

## SmartLine

### 产品说明书

# STD800 SmartLine 差压变送器

## 规格 34-ST-03-115-CN



### 简介

作为 SmartLine® 产品系列的成员，STD800 是一款采用压阻式传感器技术的高性能差压变送器。通过结合差压传感技术和芯片集成静态压力和温度补偿特性，可以在大范围过程和环境温度下提供极高的测量精确度和稳定性。SmartLine 系列经过充分测试，符合 Experion® PKS 标准，可提供最高水平的兼容性保证和集成能力。SmartLine 产品可轻松满足压力测量应用的最苛刻要求。

### 同类最佳的特性：

- 精度最高可达 0.025%
- 稳定性：10 年内，小于 URL 的 0.01% / 每年
- 自动静态压力和温度补偿
- 量程最高可达 400:1
- 响应时间最快为 90ms
- 多窗口显示功能
- 外置零点、量程和组态功能
- 电源极性任意连接
- 全面的集成诊断功能
- 一体化双重密封设计，确保符合 ANSI/NFPA 70-202 和 ANSI/ISA 12.27.0 标准的最高安全性
- 世界级过压保护功能
- 完全符合 SIL 2/3 要求
- 模块化设计
- 15 年质保
- 管道堵塞检测功能
- 二 / 三个校准选项（仅适用于 HART & Fieldbus）
- 遵从 APIMPMS3.6-2001/ ISO 15169:2003, MOD – 混合罐测量系统标准要求

### 量程限制

型号	量程上限 URL KPa	量程下限 LRL KPa	最大量程 KPa	最小量程 KPa
STD810	2.5	-2.5	2.5	0.025
STD820	100	-100	100	0.25
STD825	150	-150	150	1.5
STD830	700	-700	700	7
STD870	21000	-700	21000	210



图 1 STD800 差压变送器，  
采用经过验证的压阻式传感器技术

### 通讯 / 输出选项：

- 4-20mA dc
- 霍尼韦尔数字增强 (DE) 协议
- HART® (7.0 版本)
- FOUNDATION™ Fieldbus 协议

所有变送器都支持上述通信协议。

## 性能规格

### 参考精度 (符合 +/-3Sigma)

型号	量程上限 URL	量程下限 LRL	最小量程	最大量程比	稳定性 (% URL/ 年)	参考精度 <sup>1,2</sup> (% 量程) 标准 / 高精度
STD810	2.5KPa	-2.5KPa	0.025KPa	100:1	0.010	0.0350%
STD820	100KPa	-100KPa	0.25KPa	400:1	0.010	0.0375 / 0.025%
STD825	150KPa	-150KPa	1.5KPa	100:1	0.010	0.05/0.025%
STD830	700KPa	-700KPa	7KPa	100:1	0.040	0.05 / 0.0325%
STD870	21000KPa	-700KPa	210KPa	100:1	0.030	0.05 / 0.035%

可以将零点和量程设定为上述 (URL/LRL) 范围限值内的任何值。

### 工作条件 – 所有型号

参数	参考条件	相关条件	工作条件限值	运输和储存
	°C	°C	°C	°C
环境温度 <sup>1</sup> STD800	25 ± 1	-40 至 85	-40 至 85	-55 至 120
仪表本体温度 <sup>2</sup> STD810, 820, 830, 870 STD825	25 ± 1 25 ± 1	-40 至 110 <sup>1</sup> -40 至 85 <sup>1</sup>	-40 至 125 -40 至 85	-55 至 120 -55 至 120
相对湿度 % %RH	10 至 55	0 至 100	0 至 100	0 至 100
真空式域 – 最小压力 除 STD810 外的所有型号 KPaA	大气压	3.3	0.3(短时) <sup>3</sup>	
电源电压 负载阻抗	10.8 至 42.4 Vdc, 端子位置 (IS 版本不超过 30 Vdc) 0 至 1,440 ohms (如图 2 所示)			
最大允许工作压力 (MAWP) <sup>4,5</sup> (ST 800 产品的额定工作压力小于最大允许工作压力。MAWP 取决认证机构和变送器建造材料)。	标准: STD810 = 50 psi, 3.45 bar STD820, STD830 和 STD870 = 4,500 psi, 310.2 bar STD825 = 1,500 psi, 105 bar 可选: STD820, STD830, STD870 = 6,000 psi, 420 bar 静态压力限值 = 最大允许工作压力 (MAWP) = ST 800 差压变送器的过压限值			

