

使用说明书

电阻压阻复合变送规

型号：FPG-550



使用产品前请仔细阅读本使用说明书
阅读后请妥善保管本使用说明书以备查阅

成都正华电子仪器有限公司



用途

- FPG-550电阻压阻复合变送器的设计用途是对测量范围在 1×10^{-2} ... 1.5×10^3 Pa之间的气体进行压力与真空测量。
- 该变送器不能用于测量在一定气氛中发生反应的可燃性或可燃性气体。
- 该变送器须同正华公司的控制显示仪器或其他控制显示仪器一起使用。

性能原理

• FPG-550复合变送器由电阻(皮拉尼)热传导真空规与扩散硅压阻真空规组合在一起的复合真空规;一般情况下,电阻(皮拉尼)真空规从 1.0×10^3 Pa至大气压,测量值容易漂移,不稳定,压阻真空规在此测量范围内准确度高且很稳定,但压阻真空规又不能测量高于 1.0×10^3 Pa的真空,因此将二者组合,实现了较宽量程、高准确度的真空测量,两种传感器始终处于工况状态。

- 在压力小于 1.0×10^3 Pa时,由电阻热传导传感器的讯号作为真空测量输出,在压力高于 1.0×10^3 Pa时,由扩散硅MES压阻传感器的讯号作为真空测量输出。

技术资料

测量范围	$1 \times 10^{-2} \sim 1.5 \times 10^3$ Pa
测量原理:	
$1.0 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^3$ Pa	扩散硅(MES)压阻传感器
$1.0 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^3$ Pa	电阻(皮拉尼)热传导传感器
准确度(氮气):	
$9.5 \times 10^{-1} \sim 1.1 \times 10^3$ Pa	读数的 $\pm 2.5\%$
$1 \times 10^{-1} \sim 9.5 \times 10^2$ Pa	读数的 $\pm 5\%$
$1 \times 10^{-1} \sim 1.0 \times 10^3$ Pa	读数的 $\pm 25\%$
$1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^3$ Pa	可测

重复性	$1 \times 10^{-1} \sim 5 \times 10^3$ Pa	读数的5%
输出信号(测量信号)		
电压范围		
1.	$1.0 \sim +10.23$ VDC	
2.	$1.2 \sim +8.68$ VDC	
错误信号	大于 10.5 VDC或 9.5 V (灯丝断裂)	
最小阻抗	10k Ω	
反应时间	100ms	

电源及其它相关说明

危险 该变送器只能连接到符合接地超电压要求的电源控制仪器上。

变送器供电电压	VDC	+15~+30V
纹波	Vpp	$\leq 5\%$
电流	mA	< 300 (最大启动电流)
电力消耗	W	≤ 5
电缆长度		≤ 100 m(线径不小于 8×0.34 平方毫米)
暴露在真空中的材料	钨、钼、不锈钢、氟橡胶	
传感丝	钨丝	
容许压力	Mpa (绝压)	0.2,仅限于惰性气体
容许温度	真空测量时	+5~+45 $^{\circ}$ C
	真空连接件	80 $^{\circ}$ C
	传感丝	120 $^{\circ}$ C
相对湿度	温度小于等于+31 $^{\circ}$ C时,相对湿度	小于80%;
	温度在+40 $^{\circ}$ C时,相对湿度	降低至50%
使用	仅限于室内使用	
安装方向	任意	

电连接方式

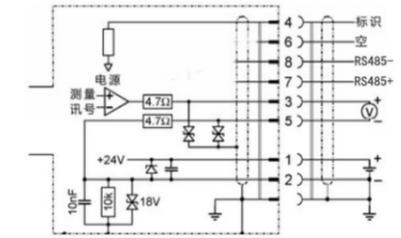
变送器有多种电连接方式,常有二种连接方式:RJ45/FCC-68连接件和D-SUB,9针脚连接件。

1. 电气连接8电极RJ45/FCC-68连接件

I/O接口插头分配:	
1...8	
管脚1(白橙色)	电源输入(+):15-30VDC
管脚2(橙色)	电源输入(-):0VDC
管脚3(白绿色)	测量信号输出(+)
管脚4(蓝色)	变送器识别
管脚5(白蓝色)	测量信号输出(-)
管脚6(绿色)	空(未使用)
管脚7(白棕色)	RS485(+)
管脚8(棕色)	RS485(-)

I/O接口的接线方式:

如无传感器电缆,按下图做一根连接传感器电缆:



