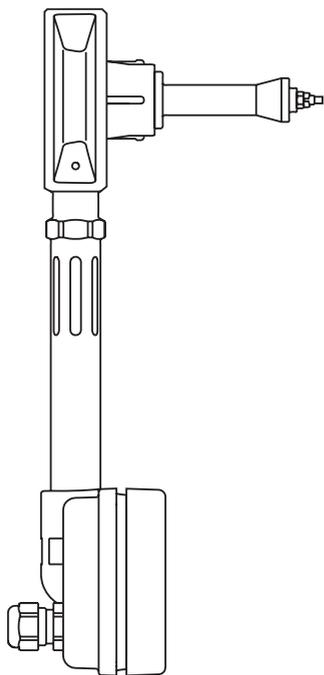


TVA流量计
用于饱和蒸汽和过热蒸汽
安装维修指南



1. 安全信息
2. 一般产品信息
3. 安装
4. 调试
5. 操作
6. 维修
7. 备件
8. 故障诊断
9. 设定

Certain computer programs contained in this product [or device] were developed by Spirax-Sarco Limited ('the Work(s)').

Copyright © Spirax-Sarco Limited 2016

All rights reserved

Spirax-Sarco Limited grants the legal user of this product (or device) the right to use the Work(s) solely within the scope of the legitimate operation of the product (or device). No other right is granted under this licence. In particular and without prejudice to the generality of the foregoing, the Work(s) may not be used, sold, licensed, transferred, copied or reproduced in whole or in part or in any manner or form other than as expressly granted here without the prior written consent of Spirax-Sarco Limited.

1.安全信息

遵守操作说明，由专业合格人员正确安装、调试、使用和维护是该产品安全运行的唯一保证（参见 1.11 节）。管道和工厂建筑一般的安装、安全说明和恰当使用工具、安全设备也必须被遵守。

制造商：

Spirax Sarco Ltd
Charlton House
Charlton Kings
Cheltenham
Glos
GL53 8ER

本产品设计和制造可承受正常使用过程中的外力。产品另作他用或者没有按照安装维修指南安装产品可能导致产品的损坏，也将使 **CE** 标志无效，还有可能导致人员受伤或致死。

EMC指令

产品遵守电磁兼容性指令2004/108/EC，UK提供TVA流量计带有参考号的技术文件支持斯派莎克的声明-产品遵守指令的要求以及产品可以使用在A类(重工业)和B类(室内和商业)的区域。

应避免下列的条件，因为他们可能导致干扰上述的重工业限制

- 产品或者导线在无线发送器附近。
- 手机和移动收音机如果在离产品和导线大约 1m 的地方使用可能会引入干扰。实际需要的距离将随着安装环境和发射器能量的不同而变化。

如果这个产品不按照 IMI 说明使用，会削弱提供的保护。

1.1 准备使用

参考 IMI, 铭牌和技术信息文档，检查产品对工况的适用性。产品列出遵守欧洲压力设备指令 97/23/CE, 当需要时也执行 **CE** 标志。产品可用于下述的压力设备指令分类：

产品	组 1 气体	组 2 气体	组 1 液体	组 2 液体
TVA 饱和蒸汽流量计 DN50 - DN100	-	1	-	-

- 产品专门设计用于饱和蒸汽，处于上述提到的压力设备指令的组2。
- 检查材质的适用性、压力、温度的最大最小值；如果产品最大操作范围低于需要安装的系统，或产品故障可能会导致出现危险的超温或超压现象，必须在系统中安装装置，保护此类超限情况。
- 确定正确的产品安装位置和流体流向。
- 斯派莎克产品不能承受额外的应力，安装人员应考虑系统应力并采取合适的预防措施来减小应力。
- 将产品安装在蒸汽或高温介质前，请拆下所有连接口的保护盖以及铭牌的保护膜。

1.2接近

在进行任何操作之前务必确保安全，如有必要，需要一个安全的工作平台(合适防护)。如需要，需安排合适的起吊传动装置。

1.3照明

保证充分的照明，尤其是进行细节或复杂操作的地方。

1.4管道中的危险液体或气体

预先考虑到管道中可能存在或者已经存在的流体，需要考虑的因素包括：是否可燃，是否危害健康，以及温度极限。

1.5产品周围的危险环境

考虑到：爆炸环境，缺氧(如容器或地窖)，危险性气体，极限温度，热表面，易燃危险(焊接时)，过度的噪音，移动的机械设备。

1.6系统

考虑好所要进行的操作对整个系统的影响。计划好的操作(如切断截止阀、断电)会不会引起系统的其他部分或任何人员的危险。

危险可能来源于排放或保护装置的关闭。控制或报警的取消。截止阀的开关都要慢慢操作以避免系统震荡。

1.7压力系统

必须确保已经被切断任何压力，并安全排放直至大气压。考虑双隔离(双关断和放空)以及关闭阀门的锁定和标记。即使当压力表指示为零时，也不能认为系统处于无压状态。

1.8温度

在隔离后要留出时间使其冷却至常温，以免烫伤的危险。并且考虑防护服(包括安全眼睛)是否必须。

1.9工具和备件

在开始使用之前要确保有适合的工具和易损备件，仅使用由斯派莎克公司提供的原装备件。

1.10防护服

考虑到你本人和邻近人员是否需要穿防护服来防止危险，如：化学、高/低温、辐射、噪音、附落物件、以及眼部和脸部的伤害。

1.11操作许可

必须由能胜任此工作的合适人员来执行或监督所有的操作。安装和维护人员必需安装维修指南就如何正确操作本产品进行培训。

遵守正式的“操作许可”系统，必须严格按照上述操作。如果没有这样的系统，则建议负责人员了解所有进行的操作，有必要的时候安排助理人员负责安全事宜。

如果有必要，可设置“警告标识”。

1.12手动操作

手动操作大件或重物会引起危险或人员伤害。直接用人力举、拉、推，提货支撑负载时会引起人员受伤，尤其是北部比较容易受伤。建议客户考虑任务、人员、工作量和工作环境进行风险评估，并按照工作环境采用合适的处理方法。

1.13残留危险

通常情况下，产品的外表面会比较烫。如在最大允许工作条件下使用，有些产品的表面温度可达到250°C（482°F）。

很多产品没有自排放的功能。拆卸产品时应当极其小心。

1.14冷冻

在产品暴露于零度以下环境中时，没有自排放功能的阀门有冷冻的危险，必须采取措施加以防护。

1.15处理

在处理本产品时，应根据当地法规，采取合适的预防措施。(无此段)

除非在安装和维修指南中注明，本产品是可回收的，若处理得当则对生态环境没有破坏作用。

1.16退货

在此需要提醒客户和库存商的是，按照EC健康安全环境法，在退货给斯派莎克时，客户必须提供有关危险性的信息和处理污染残留物或机械损坏时所采取的预警措施，这些污染残留物和机械损坏有可能会造成人员健康、安全或环境的危险。必须以书面形式提供任何有危险或潜在危险的物质的相关安全健康数据表。

2. 一般的产品信息

手册解释了如何安装，调试和维修斯派莎克应用在饱和蒸汽的TVA流量计。

2.1 产品描述

斯派莎克TVA流量计设计减少了流量计成本，采用更准确的手段测量饱和蒸汽流量和记录累积量。TVA流量计是一个单一设备，不需要其他设备，如差压传感器，压力传感器等来计算饱和蒸汽的质量流量。

2.2 设备发货和处理

工厂出货

在出厂之前，斯派莎克TVA流量计经测试，标定和检查确保操作正常。

收货

交货的时候，为了避免外部损伤。应检查每个纸箱。每个可见损伤，都要立即记录在交货单上。小心打开纸箱，检查产品是否有损伤。如果有损伤或遗失，立即通知斯派莎克并提供细节。另外，把损坏情况通知运输人员，请他们在现场检查损坏产品和包装纸箱。

储存

如果在安装之前需要储存，环境温度0-55°C，10%-90%相对湿度(无冷凝)在安装和接电源之前，确保产品内无冷凝水。

2.3 口径和连接

DN50, DN80, DN100

TVA流量计是夹持式设计，适合安装在下列法兰之间

EN1092 PN16, PN25和PN40

BS 10table H

ASME(ANSI)B16.5 class150和300

韩国标准KS20

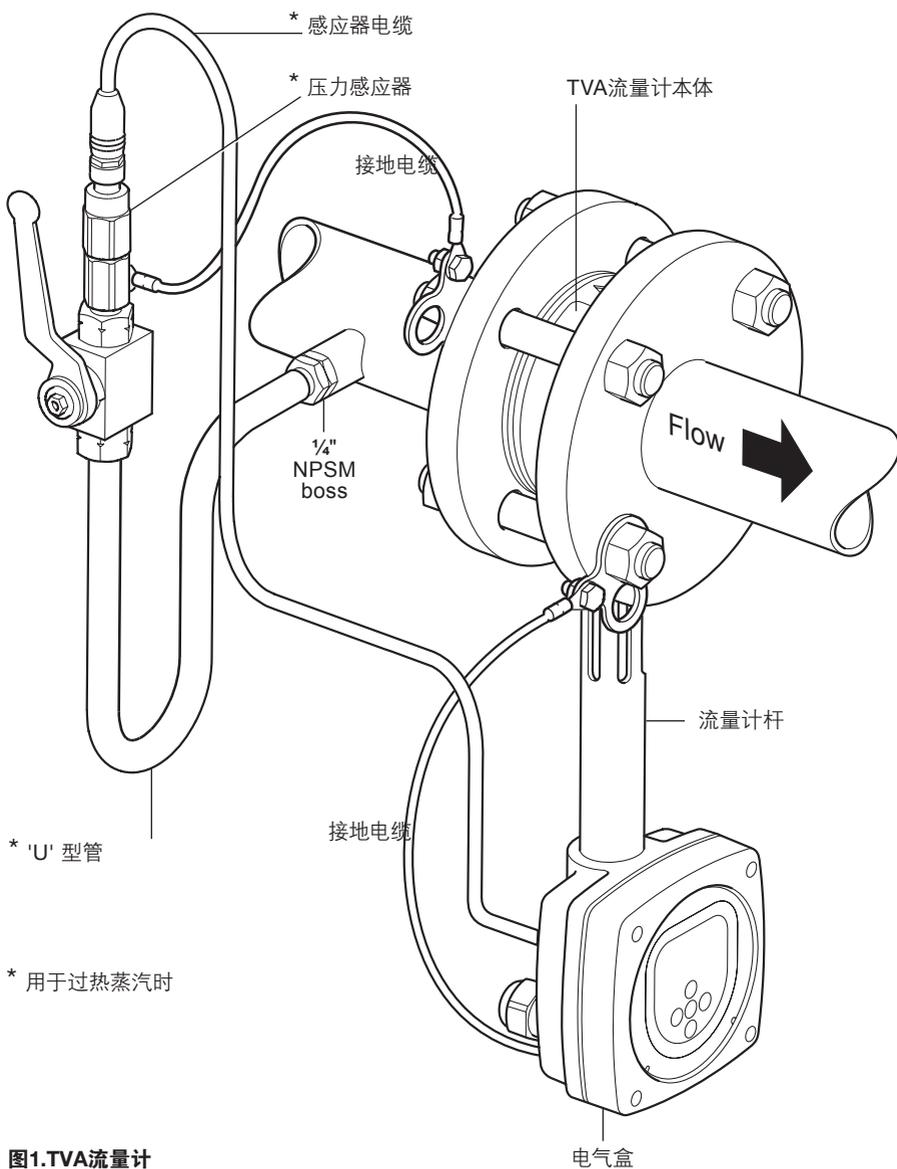
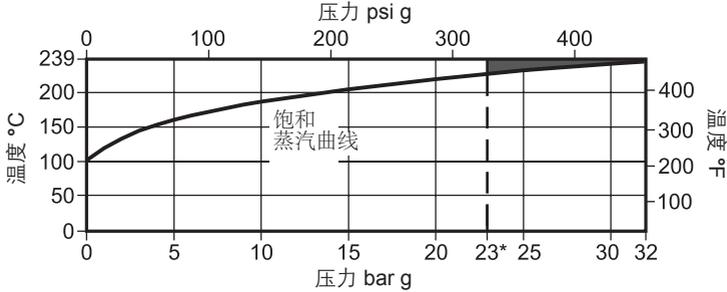


