

操作说明书 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

质量流量测量仪



所述产品

产品名称: FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

生产厂家

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG

地址: Bergener Ring 27

01458 Ottendorf-Okrilla

德国

法律说明

本说明书受版权保护。Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司保留所有权利。只许在版权法规定的范围内复制本说明书或其中部分。

没有得到 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的书面同意，不许改动、缩编或翻译本说明书。

在本文中引用的商标是其所有人的私有财产。

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG。保留所有权利。

原始文档

本文档是 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的原始文档。



警告标志



直接危险
导致严重伤害或死亡



(一般性) 危险



触电危险



爆炸危险区中出现的危险



易爆物质 / 混合物造成的危险



有害健康物质造成的危险



有毒物质造成的危险

警告级别 / 信号词

危险

肯定会造成人身严重伤害或死亡的危险。

警告

有可能造成人身严重伤害或死亡的危险。

小心

有可能造成人身严重或轻度伤害的危险。

注意

有可能造成财物损坏的危险。

提示符号



本产品的重要技术信息



其它信息



提示参阅其它地方的信息

1	关于本文档	9
1.1	本文档的作用.....	10
1.2	适用范围.....	10
1.3	目标群体.....	10
1.4	数据完整性.....	10
1.5	更详尽信息.....	10
2	安全信息	11
2.1	基本安全说明.....	12
2.1.1	热、冷（低温）或腐蚀性气体或高压造成的危险.....	13
2.1.2	电气设备造成的危险.....	13
2.1.3	易爆或可燃气体造成的危险.....	13
2.1.4	静电放电造成的危险.....	13
2.1.5	发收单元的更换机制.....	14
2.2	按照说明使用.....	14
2.3	在爆炸危险区中运行.....	15
2.3.1	使用需要的特殊条件（在证书编号后面使用字母X标示出来）.....	16
2.3.2	使用FLSE100-XT与温度级和过程温度的关系.....	16
2.3.3	允许气体温度与发收单元的温度级的关系.....	17
2.4	仪器上的警告说明.....	18
2.5	对人员资格的要求.....	18
2.6	应用限制.....	19
3	产品说明	21
3.1	产品标识.....	22
3.2	功能原理.....	24
3.3	系统总览.....	25
3.4	发收单元.....	26
3.5	插入部件（接触过程气部件）的材料.....	29
3.6	选配“测量管”.....	30
3.7	系统组态.....	31
3.8	ASC技术（获有专利） – 主动声音关联技术（可选配）.....	32
4	项目设计	33
4.1	简介.....	34
4.2	有关FLSE100-XT传感器安装地点的建议.....	35
4.2.1	一般要求.....	35
4.2.2	选配“测量管”的附加要求.....	37
4.2.3	外部压力和温度传感器（选配）的安装位置.....	38
4.2.4	湿气用途.....	39
4.2.5	安装和拆卸发收单元用空间.....	39
5	运输和存放	41
5.1	运输安全.....	42
5.2	存放.....	42
5.3	使用选配“测量管”时的特殊提示.....	43

6	安装	45
6.1	安全	46
6.2	供货内容	46
6.3	安装测量管（选配）	47
6.4	安装流程	48
6.5	FLOWgate™中的几何尺寸计算器	48
6.6	安装用附件	49
6.6.1	接管、封闭法兰和密封件	50
6.6.2	球阀	51
6.6.3	接管安装工具	52
6.7	把接管安装到管路上（不带选配“测量管”的测量系统）	53
6.7.1	一般性准备工作	53
6.7.2	为对穿型确定接管位置	54
6.7.3	确定测量探头结构的接管位置	56
6.7.4	焊接接管	57
6.8	安装收发单元	62
6.8.1	使用FLOWgate™中的几何尺寸计算器计算插入深度wL	65
6.8.2	旋紧卡套	68
6.8.3	安装通气阀	70
6.8.4	安装收发单元	71
6.8.5	密封测试	74
6.9	拉回收发单元	75
6.10	安装收发单元防晒（雨）罩	76
6.10.1	总览	76
6.10.2	安装防晒（雨）罩	77
7	电气连接	79
7.1	安全	80
7.2	前提条件	80
7.3	电缆规格	80
7.4	电缆接头	81
7.5	在防爆区中的连接要求	82
7.6	接线综述	84
7.7	接线图	85
7.8	压力和温度值	86

8	试运行	87
8.1	基本说明.....	88
8.2	使用操作软件FLOWgate™ 进行试运行.....	88
8.2.1	需要的辅助工具和附件.....	88
8.3	建立与仪器的连接.....	89
8.4	建立与FLOWgate™的连接.....	90
8.5	试运行助手.....	91
8.5.1	标识.....	91
8.5.2	应用.....	91
8.5.3	质量流量（计算）.....	92
8.5.3.1	体积流量.....	92
8.5.3.2	质量流量.....	93
8.5.3.3	计算分子量的算法.....	94
8.5.3.4	计算密度.....	95
8.5.4	安装.....	95
8.5.5	结束.....	95
8.6	功能性和合理性检查.....	97
8.6.1	检查仪器状态.....	97
8.6.2	最重要的测量和计算值总览.....	98
8.6.2.1	测量值.....	98
8.6.2.2	计算值.....	98
9	维护	101
9.1	安全说明.....	102
9.2	概论.....	102
9.3	例行检查.....	103
9.3.1	检查仪器状态.....	103
9.3.2	比较理论和测量的声速.....	103
9.4	清洁.....	104
10	排除故障	105
10.1	识别故障.....	106
10.2	与售后服务人员联系.....	106
10.3	创建诊断文件（Diagnostic Session）.....	106
11	停用	109
11.1	停用安全说明.....	110
11.2	寄回.....	110
11.2.1	联络人.....	110
11.2.2	包装.....	110
11.3	废弃处置说明.....	110
11.3.1	材料.....	110
11.3.2	废弃处置.....	110

12	技术数据	111
12.1	FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter技术数据	112
12.1.1	F1F-S	114
12.1.2	F1F-M	115
12.1.3	F1F-H	115
12.1.4	F1F-P	116
12.2	用途评估表（示例）	117
12.3	在规范环境中使用FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter	119
12.4	应用界限	119
12.5	抗压强度降低	121
12.6	尺寸图	123
12.6.1	收发单元FLSE100-XT尺寸图	123
13	备件	125
13.1	收发单元FLSE100-XT的建议备件	126
14	附件（选配）	127
14.1	收发单元FLSE100-XT的附件	128
15	附录	129
15.1	一致性	130
15.1.1	收发单元FLSE100-XT的一致性	130
15.1.1.1	CE声明	130
15.1.1.2	标准兼容性和型式批准	130
15.2	接线图	131
15.3	型号编码	136
15.3.1	收发单元FLSE-XT的型号编码	136
15.4	密封安装	138

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

1 关于本文档

本文档的作用
适用范围
目标群体
数据完整性
更详尽信息

1.1 本文档的作用

本操作说明书讲述带发收单元 FLSE100-XT 的 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter:

- 仪器部件
- 安装
- 运行
- 安全可靠运行所必需的维护工作

有关检查功能 / 仪器设置、数据备份、软件升级、故障和错误处理以及可能的维修等的详细说明都在服务手册中讲述。

保存文档

- ▶ 本操作说明书及其所属的全部文档都要放置在能够参阅的地方。
- ▶ 要把文档交给新业主。

1.2 适用范围

本操作说明书仅适用于带所述系统部件的 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter。

它不适用于 Endress+Hauser 公司的其它测量仪。

在本操作说明书中只讲述与列出的技术数据相符的基本使用。在特殊使用场合，负责的 Endress+Hauser 代表将提供附加信息和支援。

无论如何，我们都建议您向 Endress+Hauser 公司的专家咨询自己的具体应用。

1.3 目标群体

本使用说明书供安装、操作和维护本仪器的人员使用。

操作

仪器只能由具有资格的人员操作，他们应经过与仪器相关的培训，拥有这方面的知识以及熟悉有关法规，能够判断分给他们的工作，并能识别出危险。

安装和维护

安装和维护工作应由专业人员进行。

请遵守每章开始的提示说明。

1.4 数据完整性

Endress+Hauser 在其产品中使用标准化数据交换接口，例如标准 IP 技术。这里的重点放在产品的可用性及其性能。

Endress+Hauser 在此一贯的出发点是，用户将保证与产品使用有关的数据和权利的完整性和保密性。

在每个场合都要由用户自己采取合适的安全措施，例如断开网络、防火墙、防病毒和补丁管理等。

1.5 更详尽信息



注意：
遵守随带的全部文档中的内容。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

2 安全信息

基本安全说明
按照说明使用
在爆炸危险区中运行
仪器上的警告说明
对人员资格的要求
应用限制

2.1

基本安全说明

请遵守这里给出的安全说明和本操作说明书其它章节中的警告说明，以降低危害健康的风险和避免出现危险情况。

对仪器上的警告标志来说，则必须查阅操作说明书来找出潜在危险的类型以及为避免这些危险而应采取的措施。

- ▶ 只有当您读懂本操作说明书后，才能开始使用 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter。
- ▶ 请遵守所有安全说明。
- ▶ 当有不明之处时：请与 Endress+Hauser Kundendienst 售后服务人员联系。
- ▶ 只按照本操作说明书所述来使用 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter。如果用于其它用途，生产厂家对此不承担任何责任：
- ▶ 不许在 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 上进行在本手册中没有讲述的其它工作和维修。
- ▶ 如果在生产厂家的正式资料中没有讲述或规定，不许在 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 上取下、添加或改动部件。
- ▶ 只许使用生产厂家认可的附件。
- ▶ 不许使用损坏的组件或部件。
- ▶ 当没有遵守这些规定时：
 - 生产厂家将不再承担任何责任，
 - FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 会带来危险
 - 在爆炸危险区中的使用许可失效。

地区特殊条件

遵守使用地的有效地方法律、规章和企业内部的工作规章。

2.1.1 热、冷（低温）或腐蚀性气体或高压造成的危险

发收单元 FLSE100-XT 直接安装在流过气体的管路上。

当设备的潜在危险性小时，例如没有毒性、腐蚀性、爆炸性的气体，不危害健康，不危险的压力，适中的气体温度（不很热，不很冷 / 低温），可以在设备运行过程中安装或拆卸，但必须遵守设备的有效规章和安全规定并采取必要而适当的防护措施。务必遵守可能存在的与设备有关的有效规定 / 特殊规定。

	<p>警告：气体造成的危险</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 在有高潜在危险，例如毒性、腐蚀性、爆炸性的气体，危害健康，高压，高温，低温的设备上工作时，必须遵守所有法规、普适性标准和指令以及业主规章。设备运行时，只能由获得授权的有专门在“Hot Tapping”（热攻，即不停输开孔）工艺中安装资格的人安装仪器（对人员资格的要求，参见→ 第 18 页，第 2.5 章）。否则的话，可能会有严重伤害，例如中毒、烫伤等。 ▶ 人员必须经过了“Hot Tapping”安装培训，并且对此精通，还要熟知和落实法律上的、普适性的和企业内部的规章和标准。 ▶ 无论如何，在设备运行中进行安装时，都必须有设备业主的明确书面批准。他对进行专业安装负有全责。必须遵守与设备有关的全部安全规章以及采取必要而适当的防护措施。务必遵守可能存在的与设备有关的有效特殊规定。
---	---

2.1.2 电气设备造成的危险

	<p>警告：电源电压造成的危险</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 在电源连接处或在带有电源电压的部件上工作时必须先保证电源导线不带电。 ▶ 在接通电源前要重新安装好在工作时可能取下的防护接触设施。
---	---

2.1.3 易爆或可燃气体造成的危险

在爆炸危险区中只许安装符合相应参数的发收单元 FLSE100-XT。

	<p>警告：易爆或可燃气体造成的危险</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 在爆炸危险区中，只能使用具有规定仪器结构的发收单元 FLSE100-XT（→ 第 15 页，第 2.3 章）。 ▶ 在设备运行中进行安装时（“Hot Tapping”工艺），要遵守→ 第 13 页，第 2.1.1 章中的提示说明。
---	--

2.1.4 静电放电造成的危险

发收单元的电子设备外壳和选配“测量管”的标准涂漆都由生产厂家控制在层厚最大为 0.2 mm。

	<p>警告：静电放电造成的燃烧危险</p> <p>当在根据标准 ATEX 和 IECEx 分类的点燃组 IIC（Ignition group IIC）中使用带特殊涂漆和层厚 > 0.2 mm 的发收单元 FLSE100-XT 时，有静电放电引起的点燃危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 安装时，必须已经把表面静电积累风险降到了最小。 ▶ 维护和清洁工作时，需小心谨慎。例如，为此只能使用潮湿抹布擦拭表面。有关仪器都由生产厂家使用警告标志进行了标记。
---	---

2.1.5

收发单元的更换机制

更换机制用于在维护或更换时不用给安装有测量系统的管路泄压就能够拆卸和安装整体收发单元 FLSE100-XT。为了能够使用更换机制，必须给收发单元安装一个球阀。这样就能够在不中断过程的情况下进行维护工作。

**警告： 错误使用更换机制造成的危险**

只有当收发单元安装了球阀后，才能使用更换机制。对没有球阀的安装方式来说，不许使用更换机制。

只许在以下压力范围内使用更换机制：

- 最高工作压力：
 - 使用更换机制：0.5 bar (g, 表压)
 - 使用附加更换工具：8 bar (g)

有关更换工具的信息请参见有关操作说明书（货号：8030464）。

Endress+Hauser 建议参加一个关于更换工具使用的培训班。

- 温度范围：

基于工作防护的原因（高 / 低温），Endress+Hauser 建议，只在 0 °C ... 70 °C 的温度范围内使用更换机制。

**警告： 危险气体（可能是易爆或毒性气体）**

在拆卸和安装换能器单元时，会泄漏少量气体。当正确使用时，在更换接管中封闭的气体量为：F1F-P 时最多 0.81 dm³，F1F-S、F1F-M 和 F1F-H 时最多 0.27 dm³。

- ▶ 因此，在带有毒性或其它有害健康的气体的设备上时，进行工作的人员必须使用合适的防护设施来避免危害健康。

**警告： 危险气体（可能是易爆或毒性气体）**

收发单元的更换接管上有一个选配的排气接头。

- ▶ 这个接头在出厂时使用盲塞密封。
- ▶ 除了要安装排气阀时，→ 第 70 页，第 6.8.3 章，不许取下盲塞。

2.2

按照说明使用

仅按本文档所述使用 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的系统部件。

只许使用收发单元 FLSE100-XT 来测量管路中的气体流速、气体体积、质量流量和分子量。

在运行过程中不许超过收发单元 FLSE100-XT 的铭牌中给出的最大允许压力和温度值。

如果在与该用途不同的场合使用仪器，就会导致严重的不安全状况。生产厂家为此不负任何责任。

2.3 在爆炸危险区中运行

具有相应仪器结构的收发单元 FLSE100-XT 适用于爆炸危险区。

表 1 仪器结构

结构	许可		
	IECEX	ATEX	NEC/CEC (美国 / 加拿大)
F1F-S	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb Ex ia IIC T6/T4 Ga	II 1/2G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb II 1G Ex ia IIC T6/T4 Ga	Class I, Division 1, Group D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIA, T4; Class I, Division 2, Group D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIA, T4 Class I, Division 1, Groups C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB, T4; Class I, Division 2, Groups C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIB, T4 Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIC, T4
F1F-M	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb Ex ia IIC T6/T4 Ga	II 1/2G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb II 1G Ex ia IIC T6/T4 Ga	Class I, Division 1, Group D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIA, T4; Class I, Division 2, Group D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIA, T4 Class I, Division 1, Groups C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB, T4; Class I, Division 2, Groups C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIB, T4 Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIC, T4
F1F-H	Ex db IIC T6/T4 Gb	II 2G Ex db IIC T6/T4 Gb	Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA IIC, T4
F1F-P	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb	II 1/2G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb	Class I, Division 1, Group D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIA, T4; Class I, Division 2, Group D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIA, T4 Class I, Division 1, Groups C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB, T4; Class I, Division 2, Groups C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIB, T4 Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIC, T4

2.3.1

使用需要的特殊条件（在证书编号后面使用字母 X 标示出来）**使用 FLSE100-XT-S、FLSE100-XT-R、FLSE100-XT-M 和 FLSE100-XT-P 的特殊条件**

- 本安型和非本安型连接都通过其基准导体相互连接并连接到等电位接头上。安装本安型电路的整个区域，爆炸危险区的内部和外部，都必须存在等电位接头。
- 发射器 / 接收器型号 FLSE100-EXS 或 FLSE100-EXPR 或 FLSE100-XT-R 或 FLSE100-XT-S 或 FLSE100-XT-M 或 FLSE100-XT-P 允许在这类爆炸危险区中工作，在其中工作设备仅在大气压力时需要保护级 Ga（超声波换能器，被动和温度传感器，被动）和保护级 Ga/Gb。（温度：参见热数据，压力从 0.8 bar 到 1.1 bar）。
- 与标准 IEC 60079-1:2014 的表和 3 中的数据相比，一部分防爆接头缝长比要求的长以及一部分防爆接头缝宽比要求的窄时，不能修理防爆接头。当您需要防爆接头的尺寸时，请与生产厂家联系。
- 电子设备外壳由铝合金制作，必须保护其不受撞击和摩擦。
- 超声波换能器由钛制作，必须保护其不受撞击和摩擦。
- 超声波换能器受到碰撞时释放出的最大压电能会超过气体组 IIC 的界限。必须保护超声波换能器不受撞击。
- 发射器 / 接收器型号 FLSE100-EXS 或 FLSE100-EXPR 或 FLSE100-XT-R 或 FLSE100-XT-S 或 FLSE100-XT-M 或 FLSE100-XT-P 的安装和使用必须能够排除在运行、维护和清洁时出现静电积累。
- 带本安型换能器的收发单元可以安装在隔开 0 区（Zone 0）和其它区，例如 1 区，的声道壁内。用户必须保证，超声波换能器的材料不能暴露在影响其外壳，尤其是其膜的环境条件下，例如化学腐蚀或磨损。
- 电缆穿入口和密封塞必须获有防爆认证并有合适的密封，以保证至少满足 IP64 的要求。