<sup>1</sup> LCD 显示表头工作温度: -20°C 至 +70°C。储存温度: -30°C 至 80°C。

<sup>2</sup> Silicone 704 最低额定温度: 0°C (32°F)。NEOBEE M-20 最低额定温度: -15°C (5°F)。NEOBEE<sup>®</sup> 是 Stepan 公司的注册商标。

<sup>3</sup> 短时等于 2 小时, 70°C (158°F) 温度条件下。

<sup>4</sup> MAWP 适用于 -40 至 125°C 温度条件。对于除 STD810 和 STD825 之外的所有型号, 在 -26°C to -40°C 温度条件下, 额定静态压力限值是降低至 3,000 psi。使用石墨 O 型环将使变送器工作压力降低至 3,625 psi。使用带有石墨 O 型环的 1/2" 过程转接器将使变送器最工作压力降低至 3,000 psi。

<sup>5</sup> 请咨询工厂, 了解通过 CRN 认证的 ST 800 型号的最大允许工作压力。

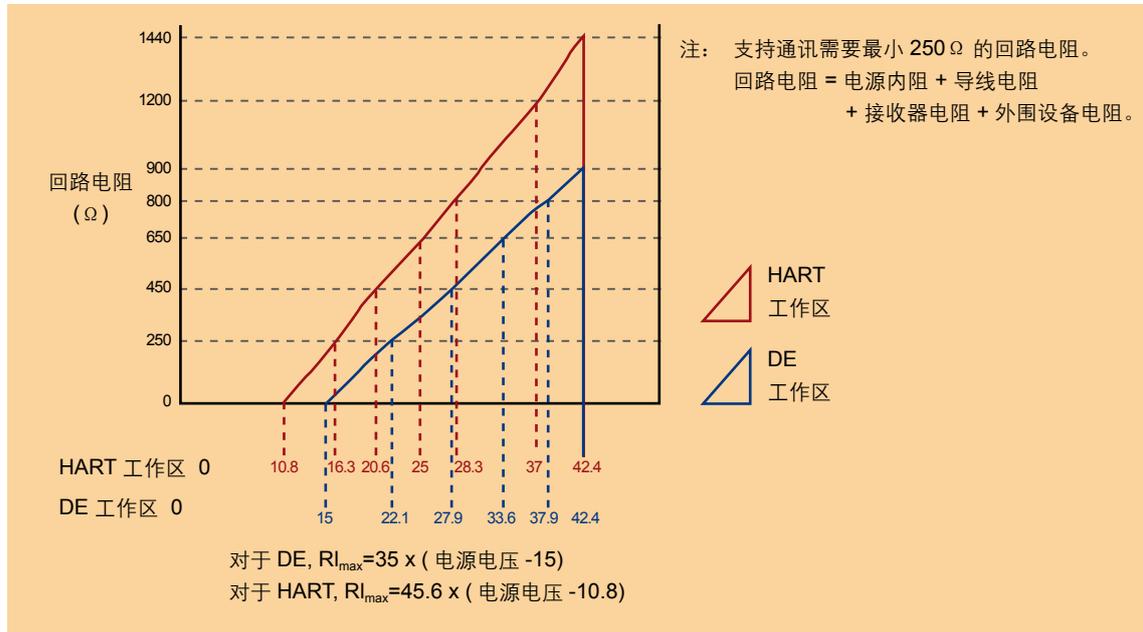


图 2 电源电压以及回路电阻图与计算

额定条件下的性能 - 所有型号

参数	说明									
模拟输出 数字通信	双线, 4 至 20 mA (仅限于 HART 和 DE 变送器) 支持霍尼韦尔、HART 7 协议或基金会现场总线 ITK 6.0.1 所有变送器, 无论使用何种协议, 均为无极性连接									
HART 和 DE 输出故障模式 (NAMUR for DE Units 需要选择表头和组态按钮或出厂设置)	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>霍尼韦尔标准:</td> <td>符合 NAMUR NE 43:</td> </tr> <tr> <td>额定限值:</td> <td>3.8 -20.8 mA</td> <td>3.8 -20.5 mA</td> </tr> <tr> <td>故障模式:</td> <td>≤ 3.6 mA 和 ≥ 21.0 mA</td> <td>≤ 3.6 mA 和 ≥ 21.0 mA</td> </tr> </table>		霍尼韦尔标准:	符合 NAMUR NE 43:	额定限值:	3.8 -20.8 mA	3.8 -20.5 mA	故障模式:	≤ 3.6 mA 和 ≥ 21.0 mA	≤ 3.6 mA 和 ≥ 21.0 mA
	霍尼韦尔标准:	符合 NAMUR NE 43:								
额定限值:	3.8 -20.8 mA	3.8 -20.5 mA								
故障模式:	≤ 3.6 mA 和 ≥ 21.0 mA	≤ 3.6 mA 和 ≥ 21.0 mA								
电源电压影响	0.005% 量程 / 伏									
变送器开机时间 (包括通电和自检)	HART 或 DE: 2.5 秒 基金会现场总线取决于主机									
响应时间 (延迟 + 时间常数)	<table border="0"> <tr> <td><u>DE/HART 模拟输出</u></td> <td><u>基金会现场总线</u></td> </tr> <tr> <td>90 ms</td> <td>150ms(取决于主机)</td> </tr> </table>	<u>DE/HART 模拟输出</u>	<u>基金会现场总线</u>	90 ms	150ms(取决于主机)					
<u>DE/HART 模拟输出</u>	<u>基金会现场总线</u>									
90 ms	150ms(取决于主机)									
阻尼时间常数	HART: 0 -32 秒可调, 0.1 增量。默认: 0.50 秒 DE: 离散值 0、16、32、48、1、2、4、8、16、32 秒。默认: 0.48 秒									