图1.TVA流量计

2.4 压力温度限制



由于软件限制，产品不能用于此区域

PMA	最大允许压力 @ 239°C (462°F)	饱和蒸汽 32 bar g (464 psi g) 否则参考法兰等级
TMA	最大允许温度	239°C (462°F)
	最小允许温度	0°C (non-freezing) (32°F non-freezing)
PMO	饱和蒸汽 最大操作压力	水平安装 过热蒸汽 23 bar g @ 239°C (333 psi g @ 462°F) *
		垂直安装 饱和蒸汽 32 bar g @ 239°C (464 psi g @ 462°F) *
	最小操作压力	0.6 bar g (8.7 psi g)
TMO	最大操作温度	239°C (462°F)
	最小操作温度	0°C (32°F)
	最大电器环境温度	55°C (131°F)
	最大电器湿度水平	90% RH (没有冷凝)
ΔPMX	最大差压	DN50饱和蒸汽最大流量通过TVA流量时，产生的压降为750mbar, DN80和DN100 产生的压降为500mbar
	冷态水压试验:	52 bar g (754 psi g)

压力感应器组件

	最大操作温度	125°C (257°F)
	最小操作温度	0°C (无冷凝) (32°F 无冷凝)
	最大操作压力	50 bar g (725 psi g)
	最大环境温度(电缆+接头)	70°C (158°F)

* 重要提示

小心：
如果电器盒安装在圆心下竖直线两侧(图)45度角(或更大)的区域最大操作压力限制在7 barg(101 psig)

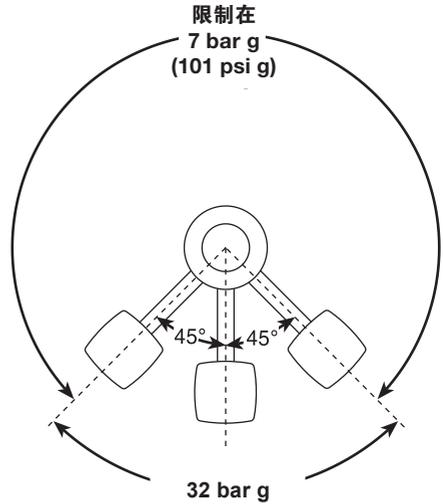


图2 安装限制条件

2.5技术数据

IP 等级	IP65(使用正确的电缆接头)	
电源	24 Vdc回路供电	
输出	4-20 mA (与质量流量成比例) 脉冲输出最大电压 V_{max} 28 Vdc, 最小电阻10 k Ω , $V_{on} 0.7 V_{max}$	
通讯口	EIA 232C 15 m限制 - 见 4.12部分 RS 485 可远距离传输 (通过RS 232转换)	
精度系统	不确定度符合ISO 17025	$\pm 2\%$ 读数误差, 最大流量的10%-100%区间
	(95%置信度,2倍标准差)	$\pm 0.2\%$ FSD , 最大流量的2% - 10% 量程比: 50:1

2.6电气连接

电气连接 M20 x 1.5

2.7 材质

单元	部分	材质
TVA	流量计本体	不锈钢 S.316 1.4408 CF8M
	内部	431 S29/S303/S304/S316
	弹簧	Inconel X750 or equivalent
	流量计连杆	不锈钢 300 series
	电气盒	铝合金 LM25
压力感应器组件	电缆	(PVC)
	感应室	AISI 304 不锈钢 1.4301
	感应器	AISI 630 不锈钢 1.4542
	'O'型圈	Nitrile Butadiene Rubber (NBR)
	适配器	AISI 431 不锈钢 1.4057

2.8 尺寸/重量 (近似) mm 和 kg

尺寸	A	流量计外径 OD	C	D	E	F	G	X	TVA	重量 过热蒸汽 组件	'U' 吸水管
DN50	35	103	322	125	65	250	160	300	2.67	0.3	0.5
DN80	45	138	334	115	65	270	160	300	4.38	0.3	0.5
DN100	60	162	344	155	65	280	160	300	7.28	0.3	0.5

注意： 尺寸'X'为建议的压力受这点与流量计间的最小距离。当然，也可以根据压力变送点电缆长度，将压变安装在其他尺寸。

注意

应避免电缆与蒸汽管道的接触引起过热

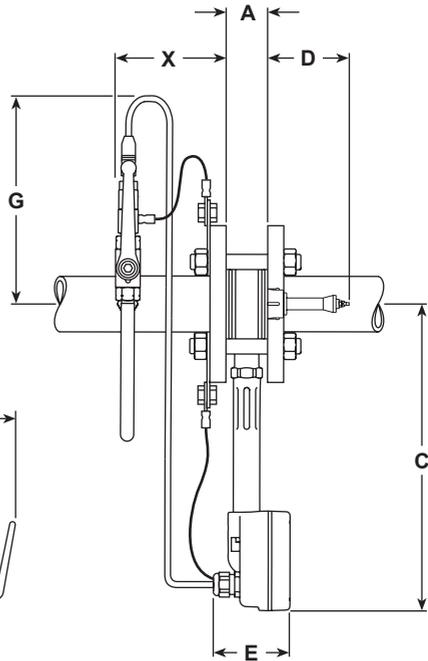
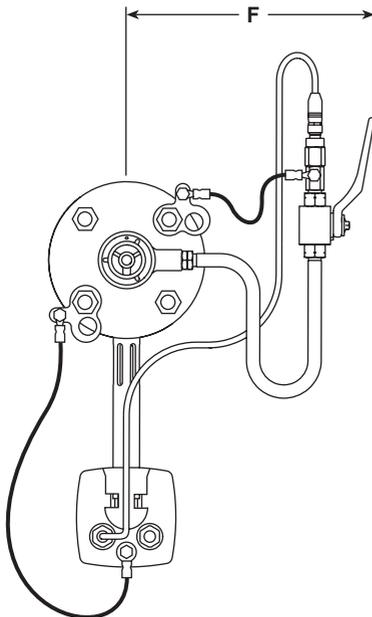


图3



3. 安装

提示：在实施任何安装之前请阅读第一部分的"安全信息"。

为了达到产品具体的精度和其他表现，仔细遵循以下的安装指导很有必要。作为蒸汽应用，蒸汽工程的其他要求也应遵守，包括使用汽水分离器，安装必须遵守全部相关建造和电气法规。

注意：如果电器盒安装在圆心下竖直线两侧45度角(或更大)的区域。

最大操作压力必须限制在7barg(101 psig)-见图4

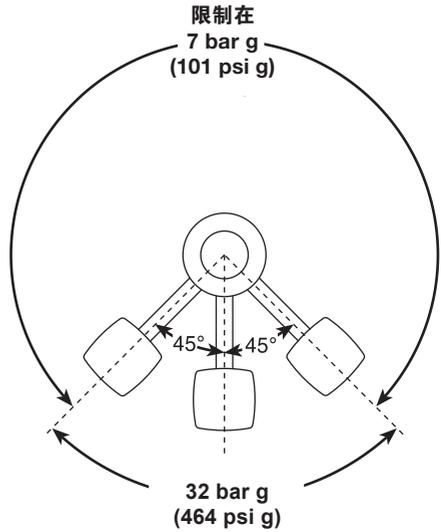


图4 安装限制

安装旁通管路可以安全的移除TVA流量计去维修或标定。关闭阀V1和V2，打开阀V3将使TVA流量计被隔离，可以重新标定零点(温度小于20°C)

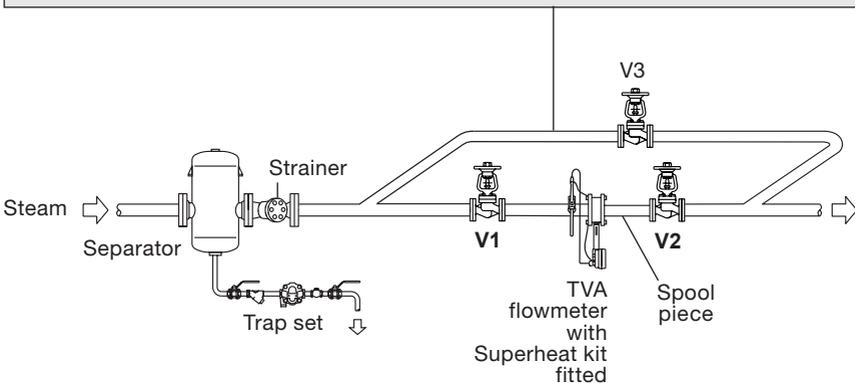


图 5 典型安装

3.1 环境条件

流量计应当安装在热、振动、波动、电气干扰影响最小的环境(压力/温度的限制在2.4部分已阐述)
注意：不要对TVA流量计或者配对法兰做保温，因为这将导致电气部分超温。超过规定的温度限制质保条款无效，也将影响计量的表现还有可能损伤TVA流量计。见图6