使用 FLSE100-XT-H 的特殊条件

- 与标准 IEC 60079-1:2014 的表和 3 中的数据相比，一部分防爆接头缝长比要求的长以及一部分防爆接头缝宽比要求的窄时，不能修理防爆接头。当您需要防爆接头的尺寸时，请与生产厂家联系。
- 电子设备外壳由铝合金制作。撞击和摩擦火花会成为火源。必须保护外壳不受撞击和摩擦。
- 超声波换能器由钛材制作。撞击和摩擦火花会成为火源。必须保护超声波换能器不受撞击和摩擦。
- 发射器 / 接收器 FLSE100-EX 或 FLSE100-EXRE 或 FLSE100-XT-H 的安装和使用必须能够排除在运行、维护和清洁时出现静电积累。
- 电缆穿入口和密封塞必须获有防爆认证并有合适的密封，以保证至少满足 IP64 的要求。

2.3.2

使用 FLSE100-XT 与温度级和过程温度的关系**安装和使用收发单元 - 电子设备和换能器部件在同一区中**

这里指危险区，即 1 区或 2 区，在该区中在以下的正常大气条件下有一个易爆环境：

- 规定的环境温度：T4 为 -40 ... +70 °C 或 T6 为 -40 ... +55 °C，也可选配最低环境温度为 -50 °C
- 环境压力：80 kPa（0.8 bar）至 110 kPa（1.1 bar）
- 空气中有正常氧含量，一般为 21 vol %（体积比）。

2.3.3 允许气体温度与收发单元的温度级的关系

第 1 种情况 (参见 → 表 2) :

在管路外侧, 在正常大气条件下有一个易爆环境, 分类可以是 1 区或 2 区。在管路内部, 过程条件可以与大气条件不同。过程条件可以在收发单元铭牌上给出的范围之内。在这种情况下, 气体或气体混合物允许可燃, 但不许可爆。

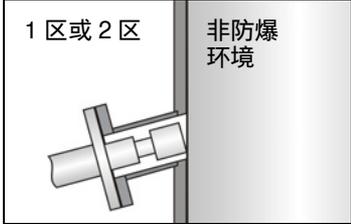
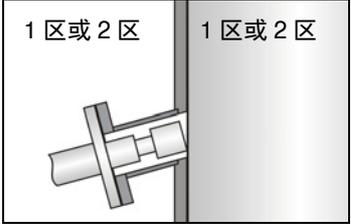
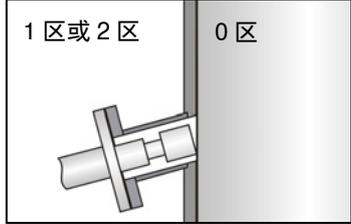
第 2 和 3 种情况 (参见 → 表 2) :

管路两侧都在正常大气条件下有一个易爆环境。管壁隔开不同的区, 也就是说, 管内是 1 区, 管外是 2 区。这意味着, 气体温度和管路中压力都不许超过规定的环境值。



注意:
管壁可以隔开不同的危险区 (zone)。

表 2 不同温度级的允许气体温度

爆炸危险区的允许温度级	第 1 种情况	第 2 种情况	第 3 种情况
	<ul style="list-style-type: none"> ● 超声波传感器在爆炸危险区 1 区或 2 区外 ● 电子设备在爆炸危险区 1 区或 2 区内 ● 气体压力和气体温度根据仪器标签上的参数 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超声波传感器在爆炸危险区 1 区或 2 区内 ● 电子设备在爆炸危险区 1 区或 2 区内 ● 气体压力和气体温度根据仪器的环境参数 	<ul style="list-style-type: none"> ● 超声波传感器在爆炸危险区 0 区内 ● 电子设备在爆炸危险区 1 区或 2 区内 ● 气体压力为大气压力, 气体温度最高 +60 °C ● 不适用于 F1F-H
			
收发单元可以在以下气体温度中使用:			
T6	-196 1) ... +80 °C	-196 1) ... +55 °C	-50 ... +55 °C
T4	-196 1) ... +130 °C	-196 1) ... +70 °C	-50 ... +70 °C
T3	-196 1) ... +195 °C	-196 1) ... +70 °C	-50 ... +70 °C
T2	-196 1) ... +280 °C	-196 1) ... +70 °C	-50 ... +70 °C

1) 用于 F1F-H: -70 °C



注意: 注意环境温度
必须注意环境空气被管路加热这一可能性。

- 对使用 T4 标记的收发单元来说, 电子设备外壳周边的环境温度不许超过 +70 °C。
- 对使用 T6 标记的收发单元来说, 电子设备外壳周边的环境温度不许超过 +55 °C。

遵守这些要求的责任都由用户自己全部承担。
收发单元的电子设备由一个温度保险来防止高温造成损坏。如果在电子设备内部出现了不允许的高温, 温度保险将停止电子设备工作。温度保险的断开响应是持久的, 只能由生产厂家通过维修进行重置。

2.4

仪器上的警告说明**警告：仪器上的危险标志**

以下标志在仪器上直接指出有重要危险：



- ▶ 当该标志贴在仪器上或出现在显示屏上时，请务必参阅操作说明书。

2.5

对人员资格的要求**目标用户**

收发单元 FLSE100-XT 只能由专业人员安装和操作，他们应经过专业培训，拥有专业知识以及熟悉有关法规，能够判断分配给他们的工作，并能识别出危险。专业人员的定义请参见标准 DIN VDE 0105、DIN VDE 1000-10 或 IEC 60050-826 以及同类的标准。

上述人员必须对运行中存在的危险有完整准确的认知，例如低电压、高温、有毒、易爆或带压的气体、气液体混合物或其它介质产生的危险，以及通过培训掌握了有关本测量系统的足够知识。

在危险区中使用仪器的特殊要求

- ▶ 接线 / 安装、仪器配置、维护和检查等工作只许让富有经验的人员进行，他们要熟知有关危险区的条例和规章，尤其是：
 - 防护等级
 - 安装规章
 - 区域定义
- ▶ 使用的规章：
 - IEC 60079-14
 - IEC 60079-17或相当的国家法规。

2.6

应用限制



警告：压力 / 温度造成的危险

- ▶ 只能在本操作说明书中和仪器铭牌上规定的压力和温度限中使用收发单元 FLSE100-XT。
- ▶ 选择的材料必须耐过程气。设备业主负责保证这一点。



警告：危险电压

- 在使用适合 1 区的收发单元 F1F-S、F1F-M 和 F1F-P 时，在安全区内的最大额定电压 U_M 不能超过 125 V。当电压更高时，在出现故障情况下会危害超声波换能器回路的本安性能。
 - ▶ 要保证在安全区使用的最大额定电压 U_M 不超过 125 V。
- 收发单元 FLSE100-XT 不带开 / 关工作电压用的电源开关。
 - ▶ 业主要准备合适的电源开关。

收发单元的预定用途是安装在流过气体的管路上。在管路内部，并不一定是大气条件。这时，管壁是分区壁，也就是说，在管路内部至少在某些时间内是非防爆区（→ 表 2，第 1 种情况）。



警告：泄漏危险

出现泄漏时，不允许再继续运行。

- 全密封焊接的金属外壳和密封件都必须满足全部安全技术要求，它们也是在设计压力和温度以及材料对介质的耐受性方面对管路本身的要求。
- 超声波换能器带有气密防爆型外壳，要气密且耐压密封地安装在管路中。
 - 为此给 FLSE100-XT 配置了标准化的密封法兰。
- 密封件本身必须由耐介质并符合使用条件的材料制作。
 - ▶ 在安装前，必须检查密封面和密封元件的完好性。
 - ▶ 安装后，必须使用合适的方法检查密封作用。
 - ▶ 在工作期间，要定期检查密封性，需要时更新密封件。
- 每次重新安装时，都必须使用具有要求结构的新密封件。

在防爆区 1 区中使用时的应用限制

- ▶ 只有当排除了因为撞击或摩擦而引起的点燃危险时，才允许在 1 区中使用钛材超声波探头。
- ▶ 在安装到内部主要是防爆区的管路中时，固体组分，例如粉尘或其它颗粒，不许导致有点燃危险。

在防爆区 0 区中在管路上使用时的应用限制

在 0 区中使用时，一般来说，只有仪器型号 F1F-S、F1F-M 和 F1F-P 在遵守本操作说明书中讲述的应用限制的情况下才可以使用。



- 在大气条件下（环境温度 -40 °C 至 +70 °C，环境绝对压力 0.8 bar 到 1.1 bar），超声波探头适合在 0 区使用。仪器必须至少具有 Ex ia 标志。
- 只有当介质没有携带固体组分（例如粉尘和其它颗粒）以及超声波探头安装在 0 区（例如管路内部）并排除了因为撞击或摩擦而引起的点燃危险时，才允许在 0 区使用钛材超声波探头。本安型超声波换能器带有气密隔爆型外壳，要气密且耐压密封地安装在与 0 区分开的壁中。壁厚必须大于 3 mm。在这里，必须满足标准 EN 60079-26 第 4.6 节的要求。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

3 产品说明

产品标识

功能原理

系统总览

系统组态

ASC 技术（获有专利） – 主动声音关联技术（可选配）

3.1

产品标识

产品名称:	FLSE100-XT
生产厂家	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 地址: Bergener Ring 27 01458 Ottendorf-Okrilla 德国

铭牌

图 1 示例: FLSE100-XT-S 铭牌

Made in Germany		Endress+Hauser	
FLSE100-XT-S		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-SSADCYA1AN1IA6RASBFNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
U _{nom}	15...28 V DC ~	SELV	IP 66/67
U _m	125 V		
I _{max}	500 mA		
T _s	-40...+55 °C @ T6		II 1/2 G Ex db [Ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb IECEx TUN 09.0015X TUV 09 ATEX 554975 X
T _a	-40...+70 °C @ T4		
T _p	-196...+280 °C		
P _{max}	20,0 bar @ +38 °C		WARNING: Explosion Hazard Read Operation Instructions before installation. AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. ADVERTENCIA: amenaza de explosão Leia modos de aplicação antes de instalar.
P _{max}	10,9 bar @ +280 °C		
Flange size	2" / CL150		
For process conditions see operating instructions!			
		Date 2025-01 4100317	

Made in Germany		Endress+Hauser	
FLSE100-XT-S SLAVE		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-SSAICNA1CN1IA6RASBFNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
T _s	-50...+55 °C @ T6		II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga IECEx TUN 09.0015X TUV 09 ATEX 554975 X
T _a	-50...+70 °C @ T4		
T _p	-196...+280 °C		
P _{max}	20,0 bar @ +38 °C		WARNING: Explosion Hazard Read Operation Instructions before installation. AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. ADVERTENCIA: amenaza de explosão Leia modos de aplicação antes de instalar.
P _{max}	10,9 bar @ +280 °C		
Flange size	2" / CL150		
For process conditions see operating instructions!			
		Date 2025-01 4102963	

图 2 示例: FLSE100-XT-M 铭牌

Made in Germany		Endress+Hauser	
FLSE100-XT-M		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-MSADBYA1AN4IA6RASBFNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
U _{nom}	15...28 V DC ~	SELV	IP 66/67
U _m	125 V		
I _{max}	500 mA		
T _s	-40...+70 °C @ T4		II 1/2 G Ex db [Ia Ga] IIB T4 Ga/Gb IECEx TUN 09.0015X TUV 09 ATEX 554975 X
T _a	-196...+280 °C		
T _p	20,0 bar @ +38 °C		
P _{max}	20,0 bar @ +38 °C		WARNING: Explosion Hazard Read Operation Instructions before installation. AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. ADVERTENCIA: amenaza de explosão Leia modos de aplicação antes de instalar.
P _{max}	10,9 bar @ +280 °C		
Flange size	2" / CL150		
For process conditions see operating instructions!			
		Date 2025-01 4100315	

Made in Germany		Endress+Hauser	
FLSE100-XT-M SLAVE		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-MSAICNA1CN4IA6RASBFNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
T _s	-50...+70 °C @ T4		II 1/2 G Ex db [Ia Ga] IIB T4 Ga/Gb IECEx TUN 09.0015X TUV 09 ATEX 554975 X
T _a	-196...+280 °C		
T _p	20,0 bar @ +38 °C		
P _{max}	20,0 bar @ +38 °C		WARNING: Explosion Hazard Read Operation Instructions before installation. AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. ADVERTENCIA: amenaza de explosão Leia modos de aplicação antes de instalar.
P _{max}	10,9 bar @ +280 °C		
Flange size	2" / CL150		
For process conditions see operating instructions!			
		Date 2025-01 4100316	

图 3 示例: FLSE100-XT-H 铭牌

Made in Germany		Endress+Hauser 	
FLSE100-XT-H		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-HSADDYA1AN4DA6RASBECNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
U _{nom}	15...28 V DC ==	SELV	IP 66/67
I _{max}	500 mA	  0044	
T _s	-40...+55 °C @ T6	  <p>II 2 G Ex db IIC T6...T4 Gb IECEX TUN 09.0016X TUV 09 ATEX 555321 X</p> <p>WARNING: Explosion Hazard Read Operation Instructions before installation. AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. ADVERTENCIA: amenaza de explosión Leia modos de aplicação antes de instalar.</p>	
T _a	-40...+70 °C @ T4		
T _p	-70...+280 °C		
p _{max}	20.0 bar @ +38 °C		
p _{max}	10.9 bar @ +280 °C		
Flange size	2" / CL150	For process conditions see operating instructions!	
   		Date	2025-01 4100312

Made in Germany		Endress+Hauser 	
FLSE100-XT-H SLAVE		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-HSADDNA1AN4DA6RASBEDNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
T _s	-50...+55 °C @ T6	  0044 <p>II 2 G Ex db IIC T6...T4 Gb IECEX TUN 09.0016X TUV 09 ATEX 555321 X</p>	
T _a	-50...+70 °C @ T4		
T _p	-70...+280 °C		
p _{max}	20.0 bar @ +38 °C		
p _{max}	10.9 bar @ +280 °C		
Flange size	2" / CL150	For process conditions see operating instructions!	
   		Date	2025-01 4100313

图 4 示例: FLSE100-XT-P 铭牌

Made in Germany		Endress+Hauser 	
FLSE100-XT-P		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	F1F-PSADCYA1AN1IA6RASBFCNNNNNN		
Serial no.	12345678		
Part no.	1234567		
U _{nom}	15...28 V DC ==	SELV	IP 66/67
U _m	125 V	  0044	
I _{max}	500 mA	  <p>II 1/2 G Ex db [Ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb IECEX TUN 09.0015X TUV 09 ATEX 554975 X</p> <p>WARNING: Explosion Hazard Read Operation Instructions before installation. AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. ADVERTENCIA: amenaza de explosión Leia modos de aplicação antes de instalar.</p>	
T _s	-40...+55 °C @ T6		
T _a	-40...+70 °C @ T4		
T _p	-196...+280 °C		
p _{max}	20.0 bar @ +38 °C		
p _{max}	10.9 bar @ +280 °C	For process conditions see operating instructions!	
Flange size	2" / CL150	   	
   		Date	2025-01 4100317

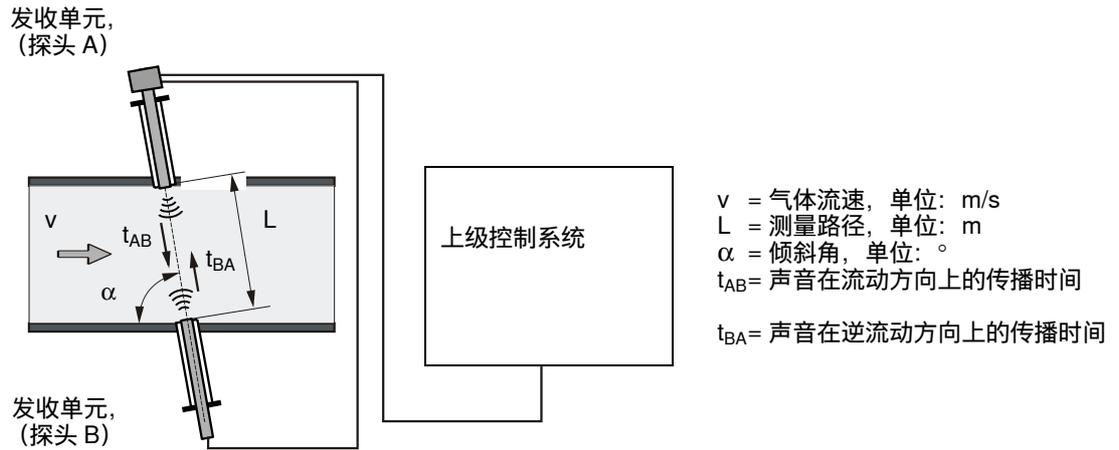
3.2

功能原理

气速测量仪 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的工作原理是超声波传播时间差测量。在管路两侧安装了与气流方向成一定倾斜角的发收单元（图 5）。发收单元中有压电超声波换能器，它们交替作为发射器和接收器进行工作。发射的声波脉冲与气流方向成一定角度 α 。与角度 α 和气体流速 v 有关，由于“夹带或制动效应”（acceleration and braking effects）而在每个相应声音传播方向上有不同的传播时间。气体流速越高，与流动方向的角度越小，声波脉冲的传播时间差就越大。

从两个传播时间差可以得出气体流速 v ，它与声速值无关。从而压力或温度波动引起的声速变化在本测量方法中对求得的气体流速没有影响。

图 5 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 功能原理



测定气体流速

测量声道 L 是有效测量路径，即自由流过的路径。使用测量声道 L 、声速 c 以及声波和流动方向之间的声道角 α ，声音在流动方向（正向）上传播时如下计算声音传播时间：

$$t_{AB} = \frac{L}{c + v \cdot \cos \alpha} \tag{2.1}$$

在与气流方向相反的方向上：

$$t_{BA} = \frac{L}{c - v \cdot \cos \alpha} \tag{2.2}$$

求解 v ，得到：

$$v = \frac{L}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB}} - \frac{1}{t_{BA}} \right) \tag{2.3}$$

也就是说，一个只有声道长度和声道角作为常数出现的关系式。

确定声速

使用公式 2.1 和 2.2 求解，就可以得到声速 c 。

$$c = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{t_{AB} + t_{BA}}{t_{AB} \cdot t_{BA}} \right) \tag{2.4}$$