振动影响 STD820, STD825, STD830, STD870	小于 URL 的 +/- 0.1% of URL, 有 / 无阻尼 符合 IEC60770-1 场地或管路高振动水平要求 (10-2000Hz: 0.21 mm 位移 /3g 最大加速)									
电磁兼容性	IEC 61326-3-1									
防雷选项	<table border="0"> <tr> <td>漏电流:</td> <td colspan="2">最大 10uA @ 42.4VDC 93C</td> </tr> <tr> <td>冲击额定值:</td> <td>8/20 uS 10/1000 uS</td> <td>5000 A (&gt;10 次冲击) 200 A (&gt; 300 次冲击)</td> <td>10000 A (最少 1 次冲击)</td> </tr> </table>	漏电流:	最大 10uA @ 42.4VDC 93C		冲击额定值:	8/20 uS 10/1000 uS	5000 A (>10 次冲击) 200 A (> 300 次冲击)	10000 A (最少 1 次冲击)		
漏电流:	最大 10uA @ 42.4VDC 93C									
冲击额定值:	8/20 uS 10/1000 uS	5000 A (>10 次冲击) 200 A (> 300 次冲击)	10000 A (最少 1 次冲击)							

**材料规格** (请参阅选型指南, 以了解不同型号的可选项和限制项)

参数	说明
屏障隔膜材料	316L SS, Hastelloy® C-2762, Monel® 400 <sup>3</sup> , 镀钼、镀金 316L 不锈钢, 镀金 Hastelloy® C-276, 镀金 Monel® 400。
过程前端材料	316 SS <sup>4</sup> , 碳钢 (镀锌) <sup>5</sup> 316 SS <sup>4</sup> , 碳钢 (镀锌) <sup>5</sup> , Hastelloy C-276 <sup>6</sup> , Monel 400 <sup>7</sup> 。
排气 / 排水阀及插头 <sup>1</sup>	316 SS <sup>4</sup> , Hastelloy C-276 <sup>2</sup> , Monel 400 <sup>7</sup> 。
盖垫片	玻璃填充 PTFE (标准), Viton® 和石墨 (可选)。
表体螺栓	标准材料为碳钢 (镀锌)。可选材料包括 316 不锈钢, NACE A286 SS 螺栓, Monel K500, Super Duplex 和 B7M。
可选的转换接头法兰和螺栓	转换接头法兰包括 316 不锈钢, Hastelloy C-276 和 Monel 400。法兰螺栓材料取决于所选择的过程前端螺栓材料。标准转换接头材料为玻璃填充 PTFE。可选材料为 Viton 和石墨。
安装支架	碳钢 (镀锌) 或 304 不锈钢或 316 不锈钢。
填充液	硅油 200, 硅油 704, 惰性氟化油 CTFE 和 NEOBEE® M-20 (请注意, STD810 仅提供硅油 200 和 NEOBEE® M-20)。
电子器件外壳	纯聚酯粉末涂层低铜 (<0.4%) - 铝。符合 NEMA4X, IP66 和 P67 标准。全不锈钢外壳可选。
安装	几乎可以安装在使用标准安装支架的任何位置。支架设计为安装在 2 英寸 (50 毫米) 垂直或水平管道上。参见图 3。
过程连接	1/4 NPT 或 1/2-NPT, 带转换接头 (符合 DIN 要求)。
接线	接受最大规格 16 AWG (1.5 mm 直径)。
尺寸	请参阅图 3。
净重	8.3 磅 (3.8 千克)。带有铝外壳。