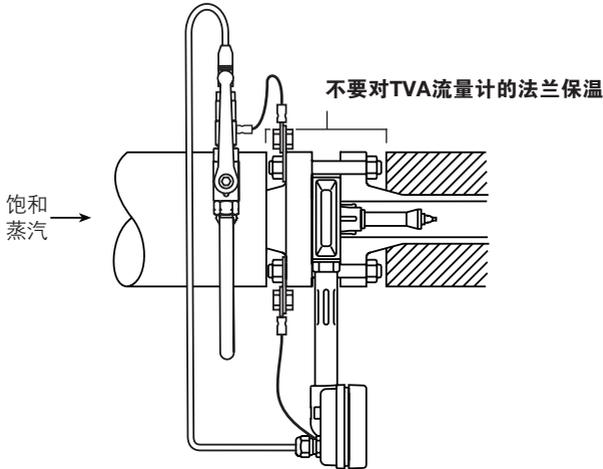


图6 管道绝热

其他考虑因素

请确保对以下因素足够的清晰

- 管道和接线的安装
- 移除包装和堵头
- 检查显示面板。注意：电气盒和显示板可以旋转

警告：不要把流量计安装在没有额外保护的室外，应防止由于冰冻造成损伤

3.2 机械安装

警告：不要更换TVA流量计后的调节螺母，因为这将影响流量计的标定。

方向

当压力小于7barg(101psig)TVA流量计能安装在任何方向，见图7.8.9

当压力高于7barg时,TVA流量计必须安装在水平方向，同时电气盒放置在管道件的下端，见图9

注意:TVA流量计只能在一个方向测量，它不能用于双向计量的应用。TVA流量计清晰的标记了流动方向的箭头。

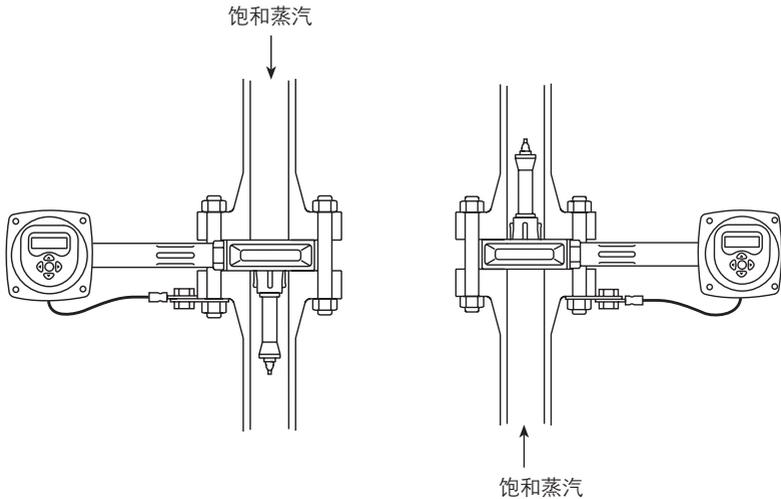


图7 垂直安装只能用于饱和蒸汽且蒸汽压力应小于7barg

注意：如果电器盒安装在圆心下竖直线两侧45度角(或更大)的区域最大操作压力必须限制在7barg(101 psig)且只能用于饱和蒸汽。

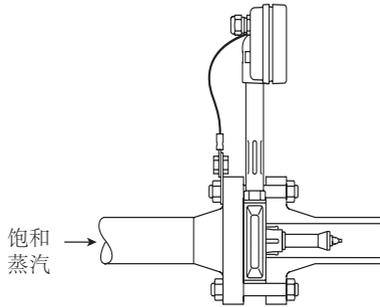


图8 水平安装限制到7barg饱和蒸汽的情况

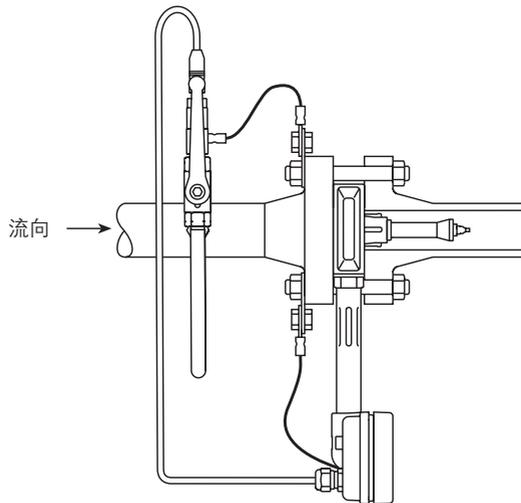


图9 水平安装限制到32barg饱和蒸汽和23barg过热蒸汽的情况

旋转电气盒

电气盒能旋转270度来保证安装后读数足够的清楚。要旋转电气盒时，应先小心拧开4个盒盖的螺丝。支撑住电气盒的重量，然后松开(不要移除)固定螺丝。这时，电气盒就能旋转到所需要的方向了。完成后重新拧紧固定螺丝(3Nm)和4个盒盖螺丝。

见旁边的图

不要松开或移除固定螺丝旁边的平头螺钉。

警告：不要从管道件单元上松开或移除流量计杆。

警告：不要从管道件单元上松开或移除流量计杆

6 mm 木螺丝

图10

接地
电缆

上/下游管道

TVA流量计应当安装在规格BS1600或者ASME(ANSI)B36.10schedule40的管道上，他们相应的管道内径如下：

名义直径	名义直径内部
50 mm	52 mm
80 mm	77 mm
100 mm	102 mm

上下游管道内光滑很重要，理想的是无缝钢管。推荐使用松套法兰来避免管道内焊缝的干扰。

注意：在决定正确的安装位置前应注意的事项，见图11到14

TVA流量计通常只需要最小前6后3倍名义直径的直管段。这些尺寸假设了测量点在单个90度弯头之间(见图11)

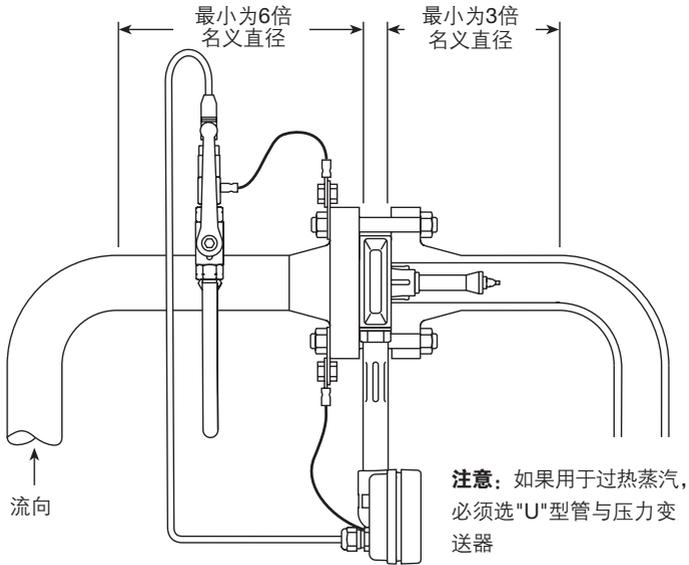


图11

如果在TVA流量计上游存在下述的结构

- 在两个平面上有两个向右的弯头
- 减压阀
- 半开阀

这种情况下推荐最小上游直管段翻倍为12倍名义直径(见图12)

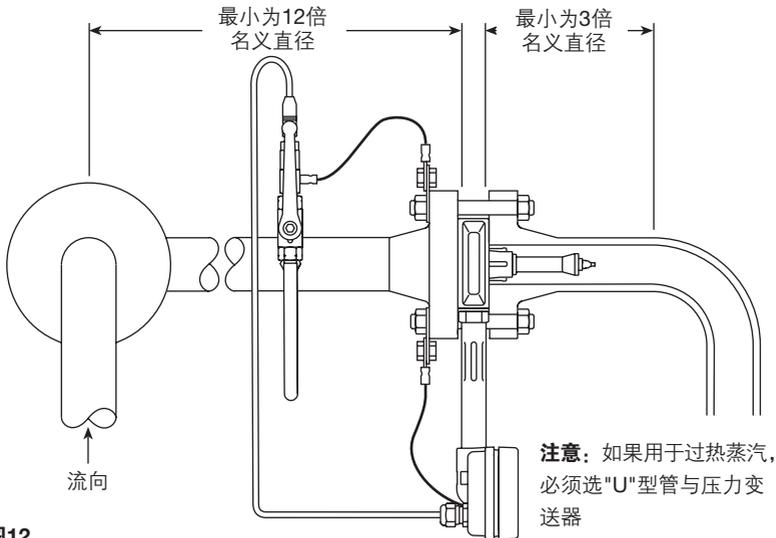
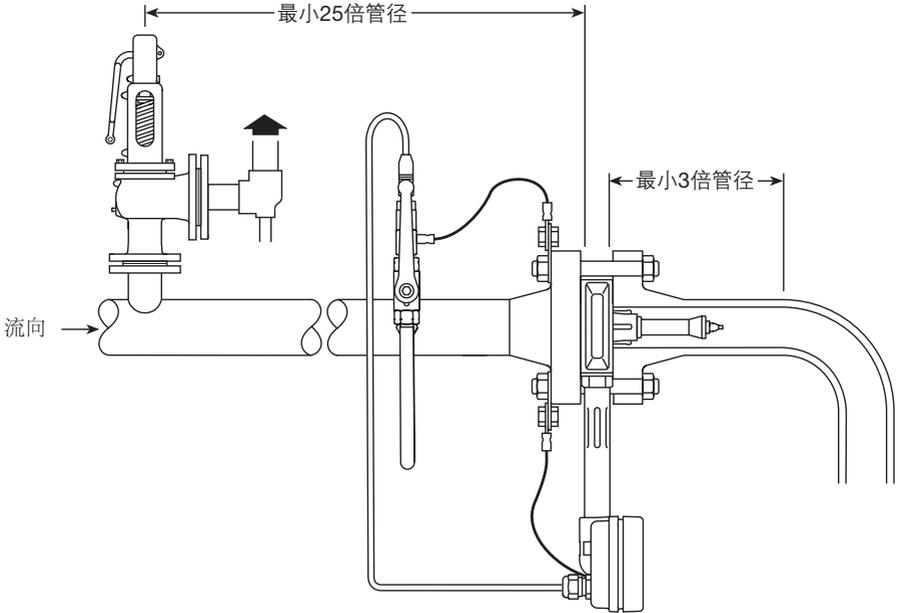


图12

应避免在TVA流量计下游安装快速交替变化的驱动阀门，这会导致不准确的计量结果和损伤流量计。见图13

在多于一个的减压阀两两之间相距很近的情况下，安装TVA流量计应该保证上游最小直管段为25倍管径，3倍管径的下游直管段。

安全阀应该尽可能的远离流量计，最少25倍管径。

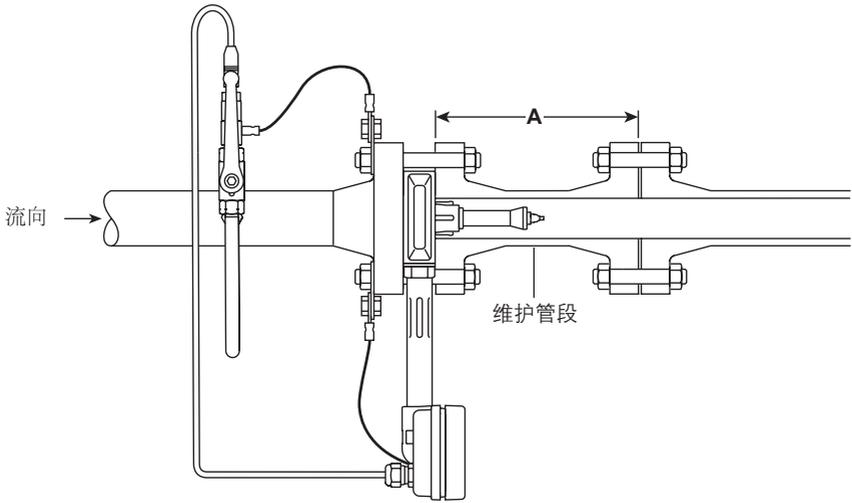


注意：如果用于过热蒸汽，
必须选"U"型管与压力变送器

图 13

安装TVA流量计，一段协助维护管段是必要的。
 该管段的尺寸如下：(见图14)

口径	DN50	DN80	DN100
尺寸 A	180 mm	240 mm	300 mm
	7.1 in	9.5 in	11.8 in



注意：如果用于过热蒸汽，
 必须选"U"型管与压力变送器

图 14

管道定位

推荐使用与管道同口径的环形密封圈，这可以防止因密封圈凸入管路而影响测量的准确度。

TVA流量计安装定位在管道的中心非常重要，因为任何的不对中都可能造成错误的读数。TVA流量计自带定位点，它可以根据管道内径定位(见图15)

