量转换器工作原理 (见图3)

智能流量转换器由流量和压力传感器组成。流量传感器采用压电式微量单元元件，并配有补偿温度接口，输出各种信号。智能流量转换器中的微处理器将压力信号进行温度补偿，并自行完成流量计算，流量数据如下：

$$Q_v = Q \cdot \frac{10^5 + \alpha \cdot T}{10^5} \cdot \frac{Z_0}{Z} = Q \cdot \frac{Z_0}{Z} \cdot \frac{10^5 + \alpha \cdot T}{10^5}$$

式中：

$Q_v$ ：标准状态下体积流量 ( $m^3/hr$ )；

$Q$ ：工况状态下体积流量 ( $m^3/hr$ )；

$P_g$ ：智能流量转换器出口压力 (MPa)；

$P_a$ ：当地大气压 (kPa)；

$T_g$ ：工况的绝对温度 (273.15 + t) (K)；

$T_0$ ：标准状态温度 (K)；

$Z_g$ ：工况状态下的压缩系数；

$Z_0$ ：标准状态下的压缩系数；

$T_0$ ：标准状态下的绝对温度 (273.15 + 20) (K)；

$P_0$ ：标准大气压 (101.325 kPa)；

$P = P_a + P_g$ 。

注：对于天然气， $Z = F \cdot P$ ， $P$  为绝对压力，该计算由中国石油天然气总公司标准 SY/T6143—1998 中的公式进行计算。

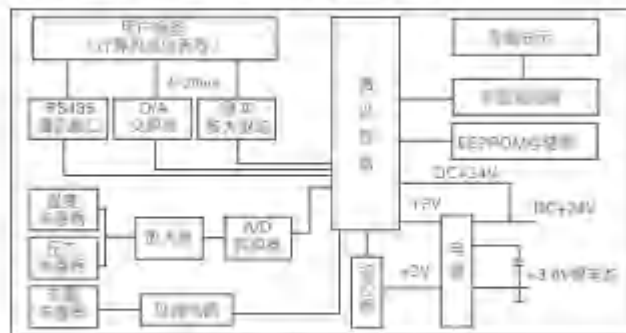


图3 智能流量转换器原理框图

### 3.3 基本参数

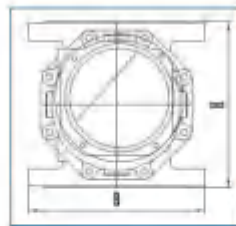
执行标准	符合式国家天然气流量标准—《天然气流量计量》(GB/T7385-94)
测量口径/最大工作压力	15、20、30、40、50、60、80、100、125、150、200、250mm/按国家标准
精度等级	(1.5级) ±(1.5%读数)
介质特性	液体、腐蚀性液体：酸、碱性溶液；氨液、醇类
使用条件	介质温度：-50℃—+60℃ 环境温度：-30℃—+60℃ 相对湿度：5%—90% 大气压力：85—106kPa
工作电压	A. 外电源：+24VDC±15%，纹波，≤5%，额定于4.20mA输出，脉冲输出，RS485型， B. 内电源：3.6VDC锂电池，电源由电子式智能流量转换器提供。
输出功率	A. 外电源：≤3W，B. 内电源：平均功耗，3W，可连续使用2年以上。
流量范围	按标准型号，2A—20mA输出型，DC/3.3V输出型
基本流量范围	按4位输出型
安装位置	垂直安装，水平安装，已安装，按标准附件安装
防爆标志	防爆标志：ExdIIBT4—15隔爆型
防爆等级	ExdIIBT4Gb
防爆合格证号	