<sup>1</sup> 排气 / 排水管用 Teflon 材料密封®

<sup>2</sup> Hastelloy C-276 或 UNS N10276。

<sup>3</sup> Monel 400 或 UNS N04400。

<sup>4</sup> 作为 316 不锈钢或 CF8M 等级材料提供, 使用与 316 不锈钢相同的涂层。

<sup>5</sup> 碳钢前端为镀锌材料, 由于存在氢迁移, 因此不推荐用于自来水。对于自来水应用, 请使用 316 不锈钢可接触液体过程前端部件。

<sup>6</sup> Hastelloy C-276 或 UNS N10276。按规定或作为 CW12MW 等级提供, 涂层与 Hastelloy C-276 相同。

<sup>7</sup> Monel 400 或 UNS N04400。按规定或作为 M30C 等级提供, 涂层与 Monel 400 相同。

## 通讯协议和诊断

### HART 协议

版本:

HART 7

电源

电压: 端子处 10.8 至 42.4 Vdc

负载: 最大 1440 Ω 请参阅图 2

最小负载: 0 Ω (对于连接手持通讯器, 需要 250 Ω 的最小负载)

### 基金会现场总线 (FF)

电源要求

电压: 端子处 9.0 至 32.0 Vdc

稳态电流: 17.6 mA

软件下载电流: 27.4 mA

可用功能块

功能块类型	数量	执行时间
资源	1	无
转换器	1	无
诊断	1	无
模拟输入	1*	30 ms
带自动调节 PID	1	45 ms
积分器	1	30 ms
信号特性 (SC)	1	30 ms
LCD 显示屏	1	无
流体块能块	1	30 ms
输入选择器	1	30 ms
算法	1	30 ms

\* 所有可用的功能块均遵循基金会现场总线标准。PID 块支持理想、鲁棒性 PID 算法, 带有全面的自动调节功能。

### 链路活动调度器 (LAS)

变送器可以充当后备链路活动调度器, 在主机断开时接管调度。设备充当 LAS 时, 可确保调度数据的传送, 常用于 Fieldbus 设备之间控制数据的周期性传送。

设备 / 段数量

Entity IS 模式: 6 个设备 / 段

调度条目

最多 18 个调度条目

VCR 数量: 最多 24 个

合规性测试: 依照 ITK 6.1.1 进行测试

### 软件下载

利用符合 FF-883 的 Class-3 标准的通用软件下载流程, 这使得任何制造商生产的现场设备都可以接收来自任何主机系统的软件升级。

### 霍尼韦尔数字增强协议 (DE)

DE 协议是霍尼韦尔的专用协议, 用于在支持 DE 协议的设备和主机之间进行数字化通信。

电源

电压: 15 至 42.4Vdc, 端子处

负载: 最大 959 ohms, 参见图 2

### 标准诊断

报告关键性和非关键性 ST 800 顶层信息, 并可以通过 DD/DTM 工具或集成显示表头读取, 如下所示。

#### 关键性诊断信息

HART DD/DTM 工具	高级表头	基本型表头
电子器件模块 DAC 故障	电子器件模块故障	电子器件模块故障
表体 NMV 损坏	表体故障	表体故障
电子器件模块诊断故障	电子器件模块故障	电子器件模块故障
表体严重故障	表体故障	表体故障
传感器通信超时	表体通信故障	表体通信故障
传感器通讯超时	膜盒通讯故障	膜盒通讯故障