3.3

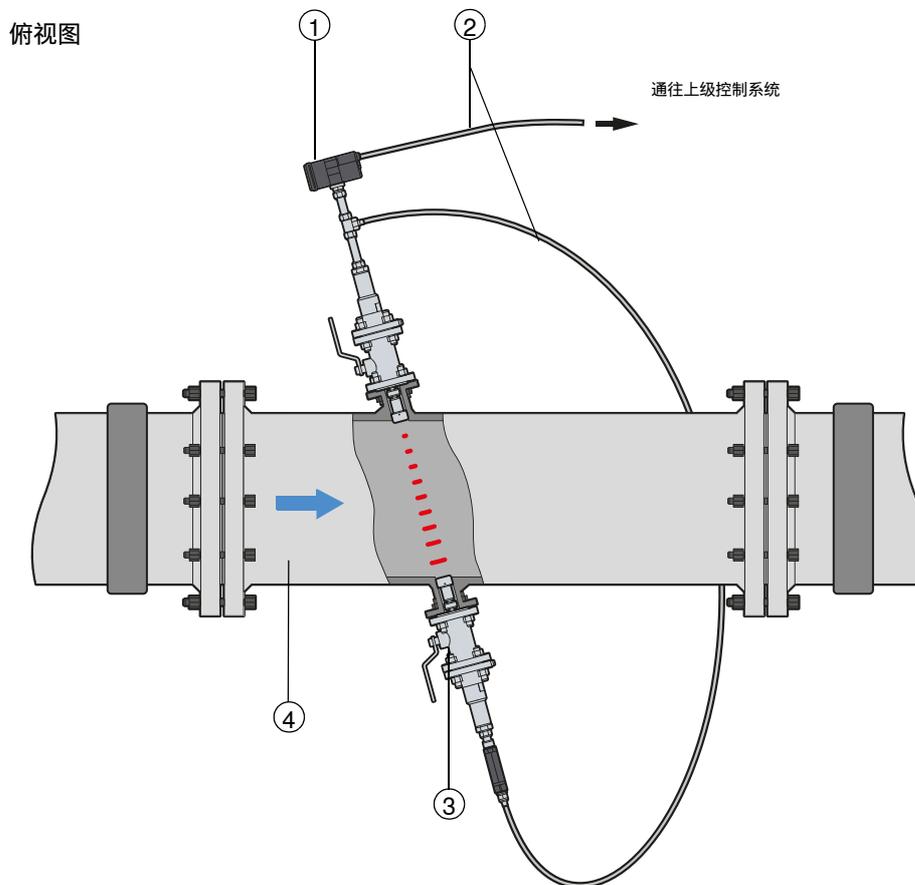
系统总览

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 由以下部件组成:

- 发收单元 FLSE100-XT
发射和接收超声波脉冲、处理信号和控制系统功能、计算数据并通过 RS485 接口输出数据
- 安装用附件（例如接管、接管安装工具、球阀等）
- 发收单元之间的连接电缆
- 发收单元和上级控制系统之间的连接电缆（作为选配提供）
- 选配“测量管”
测量管是制成品，用于安装到已有管路中（法兰连接或焊接），包括安装发收单元所需的安装用材料

图 6

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 系统总览



- 1 发收单元 FLSE-XT, 主传感器
- 2 连接电缆
- 3 发收单元 FLSE-XT, 从传感器
- 4 选配“测量管” (Spool Piece)

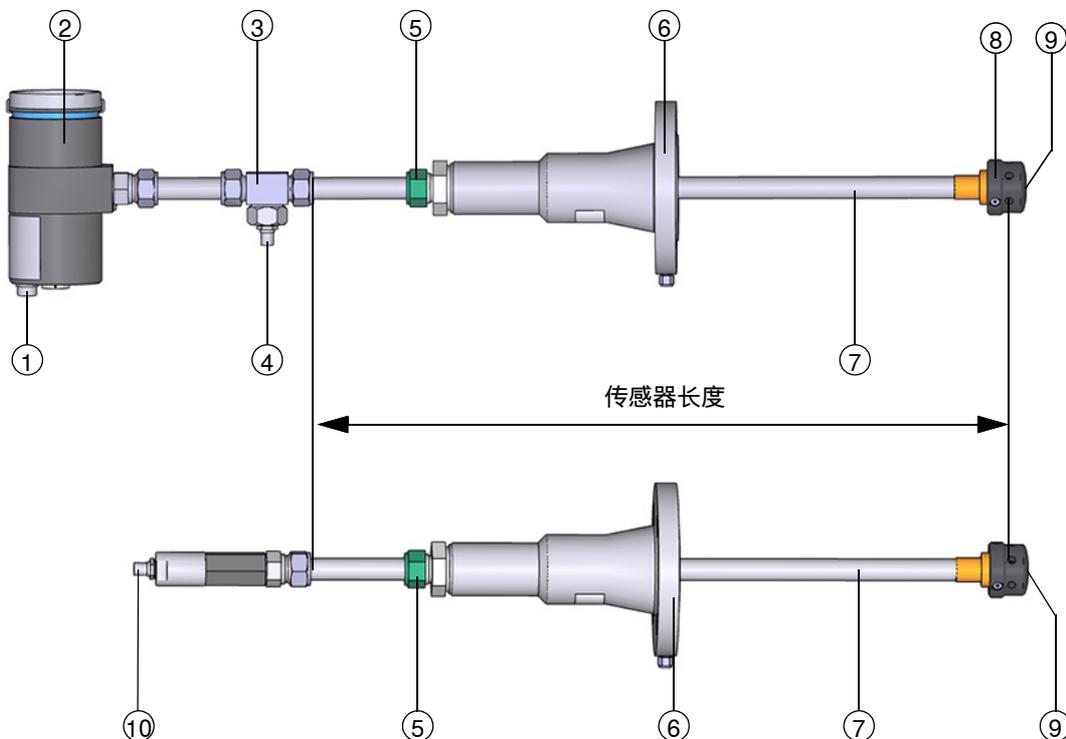
3.4

发收单元

对穿型

图 7

F1F-S (示例画出主和从传感器)

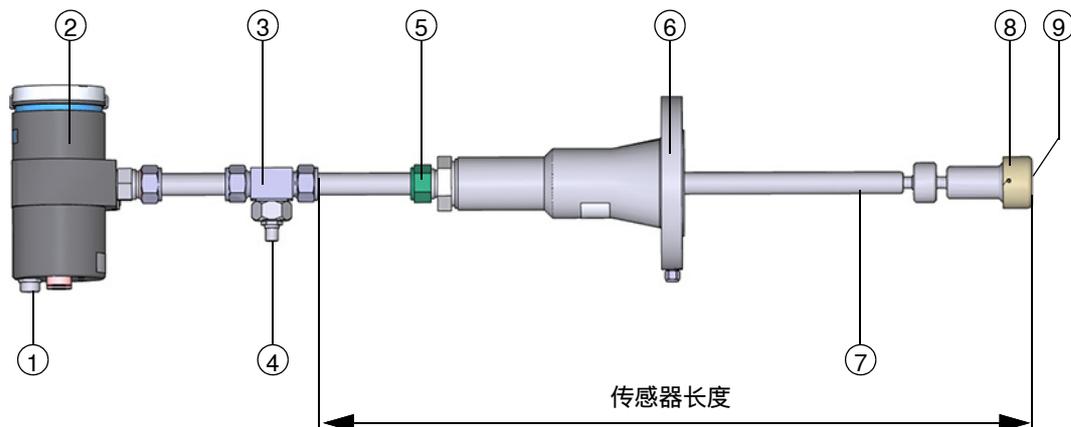


- 1 压力补偿元件
- 2 电子单元
- 3 T型接头
- 4 TNC 插头 (连接从传感器用接头)
- 5 卡套

- 6 更换接管
- 7 声道探头
- 8 传感器外壳
- 9 换能器
- 10 TNC 插头 (连接主传感器用接头)

图 8

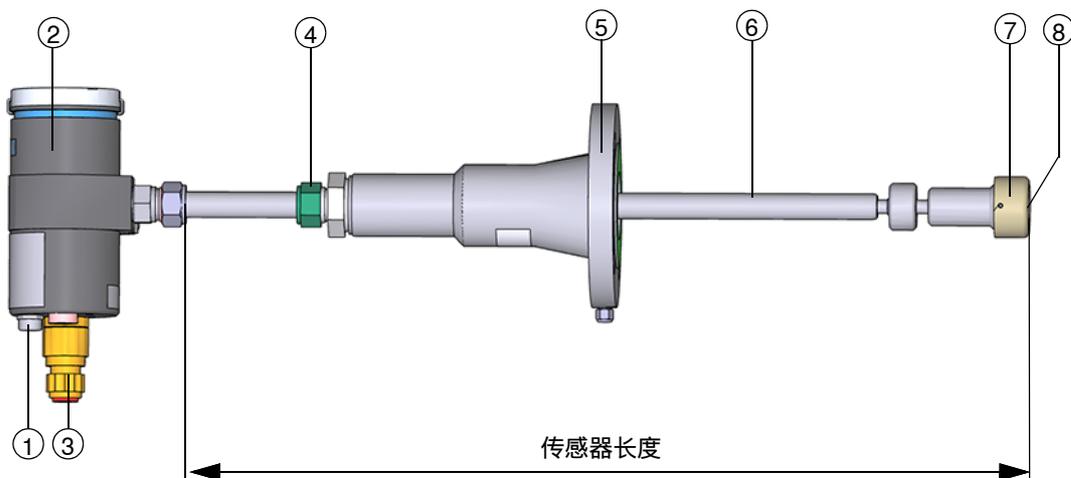
F1F-M (仅画出主传感器)



- | | |
|----------------------|---------|
| 1 压力补偿元件 | 6 更换接管 |
| 2 电子单元 | 7 声道探头 |
| 3 T型接头 | 8 传感器外壳 |
| 4 TNC 插头 (连接从传感器用接头) | 9 换能器 |
| 5 卡套 | |

图 9

F1F-H (仅画出主传感器)

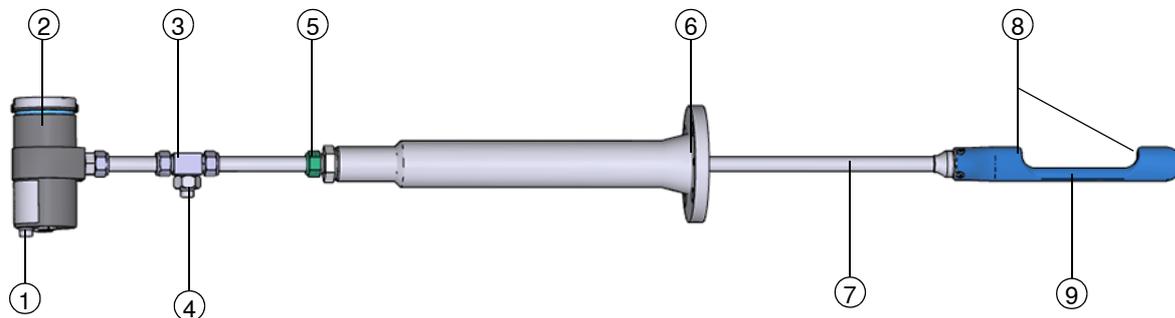


- | | |
|--------------------|---------|
| 1 压力补偿元件 | 5 更换接管 |
| 2 电子单元 | 6 声道探头 |
| 3 电缆接头 (连接从传感器用接头) | 7 传感器外壳 |
| 4 卡套 | 8 换能器 |

测量探头结构

图 10

F1F-P



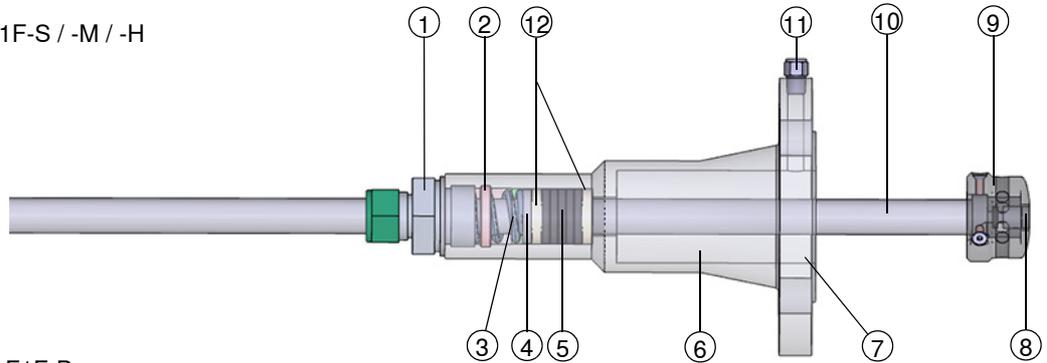
- 1 压力补偿元件
- 2 电子单元
- 3 T型接头
- 4 压力补偿元件
- 5 卡套

- 6 更换接管
- 7 声道探头
- 8 换能器
- 9 传感器外壳

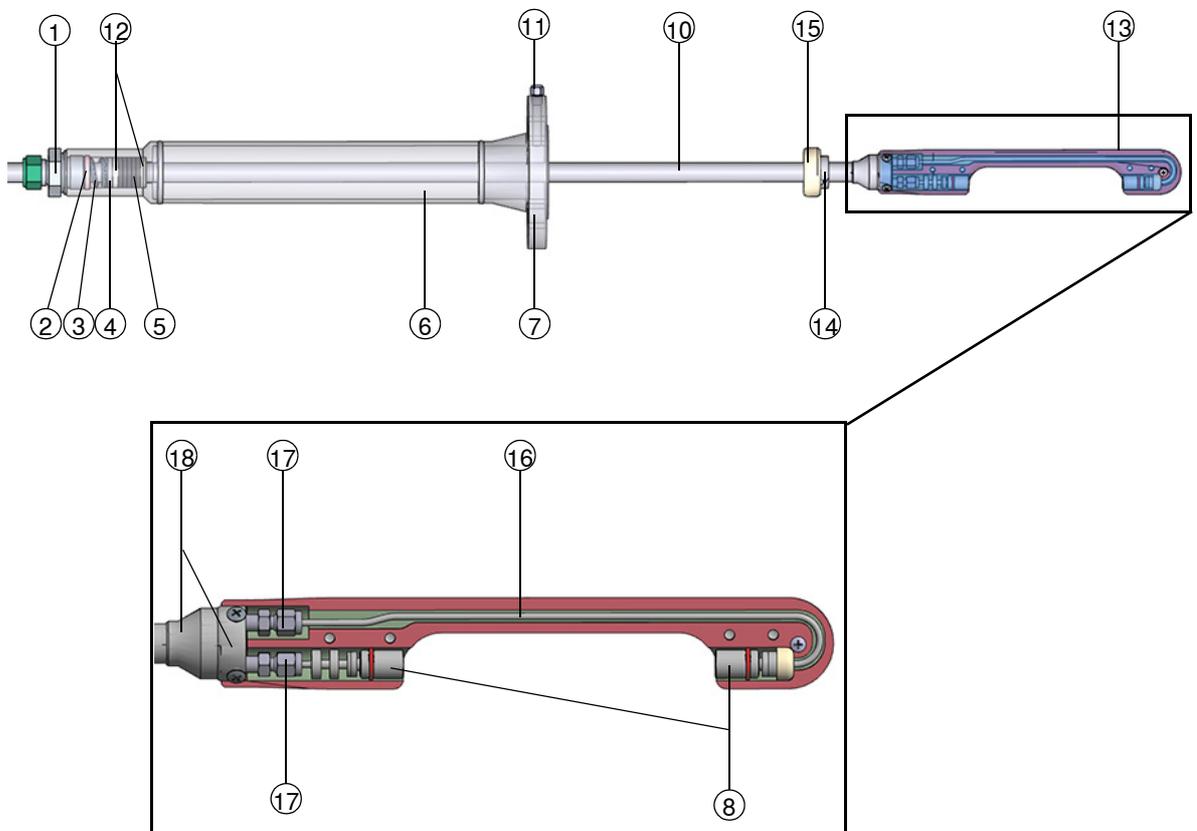
3.5 插入部件（接触过程气部件）的材料

图 11 接触过程气部件

对穿型结构 F1F-S/-M/-H



测量探头结构 F1F-P



- | | |
|---------|------------------------|
| 1 管螺纹接头 | 10 声道探头 |
| 2 螺纹环 | 11 选配的排气接头 |
| 3 弹簧 | 12 对中环 |
| 4 密封垫圈 | 13 测量探头结构 F1F-P 的传感器外壳 |
| 5 密封件 | 14 定位环 |
| 6 更换接管 | 15 支撑圈 |
| 7 更换法兰 | 16 探头管 |
| 8 换能器 | 17 换能器的管螺纹接头 |
| 9 传感器外壳 | 18 换能器和外壳支架 |

表 3 接触过程气部件总览

材料	部件	FLSE100-XT 型号			
		F1F-S	F1F-M	F1F-H	F1F-P
不锈钢 1.4404	更换法兰 (7)、螺纹环 (2)	x	x	x	x
	选配的排气接头 (11)、更换接管 (6)	x	x	x	x
	声道探头 (10)、传感器外壳 (13)、换能器和外壳支架 (18)、换能器的管螺纹接头 (17)				x
	定位环 (14)、管螺纹接头 (1)、密封垫圈 (4)	x	x	x	x
钛	声道探头 (10)、换能器组件 (8)	x	x	x	
	换能器组件 (8)、探头管 (16)				x
PTFE	对中环 (12)	x	x	x	x
	传感器外壳 (9)	x	x	x	
	支撑圈 (15)				x
PTFE/ 石墨	密封件 (5)	x	x	x	x
不锈钢 1.4568	弹簧 (3)	x	x	x	x

3.6 选配“测量管”

为了简化安装过程，可以提供带选配“测量管”的 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter。其精确结构（公称直径、接头、材料）均以用户自定义的参数为基础。

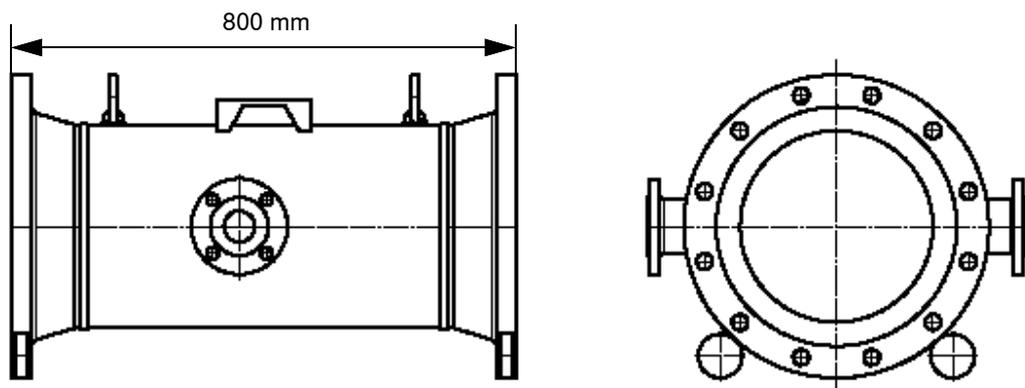
测量管的安装长度与管路公称直径有关：

- 安装长度 800 mm，用于管直径可达 28”
- 安装长度 1100 mm，用于管直径 30” ... 60”
- 根据需求提供管直径 > 60”...72” 的安装长度