### 3.4 规格流量及流量上限

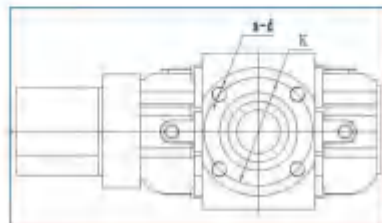
标准口径 (mm)	标准流量 (m <sup>3</sup> /h)	精度等级	工作压力 (MPa)	最大流量 (m <sup>3</sup> /h)	流量上限 (m <sup>3</sup> /h)	流量比	流量精度	
DN20	LLQ-16	0.01	16	120	1.0/1.6	1.5/1.6	20.0%	合格
	LLQ-20	0.05	20	130	1.0/1.6	1.5/1.0	20.0%	合格
	LLQ-25	0.05	25	130	1.0/1.6	1.5/1.0	20.0%	合格
	LLQ-30	0.05	30	130	1.0/1.6	1.5/1.0	20.0%	合格
	LLQ-40	0.07	40	140	1.0/1.6	1.5/1.0	30.0/1.0%	合格
DN25	LLQ-25	0.09	50	130	1.0/1.6	1.5/1.0	60.0/1.0%	合格
	LLQ-30	0.05	20	140	1.0/1.6	1.5/1.0	20.0%	合格
	LLQ-35	0.06	25	140	1.0/1.6	1.5/1.0	20.0%	合格
	LLQ-40	0.05	30	140	1.0/1.6	1.5/1.0	20.0%	合格
	LLQ-40	0.07	40	200	1.0/1.6	1.5/1.0	30.0/1.0%	合格
DN30	LLQ-60	0.08	60	200	1.0/1.6	1.5/1.0	60.0/1.0%	合格
	LLQ-65	0.04	65	230	1.0/1.6	1.5/1.0	30.0/1.0%	合格
	LLQ-100	0.1	100	220	1.0/1.6	1.5/1.0	70.0/1.0%	合格
DN40	LLQ-240	0.1	140	220	1.0/1.6	1.5/1.0	120.0/1.0%	合格
	LLQ-300	0.1	200	220	1.0/1.6	1.5/1.0	70.0/1.0%	合格
DN50	LLQ-340	0.1	140	240	1.0/1.6	1.5/1.0	100.0/1.0%	合格
	LLQ-200	0.1	200	240	1.0/1.6	1.5/1.0	100.0/1.0%	合格
DN60	LLQ-300	0.15	300	280	1.0/1.6	1.5/1.0	110.0/1.0%	合格
	LLQ-450	0.39	450	300	1.0/1.6	1.5/1.0	110.0/1.0%	合格
DN75	LLQ-450	0.5	450	580	1.0/1.6	1.5/1.0	80.0/1.0%	合格
	LLQ-1000	0.5	1000	600	1.0/1.6	1.5/1.0	40.0/1.0%	合格
DN100	LLQ-1600	0.8	1600	830	1.0/1.6	1.5/1.0	60.0/1.0%	合格
	LLQ-3000	1	3000	1050	1.0/1.6	1.5/1.0	40.0/1.0%	合格

#### 四、仪表选型（请先参考‘3.3始动流量及流量上限’表格）

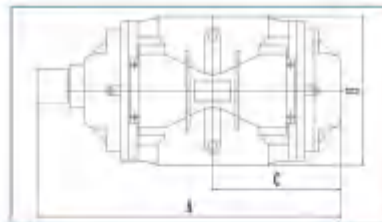
加号		减号		说明
最大流量	16			16m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	20			20 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	25			25 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	30			30 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	40			40 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	60			60 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	85			85 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	100			100 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	140			140 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	200			200 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	300			300 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	450			450 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	650			650 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
	1000			1000 m <sup>3</sup> /h (最大流量)
1600			1600 m <sup>3</sup> /h (最大流量)	
3000			3000 m <sup>3</sup> /h (最大流量)	
公称口径	25			DN25mm
	40			DN40mm
	50			DN50mm
	65			DN65mm
	80			DN80mm
	100			DN100mm
	125			DN125mm
	150			DN150mm
200			DN200mm	
250			DN250mm	
转换器类型	D	智能温压补偿表头（温度压力头的补偿，双供电，可输出脉冲信号、电流信号、DC电压信号，选配485通讯接口及桥接表头）		
		P <sub>1</sub>	1.0级精度	
精度等级		P <sub>2</sub>	1.5级精度	
		WP <sub>1</sub>	1.0Mpa	
耐压等级		WP <sub>2</sub>	1.6Mpa	