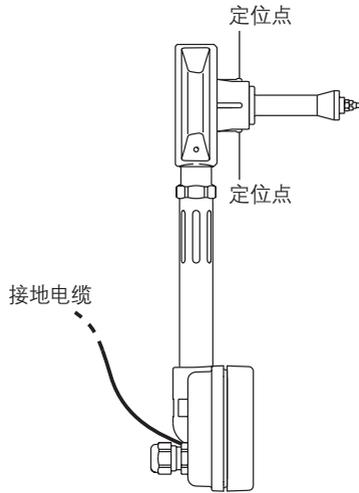


图15 自带定位点

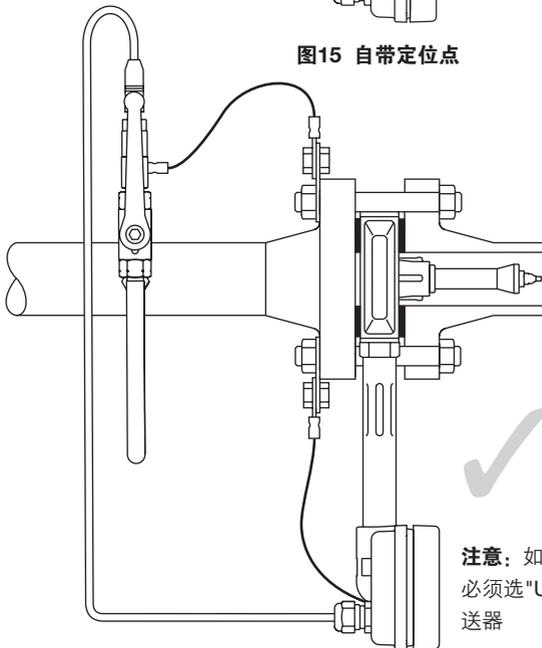


图16 垫片安装正确

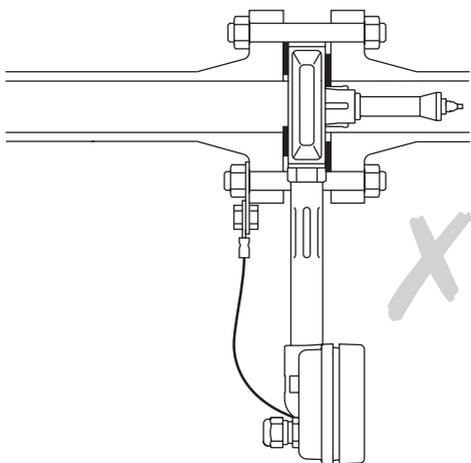


图17 垫片安装不正确

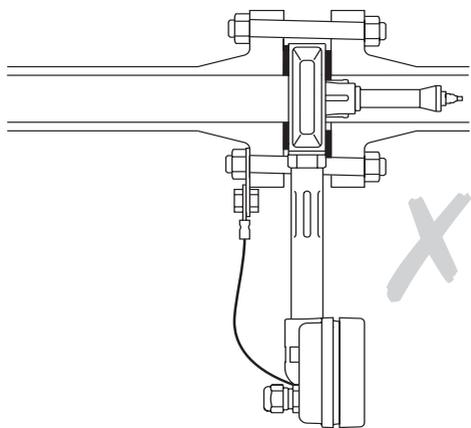


图18 垫片管道安装不正确

3.3 安装压力变送器用于过热蒸汽

如果TVA流量计用于过热蒸汽，必须在流量计上游安装压力变送器，这是用于过热蒸汽压力补偿的必要条件。

管道上需要一个1/4" NPT内螺纹的管台用于安装"U"型管与压力变送器(参考图19安装距离参考2.8的X)。

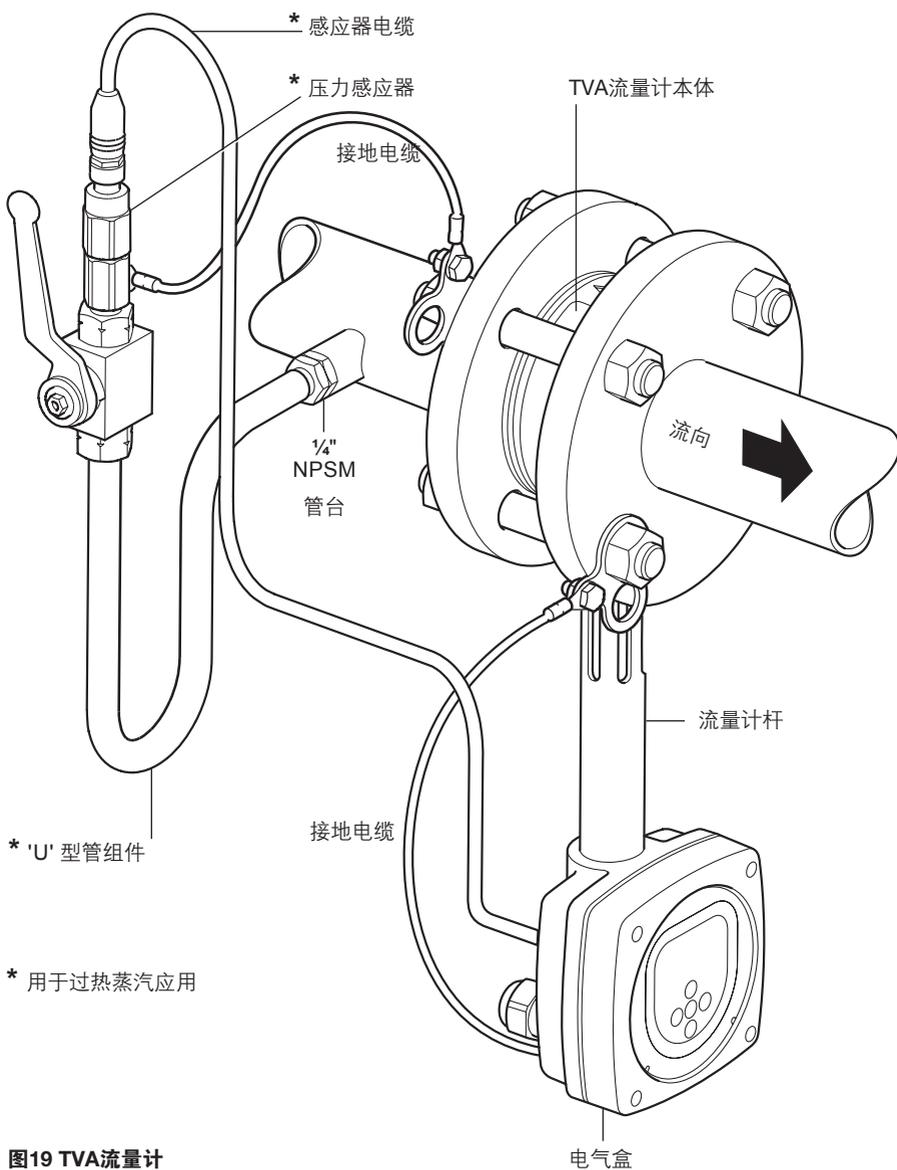


图19 TVA流量计

3.4 电气安装

TVA流量计是依靠回路供电的设备。这个部分将描述回路接线和展示典型的接线端子(EIA232C(RS232)),端子的接线将在4.11部分讨论。与其他外接设备(如记录仪,回路供电的显示器)的连接也将是这部分阐述的内容。

TVA流时计接线

移开接线盒的盒盖以后可以进行接线,一个典型的回路供电的接线图可参考图18。

如果从斯派莎克采购了M750显示单元为TVA流量计进行远程显示, M750必须设置为能接收TVA在20mA的流量信号。如果TVA流量计4-20mA的输出被重新设定了, M750的20mA的输入也须重新设定,这是很重要的一点。

建议:

- 电气盒接线时请使用所提供的压盖
- 采用RS232/485通讯时,使用PVC包覆的钢制保护管
- 所有电缆必须接地,接地端应在流量计安装管道上而不是流量计上。
- 如果采用回路供电和脉冲端口:
- 采用带屏蔽的4芯电缆,并用EMC电缆压盖。
- 或者,采用上面描述的电缆导管。

注意:

流量计必须接地。TVA流量计提供了1m长的接地线连在电气盒后部的4mm的螺栓孔上,该孔靠近20mm连杆孔。也可以用其他的接地线连接。

请确保全部的油漆已经被清除,保证接地电阻较小。接地电缆应该至少4平方毫米,推荐使用压接的接线。调试完成后清除电气盒上的硅胶。

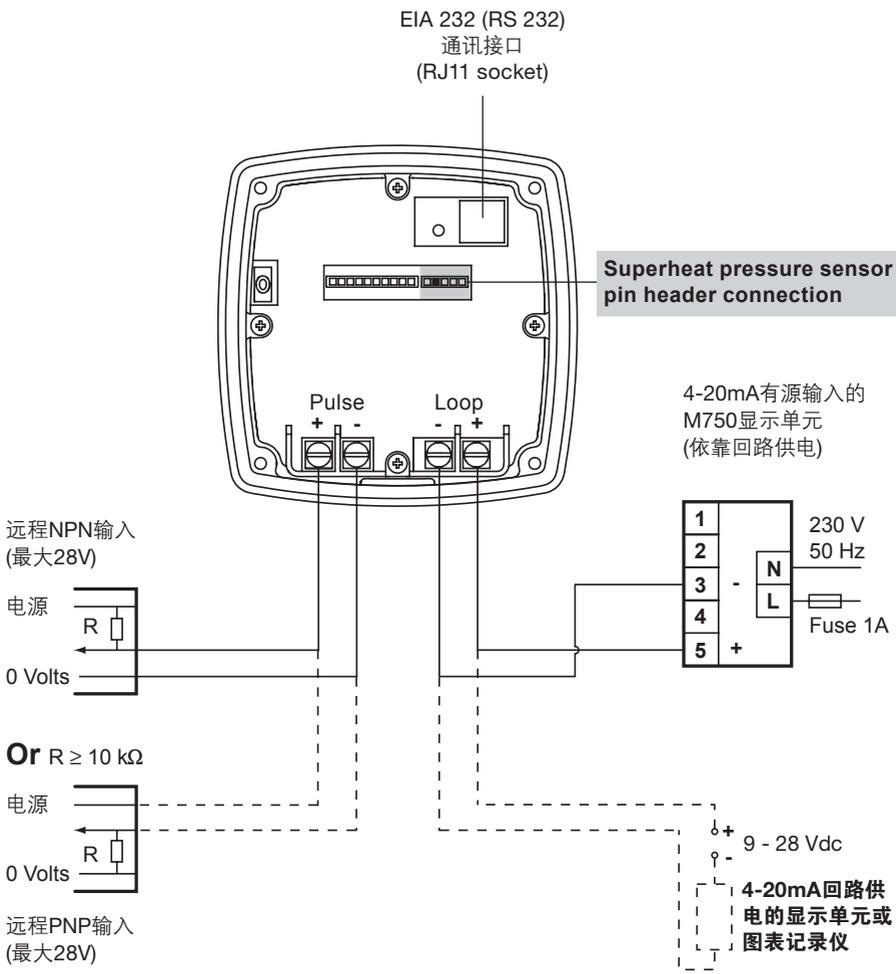


图20 TVA带EIA 232 (RS 232) 通讯和4-20 mA接线图

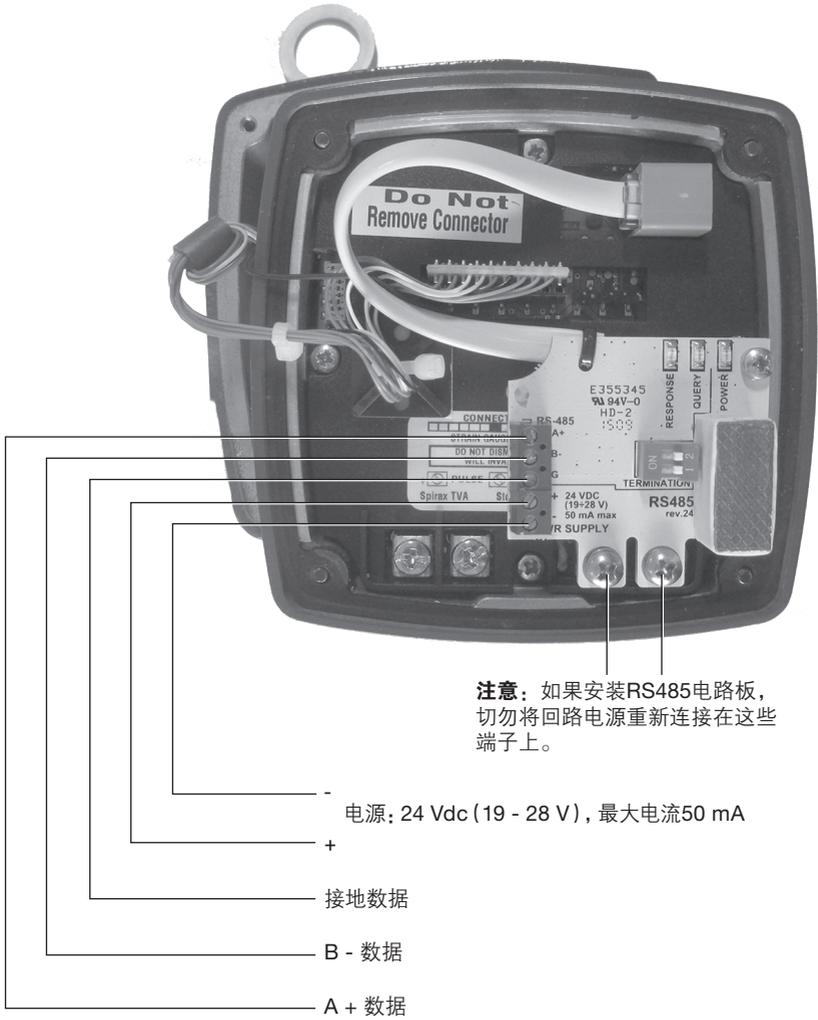


图21 TVA 带EIA 485 (RS 485)通讯接线图

供电要求

流量计工作的额定电压为24VDC。然而，TVA流量计的供电只要在图20显示的范围内，也能正常工作。一个独立的电源可以为多个流量计供电，它可以被安装在控制室或者现场。但是不能在同一回路。应遵循电源制造商关于安装和环境方面考虑的要求。图22展示了TVA流量计能工作的供电范围和回路电阻。回路电阻包括全部的导线的电阻。