全部系统解决方案（FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter + 测量管）都可提供带选配“压力和温度传感器”的结构。压力和温度传感器可以采用以下方式定位：

- 带有标准安装长度和集成测量压力的测量管，温度传感器在下游区 10 cm ... 50 cm 处
- 增加管长的测量管，带集成测量压力和热电偶套管

图 12 选配“测量管”（示例）



3.7

系统组态

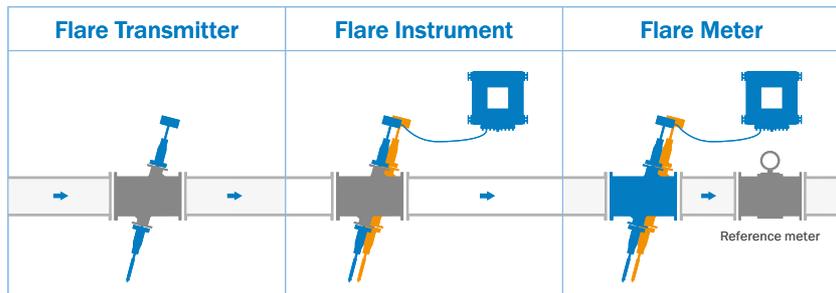
FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 是一个以超声技术为基础测量火炬气的基本系统，无需再添加现场电子设备。它能够完成遵守法规所需要的大多数重要测量任务，例如体积和质量流量计算。它安装在可以焊接到已有管路上的接管上。也可选配不需焊接的类型，它配有单独交货的测量管，安装传感器更为便利。此时，在测量点处才把传感器安装到测量管中。

Endress+Hauser 还提供其它的火炬气测量技术，它们具有扩展的诊断功能、附加的输入 / 输出（例如模拟输出、HART®、基金会现场总线（Foundation Fieldbus）等）、现场显示屏以及计数器、日志和数据档案等。所以还再需要一台现场电子设备 — 接口单元。详情参见总览。

图 13 Flare Transmitter、Flare Instrument 和 Flare Meter 之间的比较

Product configurations

Blue parts: Endress+Hauser scope of delivery
 Orange parts: Additional set of matching sensors (2nd path)
 Gray parts: Optional parts



	Flare Transmitter	Flare Instrument	Flare Meter
Standard delivery scope	Sensors incl. interconnection cable		
	-	Interface unit	
	Product and material certification		
	-	Flare meter fully assembled in measured spool piece	
	-	Performance capability evaluation	
Optional delivery scope	Performance capability evaluation		FLOW calibration
	-	Customized documentation	
	Customer service training		
	Accessory spool piece for installation without welding		-
I/O	Modbus® RTU	Modbus® RTU/TCP	
		Foundation Fieldbus	
		Analog incl. HART / digital / frequency	
Display	-	x	
Counter / logbook / data archives	-	x	
i-diagnostics™	-	x	
Voltage supply	24 V DC	24 V DC / 115 V ... 230 V AC	
Advantages	Lean measurement solution for basic requirements	Extended functionality	Extended functionality and lowest measurement uncertainty
Number of possible measuring paths	1-path	1-path / 2-path	
Measurement uncertainty	★	★★	★★★★

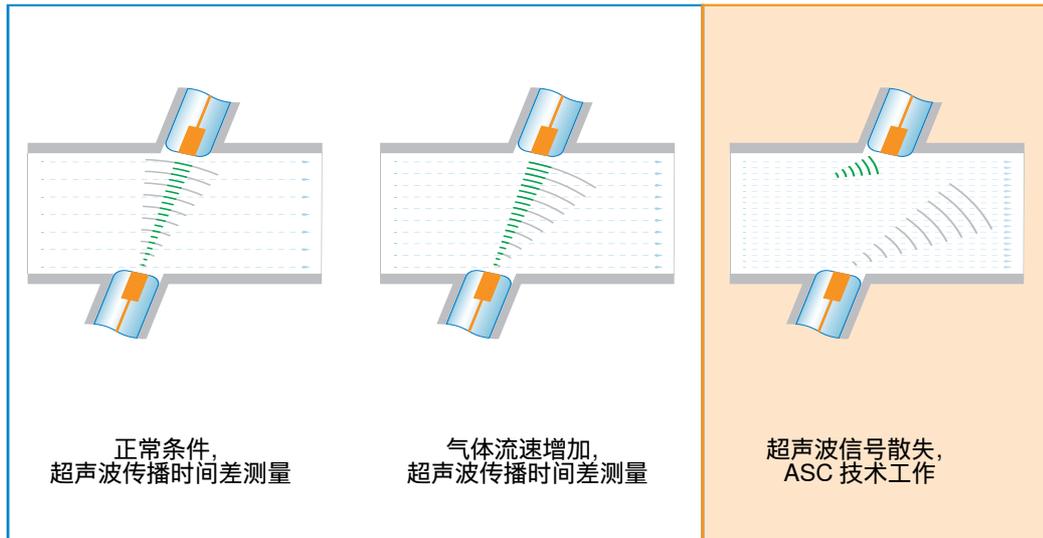
3.8 ASC 技术（获有专利） – 主动声音关联技术（可选配）

当超声波信号由于气体流速太高而散失时，就用到了 ASC 技术（active sound correlation technology，主动声音关联技术）。

超声波换能器像麦克风一样工作，在高流速时把强噪音与气体流速关联在一起。这样就保证了即使在极端的火炬气场合也能进行测量。

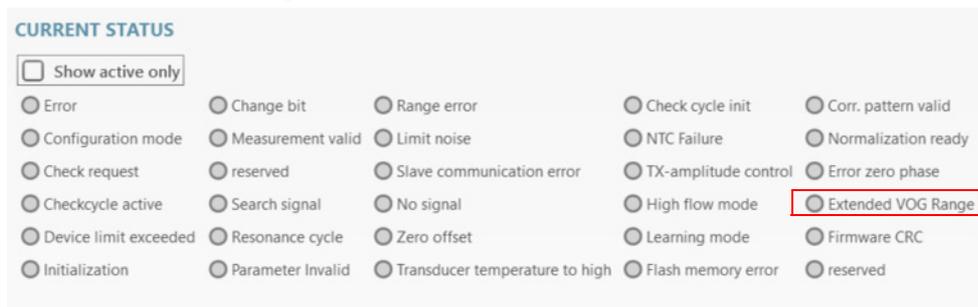
在此过程中，它与超声波传播时间差测量相比增加了测量不确定度，参见技术数据，→ 第 111 页，第 12 章。

图 14 ASC 技术



当 ASC 技术工作时，在操作软件 FLOWgate™ 中使用“Extended VOG Range”（扩展气速范围）发出信号。

图 15 信号“Extended VOG Range”



FLWSIC100 Flare-XT Transmitter

4 项目设计

简介

有关 FLSE100-XT 传感器安装地点的建议

4.1

简介

下面的表中简要介绍了必须的项目设计工作，它们是顺利安装和以后仪器正常工作的前提条件。

任务	要求	工作步骤		
确定测量和安装位置	流动分布, 进口和出口管路	尽可能减小对测量精度的影响	在新设备上遵守规定, 在已有设备上尽可能选择好的位置	<input type="checkbox"/>
	可到达性、安全工作	安全方便	需要时规定台架或平台。	<input type="checkbox"/>
	无震动安装	最大允许振动速度: 7 mm/s (rms)	采取适当措施防止 / 减小震动。	<input type="checkbox"/>
	环境条件	界限值请参见技术数据	必要时: 规定防晒 (雨) 罩, 给仪器部件添加外壳或隔热。	<input type="checkbox"/>
选择仪器部件	管内径	发收单元类型	根据从 → 第 49 页, 第 6.6 章, 开始的组态表和提示以及用途评估表选择部件。	<input type="checkbox"/>
	气体温度	发收单元类型		
	气体组成	声道探头和换能器材料		
	安装位置	电缆长度		
规划电源	工作电压、功耗	根据技术数据	规划足够大的电缆横截面积和保险装置。	<input type="checkbox"/>

4.2

有关 FLSE100-XT 传感器安装地点的建议

为了保证 FLSE100-XT 传感器有尽可能好的仪器性能，关键是要分析流型，确定最佳测量点。必须注意的重点：

- 1 **完全形成的流型：** 确定仪器误差的条件是完全形成的流型。这意味着流动已经稳定且均匀，这对于精确测量来说是理想状态。
- 2 **流动干扰：** 管路弯曲、直径变化、缩径管、扩散器和喷射器等元素都会破坏流型，导致不对称流动、湍流和其他非轴向速度分量。这些干扰因素都对测量精度有负面影响。

为了获得尽可能好的仪器性能，建议分析流型，确定最佳测量点。例如，在标准 ISO 16911-2，第 8.2 节中有关于预测试的详细过程。

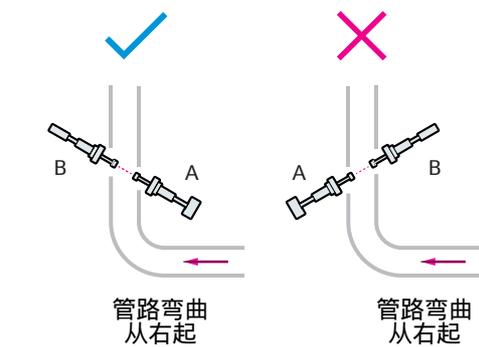
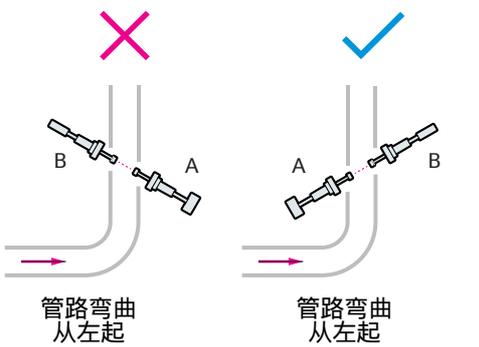
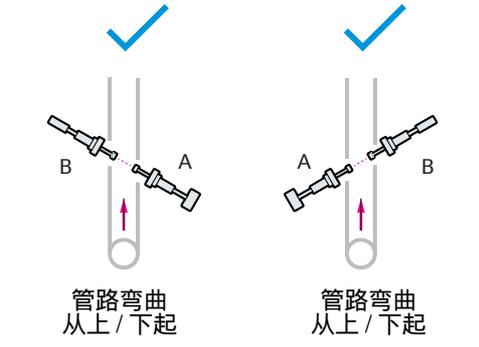
以预测试结果为仪器的建议

预测试结果	探头	对穿型	
		单声道	双声道
流型不可能改变	是	是	是
预计流型随流量变化	否	是	是
流型被扭曲，这可能是由于湍流造成的，即流型中流速最高的点在转动	否	否	是

4.2.1

一般要求

标准	要求
测量点	流动状态 具有无扭曲及旋转对称流型的位置 长进出口管路最有可能具有平衡而均匀的流型
	管路设计 在进出口管路内尽可能没有弯曲、横截面变化、曲线、进出管、阀门或内部安装部件等
	进出口管路长度 对确定要求的进出口管路来说，保证测量点处的等轴条件极为重要，必须仔细进行检查。这些条件与具体用途和仪器组态有关。通常需要上游有 20 D 长的直管段，下游有 5 D 长的直管段。 <ul style="list-style-type: none"> ● 若想让进口条件影响小，就必须采用直进口管路。 ● 在进口处有复杂干扰时，就需要更长的进出口管路。
管路	垂直或水平方向的管路，以及倾斜管路 水平或垂直方向的管路 <ul style="list-style-type: none"> ● 水平安装： 测量管必须调节成测量声道组成的平面是水平的。这将把管路中的污物进入换能器端口的问题降到最小。 ● 垂直安装： 只有当测量系统用于干燥且不会发生冷凝的气体时才可以。

标准	要求
安装位置	几乎无震动，最大允许震动速度：7 mm/s（有效值）
	与调节阀或其它强噪音设施保持尽可能大的间距
	<p>有电气接头和照明</p> <p>尤其要注意的应是推荐的传感器朝向。要确认，测量声道是根据以下表示方法之一确定了朝向：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在测量声道平面上有管路弯曲（从左或右）：把传感器 A 放到最近的上游管路弯曲的内半径一侧（参见图 1 和 2）。 ● 管路弯曲在测量声道平面之外（从上或下）：在两个朝向上都可以安装传感器（参见图 3）。
	<p>(1)</p>  <p>管路弯曲从右起</p> <p>管路弯曲从右起</p>
	<p>(2)</p>  <p>管路弯曲从左起</p> <p>管路弯曲从左起</p>
	<p>(3)</p>  <p>管路弯曲从上/下起</p> <p>管路弯曲从上/下起</p>
工作平台	<p>方便安全地进行收发单元的安装和维护工作</p> <p>使用带围栏保护的平台，防止可能出现事故</p> <p>安装 / 拆卸收发单元所需的足够空间</p>

标准	要求
壁厚和保温层厚度	<ul style="list-style-type: none"> ● 最大壁厚: 15 mm 更大壁厚时, 需要为用户定制的解决方案 (仅在提出要求时提供)。 ● 最小壁厚与测量点处的压力、温度、管规格和静态 / 动态负荷等有关 (请您与 Endress+Hauser 联系, 寻求支援)。 只有当气体温度 < 100 °C 时, 才允许给接管保温。 球阀、通气阀和电子设备都不许保温。

4.2.2 选配“测量管”的附加要求

标准	要求
管路设计	<ul style="list-style-type: none"> ● 相邻的管道要有和测量管相同的公称直径。 ● 进口管和测量管的内径偏差 < 1%。 ● 进口管法兰上没有焊渣和毛刺。
气流	不含异物、尘和液体。否则的话, 必须使用过滤器和分离器。
测量管和管路之间的密封件	不许凸出到管路中。所有伸到流动气流中的凸出物都能够改变流型, 从而对测量精度有负面影响。
压力传感器	在测量声道上测量压力
温度传感器	带有标准安装长度和集成测量压力的测量管, 温度传感器在下游区 10 cm ... 50 cm 处
固定和密封材料	螺栓、螺母和法兰垫圈必须适合运行条件, 符合法律规章和有关标准。

4.2.3 外部压力和温度传感器（选配）的安装位置



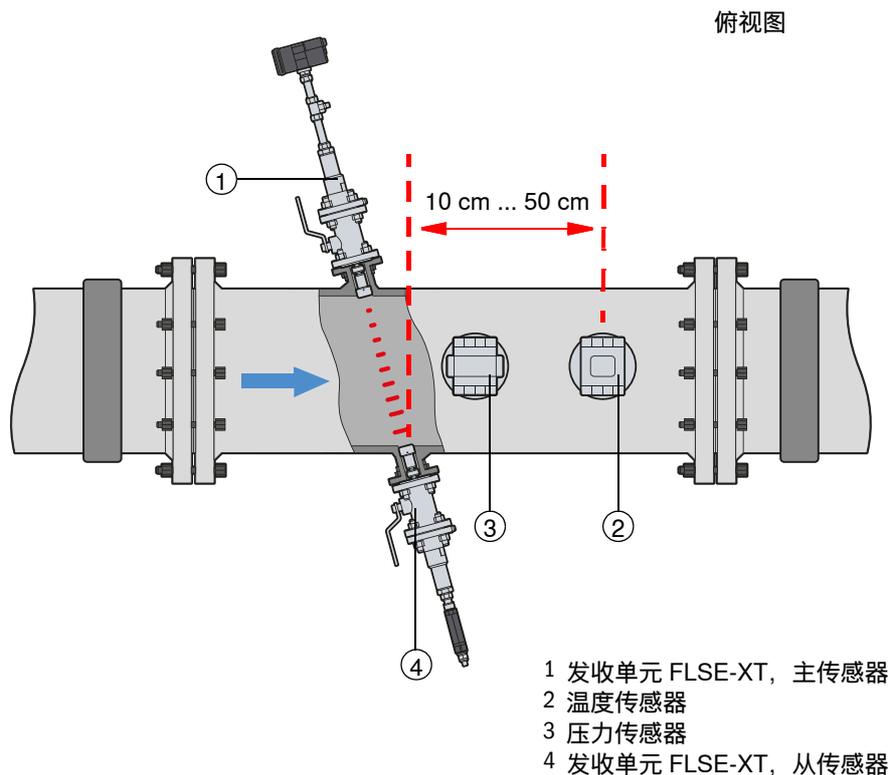
压力和温度传感器不能直接连接在 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 上，参见→ 第 86 页，第 7.8 章。

外部传感器的压力传感接管和套管必须如下安装：

- 压力传感接管：直接在测量点处，测量声道上方中线处，在管路上侧处
- 热电偶套管：在出口侧距离 10 cm ... 50 cm 处，从测量声道中线开始测量，在管路上侧处

图 16

安装位置



4.2.4

湿气用途

超声波传播时间测量通常适用于湿气。但是，当在焊接接管或在传感器外壳上或 / 和在起周围积聚了冷凝物时，在极少情况下会导致测量中断或固体传播的噪音峰值。

在较高的流速场合，例如通常在火炬气使用中出现，冷凝物一般会被吹走，测量重新达到最佳效率。

以下解决方案有助于防止测量中断或拆卸收发单元时造成损坏（流出冷凝物）。

- 尽可能在干气中工作（也就是说，使用气体干燥设备）。
- 给焊接接管选择一个防止在接头中产生冷凝物积累的位置。
- 使用封闭的连续或周期性冷凝液流出方式并再返回管路。
- 给管路和焊接接管保温，防止温度低于露点。
- 可以通过对接头或相邻管段进行主动加热来消除冷凝物或冻结冷凝物对测量性能的负面影响。

4.2.5

安装和拆卸收发单元用空间



注意：

请注意→ 第 123 页，第 12.6.1 章中的尺寸图。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