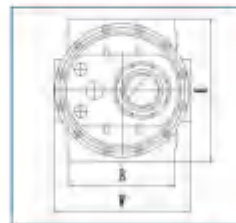
外形尺寸图2



外形尺寸图3



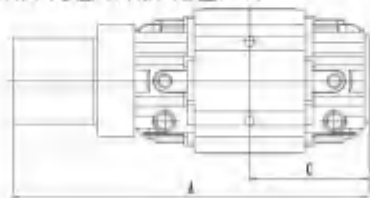
外形尺寸图4



外形尺寸图5

#### 五、外形尺寸

##### 5.1外形尺寸图（外形尺寸图1-6）



外形尺寸图1

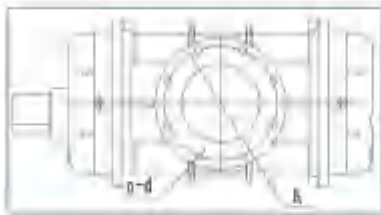


图 2-2 智能型安装尺寸图

表 2-2 智能型安装尺寸一览表

产品型号	连接管径	接口口径	A	B	C	W	H	重量	备注
(mm)			(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg)	
DN25	11Q-26	上进下出	307	180	82	—	175	9	85 4-M12
	11Q-29	上进下出	327	180	82	—	175	10	110 4-M16
	11Q-25	上进下出	364	180	108	—	171.5	11	130 4-M16
FM40	11Q-19	上进下出	364	180	108	—	171.5	11	110 4-M16
	11Q-40	上进下出	385	180	120	—	171.5	11	130 4-M16
	11Q-60	上进下出	389	180	120	—	171.5	11	130 4-M16
FM10	11Q-20	上进下出	340	180	108	—	175	11	125 4-M16
	11Q-15	上进下出	364	180	108	—	171.5	11	125 4-M16
	11Q-30	上进下出	364	180	108	—	171.5	11	125 4-M16
FM20	11Q-40	上进下出	389	180	120	—	171.5	11	125 4-M16
	11Q-60	上进下出	413	180	138	—	171.5	11	125 4-M16
	11Q-85	上进下出	450	180	156	—	171.5	11	125 4-M16
FM30	11Q-100	上进下出	481	180	172	—	175	14	145 4-M16
	11Q-140	上进下出	518	180	190	—	175	15	145 4-M16
	11Q-200	上进下出	481	180	172	—	171.5	14	140 4-M16
FM40	11Q-140	上进下出	518	180	190	—	171.5	15	140 4-M16
	11Q-200	上进下出	514	210	187	—	245	25	160 4-M16
	11Q-300	上进下出	594	210	225	—	245	31	180 4-M16
FM50	11Q-450	上进下出	685	210	224	—	245	37	180 4-M16
	11Q-650	上进下出	726	2245	271	446	460	175	240 4-M20
FM150	11Q-1000	上进下出	843	2245	381	446	460	200	240 4-M20
	11Q-1600	上进下出	942	2245	450	446	460	235	240 4-M20
FM200	11Q-2000	上进下出	1330	2245	480	520	720	680	355 12-M24

## 6. 1 智能型罗茨流量计传感器操作说明书

### 6.1 概述

本着精益求精、宽度-压力最新巧设计、高精度、压力进行自动补偿，对大流量达测量准确度修正功能。采用先进的压电陶瓷敏感器，稳定可靠性能设计，先进的贴片焊接技术，从设计到生产保证了传感器的稳定性和精度。我们注重国内外最新技术和标准以及多领域客户的实际需求，保证了产品的高质量和高可靠性，空气流量流量计表的配套校准证书。

### 6.2 工作条件

环境温度	20 ~ +70°C
大气压力	45 ~ 85kPa
流量	3.6V供电 DCV

### 6.3 主要特点


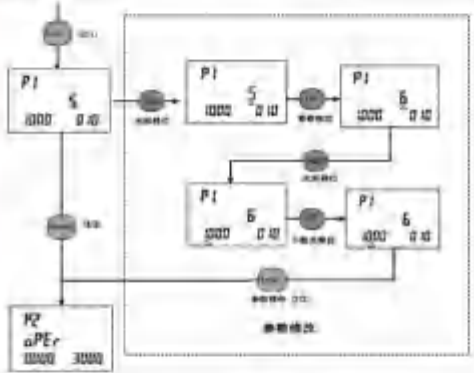
- 低功耗：可满足不同量程需求，低功耗、精度、压力及电池寿命。
- 低功耗：流量计具有RS485通讯接口，采用MODBUS-RTU协议，可与计算机或数据采集器或自动在线监测系统。
- 流量范围宽输出功能：可以根据用户的要求，任意设置输出量程和输出信号频率，满足不同规格要求，一但精度高，一但与IC卡匹配性好。
- 4~20mA标准电流源输出信号，可配第二仪表或记录仪或变送器，精度高，达到运行数据或报警控制目的。
- 非接触式功能：流量计可以检测液体的流量或流量进行，避免因液体堵塞，影响流量计的测量精度，扩大量程比。
- 差压压力补偿功能：流量计用差压传感器，压力补偿后，可检测液体流量计气体流量进行补偿功能，压力补偿修正，流量与标准状况下流量，检测也可实现流量补偿或流量修正功能。
- 对于天然气等液体流量有压力修正补偿功能。
- 流量与示面上可实时检测IC卡控制流量，接收报警或报警信号，便于用户或报警。
- 自诊断和报警功能：流量计运行的温度报警并提示功能。
- 防电保护功能：流量计的计量数据及设置的参数，在断电（实流表机内电池）下自动保存，能长期保存数据（10年以上）。
- 双电源供电功能：流量计的电源采用DC3.6V锂电；另外电源采用DC24V供电，采用机外电源时，自动切换机内电源使用。
- 低功耗性能：流量计采用低功耗设计，—10V 6V 4x34615电池可使用三年以上。