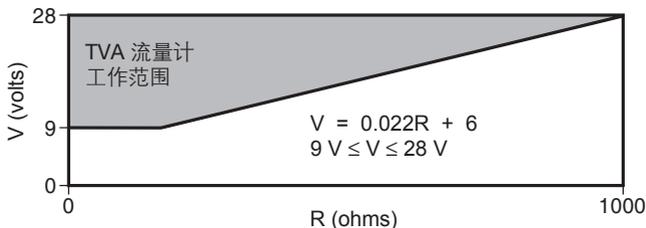


图21

电缆长度

一般来说，TVA流量计和电源之间电缆最长为300m。然而实际电缆长度受限于回路的网络设备数量，这些网络设备的总电阻及电缆的电容。

建议的电缆类型：无论是电流回路还是脉冲回路都应该采用带屏蔽的双绞线，每根双绞线，由7根0.5平方毫米的标准线组成。电缆接头推荐采用满足M20X1.5度符合EB50232/IP68的。电缆接头预紧力为5Nm。接头抱紧电缆的螺母预紧力为13Nm。

4. 调试

在全部机械和电气工作完成以后，就可以按调试说明进行调试了。

TVA流量计调试时通过管道件的流体应被隔断。

注意：TVA流量计出厂设定显示为公制单位。如果要调整TVA显示英制单位，见第4.4.2章节。

LCD
显示

5 个按钮

安装螺丝

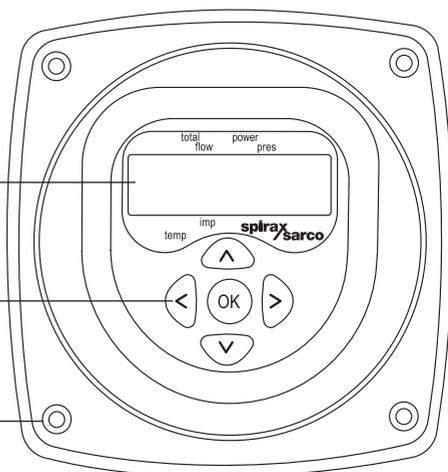


图23 TVA流量计显示单元

全部的调试都是通过安装在电气盒前的显示单元来实现的。显示单元包含一个小的LCD显示屏和5个按钮的面板。由于全部调试设定都存储进无需电压就能保存的存储芯片，在TVA流量计的4-20mA回路接上9V的PP3电池即可不安装也进行调试。然而，TVA流量计依然需要在线进行调零(见4.5.3章节)和操作检查。如果需要远程显示，利用线性输出可以使用M750实现。

翻转显示面板

为使调试方便，显示面板可以旋转180度，旋转显示面板之前先断开供电，移除面板上的安装螺丝，小心的移动显示面板然后旋转。小心的放置显示单元，重新安装螺丝。不要强行将显示单元卡到位。重新连接电源。

注意：旋转完面板以后应接着进行释放静电的程序。

4.1 运行模式

一般的，TVA流量计将工作在运行模式，显示通过管线饱和蒸汽的累计量，流量，能量，压力或者温度。上电以后，TVA流量计将自动进入运行模式，全部的调试菜单可以通过这个模式进入(见4.2章节，调试模式，里面有详细的关于如何调试的介绍)。

在运行模式，流体数据分别显示在若干个屏幕，可以通过按上下按钮来显示。显示的为数字，有一个箭头会指示数字代表的类型。比如累计量，流量，能量，压力或者温度。全部数字的单位(除°C)都是默认的英制或公制单位，这会有另外的箭头指示。累计量的值分两部分显示，前五位显示10秒之后，后五位开始显示。要重新获取前五位的数据，可以重新按上下箭头，到显示累计量的页面。

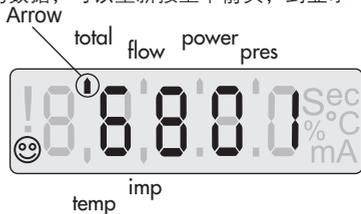
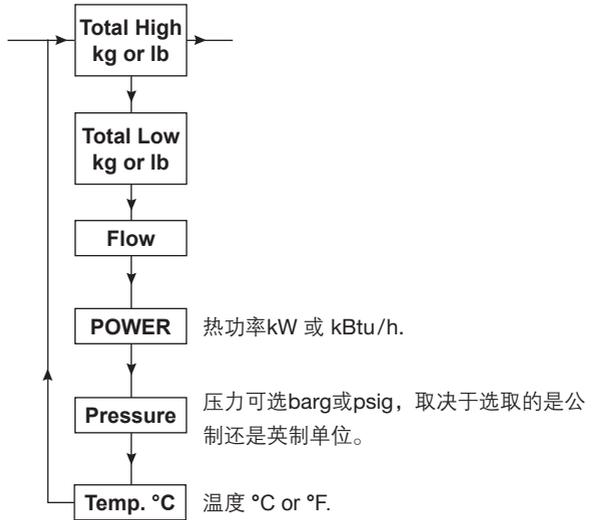


图 24

4.1.1 运行模式数据顺序



下面的图示显示了运行模式下显示的顺序
根据配置：

表格	蒸汽
公制	kg, kg/h, kW, bar g, °C
英制	lb, lb/h, kBtu/h, psi g, °F

TVA流量计出厂设定显示蒸汽数据以公制单位，按上下按钮可以看到以下的的数据。

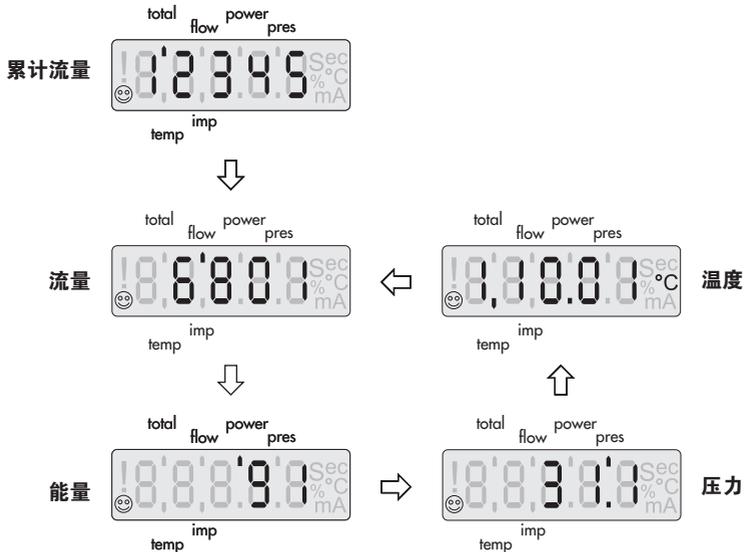


图 24

4.1.2 出错显示信息

发生任何错误都会在运行模式里显示。错误提示和正常运行模式将交替显示，错误提示将按优先级显示。出错信息可能锁死屏幕，这时按OK键就能消除。一旦错误提醒被清除，屏幕将显示另一个出错信息(如果还有)。

任何连续出错的信息被删除两秒钟后将重新恢复，然后将用闪烁的叹号指示。

有的错误也将导致4-20mA的报警信号启动。

出错信息将显示超过两个屏幕，他们是：

POWER OUt	= 电源中断
NO SIGNL	传感器没有信号 = (这将激活4-20mA的报警信号)
SENSR CONSt	传感器信号不变化 = (这将激活4-20mA的报警信号)
HIGH FLOW	= 流量超过最大值
Sub SAt	= 蒸汽由过热状态变成饱和(仅当压力变送器可用时)

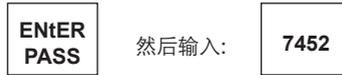
4.2 调试模式

调试模式用于流量计调零点，重新设定范围，启用压力变送器(用于过热蒸汽时)，设置和测试输出，修改密码。

全部的数据输入都是通过操作按钮导航进入菜单或子菜单的配置完成，比如进入下一级的菜单可以按向右的箭头。上下箭头用于菜单的翻页，退出子菜单使用向左的箭头。修改任何数据都是按OK键，这时之前输入的数据将闪烁。在没有按任何键的情况下，5分钟后TVA流量计将自动切换到运行模式。

完整的调试流程图见4.3部分

进入调试模式请按住OK键3秒钟，然后屏幕将显示



开头的数字将闪烁表明游标现在的位置

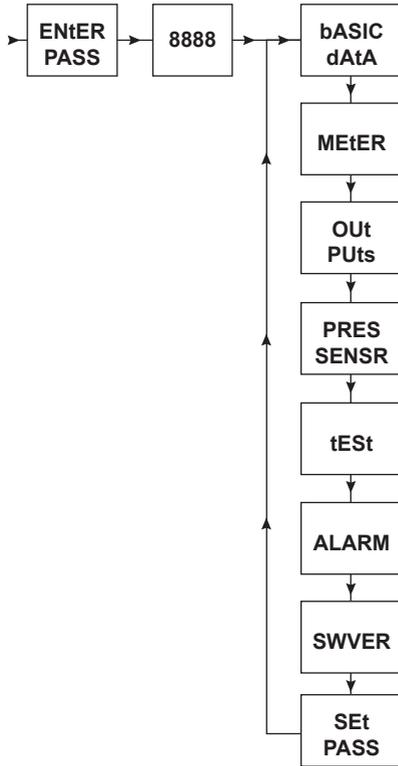
工厂缺省的密码是7452(这可以在调试模式中修改)，密码的输入可以通过按上下箭头的按钮改变闪烁的数值。左右箭头移动游标。按OK键输入密码。如果输入错误的密码，将自动返回运行模式。