5 运输和存放

运输安全

存放

使用选配“测量管”时的特殊提示

5.1

运输安全

为了避免运输损坏，在每次运输之前，都必须按照图 17 对收发单元 FLSE100-XT 进行保护：

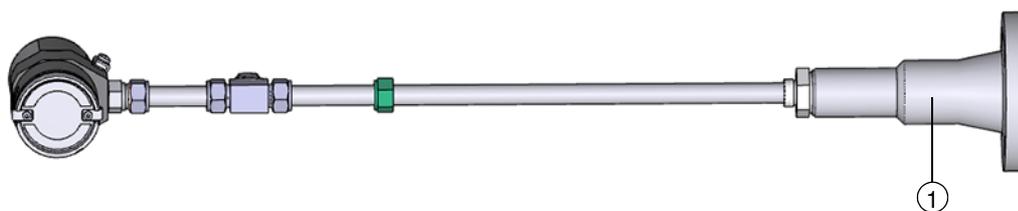
- ▶ 把换能器完全拉入更换接管中。
- ▶ 使用合适的方式保证换能器在运输过程中不会从更换接管中滑出。

**注意：**

在电子单元上和收发单元的电缆出口上不许再有附加负荷。尤其在拉回位置上时不许再有附加力作用在电子单元上（在通道探头方向上除外）。

图 17

运输安全



1 更换接管

5.2

存放

遵守允许的存放条件（→ 第 111 页，第 12 章）。

5.3 使用选配“测量管”时的特殊提示

运输和存放

- ▶ 在所有运输和存放工作中都要保证：
 - 测量管总是处于固定状态
 - 采取措施，防止机械损伤
- ▶ 当必须在室外存放一天以上时，需要保护法兰密封面和测量管内部，例如使用 Anticorit 喷剂（不锈钢测量管不需要）。当测量管必须在干燥处存放一个星期以上时，也必须使用 Anticorit 喷剂保护。

抬起要求

	<p>警告：测量管的尺寸和重量造成的危险</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 只使用与要提升的重量相匹配的起重设备和承载工具（例如起重带）。起重设备的铭牌上有与最大负荷有关的信息。 ▶ 只使用吊环来抬起测量管。 ▶ 当在测量管上安装了其它负荷后（例如封闭法兰、压力测试用填充物或管道），就不能再使用这些吊环来抬起测量管。 ▶ 在运输过程中，测量管不许开始转动或摇摆。
---	---

图 18 抬起要求（没有画出安装的发收单元）



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

6 安装

安全
供货内容
安装测量管（选配）
安装流程
FLOWgate™ 中的几何尺寸计算器
安装用附件
把接管安装到管路上（不带选配“测量管”的测量系统）
安装收发单元
拉回收发单元
安装收发单元防晒（雨）罩

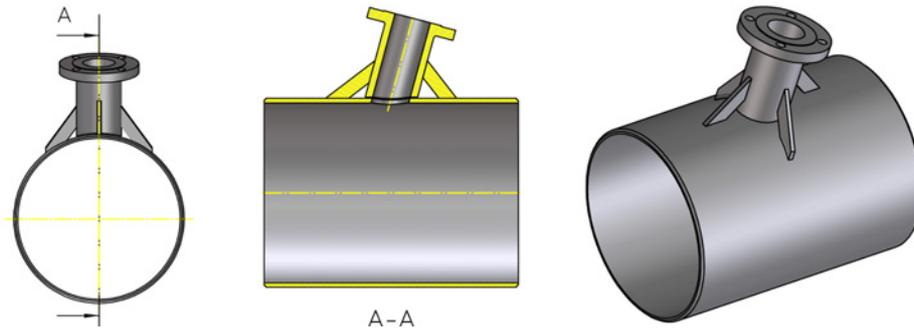
6.1

安全

	<p>警告：安装风险</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 在所有安装工作中都要遵守有关安全规章以及 → 第 11 页，第 2 章中的安全说明。 ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、更高的管内压力）设备上安装工作时，设备必须处于停工状态。 仅在使用“Hot Tapping 工艺”安装时，才可以在运行的设备上安装。只允许由设备业主授权的专业公司进行安装。 ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。
	<p>警告：机械负荷</p> <p>将在管路上安装的全部部件的静负载力矩最大可能约为 600 Nm。强烈管震动会造成损坏，导致危险情况。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 给焊接在管路上的接管添加一个机械支撑，例如“节点板”。
	<p>注意：</p> <p>设备业主负责系统处于机械负荷时的安全。</p>
	<p>注意：</p> <p>当不正确安装或拆卸法兰、阀门、接管等时，在安装或拆卸声道探头时会导致机械变形。这会导致不能再保证测量功能正常。</p>

图 19

使用节点板作为接管的机械支撑（示例）



6.2

供货内容

- ▶ 检查发货物品中是否包括了订购的全部部件。
- ▶ 检查部件是否有运输损坏。特别要注意的是换能器表面、法兰密封面以及，如果在供货内容中包含测量管时，测量管内部也需检查。
- ▶ 马上记录下损坏，报告给生产厂家。

	<p>注意：</p> <p>为了确保测量仪的安全可靠运行，必须保证设备侧的当前使用条件与发收单元铭牌上的参数相符。</p>
---	--

6.3

安装测量管（选配）

必须在管路中把测量管安装成上面的箭头标记与流动方向相同。

当发收单元的主传感器和从传感器按照 → 第 25 页，第 3.3 章，作为对穿型安装时，测量系统把流动量当作正值输出。



警告：测量管的尺寸和重量造成的危险

▶ 请遵守 → 第 43 页，第 5.3 章中的运输说明。

需要的安装工作

- ▶ 使用起重设备把测量管放到管路的想安装位置处。
- ▶ 放好法兰螺栓后，但在旋紧前，检查法兰垫圈是否正确放好与对中。
- ▶ 把测量管调整到进口管、测量管和出口管之间的偏移为最小。
- ▶ 放好剩余的紧固螺栓，对角旋紧螺母。使用的扭矩不许小于项目设计中的规定值。
- ▶ 把测压电缆安放到压力传感接管（选配）和压力传感器（选配）之间。

安装工作结束后，使用合适的方法进行密封测试， → 第 74 页，第 6.8.5 章。



注意：

对组态为“Flare Meter”（→ 第 31 页，第章）的测量系统来说，当因为运输而拆下了发收单元时，在出厂时已在测量管上做好了安装用标示。

▶ 依照标示把发收单元安装到测量管中，以保证测量精度。

6.4

安装流程

所有安装工作都由用户方进行。

其中有：

- ▶ 确定接管位置
- ▶ 焊接接管
 - 厂方按照用户方的数据制作接管，安装在管路上的配合精度非常高。
- ▶ 可更换式安装：
 - 安装球阀（没有选配“测量管”的测量系统）
- ▶ 安装收发单元

**注意：**

为了保证测量精度，必须尽可能精确地确定几何尺寸参数。最大公差：

- 接管位置和接管安装角：±1 mm / ±1°
- 接管长度测量值：±1 mm
- 球阀测量值：±1 mm

**注意：**

若想精确得出管内径，就需要知道精确的管壁厚度。相应的有效标准中的“表格”值不如进行精确测量那么准确。

测量的壁厚必须精确到 0.1 mm。Endress+Hauser 建议使用合适的超声波测量仪测定壁厚。

6.5

FLOWgate™ 中的几何尺寸计算器

在安装收发单元 FLSE100-XT 时，必须确定和计算几个几何尺寸参数。

使用 FLOWgate™ 中内置的几何尺寸计算器可以计算以下尺寸：

- 探头距离 a（接管距离），→ 第 54 页，第 6.7.2 章。
 - 必须在安装时确定以下参数，用于计算探头距离：
 - 周长、壁厚和接管角额定值
- 插入深度 wL，→ 第 65 页，第 6.8.1 章。
 - 安装收发单元时，使用以下参数计算插入深度：
 - 周长
 - 壁厚
 - 密封件厚度
 - 接管长度
 - 可更换式安装：球阀长度
 - 接管角
 - 对穿型还有：探头距离 a
- 测量系统试运行需要的几何安装参数，
 - 第 65 页，第 6.8.1 章

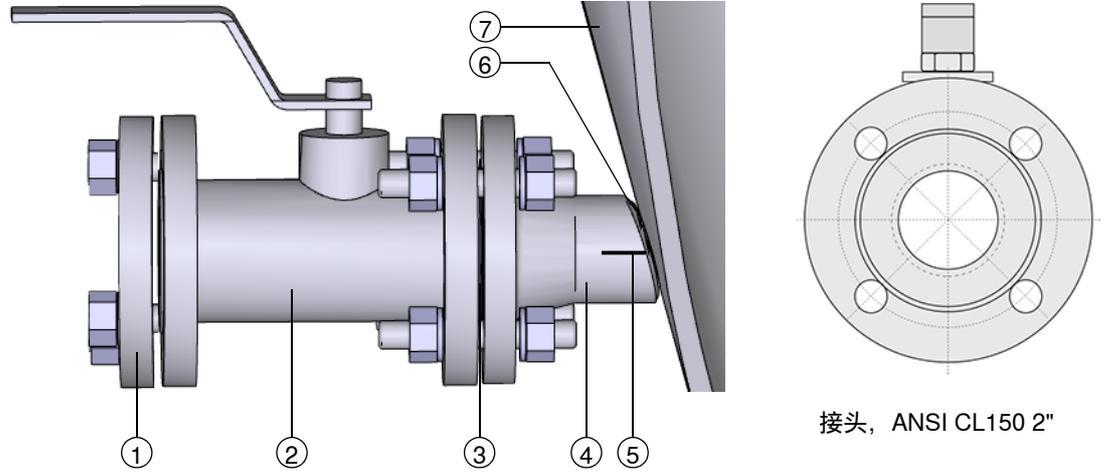
6.6

安装用附件

使用以下材料把收发单元安装到管路上:

图 20

安装用附件 (示例: ANSI CL150)



- | | |
|-----------------------|-------|
| 1 封闭法兰 | 5 标志 |
| 2 球阀 (当在运行过程中回拉收发单元时) | 6 焊接边 |
| 3 密封件 | 7 管路 |
| 4 接管 | |



注意:

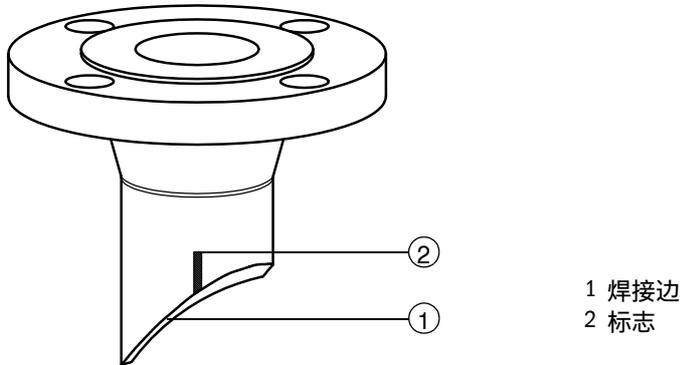
根据铭牌确定在温度范围内使用的安装用附件:

- 当气体温度高于 +160 °C 或低于 -40 °C 时, 不许给球阀加保温层。
- 当气体温度高于 +180 °C 或低于 -40 °C 时, 首次试运行, 必须在热透后检查接管法兰的温度。必要时必须减少接管保温层, 以保证在规定的温度限之内。
- 不许超出在 → 第 121 页, 第 12.5 章中给出的温度和压力范围。
因为耐压强度随温度升高而降低, 所以必须保证接管和球阀的温度不高于不能再保证材料强度的温度, → 第 121 页, 第 12.5 章。

6.6.1 接管、封闭法兰和密封件

交货的接管已经在工厂对管内径、焊接边和接管方向标志根据气流进行了调整。

图 21 接管



接管和封闭法兰

! 注意：
 请注意 → 第 121 页，第 12.5 章中的图。

表 4 提供的接管和封闭法兰

法兰接头	材料	温度范围
CL150	LTCS P355 QH1 / A350 LF2	-46 ... +280 °C
	SS 1.4401、1.4404、ASTM A182 Gr. 316、316L	-196 ... +280 °C
CL300	LTCS P355 QH1 / A350 LF2	-46 ... +280 °C
	SS 1.4401、1.4404、ASTM A182 Gr. 316、316L	-196 ... +280 °C
PN25 DN50	LTCS P355 QH1 / A350 LF2	-46 ... +280 °C
	SS 1.4401、1.4404、ASTM A182 Gr. 316、316L	-196 ... +280 °C

! 注意：
 请注意 → 第 121 页，第 12.5 章中的图。

+i 为了避免在 LTCS 接管和不锈钢球阀之间发生电化学腐蚀，可以提供接管绝缘套件作为附件（由聚合物密封件和套管组成的密封材料套件），→ 第 62 页，第 6.8 章。

密封件

! 注意：
 请注意 → 第 121 页，第 12.5 章中的图。

接管和球阀之间以及球阀和收发单元之间的法兰连接都需要密封垫。这些密封件包括在球阀和收发单元的标准交货内容中。

表 5 可提供的密封件

材料	温度范围
齿形垫圈 B9A 1.4571	-196 ... +280 °C

6.6.2

球阀

球阀用于安全可靠地把收发单元与过程隔开，当在过程运行中需要拆卸收发单元时，就需要它。Endress+Hauser 建议使用球阀。

可以提供带不同法兰接头 (CI150、CL300、PN25 DN50) 和用于不同温度范围的球阀。



注意:

请注意 → 第 121 页，第 12.5 章中的图。

表 6

符合标准 ANSI 的球阀

部件	接头	材料 (ASTM)	气体温度范围
标准温度			
球阀 CL150 2" SS	CL150 2"	不锈钢 1.4408 (CF08M)	-46...+200 °C (-50...+392 °F)
球阀 CL300 2" SS	CL300 2"	不锈钢 1.4408 (CF08M)	-46...+200 °C (-50...+392 °F)
低温			
球阀 CL150 2" SS	CL150 2"	不锈钢 1.4408 (CF08M)	-196...+200 °C (-320...+392 °F)
球阀 CL300 2" SS	CL300 2"	不锈钢 1.4408 (CF08M)	-196...+200 °C (-320...+392 °F)
高温			
球阀 CL150 2" SS	CL150 2"	不锈钢 1.4408 (CF08M)	-50...+400 °C (-58...+752 °F)
球阀 CL300 2" SS	CL300 2"	不锈钢 1.4408 (CF08M)	-50...+400 °C (-58...+752 °F)

表 7

符合标准 DIN 的球阀

部件	接头	材料 (ASTM)	气体温度范围
标准温度			
球阀PN16 DN50 SS	PN16 DN50	不锈钢1.4408 (CF08M)	-46...+200 °C (-50...+392 °F)
低温			
球阀		不锈钢1.4408 (CF08M)	-196...+200 °C (-320...+392 °F)
高温			
球阀PN40 DN50	PN40 DN50	不锈钢1.4408 (CF08M)	-50...+400 °C (-58...+752 °F)

6.6.3

接管安装工具

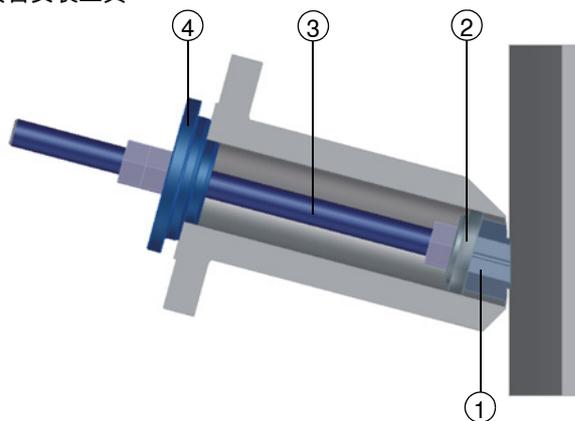
安装工具用于在管路上调准和焊接接管。根据管路公称直径和声道配置不同, Endress+Hauser 提供不同的接管安装工具。

每根接管的接管安装工具包括:

- 焊接辅助螺母 M16 75 ° (1) ,
- 对中圆片 2" (2) ,
- 螺杆 M16, 长度 290 mm (3) ,
- 对中环 2" (4) ,
- 安装材料,
- 安装纸条, 用于帮助确定接管在管路上的精确位置。

图 22

接管安装工具

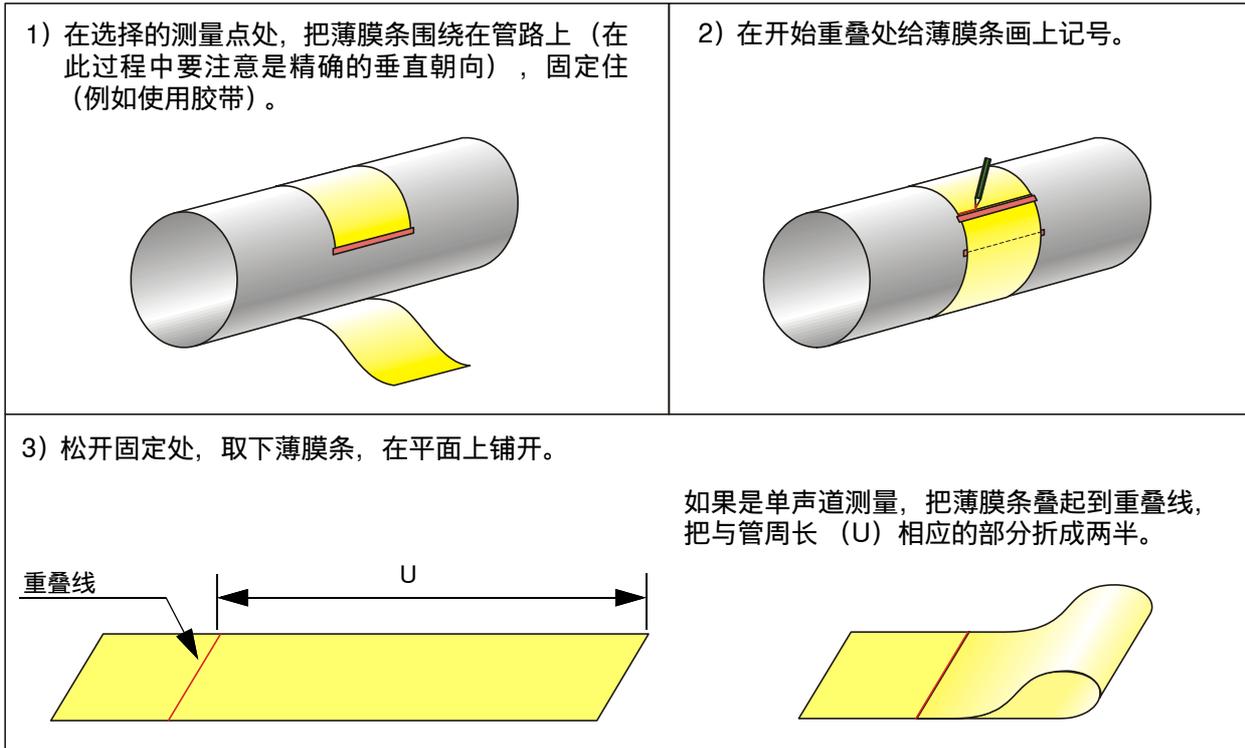


6.7 把接管安装到管路上（不带选配“测量管”的测量系统）

6.7.1 一般性准备工作

安装工具（→ 第 52 页，第 6.6.3 章）中有一个薄膜条（长度约是管直径的 4 倍，宽度约是管直径的 0.75 倍），用于找出接管在管路上的精确位置。薄膜条上有不同管直径时的接管标示。