### 6.4 按键说明

T1智能型罗茨流量计按键为空格键：“SET”“RIGHT”“UP”“ESC”。

- SET：键功能说明：数据修改确认在键。
- RIGHT：键功能
- UP：键功能说明在状态时多倍功能，快速切换量程的功能。
- ESC：键功能说明在状态时退出功能，快速切换及状态一键退出，返回到原屏。

步骤操作示意图如下表：

型号	操作面板构造及操作说明
T1 按键操作示例	
	
	<p>说明：</p> <p>(1) 任意参数设置状态下，按“ESC”键，均不保存当前设置并返回参数状态。</p> <p>(2) 参数浏览状态按下“ESC”，可返回至主显示屏。</p> <p>(3) 注① 当不输入密码或者密码输入错误时，按下“SET”可查看用户屏设置，但不能修改。</p> <p>注② 参数设置状态，按下“SET”可保存设置参数并翻页至下一屏；</p> <p>注③：非参数设置状态，按下“SET”可翻页至下一屏。</p>

6.5 液晶屏



转换后的液晶屏显示如图1所示：

- 流量为10位固定小数显示，保留两位小数，工况总量和标况总量用单位区别，工况流量单位 $m^3/h$ ，标况流量单位 $Nm^3/h$ 。
- 瞬时流量为6位浮点数值显示，最多可保留小数点后6位，最大值为99999，工况瞬时流量单位 $m^3/h$ ，标况瞬时流量单位 $Nm^3/h$ 。
- 温度：数字显示3位小数后3位，单位 $^{\circ}C$ 和 $^{\circ}F$ 通过按键设置可切换。
- 压力：数字显示小数点后3位，单位 $Bar$ 和 $kPa$ 通过按键设置可切换。
- 符号是总流量意义。

含义	符号	说明
红外状态	#	可通过红外遥控器操作按键
外电源状态	D	接入外电源显示
通信状态	≡	RS485通信，→ 发送显示，← 接收显示
电池状态	🔋	当电池电压 $>3.4V$ 时，显示满格； 当 $3.2V <$ 电池电压 $<3.4V$ ，显示两格； 当 $3.0V <$ 电池电压 $<3.2V$ ，显示一格； 当电池电压 $<3V$ ，显示空格，请及时更换电池。
温度报警	X	当温度传感器未接入或损坏时，显示报警
压力报警	X	当压力传感器未接入或损坏时，显示报警



## 6.6 用户组

按菜单键 \*SET\* 键进入，用户组具体参数设置操作见表2。

组别	参数代码	说明	备注
第1组 组1组	codE 0000	组一参数代码	默认密码 3333 密码修改后显示“YES” 进入用户参数设置
第7组 组7组	P1 5 000 0.00	组一密码 密码位数 0-9999 密码精度 0.00	组一密码 默认位数为 4位 组一精度 默认位数为 2位 组一精度 默认位数为 2位
第2组 组2组	P2 0PEr 0000 3000	组二参数代码 组二精度 0.00 组二精度 0.00	组二精度 (CPU) 默认位数为 4位 组二精度 (CPU) 默认位数为 2位 组二精度 (CPU) 默认位数为 2位
第4组 组4组	P3 10 7 0 0 0	组四温度及压力报警控制 组四温度报警 组四压力报警	组四温度单位 (默认°C)，(°F) 组四温度 0~127 组四压力单位 (默认 Pa)，(Bar)
第5组 组5组	P4 9500 nB 1 00 1	组五温度报警 组五精度 0.00 组五精度 0.00	组五精度 0.00 组五精度 0.00 组五精度 0.00
第6组 组6组	000 P5	组六参数代码	组六精度 0.00 组六精度 0.00
第7组 组7组	000 P6	组七参数代码	组七精度 0.00 组七精度 0.00
第8组 组8组	0000 30 0000 000000 P7	组八参数代码 组八精度 0.00 组八精度 0.00	组八精度 0.00 组八精度 0.00 组八精度 0.00
第9组 组9组	P8 "Ruba" "Ruba"	组九参数代码 组九精度 0.00 组九精度 0.00	组九精度 0.00 组九精度 0.00 组九精度 0.00
第10组 组10组	P9 3P 10 1325 "0000" "0000"	组十参数代码 组十精度 0.00 组十精度 0.00	组十精度 0.00 组十精度 0.00 组十精度 0.00
第11组 组11组	P10 10 1325 0000	组十一参数代码 组十一精度 0.00 组十一精度 0.00	组十一精度 0.00 组十一精度 0.00 组十一精度 0.00
第12组 组12组	20 N 00 / 180000 P11	组十二参数代码 组十二精度 0.00 组十二精度 0.00	组十二精度 0.00 组十二精度 0.00 组十二精度 0.00