输入正确的密码后将显示

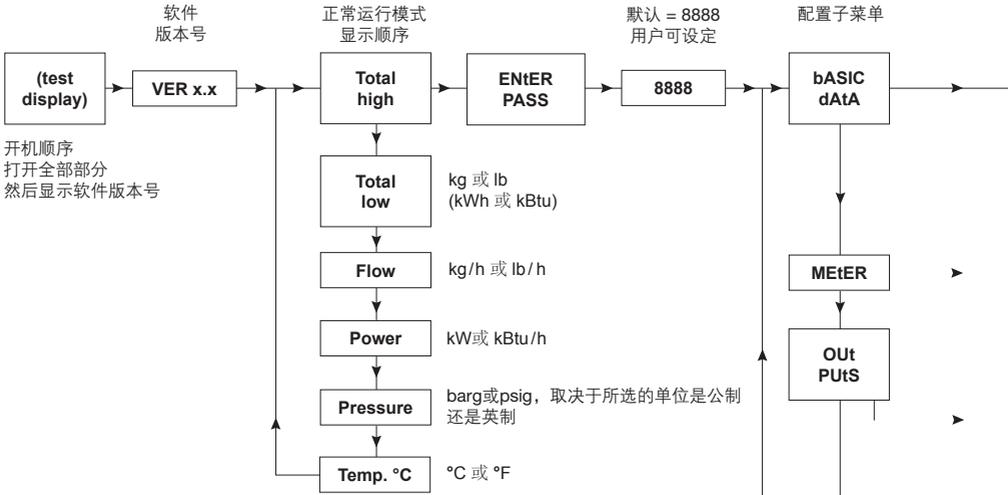


在任何阶段要退出调试模式，可以一直向左的箭头直到返回运行模式。按上下箭头的按钮可以进入不同的第一级菜单。按向右按钮可以进入相应的子菜单。

连续按向左键可由调试模式返回到运行状态
按向上和向下键可在一级菜单中互相切换
按向右键史入下一级子菜单



4.3 TVA 流量计调试图

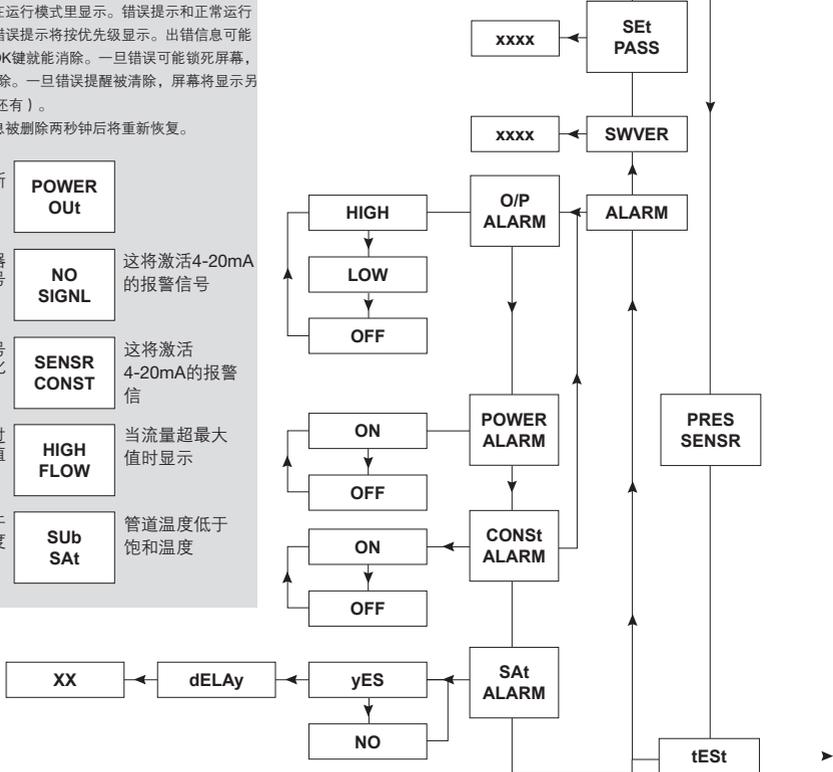


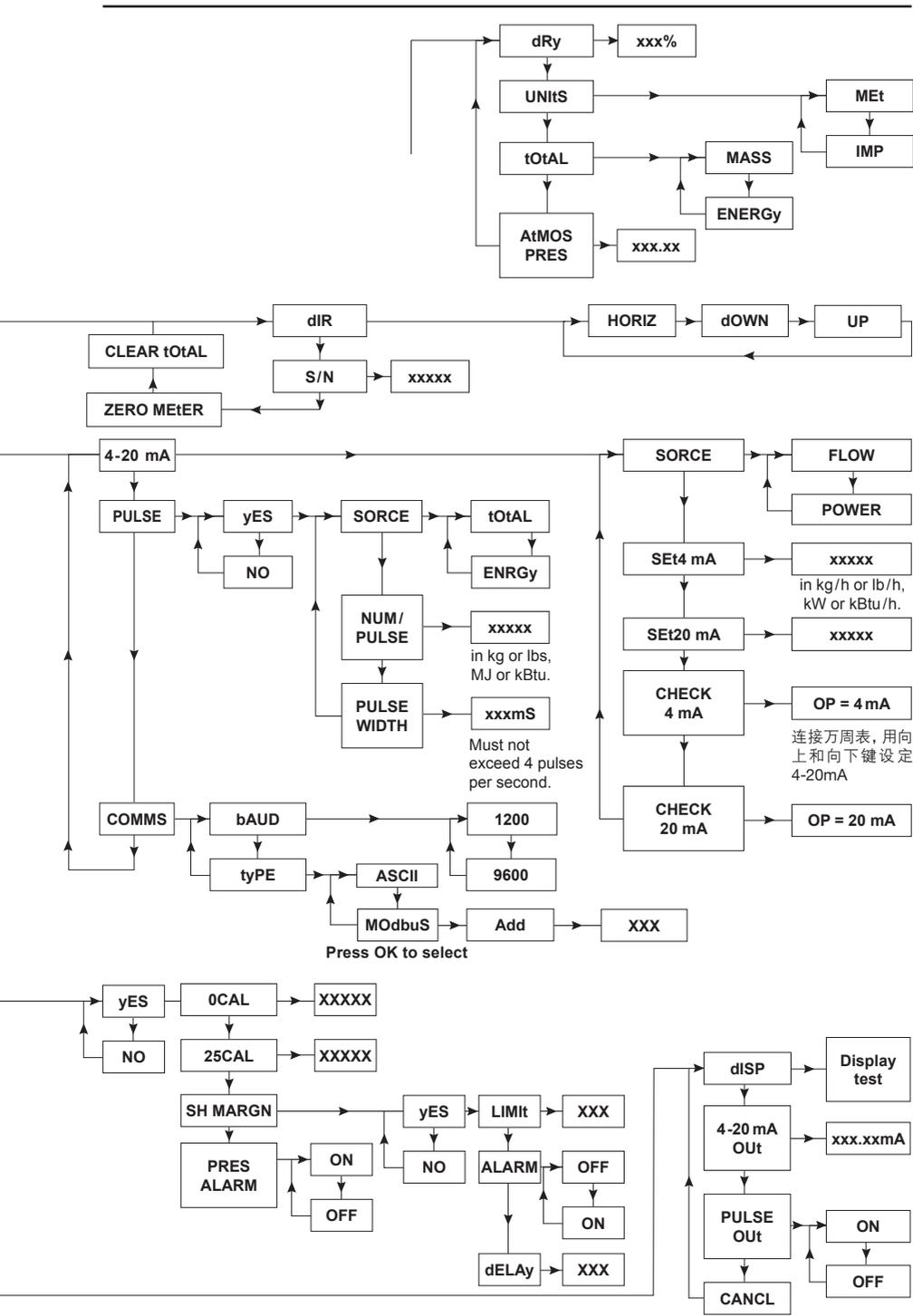
开机顺序
打开全部部分
然后显示软件版本号

出错信息

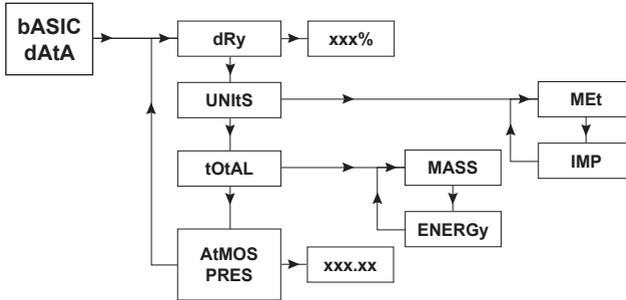
发生任何错误都会在运行模式里显示。错误提示和正常运行模式将交替显示，错误提示将按优先级显示。出错信息可能锁死屏幕，这时按OK键就能消除。一旦错误可能锁死屏幕，这时按OK键就能消除。一旦错误提醒被清除，屏幕将显示另一个出错信息(如果还有)。任何连续出错的信息被删除两秒钟后将重新恢复。

- 电源中断 **POWER Out**
- 传感器没有信号 **NO SIGNL** 这将激活4-20mA的报警信号
- 传感器信号不变化 **SENSr CONST** 这将激活4-20mA的报警信
- 流量超过最大值 **HIGH FLOW** 当流量超最大值时显示
- 低于饱和温度 **SUb SAt** 管道温度低于饱和温度





4.4 BASIC DATA子菜单



4.4.1 dRy

按右键将显示干度数值。这表示被测饱和和蒸汽的干度。该值可以被编辑以适合应用的实际情况。按OK键确认。干度数据输入后，显示面板将自动进入下一个子菜单显示“UNITS”。

4.4.2 UNItS

数值单位可以选择公制和英制单位来显示和传输。单位的泄总信息见下面的表格。

单位	蒸汽
公制	kg/h, kW, bar g, °C
英制	lb/h, kBtu/h, psi g, °F

选择‘MEt’或‘IMP’然后按OK键确认。

4.4.3 CLEAR tOtAL

这个功能用来清除累计量，通过按住‘OK’键3秒钟。

注意：累计量每8分钟自动备份一次到TVA的闪存里。如果TVA流量计断电，将损失最多8分钟的蒸汽累计量。

4.4.4 AtMOS PRES

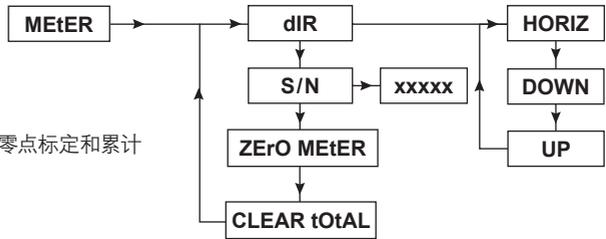
这个数值补偿流体的大气压力。使用在需要高度准确或者当TVA流量计安装在高原地区的情况。

注意：该值输入数据可达小数点后两位。

如果选择公制单位，压力单位是bara（绝对压力），英制单位psia（绝对压力）。

4.5 MEtER 子菜单

这个子菜单包含流量计的信息，零点标定和累计量清零。



4.5.1 dIR

DIR指的是TVA流量计的安装方向。TVA流量计水平安装压力可达32barg(464psig)。竖直方向安装自下而上或自上而下流动，最高压力都不超过7barg(101psig)。通过选择的down或up将锥体受重力的情况考虑进去。

注意：只要进入DIR子菜单，HORIZ(水平安装)总是第一个显示。实际选择的方向是闪烁着的一个。

4.5.2 S/N

这是工厂出厂设定的TVA流量计的序列号，按右键可以显示。

4.5.3 ZERo MEtER

这项功能用来手工标定TVA流量计的零点，补偿任何电路上的零点漂移。

零点标定的程序如下

-关闭流量计安装位置的截止阀，确保没有流体流动。管道的温度高于5°C低于30°C

-按住OK键三秒钟

结束后显示直接跳至S/N

如果显示“ZERo ErrOr”，重新检查管路，确保没有流体流动。如果显示“tEMP ErrOr”表明管线温度低于5°C，应把管线温度升至5°C (41°F) 以上，重新标定零点。注意：流量计应该每12个月标定一次零点。

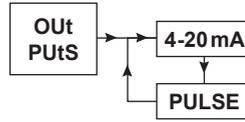
4.5.4 CLEAR tOtAL

通过按住OK键三秒钟，可以使累计量清零。

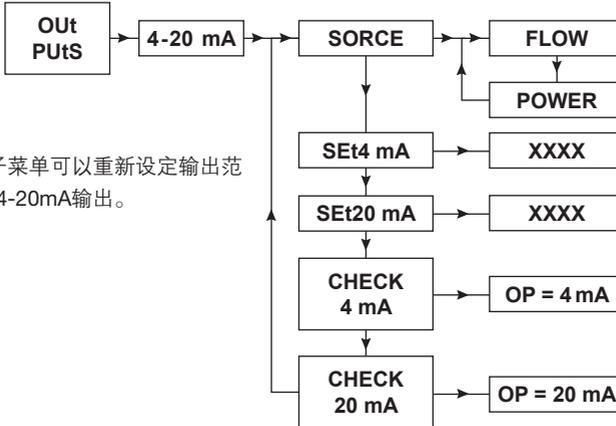
注意：累计量每8分钟自动备份一次到TVA的闪存里。如果TVA流量计断电，将损失最多8分钟的蒸汽累计量。