图 23 一般性准备工作



6.7.2 为对穿型确定接管位置

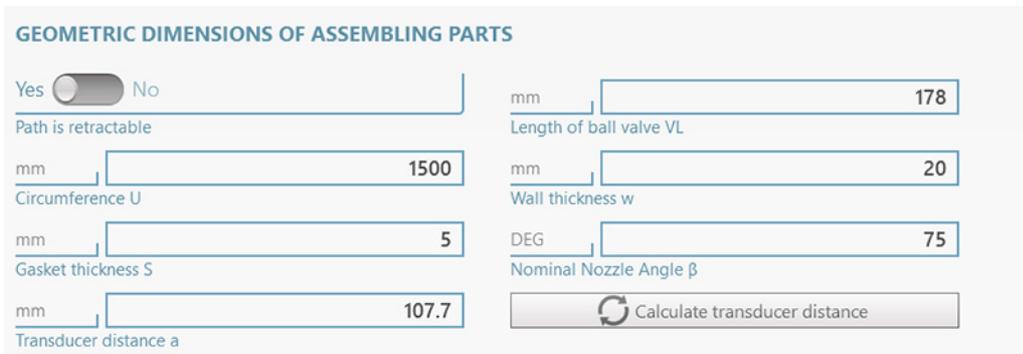


注意：
记下探头距离 a 、壁厚和周长 U ；使用 FLOWgate™ 进行试运行时，需要用这些值来计算声道角和声道长度。

使用 FLOWgate™ 中的几何尺寸计算器计算探头距离 a

- 1 启动操作软件 Flowgate™。
- 2 创建一台 FL100 Flare-XT Trans 离线仪器。
- 3 在菜单“Change parameters”（改动参数）中打开选项卡“Geometry calculator”（几何尺寸计算器）。
- 4 选择仪器型号“Cross-duct”（对穿型）。
- 5 在“Dimensions of components”（部件尺寸）区中输入 circumference（周长） U 和 wall thickness（壁厚） w
- 6 点击“Calculate probe offset”（计算探头距离）。
将计算探头距离。

图 24 FLOWgate™ 中的几何尺寸计算器



在管路上标示接管位置

图 25 在薄膜条上确定接管位置

单声道测量

4a) 再把薄膜条铺开，标示出折线。

5) 使用此前计算出的接管距离 a 画出接管位置的辅助线 (1)，标示出交叉点 (2)，在距离交叉点 60 mm (x) 处画出标记点 (3)。

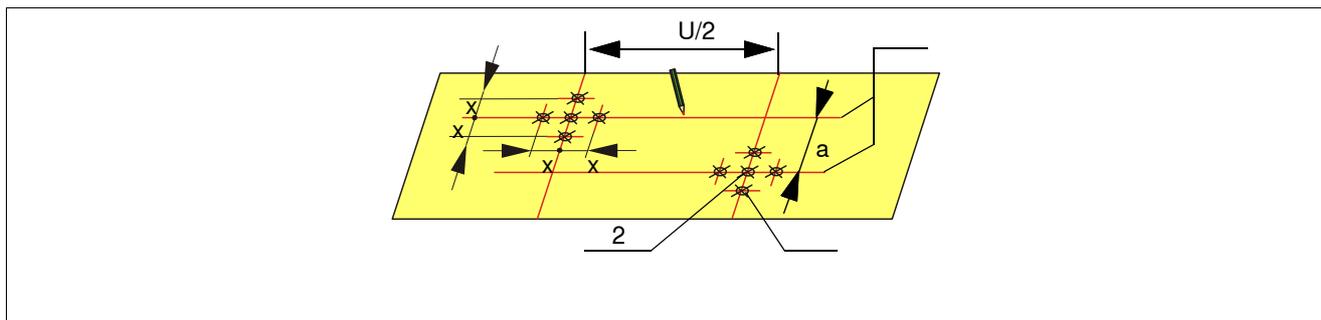
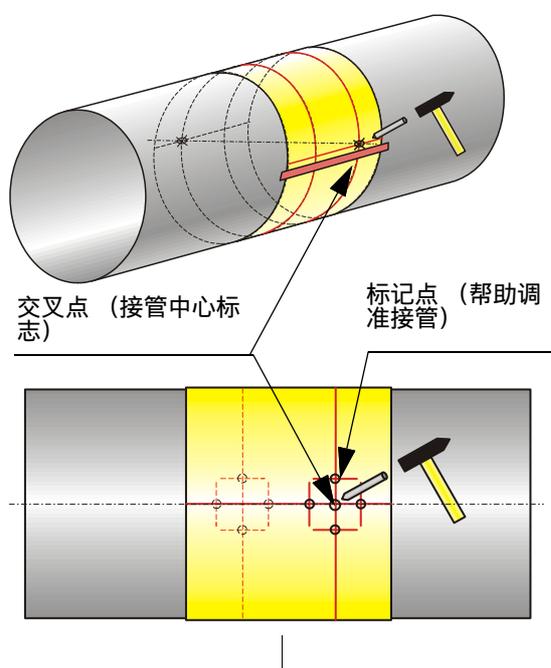


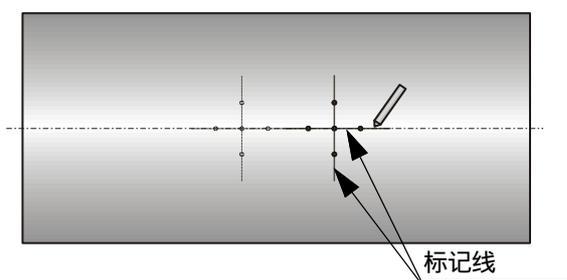
图 26 在管路上标示出对穿型的接管位置

单声道测量

6) 再把薄膜条围绕到管路上，固定住，使用金属冲头标示出带交叉点和标记点的接管位置。



7) 再取下薄膜条，使用线把其它标志连接起来。



6.7.3 确定测量探头结构的接管位置

图 27 在薄膜条上确定接管位置

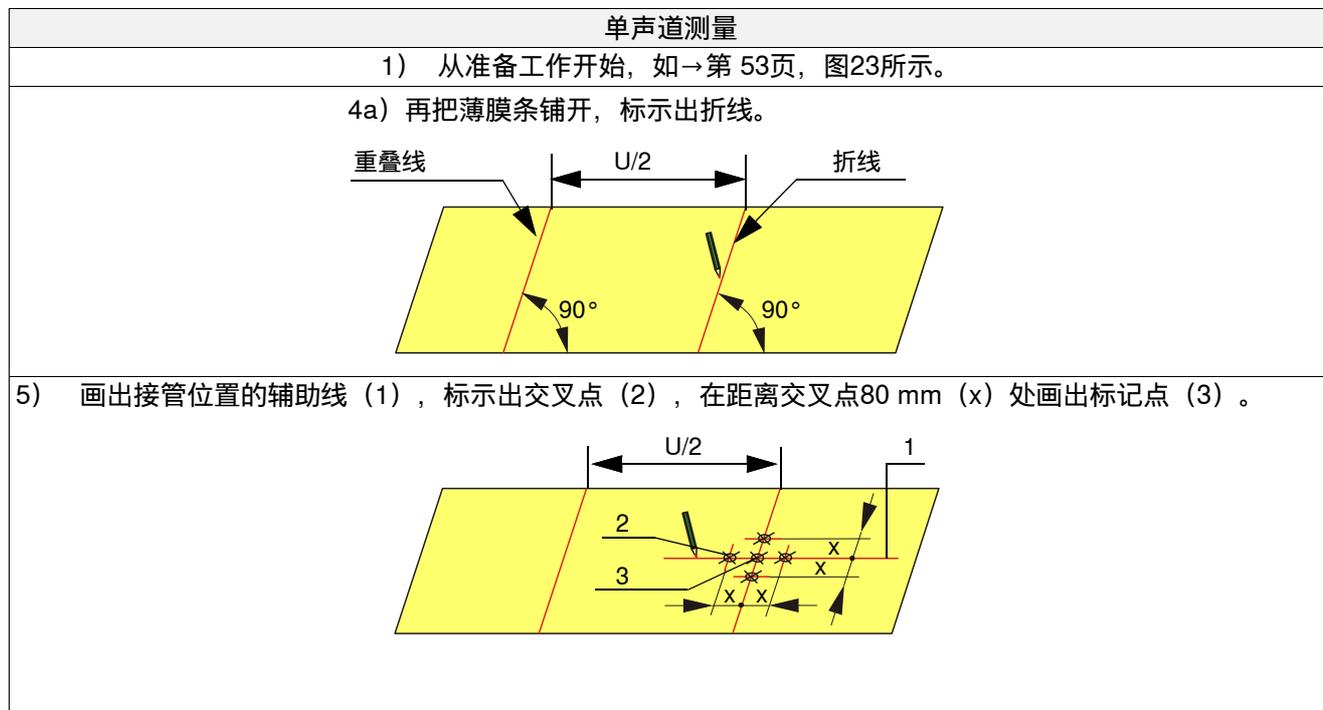
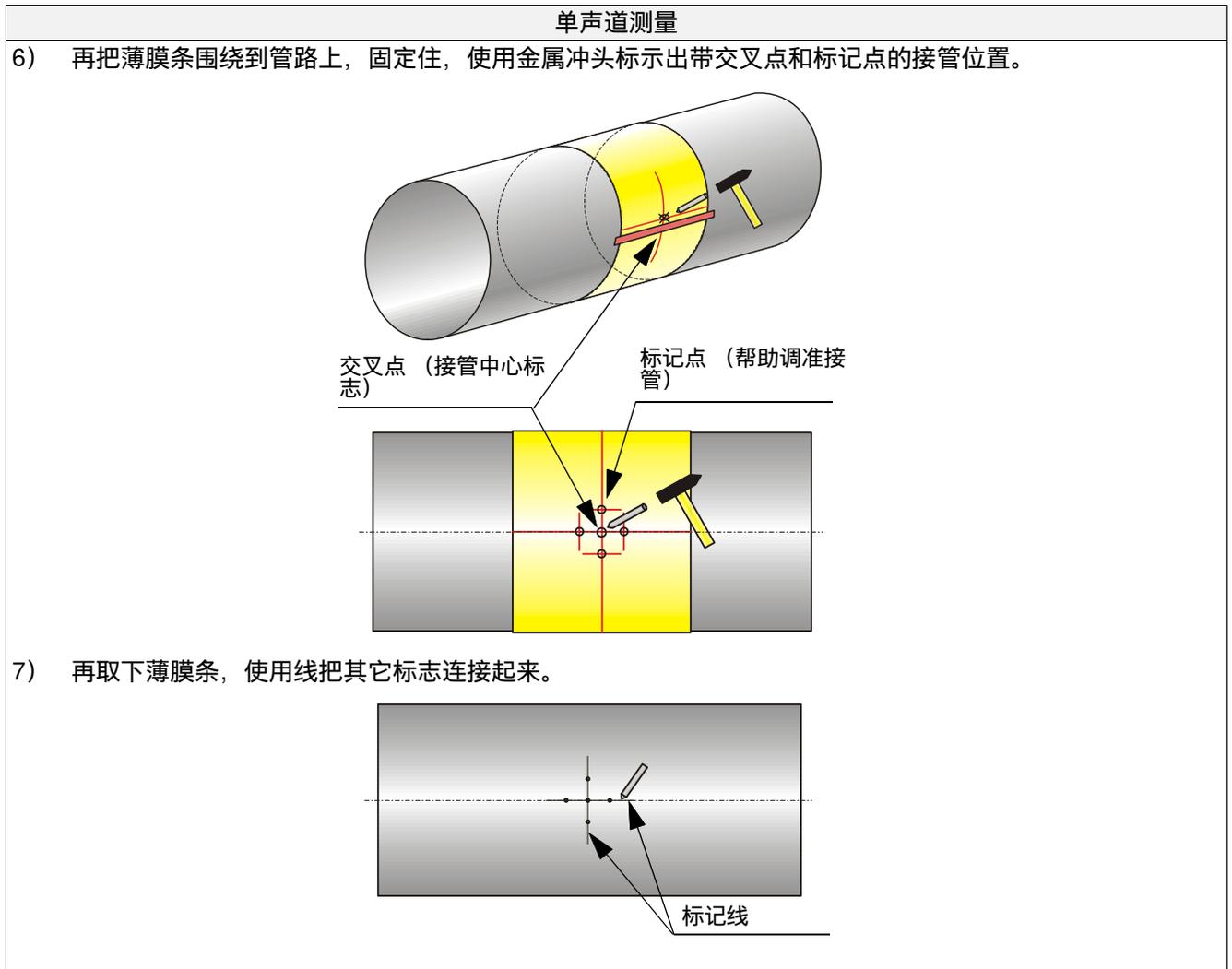


图 28 在管路上标示出测量探头结构的接管位置



6.7.4 **焊接接管**

与将焊接在管路上的接管相配的安装工具用于进行以下工作。



警告：可燃气体或高压造成的危险

在进行工作前，管路中必须没有压力，并经过吹扫而没有可燃介质，当使用“Hot Tapping”工艺时则不需要。



警告：爆炸危险 / 危害健康

气体会穿过不良焊缝，从管路中逸出。这可能马上就导致危险情况。

- ▶ 要保证所有焊缝都气密。
- ▶ 检查焊缝的容许负荷和持久强度。

 **警告：需要专业人员**

- 只允许获得授权的有专业能力的人员在管路上进行所有的焊接和安装工作。
- 必须采用专业合格并获得认可的工艺。该工艺需要获得设备业主的书面许可。
- 必须遵守基本安全要求以及所有的其它业主规章。

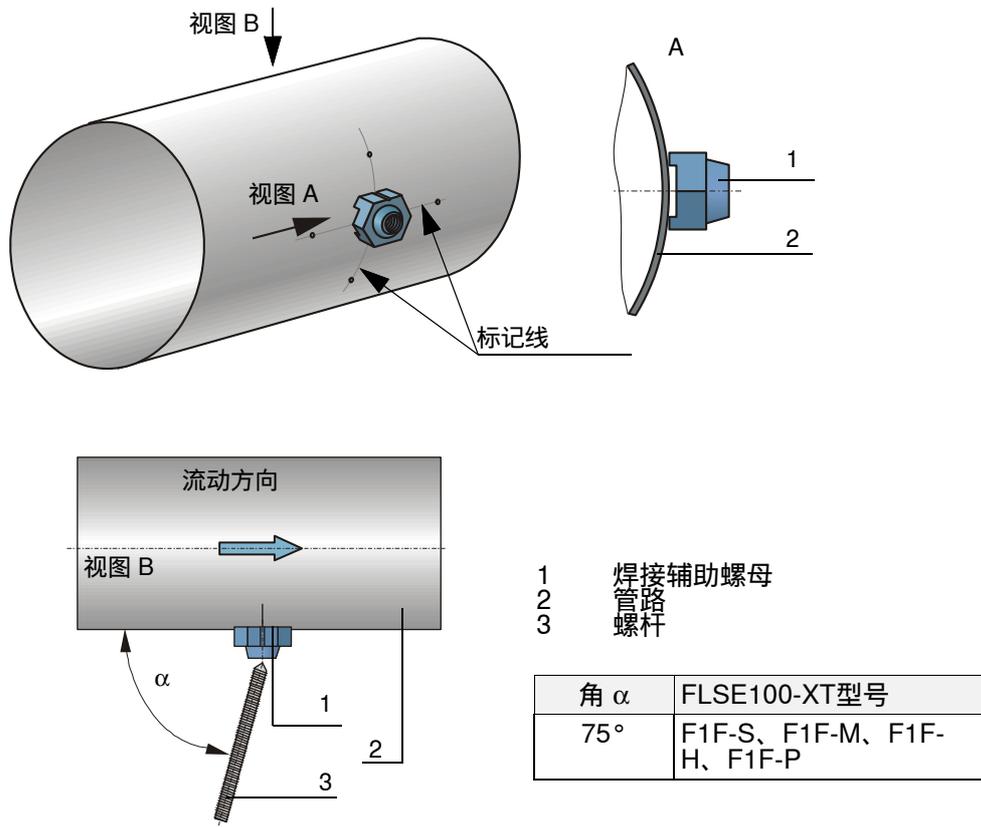
► 如→ 图 29 所示，把焊接辅助螺母（1）放到管路（2）上。

 **注意：**
焊接后，要检查焊接辅助螺母的位置。与标示线的偏差不得超过 0.5 mm。否则的话，要给焊接辅助螺母重新定位。

► 把螺杆（3）的尖端旋入焊接辅助螺母中。

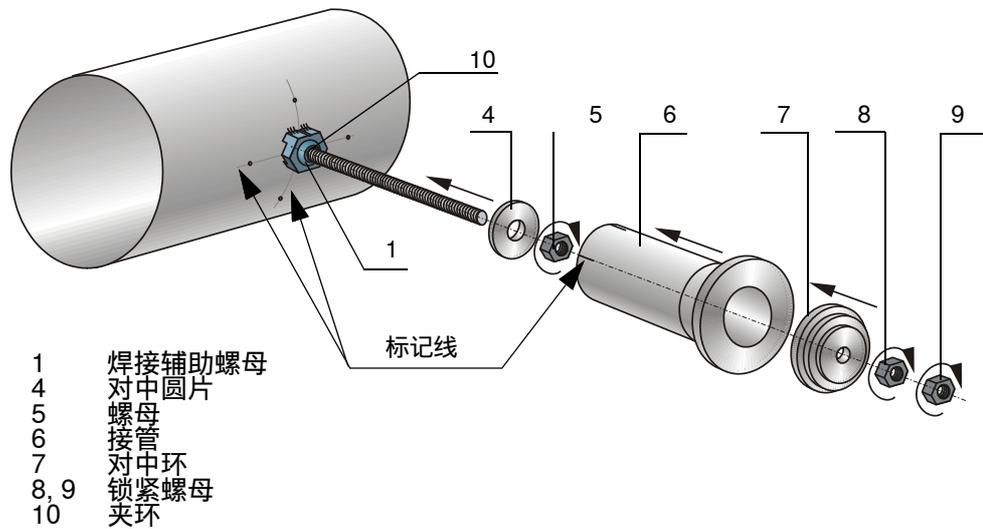
 **注意：**
生产厂家使用一个夹环来固定螺杆。它用于在安装后帮助除去对中圆片。基于这一原因，不许拿走夹环。