第13组 组13组	P2 RL9 n	组十三参数代码	组十三精度 0.00 组十三精度 0.00
第14组 组14组	P13 c 000! n 0000 rd 0220	组十四参数代码 组十四精度 0.00 组十四精度 0.00	组十四精度 0.00 组十四精度 0.00 组十四精度 0.00
第15组 组15组	P4 n no c%LE 000	组十五参数代码	组十五精度 0.00 组十五精度 0.00
第16组 组16组	P5 c%h	组十六参数代码	组十六精度 0.00 组十六精度 0.00
第17组 组17组			组十七精度 0.00 组十七精度 0.00

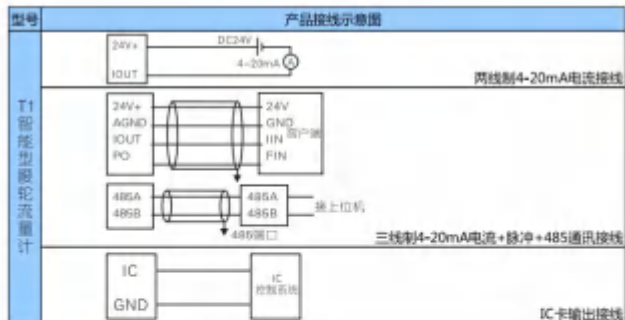
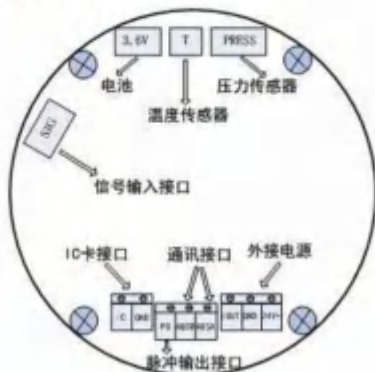
## 6.7 工程组

按菜单键 \*SET\* 键进入，工程组具体参数设置操作见表3。

组别	参数代码	说明	备注
第1组 组1组	codE 9999	组一参数代码	默认密码“9999”，密码修改后“YES” 进入工程参数设置
第2组 组2组	P1 uP "0000" "0000"	组二参数代码 组二精度 0.00 组二精度 0.00	组二精度 0.00 组二精度 0.00 组二精度 0.00
第3组 组3组	F1 300000 360000 P2	组三参数代码 组三精度 0.00 组三精度 0.00	组三精度 0.00 组三精度 0.00 组三精度 0.00
第4组 组4组	F2 100000 100000 P3	组四参数代码 组四精度 0.00 组四精度 0.00	组四精度 0.00 组四精度 0.00 组四精度 0.00
第5组 组5组	F4~F8组	组五~组八参数代码	组五~组八精度 0.00 组五~组八精度 0.00
第11组 组11组	360000 P7	组十一参数代码	组十一精度 0.00 组十一精度 0.00
第12组 组12组	P10 1000 000000 SeR-	组十二参数代码 组十二精度 0.00 组十二精度 0.00	组十二精度 0.00 组十二精度 0.00 组十二精度 0.00
第13组 组13组	P11 000000 000000 SeR- u1	组十三参数代码 组十三精度 0.00 组十三精度 0.00	组十三精度 0.00 组十三精度 0.00 组十三精度 0.00
第14~17组 组14~17组	P12~P15	组十四~组十七参数代码	组十四~组十七精度 0.00 组十四~组十七精度 0.00

## 6.8 接线说明

采样板接线布局图：



## 6.9 输出线功能定义

颜色	24V+	IOUT	24V-	485A	485B	FOUT	IC+	IC-
端子	红	蓝	黑	白	黄	绿	棕	灰