4.6 OutPutS 子菜单

这个子菜单用于配置4-20mA和脉冲输出。



4.6.1 4-20 mA 输出子菜单



4-20mA输出子菜单可以重新设定输出范围和重新标定4-20mA输出。

4.6.2 SOURCE

这项用于改变4-20mA信号的输出源是流量还是能量。

4.6.3 SEt4 mA

这项设置4mA对应流量或能量的值。4mA可设置的最小值为0，最大应小于20mA的对应值。

4.6.4 SEt20 mA

这项设置20mA对应流量或能量的值。20mA可设置的最小值为4mA对应值加1，最大值为在32barg下的最大流量。20mA必须至少比4mA对应值大1。

4.6.5 CHECK 4 mA

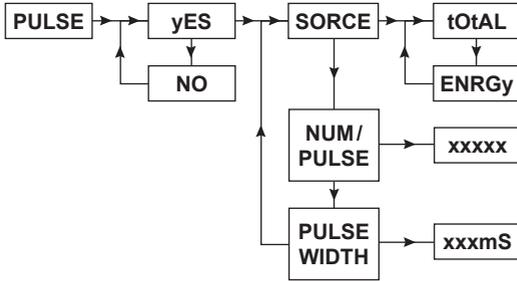
这项设置可以重新标定4mA。用数字电压表或万用表连接到4-20mA的输出端。然后按向右的箭头键以后将显示OP-4mA,这时TVA流量计将输出稳定的4mA。如果万用表没有读到4mA，可以按上下箭头键改变当前输出电流值直到准确的显示4mA,然后按OK键确认设定。

4.6.6 CHECK 20 mA

这项设置可以重新标定20mA。用数字电压表或万用表连接到4-20mA的输出端。然后按向右的箭头键以后将显示OP=20mA,这时TVA流量计将输出稳定的20mA。如果万用表没有读到20mA，可以按上下箭头键改变当前输出电流值直到准确的显示20mA，然后按OK键确认设定。

4.6.7 脉冲输出

这项子菜单可以设定脉冲输出。



4.6.8 PULSE

这里可以选择是否使用脉冲输出功能。

4.6.9 SORCE

这里可以选择脉冲输出的信号源，信号源可选择脉冲对应单位质量(tOtAL)或者对应每个脉冲，对应单位能量(enRgy)。

4.6.10 NUM/PULSE

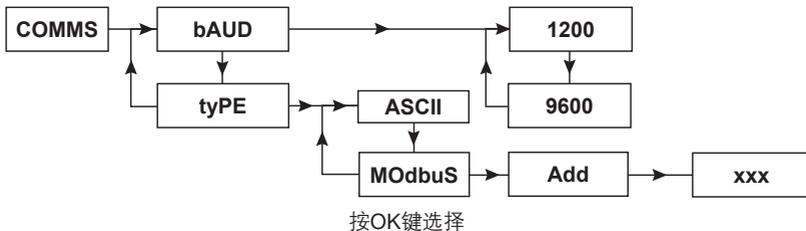
该项可以设置每个脉冲对应的质量或能量。单位取决于UNIT菜单的设定。公制单位可以是Kg对应累计量或者MJ对应能量。英制单位为lb或MBtu。

4.6.11 PULSE WIDTH

该项为设置脉冲宽度。脉冲宽度可以设置为0.02秒到最大0.2秒，增量为0.01秒。

4.6.12 COMMS

可连接到其他通讯系统。



4.6.13 波特率

通讯速率可选1200或9600，这个必须与通讯设备的速率一致。

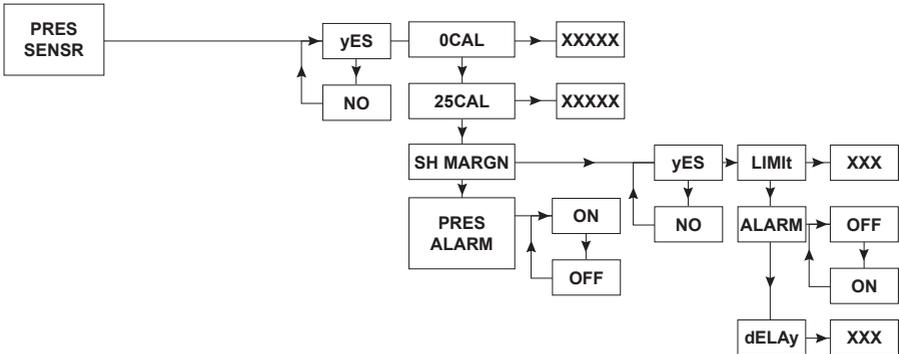
4.6.14 类型

可选ASCII或Modbus协议。

4.6.15 地址

如果你选择了Modbus通讯协议，那必须添加一个地址，地址位于001-255，与前面一样，通讯地址也必须与通讯设备的地址一致。

4.7 压力感应器子菜单



选择菜单中的 ‘YES’ 激活压力感应器选项。

4.7.1 0CAL

当激活压力感应器后，0CAL会被激活，按住向右键(>)将显示0CAL值，随压力感应器组中提供的校准证书列出了0CAL和25CAL值，需要输入到菜单。

4.7.2 25CAL

按向下键(V)将显示25CAL值，随压力感应器组件提供的校准证书列出了25CAL值，需要输入到菜单。

输入25CAL值后，按OK键确认，菜单会自动显示SH MARGN。

4.7.3 SH MARGN

SH MARGN可以设置过热报警，过热限制(以显示)和报警前的延时。

LIMIt	报警触发前的过热度下降值
ALARM	可设ON或OFF
dELAy	报警触发前的延时，以秒为单位

4.7.4 PRES ALARM

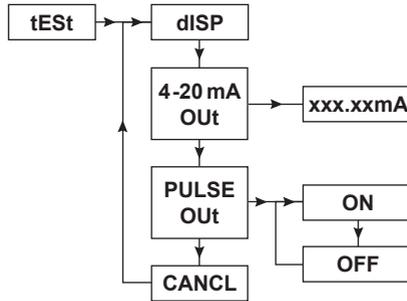
报警触发时显示= “LOWs-HT”，压力超过30barg时将显示 ‘OVER PRES’ 报警。

4.7.5 WAIT

在结束 ‘PRES SENSR’ 菜单时，会显示 ‘WAIT’，此时软件正在把压力通道作归零校正，约5秒后将返回到正常的状态。

4.8 tEst子菜单

tEst子菜单可以进入TVA流量计的诊断工具。在这个菜单里可以测试4-20mA和脉冲输出。



4.8.1 dISP

此项为显示测试。按向右箭头键将点亮显示屏上所有的点。按向左箭头键将取消测试回到下一步。

4.8.2 4-20 mA Out

这项可以测试4-20mA输出。通过编辑数值后按OK键，输出电流为所选定的值。除非取消，这个电流将持续5分钟。

4.8.3 PULSE OUT

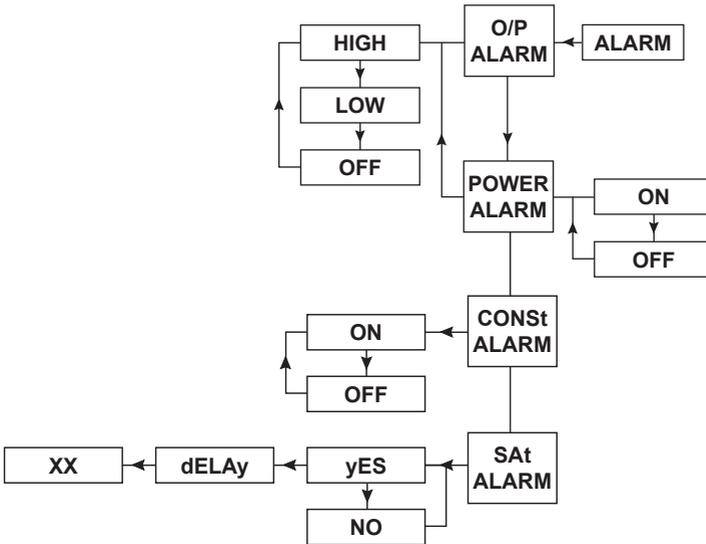
这项可以测试脉冲输出。通过选择‘ON’或‘OFF’可以选择所期望的脉冲输出。除非取消，这个脉冲输出将保持所选择的状态，持续5分钟。

4.8.4 CANCEL

该项可以在4-20mA电流输出和脉冲测试持续的5分钟之前取消测试信号。

4.9 报警子菜单

当TVA流量计发现错误时，这项子菜单可以在4-20mA输出上设置需要的动作。该项也提供电源报警功能。



4.9.1 O/P 报警

HIGH

如果自诊断电路发现传感器输出一直没有变化并持续一定时间，或者没有信号输出。4-20mA回路将输出22mA。

LOW

如果自诊断电路发现传感器输出一直没有变化并持续一定时间，或者没有信号输出。4-20mA回路将输出3.8mA。

OFF

关闭4-20mA回路报警功能

4.9.2 POWER ALARM

OFF

关闭断电记录功能(缺省)

ON

打开断电记录功能

4.9.3 CONSt ALARM

这允许将固定流量报警关闭。

出厂时, 固定流量报警处于打开, 在一定的压力下, 如果长时间流量保持固定的数值, 可能是由于锥体被卡住引起, 如果安装TVA的管道, 可能在一定的压力下而流量长时间为零, 建议将报警关闭, 以免引起误报警

ON	激活饱和和蒸汽报警
OFF	关闭饱和和蒸汽报警
dELAY	报警显示前的延时

4.9.4 SAt ALARM

yES	激活非饱和和报警
NO	关闭非饱和和报警
dELAY	报警显示前的延时

允许将非饱和和报警激活或关闭

默认非饱和和报警为关闭, 如果打开, 当蒸汽温度低于饱和温度2°C时将报警

4.10 SWVER

该菜单可查询软件版本。

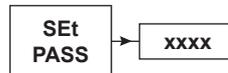


4.11 SEt PASS

该菜单可以修改默认密码为用户定义的密码。

如果默认密码修改了, 新密码的记录和安全很重要。

新密码可以记录在50页第9部分的表格里。



4.12 TVA通讯

4.12.1 TVA UART设置

TVA流量计具有EIA 232C兼容的两种协议：简单换行[LF]中止的ASCII协议和Modbus/RTU协议。可以方便用户借助简易终端或者装有简单端子模拟程序的电脑或者标准的Modbus主/客户应用程序查询TVA流量计的蒸汽数据。接线长度限制在15m，且必须和TFA流量计在同一区域。

TVA流量计的通讯协议设置如下：

TVA ASCII 设置	
波特率	1200 或 9600
数据位	7
停止位	one
奇偶校验	none
反馈	off

TVA Modbus 设置	
波特率	1200 或 9600
数据位	8
停止位	one
奇偶校验	none
反馈	off

响应时间：

TVA流量计的开始响应时间小于0.5S，但从TVA上接收响应的实际时间取决于波特率。例如，使用12位·1200波特率的MODBUS轮询读取数据需要(5+24)字节X~10ms/字节+500ms=800ms的时间完成。

如果在接收有效响应后将轮询算法设置为快速轮询频率可以提高轮询频率。

4.12.2 使用EIA 232C通讯

有以下假设：

- EIA 232C通讯的电气接线符合EIA 232C标准。请注意TVA EIA 232C需要一个RJ11的连接头连接到9芯D型接头上。图25描述了TVA流量计的RJ11接头。

下图列出了RJ11的针脚号。

信号从PC端(或数据端)命名

RJ11 针脚	9芯D型式	信号
1		Not used
2	→ 4	DTR
3	→ 5	GND
4	→ 2	RX
5	→ 3	TX
6	→ 8	CTS



图26 RJ11 接头

- 通讯协议已经如这部分之前描述的一样设置进了通讯设备。下面的表格是ASCII字符的操作码。

ASCII 通讯

请注意下面的命令要区分大小写...