图 29 给焊接辅助螺母定位



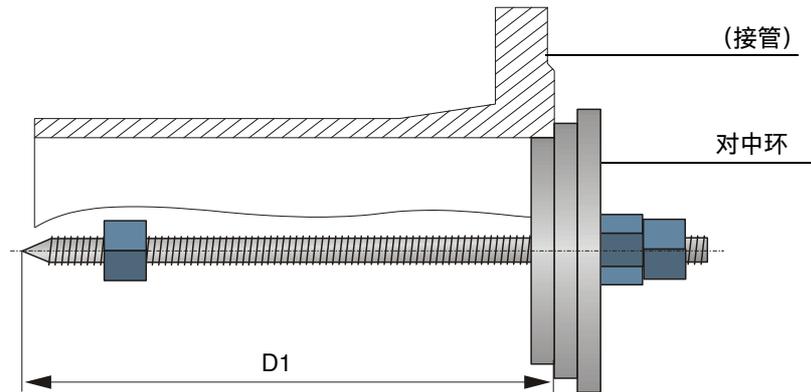
- ▶ 把对中圆片 (4) 套到焊接辅助螺母 (1) 的锥体上, 使用螺母 (5) 固定。
- ▶ 把接管 (6) 套到螺杆和对中圆片上。
- ▶ 把对中环 (7) 放入接管开口中, 让对中环的标志与接管型号 (ANSI 或 DIN, 尺寸) 相符。
- ▶ 把锁紧螺母 (8)、(9) 旋到螺杆上, 使用合适的辅助工具给接管定位并固定住, 形成一个要求的焊接用空间 (例如使用一根没有涂层的铁丝)。
在此过程中要调准接管, 让接管和管壁上的标记线平齐。
尤其是在双声道安装时还必须注明附加的接管标志“Left”(左)和“Right”(右)!
当管路是水平走向时, 必须在管路上方调准带“Left”标志的接管, 在管路下方调准带“Right”标志的接管; 此时标记线在流动方向上。
- ▶ 随后固定住 (接管)。

图 30 安装接管



- ▶ 把螺杆作为整体从焊接辅助螺母中旋出。为此要在锁紧螺母上放置一个扳手。使用夹环取下对中圆片。
- ▶ 一段段进行焊接至全部, 在此过程中要注意有足够的冷却时间, 以避免接管和管壁承受不必要的负荷以及变形。
为了保证达到 → 第 111 页, 第 12 章“技术数据”中承诺的测量不确定度, 必须避免接管沉入管壁或接管变形。
- ▶ 对对穿型 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter (F1F-S、F1F-M、F1F-H) 来说:
 - 在足够的冷却时间后, 测定管外壁和对中环之间的距离 D1。
 - 对对穿型来说, 使用同样的方法在管路的对侧焊接接管, 然后确定距离 D2。
 - 记下尺寸 D1 和 D2; 这些尺寸用于在试运行中进行几何尺寸计算。

图 31 确定有效接管长度



- ▶ 当使用可更换式收发单元时，必须安装了球阀。焊接好接管后，安装球阀。
- ▶ 在继续进行前，要先检查安装的球阀的气密性。

**警告：泄漏时的危险**

- ▶ 严禁在有泄漏的状态下运行，可能出现危险。
- ▶ 易爆、有毒气体和热气体会造成危险！

当设备停用时，在管路上钻孔。

在接管位置上，必须钻透管壁，以便能够把收发单元插入管路中（→ 第 53 页，第 6.7 章）。

- ▶ 在每个接管上进行一次。
- ▶ 这一工作要由专门做该工作的合格专业人员来做。

当设备运行时，在管路上钻孔（“Hot Tapping”）



警告：“Hot Tapping”时的危险

当在设备运行过程中在管路上安装发收单元时（“Hot Tapping”）：

- ▶ 仅由获得“Hot-Tapping”工艺资格的专业人员进行工作。
- ▶ 遵守所有法律、基本和企业规章。
- ▶ 只有当所有规划的措施都由设备业主审查并明确批准后，才能开始安装工作。

- ▶ 在每个接管上进行一次。
- ▶ 2”接管时，圆孔直径必须在 46 ... 48 mm 之间。
- ▶ 把钻孔工具安装在球阀上，检查安装。
- ▶ 打开球阀，在接管位置中心在管路上钻孔。
- ▶ 拉回钻孔工具。
- ▶ 再关闭球阀。然后卸下钻孔工具。
- ▶ 在没有安装发收单元之前，在球阀上安装一个封闭法兰。



警告：事故危险

当已经钻好孔，但还没有安装发收单元时：

如果打开球阀，就会从管路中流出气体。

- ▶ 保持球阀处于关闭状态并安装在上面，直至安装了发收单元。
- ▶ 保护球阀不被意外打开。
- ▶ 相应地对其他人进行说明。

6.8

安装发收单元

警告：安装时的一般危险



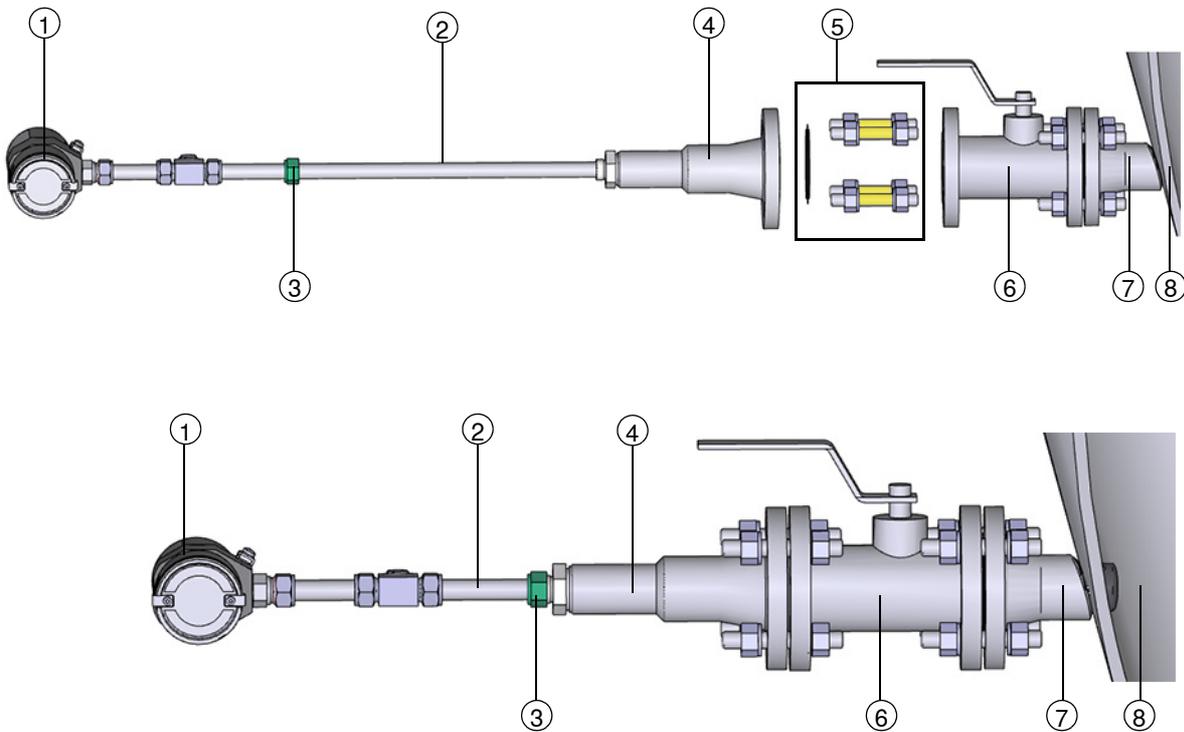
- ▶ 务必注意和遵守有效的规章和安全规章以及→ 第 11 页，第 2 章中的安全说明。
- ▶ 当设备具有较大潜在危险时（毒性 / 腐蚀性 / 爆炸性气体、高压、高温），要采取特殊防范措施。否则的话，有造成严重伤害的危险！
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。
- ▶ 在所有工作中，都必须遵守允许的工作参数。
- ▶ 如果安装不正确，就不能保证球阀和发收单元的功能。可能损坏这两个部件。有造成严重伤害的危险。

需要的工具

- 2 个规格 27 的开口扳手和一个规格 30 的开口扳手
- 测长仪：公差：1 mm
- 扭矩扳手，规格 41，紧固扭矩：150 Nm

图 32

总览



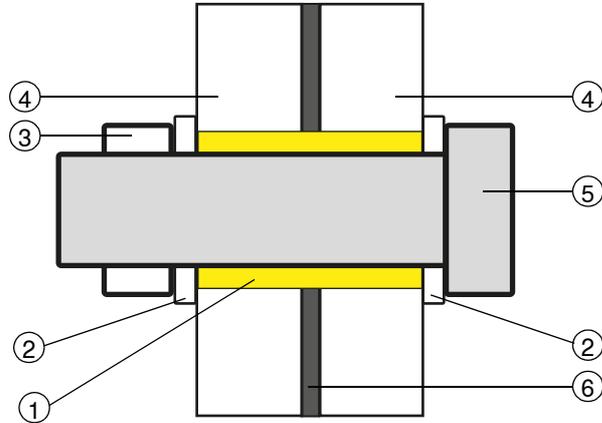
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 电子单元 2 声道探头 3 带卡套的螺纹接头 4 更换接管 | <ul style="list-style-type: none"> 5 固定套件（密封件、紧固螺栓、螺母、垫圈、对中套管） 6 球阀 7 接管 8 管路 |
|--|---|

使用对中套管

在收发单元的固定套件中包括对中套管。
 对中套管用于保证收发单元的过程法兰的对中。

图 33

使用对中套管



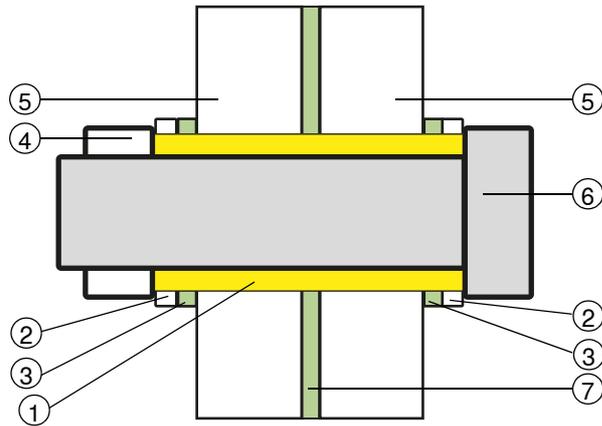
- | | |
|--------|--------|
| 1 对中套管 | 4 法兰 |
| 2 垫圈 | 5 紧固螺栓 |
| 3 螺母 | 6 密封件 |

使用接管绝缘套件（附件）

为了避免在 LTCS 接管和不锈钢球阀之间发生电化学腐蚀，可以选配接管绝缘套件（货号：2057569）。在接管绝缘套件中随带的绝缘套管将取代标准配置时收到的对中套管。在这种情况下，弃用该对中套管，使用相对较长的绝缘套管。

图 34

使用接管绝缘套件



- | | |
|--------|--------|
| 1 绝缘套管 | 5 法兰 |
| 2 垫圈 | 6 紧固螺栓 |
| 3 绝缘垫 | 7 密封件 |
| 4 螺母 | |

在安装前要检查以下各点

- 为了保证获得最大可能的测量精度，将在同一个测量点上安装的发收单元必须属于同一系统。不许互换结构相同但属于不同测量系统的发收单元。
- 发收单元对都经过了调整，相互一致，所以只能成对更换完全相同的单元。
- 作为标示，一个系统的发收单元具有连续的序列号（印在仪器标签上）。
FLSE100-XT 主传感器都是相对较小号码，FLSE100-XT 从传感器是较大号码。
- 发收单元和接管的法兰接头必须相配。
- 接管的法兰接头内部必须没有焊渣。

**注意：**

法兰垫圈的变形特性会影响安装后的几何尺寸，从而影响测量不确定度。
Endress+Hauser 建议：

- 只使用与原始交货时相同的密封件类型。
- 根据安装的密封件确定使用的转矩，
→ 第 138 页，第 15.4 章。

6.8.1

使用 FLOWgate™ 中的几何尺寸计算器计算插入深度 wL

在安装之前必须计算出收发单元插入管路的深度。

影响插入深度的参数有：

- 接管长度
- 密封件厚度
- 球阀长度
- 壁厚

 **注意：**
测量的壁厚必须精确到 0.1 mm。Endress+Hauser 建议使用合适的超声波测量仪测定壁厚。

- 1 启动操作软件 Flowgate™。
- 2 创建一台 FL100 Flare-XT Trans 离线仪器。
 - 1 在菜单“Change parameters”（改动参数）中打开选项卡“Geometry calculator”（几何尺寸计算器）。
 - 2 选择仪器型号“Cross-duct”（对穿型）或“probe”（测量探头型）。
 - 3 使用球阀安装时，把滑块“Path is changeable”（声道可更换）移到“Yes”（是）上，不使用球阀安装时，把它移到“No”（否）上。
 - 4 若是对穿型，则输入在安装接管时得到的“Probe offset”（探头距离）a， → 第 54 页，第 6.7.2 章。
 - 5 输入需要的尺寸：
 - 周长 U
 - 壁厚 w
 - 密封件厚度 S
 - 接管长度 D1 和 D2
 - 安装球阀时：球阀长度 VL
 - 角 β：若是对穿型，则输入接管角额定值“Nominal nozzle angle”（例如 75°、60°、45°）。若是测量探头结构，则要测量安装角，输入精确值（测量安装角的最大公差：±0.3°）。
 - 6 在“Parameter values”（参数值）区点击“Calculate parameter values”（计算参数值）。
计算插入深度 wL（“Wetted part length”）。
 - 7 点击“Create Report”（创建报表），生成一份几何尺寸数据记录报表。

 **注意：**
在使用 FLOWgate™ 进行测量系统试运行时将需要该含有几何尺寸数据的报表，参见 § 8“试运行”。

图 35

创建记录



图 36 安装 F1F-S、F1F-M、F1F-H (对穿型)

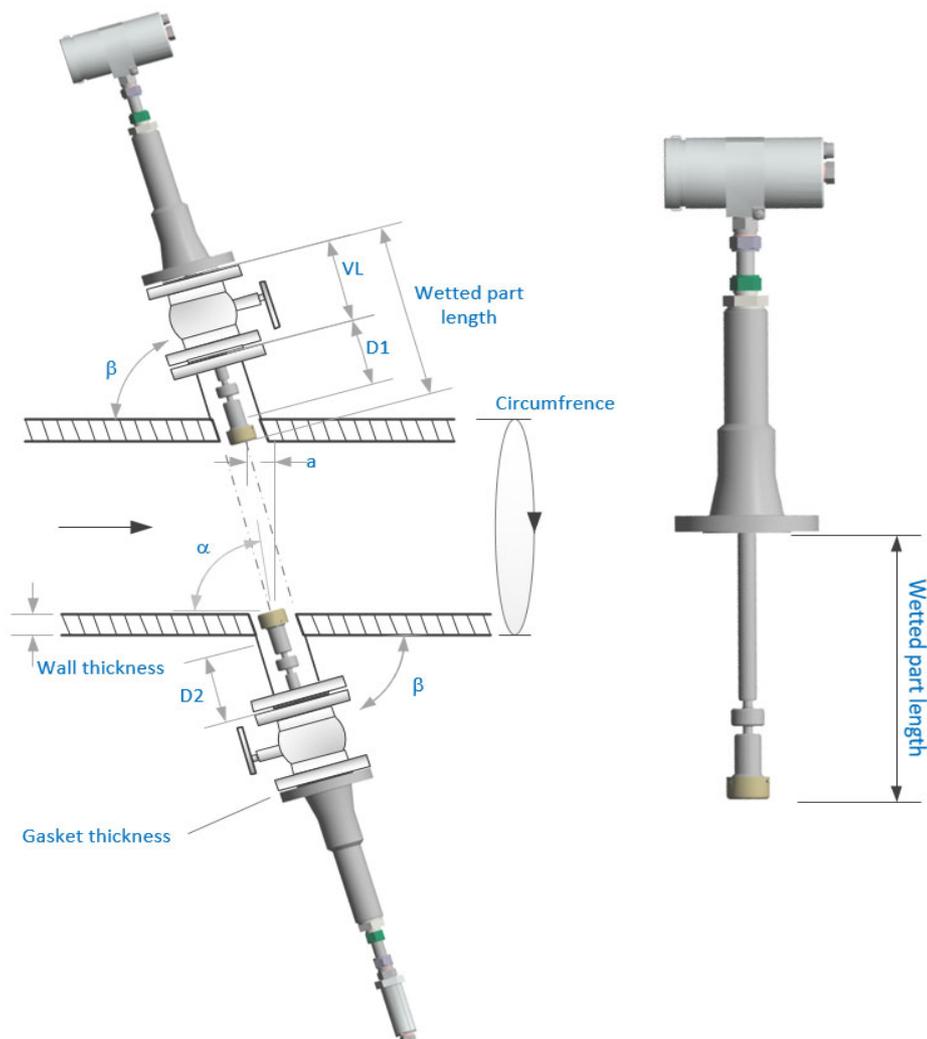
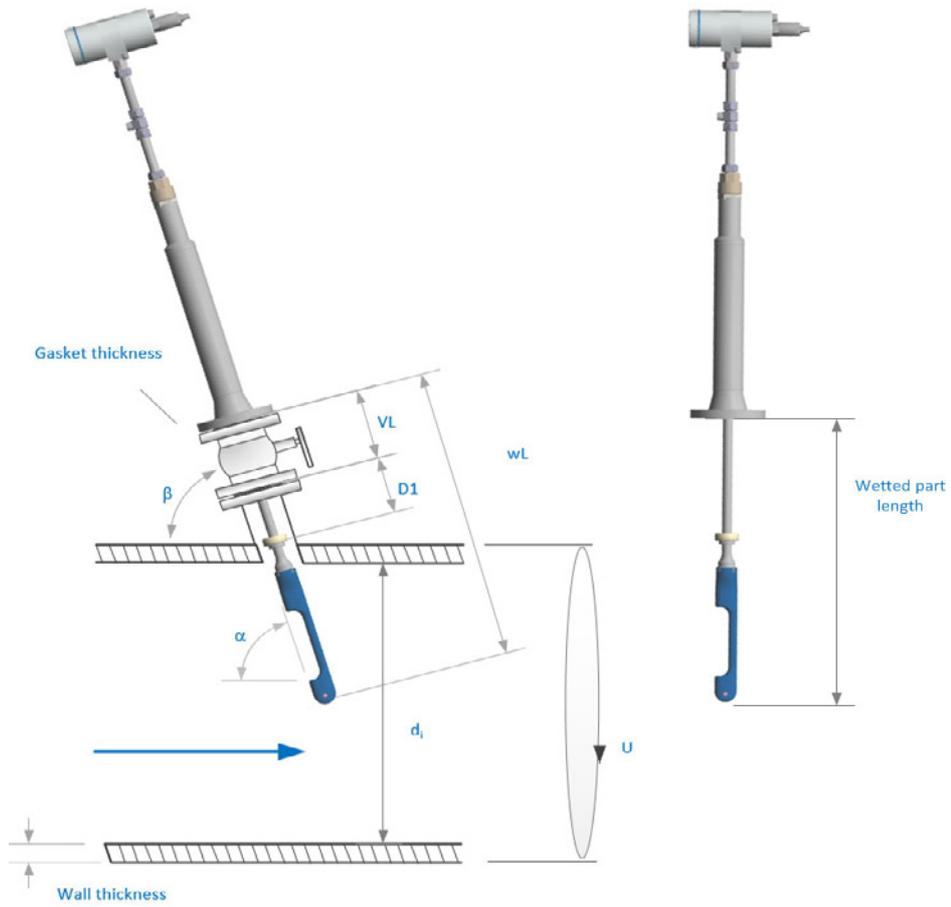