#### 非关键性诊断信息

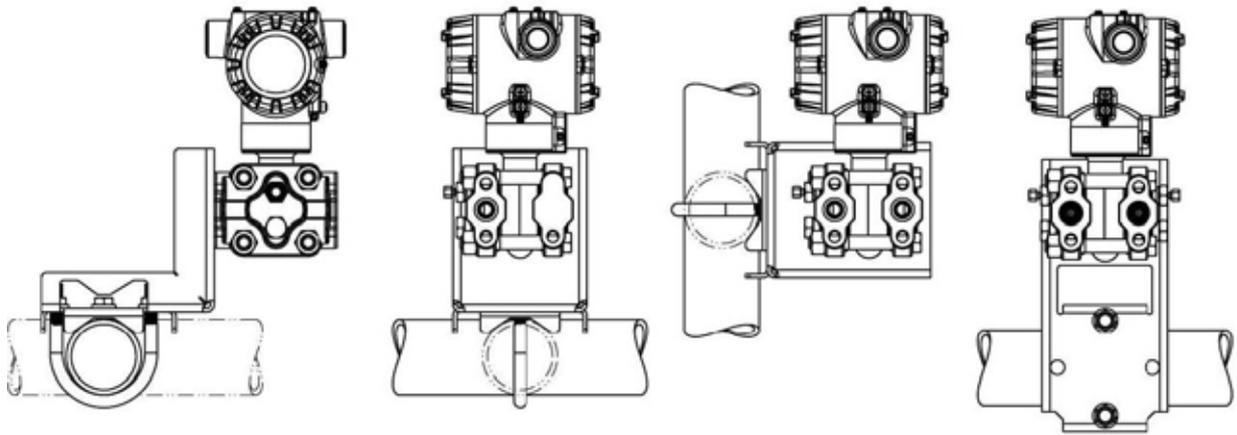
HART DD/DTM 工具	高级型表头显示	基本型表头显示
显示屏故障	无	无
电子器件模块通信故障	无	无
表体超过正确值	零点正确 (OK 或超过)	无
	量程正确 (OK 或超过)	
传感器过温	表体温度 (OK, 过温)	无
固定电流模式	模拟输出模式 (固定或正常)	无
电源电压超出范围	主电源电压 (OK 或过载)	无
无出厂校准	出厂校准 (OK, 无出厂校准)	无
无 DAC 补偿	DAC 温度补偿 (OK, 无补偿)	无
LRV 设置错误 - 零点设置按钮	无	无
AO 超出范围	无	无
回路电流噪音	无	无
表体通信不稳定	表体通信 (OK, 可能有故障)	无
篡改报警	无	无
无 DAC 补偿	无	无
传感器电源电压过低	电源电压 (OK, 过低或过高)	无

请参阅 ST 800 诊断技术说明, 了解其他层级的诊断信息。

安装和尺寸图

参考尺寸：毫米 (mm)