用户输入	TVA输出响应 (公制)	TVA 输出响应 (英制)
AB[LF]	压力 bar g [LF]	压力 psi g
AC[LF]	管道温度 °C [LF]	管道温度 °F
AH[LF]	总能量 kWh [LF]	总能量 kBtu
AP[LF]	能量 kW [LF]	能量 kBtu/h
AR[LF]	瞬时能量 kg/h [LF]	瞬时能量 lb/h
AT[LF]	总流量 kg [LF]	总流量 in lb

4.12.3 使用RS 485通讯

TVA可以使用RS 485通讯，它是通过一个附加的PCB由RS 232通讯转换得到的。当需要RS 485通讯的TVA被订购时，该PCB将在工厂里装到TVA上。

不过，RS 485通讯模块也可通过订购备用电子前面板获得。

注意：如果已安装RS 485通讯模块，RS 232通讯及4-20 mA输出将不可用。

TVA相当于RS 485通讯的一个子设备，它必须通过端子4和5获得24VDC供电。

1-3是数据端子并且它们必须连接到通讯以正常工作。

端子	信号
1	数据 +
2	数据 -
3	数据接地
4	电源 +
5	电源 -

4.13

安装或维修以后，应确保系统功能完好。执行报警测试或检查保护设备。

4.14 Modbus 通讯

除过提供通过TVA RS232接口实现ASCII Modbus通讯外，TVA流量计也提供Modbus通讯。但需要RS485到RS232转换器，或者以太网到RS232转换器。

Modbus 通讯协议

格式：请求帧

地址	1 字节
功能码	1 字节
起码地址	2 字节
寄存器数量	2 字节
校验码(CRC)	2 字节
总字节数	8 字节

格式：返回帧(正常)

地址	1 字节
功能码	1 字节
字节数	1 字节
寄存器数据	2 x 寄存器数，MSB优先，低位寄存器地址优先
校验码 (CRC)	2 字节
总字节数	5+ (2X寄存器数)字节

格式：返回帧(错误)

地址	1 字节
错误代码	1 字节 (错误代码=功能码加0X80)
异常	1 字节 (参见下面的01或02)
校验码	2 字节
总字节数	5 字节

注意：目前只提供“只读存储寄存器”(功能码‘03’)。

4.14.1 ModBus 请求帧结构举例

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
设备地址	功能码	寄存器起 始地址 (MSB)	寄存器起 始地址 (LSB)	寄存器数 (MSB)	寄存器数 (LSB)	CRC (LSB)	CRC (MSB)
x	(3)	(0)	(0)	(0)	(12)	x	x

以上帧将轮询所有Modbus寄存器，从16字节低位总流量到并包括软件版本。

寄存器数	Modbus地址	参数	接收数据比率	单位	说明
40001	0	16字节低位总流量	x1	Kg	总流量=(高位总流量 X65536)+低位总流量*)
40002	1	16字节高位总流量	x1	Kg	
40003	2	流量	x1	Kg/h	
40004	3	压力	x100	BarG	
40005	4	温度	x10	°C	
40006	5	当量水流量	x10	L/hour	
40007	6	能量率	x1	kW	
40008	7	16字节低位总能量	x1	kWh	能量=(高位能量 X65536)+低位能量*)
40009	8	16字节高位总能量	x1	kWh	
40010	9	报警状态	-	(bit-fields)	见下面表格
40011	10	SXS设备地址	-	-	TVA = 0
40012	11	软件版本	-	-	200是sw ver 2.00, 201是 sw ver 2.01 等
40021	20	16字节低位总质量	x1	Lbs	总质量=(高位总质量 X65536)+低位总质量*)
40022	21	16字节高位总质量	x1	Lbs	
40023	22	流量	x1	Lbs/h	
40024	23	压力	x100	PSIg	
40025	24	温度	x10	°F	
40026	25	当量水流量	x10	Lbs/hour	
40027	26	能量率	x1	KBTU/h	
40028	27	16位字节低位能量	x1	kBTU	能量=(高位能量 X65536)+低位能量*)
40029	28	16字节高位能量	x1	kBTU	

大多数参数是16字节，很少的参数是32字节的。Modbus寄存器是16字节，例如1个器件参数分别需要1X和2X Modbus寄存器。作为Modbus一般注解，寄存器类型和参考寄存器数值范围由以下命令执行：

0x = Coil = 00001 - 09999

1x = 离散输入 = 10001 - 19999

3x = 输入寄存器 = 30001 - 39999

4x = 存储寄存器 = 40001 - 49999

* “接收数据比率”的转化乘子将从寄存器读出的数据转化为相应单位的数值。如读出的“温度”乘以10可以得到°C...提示使用实数(浮点数)形式可以保留小数点后两位的精度。

4.14.2 报警状态寄存器位字段:

Bit 1	Bit 0	State	Alarm code
0	0	Superheat	0x0000
0	1	Not applicable	Not applicable
1	0	Saturated	0x0002
1	1	Sub-saturated	0x0003

字节	设置 (1)	清除 (0)
Bit 2 (0x0004)	压力警报激活(过高或过低)	压力警报空置
Bit 3 (0x0008)	-	-
Bit 4 (0x0010)	高流量警报激活	高流量警报空置
Bit 5 (0x0020)	传感器常值警报激活	传感器常值警报空置
Bit 6 (0x0040)	传感器无信号警报激活	传感器无信号警报空置
Bit 7 (0x0080)	电源故障(关闭或打开)警报激活	电源故障警报空置
Bit 8 (0x0100)	高流量警报锁死	-
Bit 9 (0x0200)	传感器常值警报锁死	-
Bit 10 (0x0400)	传感器无信号警报锁死	-
Bit 11 (0x0800)	电源故障警报锁死	无
Bit 12 (0x1000)	-	-
Bit 13 (0x2000)	-	-

同一帧可以最多轮询12个寄存器。需注意的是只有有效的起始地址和属于支持的寄存器范围的字节数可以得到正确的返回帖。如果使用超过范围的起始地址的帧或者起始地址+超过范围的字节数，TVA将返回“非法数据地址”的错误信息。如果功能码错误，它将显示“非法功能”错误信息。

如果收到的信息含有错误的CRC，它将被忽略。TVA响应时间不是瞬间（参看下面），所以在请求更多数据时应等待其响应，否则它会忽略新的请求。

由于TVA是一个回路供电仪表，它需要CTS和/或DTR接线到TVA上，这样就可以对TVA交互界面供电了。

4.14.3 响应时间:

TVA流量计的开始响应时间小于500毫秒，但从TVA流量计上接收响应的实际时间取决于波特率。例如，12位·1200波特率的Modbus poll读取数据需要(5+24)字节X~10ms/字节+500ms≈800ms的时间完成。

如果在接收有效响应后将分界线询算法设置为快速轮询频率可以提高轮询频率。

5.操作

TVA流量计通过测试被即时流体推动的锥体产生的应力来工作。这个应力被转化为密度被补偿后的质量流量，然后通过4-20mA和脉冲输出对外传输。TVA流量计独特的设计可产生高的量程比和应用中较高的精度。

6.维护

TVA流量计至少每年要进入调零子菜单进行一次零点调整。这将消除电路长期工作可能引起的零点漂移。重新标定的频率取决于仪表所处的条件和应用。一般重新标定的频率在2-5年之间。

更换TVA流量计的显示电路

更更换电路

- 断开供电
- 移开前电气盒
- 松开显示单元的安装螺丝，小心的取出电子器件
- 小心地拔出带状电缆
- 重新连接带状电缆到新的电子器件上，小心操作
- 重新拧上安装螺丝，重新连接电源

注意：安装新的电子器件时应遵循静电释放(ESD)程序。
不要强力的将电子器件/显示面板安装到位。

7.备件

斯派莎克提供TVA流量计的电子备件，包括

- TVA流量计更换显示面板和电子器件是与盒盖同时更换。
- 在订购的时候提供TVA流量计的序列号非常重要。

例子：一套斯派莎克DN100 TVA的显示面板和电子器件，序列号为_____

请注意，如果将饱和的TVA升级或过热蒸汽用TVA，订购升级组件时同样需要提供原TVA的序列号。

8.故障诊断

调试过程中发生的很多故障都是由于不正确的接线设定导致的。因而，推荐完全检查一遍是否还有问题。TVA流量显示面板内置了诊断功能，可以在面板上指示许多错误或者通过4-20mA输出。发生任何错误都会在运行模式里显示。错误提示和正常运行模式将交替显示，错误提示将按优先级显示。出错信息可能锁死屏幕，这时按OK键就能消除。一旦错误提醒被清除，屏幕将显示另一个出错信息（如果还有）。

任何连续出错的信息被删除后将重新出现两秒钟，然后将用闪烁的叹号指示。

现象	可能的原因	行动
显示空白	直流电源没有在9-28Vdc之间 正负极接反了 电器错误	检查电器/电流连接见3.3 更换电极 联系斯派莎克
显示: NO SIGNAL	供电电压不足 电流回路电阻大于允许的电阻 电器错误	检查供电电压在9-28Vdc之间 检查回路电阻， 如果需要减少回路电阻 检查电流输出(参考 4.6和4.7) 联系斯派莎克
显示: POWER Out	电源供电受干扰	确保电源供电安全，用OK键 清除错误提示 传输的累计量可能无效
显示: SENSR CONST	管道件锥体卡住 电器错误	拆下管道单元，检查锥体的移动能力 检查电流输出电路 (参考 4.6和4.7) 联系斯派莎克
显示: HIGH FLOW	流量计选型过小	检查口径，如果需要的话请更换
一直输出 3.8 mA	错误信号设置为Low	检查显示的错误，按提示改正 检查电流输出电路 (参考 4.6和4.7)
一直输出 22 mA	错误信号设置为High	检查显示的错误，按提示改正 检查电流输出电路 (参考 4.6和4.7)

现象	可能的原因	行动
流量指示可以随着实际流体变动，但是数值对应不上实际流量	流量计在管道上的对 中不好 流量计安装的垫片突入到管道中 管道内表面不光滑 由于两相流出现，信号错误 上游或下游的直管段不够 流量计安装方向出错	流量计的锥体轴应该与管道对中。 见第三部分，图15,16,17恰当的 安装垫片 管道流道应光滑 两相流是不允许的，对于湿蒸汽应 使用汽水分离器来去除蒸汽中水分 见第三部分，上下游管段的正确 长度 检查流量计箭头方向同流体方向
脉冲输出不正确	脉冲输出设置不正确 脉冲宽度设置不正确 脉冲输出过载 脉冲输出电气故障	检查脉冲输出设定，4.6.7部分 检查计数电子器件的最大脉冲宽度 检查负载比例 检查脉冲输出，如果有错，更换 电子单元
噪音较大	上下游直管段长度不够	按安装指导说明重新安装 (第3部分)
没有流体流过时显示不为零	零点没有调试 4mA输出没有标定 4mA再传输设置值高于零点 干扰信号	流量计零点标定 标定4mA的输出(见4.6.5) 重新设定4mA 检查接地

9. 设定

这个表格展示了全部可以改变的选项，可以记录任何密码或其他设定的改变。为将来需要改变设定提供了一个方便的参考。

子菜单	可改变的设定	工厂的设定	客户的设定	进一步的改变
Basic data	Dryness fraction	1.0		
	Units	Metric		
	Nominal pressure			
	Atmospheric pressure	1.01 bar a		
Outputs	4-20 mA			
	Source data	Flow		
	4 mA setting	0		
	20 mA setting	Flowmeter maximum @ 32 bar g		
	Pulse	ON		
	Source data	Total		
	Number of pulses	1 per kg		
	Pulse width	50 mS		
Error		High		
Pass code		7452		