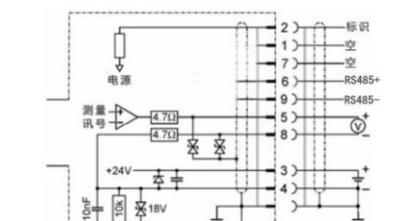
注意

- 为减少电阻阻抗以及允许电流选择线径不小于 8×0.34 平方毫米5导线。
- 连接保护接地,没有接地连接,可能导致电击。
- 在电源处安装保险丝,在电路故障时忽视可能导致火灾。

2. D-SUB,9针脚连接件

I/O接口插头分配		
PIN1	管脚1,7	空(未使用)
PIN2	管脚2	变送器识别
PIN3	管脚3	电源输入(+):15-30VDC
PIN4	管脚4	电源输入(-):0VDC
PIN5	管脚5	测量信号输出(+)
PIN6	管脚6	RS485(+)
PIN7	管脚8	测量信号输出(-)
PIN8	管脚9	RS485(-)

I/O接口的接线方式:



危险

不要使用在过压工况中

- 注意:该变送器限制耐压不大于0.3Mpa(绝压),
- 在真空系统受压时如果打开压圈可能会导致零件松动造成人身伤害且将导致工艺气体泄露产生危害。
- 真空系统受压时请不要打开任何压圈。请使用适合过压操作的压圈。

注意

- **变送器水平倾斜向上安装,避免测量腔室接粉尘等污染物质。**
- 安装变送器时,远离温度变化较大(如在热源附近或热空气吹动)的地方或振动。

模拟信号输出

- 模拟输出有 $1.0 \sim +10.23$ VDC及 $1.2 \sim +8.68$ VDC两种电压输出,订货时需说明电压输出。
- 模拟输出远传给DCS系统、PLC、记录仪等外部设备
- 真空度与模拟信号对应关系(指数或对数输出)

(一)、 $1.0 \sim +10.23$ VDC电压输出

$$P = 10^{0.778(U-C)} \Leftrightarrow U = c + 1286 \log_{10} p$$

U	P	C	U	P	C
[V]	[mbar]	6.143	[V]	[micron]	2.448
[V]	[ubar]	2.287	[V]	[Pa]	3.572
[V]	[Torr]	6.304	[V]	[KPa]	7.429
[V]	[mTorr]	2.448			

其中 P 压强/真空度

U 测量讯号/电压值
C 常数(与压强单位有关)
(二)、 $1.2 \sim +8.68$ VDC电压输出

$$P = 10^{(U-C)} \Leftrightarrow U = c + \log_{10} p$$

U	P	C	U	P	C
[V]	[mbar]	5.5	[V]	[micron]	2.625
[V]	[ubar]	2.5	[V]	[Pa]	3.5
[V]	[Torr]	5.625	[V]	[KPa]	6.5
[V]	[mTorr]	2.625			

其中 P 压强/真空度
U 测量讯号/电压值
C 常数(与压强单位有关)

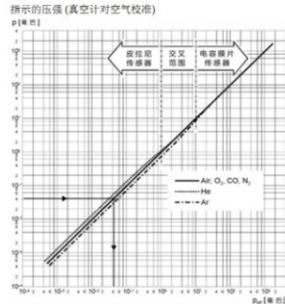
气体适应性及修正(选型须知)

在压力小于 1.0×10^3 Pa时,由电阻规的讯号作为真空测量输出。在低压力下,气体传热与气体质量(气体种类)相关,不同种类的气体对电阻规的导热系数不同;由于变送器出厂是以(干燥空气或氮气)校准的输出值,因此当测量含有非(空气或氮气)的其它气体真空时,在一定范围内,应按以下修正系数计算实际压力(真空)值。

P相对该气体真空读数(变送器调整为适合空气的读数)

$$P(\text{气体类型}) = C \times \text{真空读数}(\text{变送器高速为适合空气的读数})$$

气体类型	校正因子C	气体类型	校正因子C
He	0.8	H ₂	0.5
Ne	1.4	air, O ₂ , CO ₂ , N ₂	1.0
Ar	1.7	CO ₂	0.9
Kr	2.4	水蒸气	0.5
Xe	3.0	氟里昂12	0.7



串口输出

变送器支持RS485接口方式。
通讯参数不可设置

通讯参数:

起始位	数据位	停止位	奇偶校验	波特率
1位	8位	1	无	9600bps

通讯协议: ModbusRS485-RTU

1. MODBUS-RTU通讯协议

ModbusRTU 帧如下:

开始	地址	功能数据	校验	终止	开始
T1-T2-T3-T4	8位S	03	N	16位S	T1-T2-T3-T4
T1-T2-T3-T4				T1-T2-T3-T4	

1. 本真空计采用固定地址,地址为16进制,详见真空计标签。
2. 主机发送格式

	Hex(16进制)	(十进制)
真空计地址	01(见标签)	01
功能代码	03	03
寄存高地址	00	00
寄存低地址	00	00
寄存器数量高	00	00
寄存器数量低	02	02
CRC校验	CRCLo	
	CRCHi	

注意:开始地址寄存器1-16对应的开始地址分别为0~15。

3. 真空计返回数据格式。

	Hex(16进制)	注
真空计地址	01(同发送地址)	
功能代码	03	
返回数据量	04	

数据 Hi ①	A	32位中第4字节
数据 Hi ② <th>B</th> <th>32位中第3字节</th>	B	32位中第3字节
数据 Lo ① <th>C</th> <th>32位中第2字节</th>	C	32位中第2字节
数据 Lo ② <th>D</th> <th>32位中第1字节</th>	D	32位中第1字节
CRC校验	CRCLo	
	CRCHi	

示例:

	Hex(16进制)	十进制	实际值
ABCD	00 00 01 F4	500	0.5
	00 00 04 B0	1,200	1.2
	00 01 38 80	80,000	80
	00 09 27 C0	600,000	600
	00 4C 4B 40	5,000,000	5000
05 FS E1 00	100,000,000	100,000	

注意:将ABCD4个字节转换为十进制后,加入小数点即为实际真空值。

零点调整

变送器出厂时已经过校正。但是由于运输时振动或长时间运行或污染,零点漂移可能会发生。如有必要,须定期检查和调整(校正)零点。将FPG-550变送器安装在真空系统上,上电对变送器预热,让变送器持续运行,同时真空系统抽真空,真空抽至 1.0×10^{-1} Pa,并等待至少5分钟,使电阻规传感丝热传导平衡。调整零点时,应在与现场真空设备安装方向一致以及相同的条件下进行。

该变送器已调整到 1.0×10^{-1} Pa默认值2.2V电压输出。如果有可以确认已知的真空值(参考值如: 2.0×10^{-1} Pa),它也可以调整到该真空值。

调整一:

直接校准到默认值2.2V电压输出模式

1. 抽真空后,将真空(压力)调至 1.0×10^{-1} Pa
2. 用一根插针(直径约为 $\phi 1.5$ mm)插入小孔,按一下【ZERO/零点】按钮,变送器调整到 1×10^{-1} Pa对应输出电压2.2VDC。

调整二:

“增加”或“减少”电压输出模式

可以调整到已知真空的电压输出值或任意真空的电压输出值

1. 长按【ZERO/零点】按钮约5秒后,进入零点“增加”或“减少”模式
 - a. 持续按住【ZERO/零点】按钮,输出电压开始“加”,例如真空调至 2.0×10^{-1} Pa,对应电压值为3.96VDC,当电压值接近3.96V时,释放按钮不再按下即可。
 - b. 当上述“加”过程释放按钮后,再次持续按住【ZERO/零点】按钮,输出电压在刚刚释放按钮时电压值开始“减少”,直至需要或已知的真空电压值。
 - c. 重复上述长按按钮,可来回变换“增加”或“减少”电压输出值。
 - d. 长按按钮变为点动按钮,则为调整一模式。

零点调整示意图



- ① 关闭变送器电源
- ② 拔出传感器电缆
- ③ 从真空系统中取出变送器

保养和维修

如出现严重污染或传感丝断裂时,应更换传感器。

如由于脏污导致变送器故障,该问题不属于保修范围内。

质量保证

1. 该复合规的质保期为交货后一年。
2. 该复合规在正常操作下发生任何故障,将提供免费维修。
3. 质保保证是针对该产品,任何因产品造成的其损伤不在质保范围内。

合格证

本规管经检验合格,准予出厂。

检验员: 日期:

成都正华电子仪器有限公司

地址: 成都市成华区双林路22号
电话: 400-888-7817 028-84313964 84310256 84313309
售后: 028-84313996
传真: 028-84326136
网址: www.zhvacuum.com 电子邮箱: chengzhen@zhvacuum.com