安装构造



尺寸图

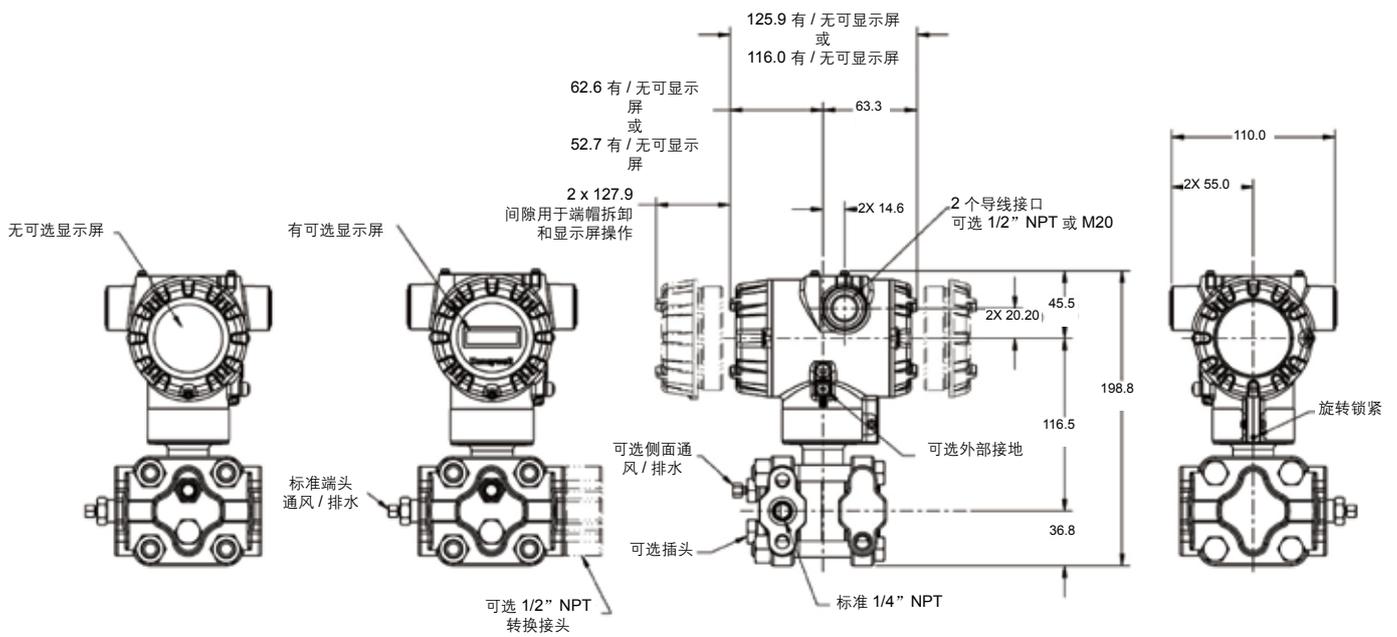


图 3 STD810, STD820, STD825, STD830 & STD870 的典型安装尺寸，供参考



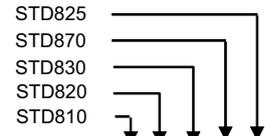
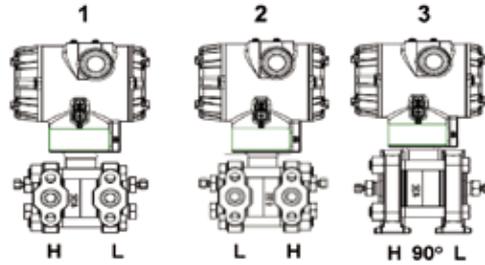


表 II	表体与连接方向	
过程接口 / 连接方向	标准 高低压侧反向 90° 旋转向下	左侧高压, 右侧低压 <sup>2</sup> / 标准接口方向 左侧低压, 右侧高压 <sup>2</sup> / 标准接口方向 左侧高压, 右侧低压 <sup>2</sup> / 90° 旋转向下

1	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*
3	h	h	h	h	h

表 III	机构认证 (请参阅数据表以获取认证代码详细信息)	
防爆认证	无认证 FM 隔爆、本质安全、无火花与粉尘防爆 CSA 隔爆、本质安全、无火花与粉尘防爆 ATEX 隔爆、本质安全、无火花与粉尘防爆 IECEx 隔爆、本质安全、无火花与粉尘防爆 SAEx 隔爆, 本质安全、无火花与粉尘防爆 INMETRO 隔爆, 本质安全、无火花与粉尘防爆 NEPSI 隔爆、本质安全、无火花与粉尘防爆 EAC (俄罗斯、白俄罗斯和哈萨克斯坦) 隔爆、本质安全	

0	*	*	*	*	*
A	*	*	*	*	*
B	*	*	*	*	*
C	*	*	*	*	*
D	*	*	*	*	*
E	*	*	*	*	*
F	*	*	*	*	*
G	*	*	*	*	*
I	*	*	*	*	*

表 IV	变送器电气选择		
a. 外壳材料、连接类型及防雷选项	外壳材料	电气连接	防雷保护
	铝涂聚酯漆	1/2 NPT	无
	铝涂聚酯漆	M20	无
	铝涂聚酯漆	1/2 NPT	有
	铝涂聚酯漆	M20	有
	316 不锈钢 (CF8M 级)	1/2 NPT	无
316 不锈钢 (CF8M 级)	M20	无	
316 不锈钢 (CF8M 级)	1/2 NPT	有	
316 不锈钢 (CF8M 级)	M20	有	

A__	*	*	*	*	*
B__	*	*	*	*	*
C__	*	*	*	*	*
D__	*	*	*	*	*
E__	*	*	*	*	*
F__	*	*	*	*	*
G__	*	*	*	*	*
H__	*	*	*	*	*

b. 输出 / 协议	模拟输出	数字协议
	4-20mA dc 4-20mA dc 无	HART 协议 DE 协议 Foundation Fieldbus

_H_	*	*	*	*	*
_D_	u	u	u	u	u
_F_	*	*	*	*	*

c. 操作界面选择	数显表头	外部零位、量程和组态按钮	语言
	无	无	无
	无	有 (仅零位 / 量程)	无
	基本型	无	英语
基本型	有	英语	
高级型	无	英 / 德 / 法 / 意 / 西 / 俄 / 土语	
高级型	有	英 / 德 / 法 / 意 / 西 / 俄 / 土语	
高级型	无	英语、中文、日语	
高级型	有	英语、中文、日语	

__0	*	*	*	*	*
__A	f	f	f	f	f
__B	*	*	*	*	*
__C	*	*	*	*	*
__D	*	*	*	*	*
__E	*	*	*	*	*
__H	*	*	*	*	*
__J	*	*	*	*	*

表 V	组态选择		
a. 应用程序软件	诊断		
	标准诊断 高级诊断 (引压管堵塞检测 PILD)		
b. 输出限制、故障安全和写保护设置	写保护	故障模式	最高与最低输出极限 <sup>3</sup>
	禁用	高 > 21.0mAdc 低 < 3.6mAdc	Honeywell 标准 (3.8 - 20.8 mAdc)
	禁用	高 > 21.0mAdc 低 < 3.6mAdc	Honeywell 标准 (3.8 - 20.8 mAdc)
	启用	高 > 21.0mAdc 低 < 3.6mAdc	Honeywell 标准 (3.8 - 20.8 mAdc)
	启用	高 > 21.0mAdc 低 < 3.6mAdc	Honeywell 标准 (3.8 - 20.8 mAdc)
禁用	不适用 不适用	不适用 Fieldbus 或 Profibus 不适用 Fieldbus 或 Profibus	
c. 常规组态	工厂标准 按客户要求组态 (需要客户提供仪表数据)		

1__	*	*	*	*	*
2__	*	*	*	*	*

_1_	f	f	f	f	f
_2_	f	f	f	f	f
_3_	f	f	f	f	f
_4_	f	f	f	f	f
_5_	g	g	g	g	g
_6_	g	g	g	g	g

__S	*	*	*	*	*
__C	*	*	*	*	*

<sup>2</sup> 客户面对变送器过程接口时的左、右侧

<sup>3</sup> NAMUR 输出限制 (3.8~20.5mA) 可由客户组态

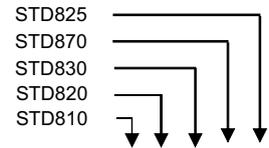


表 VI		组态和精度选择		
		精度	校准范围	校准数量
a. 精度与校准	标准	标准	工厂标准	单校准
	标准	标准	根据客户提供的仪表数据进行校准	单校准
	标准	标准	根据客户提供的仪表数据进行校准	双校准
	标准	标准	根据客户提供的仪表数据进行校准	三校准
	高精度	标准	工厂标准	单校准
	高精度	标准	根据客户提供的仪表数据进行校准	单校准
	高精度	标准	根据客户提供的仪表数据进行校准	双校准
	高精度	标准	根据客户提供的仪表数据进行校准	三校准

A	*	*	*	*	*
B	*	*	*	*	*
C	*	*	*	*	*
D	*	*	*	*	*
E		S	S	S	
F		S	S	S	S
G		S	S	S	
H		S	S	S	

表 VII		附件选择	
		支架类型	材料
a. 安装支架	无	无	无
	直角支架	碳钢	304 SS
	直角支架	304 SS	316 SS
	直角支架	碳钢	304 SS
	符合船级认证的直角支架	碳钢	304 SS
	符合船级认证的直角支架	304 SS	316 SS
	平板支架	碳钢	304 SS
	平板支架	304 SS	316 SS
b. 客户铭牌	客户标签类型		
	无客户铭牌		
	单个不锈钢铭牌 (多达 4 行, 26 字符 / 行) 双个不锈钢铭牌 (多达 4 行, 26 字符 / 行)		
c. 未安装的电气堵头与转换接头	未安装的电气堵头与转换接头		
	无电气堵头或转换接头		
	1 个 1/2NPT 转成 3/4NPT 的电气转换接口 + 1 个 1/2NPT 电气堵头, 316 SS 材质 (带防爆认证)		
	1 个 1/2NPT 电气堵头, 316 SS 材质 (带防爆认证)		
	1 个 M20 电气堵头, 316 SS 材质 (带防爆认证)		
	1 个 1/2NPT 4 针快速电气接头 + 1 个 1/2NPT 不锈钢电气堵头 (不适用于防爆场合) 1 个 M20 4 针快速电气接头 + 1 个 M20 不锈钢电气堵头 (不适用于防爆场合)		

0	---	*	*	*	*	*
1	---	*	*	*	*	*
2	---	*	*	*	*	*
3	---	*	*	*	*	*
8	---	*	*	*	*	*
4	---	*	*	*	*	*
5	---	*	*	*	*	*
6	---	*	*	*	*	*
7	---	*	*	*	*	*

0	--	*	*	*	*	*
1	--	*	*	*	*	*
2	--	*	*	*	*	*

--	A0	*	*	*	*	*
--	A2	n	n	n	n	n
--	A6	n	n	n	n	n
--	A7	m	m	m	m	m
--	A8	n	n	n	n	n
--	A9	m	m	m	m	m

表 VIII		其他证书与选项可多项选择, 各选项间以逗号分隔
各种证书与保修	不选择	
	NACE MR0175; MR0103; ISO15156 证书 (FC33338) 仅适于接液部件	
	NACE MR0175; MR0103; ISO15156 证书 (FC33339) 适于接液和未接液部件	
	船级证书 (DNV, ABS, BV, KR, LR) (FC33340)	
	EN10204 Type 3.1 材料可追溯性证书 (FC33341)	
	MID 认证的变送器	
	一致性证书 (F3391)	
	校准测试报告与一致性证书 (F3399)	
	原产地证书 (F0195)	
	FMEDA (SIL 2/3) 证书 (FC33337)	
	过压泄漏测试证书 (最大允许工作压力的 1.5 倍) (F3392)	
	符合 ASTM G93 标准的用于氧气或氯气场合的清洗及证书	
	额外延长保修 1 年	
	额外延长保修 2 年	
	额外延长保修 3 年	
额外延长保修 4 年		
额外延长保修 15 年		

00	*	*	*	*	*
FG	*	*	*	*	*
F7	c	c	c	c	c
MT	d	d	d	d	d
FX	*	*	*	*	*
MD	*	*	*	*	*
F3	*	*	*	*	*
F1	*	*	*	*	*
F5	*	*	*	*	*
FE	j	j	j	j	j
TP	*	*	*	*	*
OX	e	e	e	e	e
01	*	*	*	*	*
02	*	*	*	*	*
03	*	*	*	*	*
04	*	*	*	*	*
15	*	*	*	*	*

表 IX	制造特殊性
工厂	工厂标识

0000	*	*	*	*	*
------	---	---	---	---	---

型号限制

限制字母	仅适用		不适用	
	表	选择	表	选择
a			VIII	F7,FG
k			la	J,K,7,L,8_____
			lc	__H____
			ld	___B, D, M, N, S___
			le	____1, 2, 3, 5, 6__
			III	B- 无可用的 CRN 编号
			lf	_____C_
c	ld	___N, K, D, B___	la	D,H,K,L,8_____
d	IVa	C, D, G, H__	VIIa	1, 2, 3, 5, 6, 7___
e	lb	_2_____		
f			IVb	_F_
g			IVb	_H, D_
h			le	____4, 5, 6__
			VIIa	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7___
j	IVb	_H_	Vb	_1, 2, 6_
m	IVa	B, D, F, H__		
n	IVa	A, C, E, G__		
p			III	B- 无可用的 CRN 编号
t			la	J,K,7,L,8_____
s	la	A,E_____		
u			Va	2__
			VIa	C,D,G,H
v	IVa	C, D, G, H__	IVb	_D, F_
b	从此组中只选择一项			