图 37 安装 F1F-P (测量探头结构)



6.8.2 旋紧卡套

Endress+Hauser 建议，在安装到管路上之前，在机修车间先正确调定好插入深度并旋紧卡套。

当卡套旋紧在正确的位置后，就保证了安装在管路上时的正确插入深度。

 **警告：损坏声道探头有泄漏危险**
如果在旋紧管螺纹接头后再移动声道探头，就会损坏声道探头，这样在旋紧卡套后就不能保证密封性。

- ▶ 只有当管螺纹接头处于旋松状态时，才移动声道探头。
- ▶ 给声道探头定位后，再使用 150 Nm 扭矩旋紧管螺纹接头。

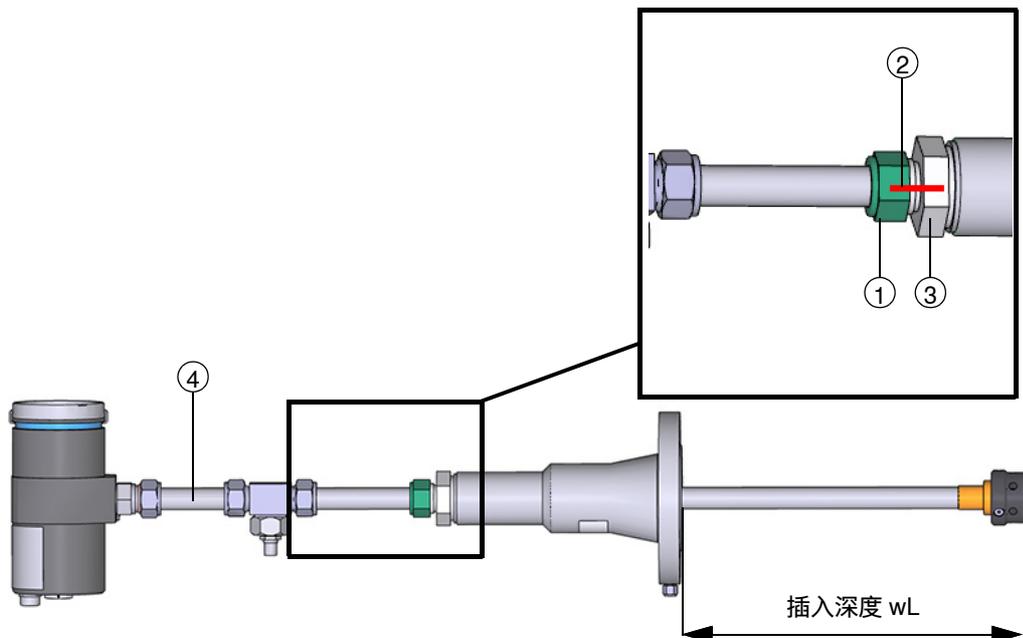
否则的话，就有泄漏危险。

 **注意：卡套位置错误导致损坏**
旋紧后，就不能再改变卡套的位置！如果把卡套旋紧在错误的位置上，就必须更换发收单元；若是对穿型，则必须更换两个发收单元。

在旋紧卡套之前要保证已经正确计算了插入深度：

- ▶ 检查测量值。
- ▶ 检查插入深度与接管长度和球阀长度相比是否合理可信。

图 38 给卡套定位（总览）

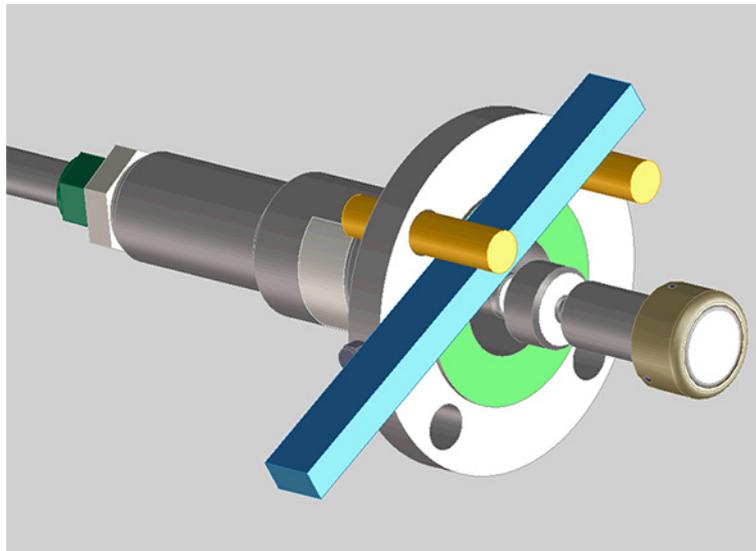


- 1 锁紧螺母（带卡套的螺纹接头）
- 2 带卡套的螺纹接头上的标志
- 3 管螺纹接头
- 4 声道探头

调定插入深度和旋紧卡套时，要进行以下工作：

- 1 旋松管螺纹接头。
管螺纹接头在出厂时处于用手拧紧状态。调定插入深度时，要完全旋松管螺纹接头。
- 2 调定计算的插入深度 wL ，并使用测长仪检查（最大公差： $\pm 1\text{ mm}$ ），→ 图 38。
- 3 旋入管螺纹接头，并用 150 Nm 扭矩旋紧。在此过程中要使用合适的方式保护收发单元，例如
 - 把更换接管旋在一个合适的法兰连接上，后者内部要有声道探头需要的位置（直径和调定的插入深度 wL 之长度）。
 - 或者在更换接管的通孔中安装螺销 / 螺栓来防止滑动。在螺销 / 螺栓之间安放一根合适的用于反向固定的刚性杆。在此过程中要保证不能损坏声道探头和法兰密封面。

图 39 保护收发单元（示例）



- 4 首先用手旋紧带卡套的螺纹接头。



注意：卡套位置错误导致损坏

旋紧后，就不能再改变卡套的位置！如果把卡套旋紧在错误的位置上，就必须更换收发单元；若是对穿型，则必须更换两个收发单元。

在旋紧卡套之前要保证已经正确计算了插入深度：

- ▶ 检查测量值。
- ▶ 检查插入深度与接管长度和球阀长度相比是否合理可信。

- 5 然后旋紧带卡套的螺纹接头 1.25 圈。
在此过程中，要用一个开口扳手在管螺纹接头上反向固定住。
- 6 标示出带卡套的螺纹接头的位置，→ 图 38。
- 7 再完全旋松管螺纹接头。
- 8 再旋松锁紧螺母，完全拉回收发单元，以便运输和安装到管路上。
- 9 卡套保持在声道探头的固定位置上。

10 随后再用手旋紧管螺纹接头。



警告：泄漏危险
 多次使用后，管螺纹接头的密封件可能会损坏。

- ▶ 在重新使用前，也就是说，在每次重新旋紧管螺纹接头时，要检查管螺纹接头密封件：
- ▶ 当密封件有可见变形、压痕或损坏时，必须予以更换。在这种情况下，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

否则的话，就有泄漏危险。

6.8.3

安装通气阀

通气阀是选配项，可以由 Endress+Hauser 供货（订货号：2108210）。如果不使用 Endress+Hauser 提供的阀门，则使用一个合适的带螺纹 1/8" NPT 的阀门。

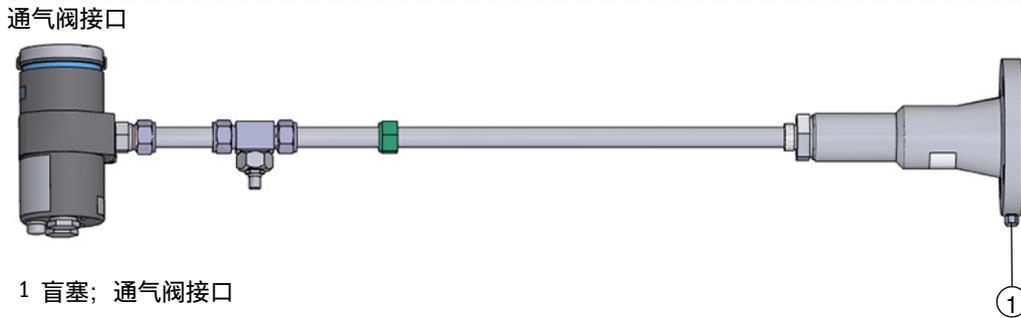


警告：管路中气体造成的危险

- ▶ 只有当收发单元还没有安装到管路上时或管路无压力并且没有危险气体时，才允许安装通气阀。
- ▶ 在安装和运行过程中，要把排气位置调定成人员不能直接和介质接触。
- ▶ 缓慢打开阀门。
- ▶ 少量介质会从敞开口位置通过螺杆逸出。为操作人员采取适当防护措施。

- 1 除去收发单元上的盲塞，→ 图 40。
- 2 给通气阀的外螺纹沿螺纹方向缠 2.5 层密封带（PTFE）。
- 3 旋入通气阀。
 在此过程中要注意扳手工作面朝向：阀门不能碰到球阀；尽可能把扳手用平面放置得与法兰密封面平行。
- 4 旋紧阀门螺塞，以避免气体从这里逸出。
- 5 随后使用合适的方法进行密封测试。

图 40



6.8.4

安装发收单元



警告：错误使用更换机制造成的危险

▶ 遵守使用更换机制的提示说明，→ 第 14 页，第 2.1.5 章。

- 1 保证球阀已经关闭。
 - 需要时关闭球阀。
 - 需要时除去封闭法兰。
- 2 安放法兰垫圈。
- 3 把发收单元安放到球阀上。
 在此过程中要保证密封件在定位时不被移动。
 若是对穿型，要注意把从传感器（→ 图 7）安装到位于下游的接管上，让发收单元对着流动方向。
- 4 安放 4 个带对中套管的螺栓（→ 图 33），把发收单元固定到球阀上。
 根据安装的密封件确定使用的转矩，→ 第 138 页，第 15.4 章。
- 5 完全旋松管螺纹接头。
- 6 打开球阀。



警告：泄漏气体时的危险

如果气体流出，重新关闭球阀，并与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

- 7 把发收单元插入管路中。
- 8 检查管螺纹接头密封件是否损坏。



警告：泄漏危险

多次使用后，管螺纹接头的密封件可能会损坏。

▶ 在重新使用前，也就是说，在每次重新旋紧管螺纹接头时，要检查管螺纹接头密封件：

▶ 当密封件有可见变形、压痕或损坏时，必须予以更换。在这种情况下，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

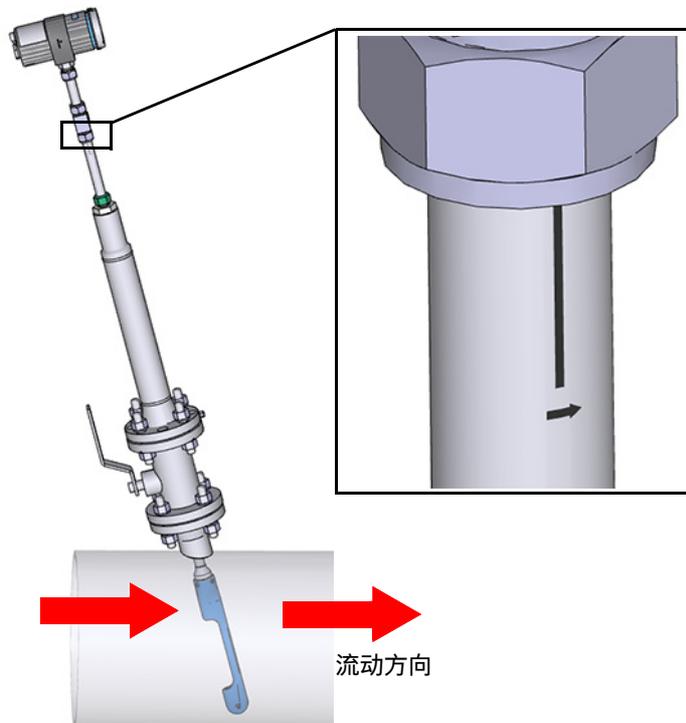
否则的话，就有泄漏危险。

- 9 旋入管螺纹接头，并用 150 Nm 扭矩旋紧。
- 10 再推移发收单元至不动为止。
- 11 若是测量探头结构 F1F-P，在固定带卡套的螺纹接头之前，先正确调准测量声道。
 对测量探头结构来说，要按照下节，→ “调准测量探头结构时要注意”，中所述进行定位。
 若是对穿型结构，进行下一步。
- 12 旋紧带卡套的螺纹接头 1.25 圈。
 在此过程中要注意带卡套的螺纹接头定位用标志重新相互重合，→ 图 38。
- 13 若是对穿型仪器结构，把主传感器安装到位于上游的接管上，让发收单元朝着流动方向。
- 14 连接发收单元 FLSE-XT 的等电位。

调准测量探头结构时要注意

在重新固定带卡套的螺纹接头之前，要正确调准测量探头结构 F1F-P：
测量声道必须顺着流动方向，也就是说，图中的箭头必须朝着流动方向。

图 41 测量探头结构 F1F-P 上的标志



- ▶ 如图示调准测量探头结构 F1F-P 的测量声道，参见→ 图 41。在此过程中，探头与流动方向的转角最大偏差为 $\pm 3^\circ$ 。
为了保证这一点，要使用激光来调准探头结构 F1F-P:

使用激光来调准仪器与流动方向的位置

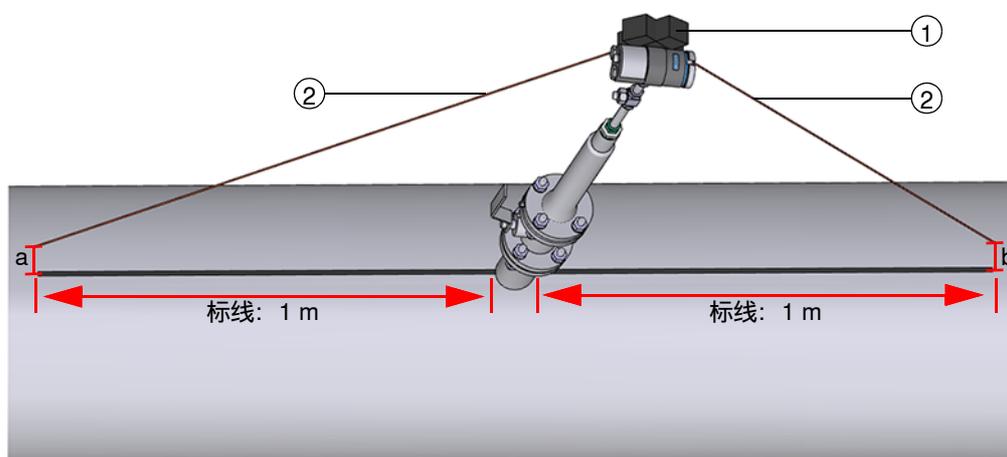


警告：爆炸危险

只有当没有爆炸环境条件时，才允许使用激光。在可能爆炸的条件下，不许使用激光。

- 1 在测量探头结构 F1F-P 前后的管中心上各画 1 米长的标线，例如使用粉笔或毡笔，参见 → 图 42。
- 2 把激光器放在电子设备外壳侧面上，让激光束照在管路的第一条标线的终点线上。
- 3 测量管路上激光点与标线的距离。
- 4 在第二条标线上重复该过程。
- 5 调整电子设备外壳，让距离 a 与距离 b 大约相等。
值 a 和值 b 的最大允许偏差为 10 mm。
- 6 调准后，旋紧带卡套的螺纹接头 1.25 圈。
在此过程中要注意带卡套的螺纹接头定位用标志重新相互重合，→ 图 38。

图 42 调准测量探头结构 F1F-P



- 1 激光器
- 2 激光束

6.8.5

密封测试

**注意:**

- ▶ 安装工作结束后，使用合适的方法进行密封测试。
- ▶ 使用测量管进行安装时，安装工作结束后也要进行密封测试。在出厂前没有进行密封测试。

- ▶ 成功进行密封测试后，给收发单元进行电气连接，→ 第 79 页，第 7 章。

**注意:**

当不能保持密封时，进行如下工作：

- ▶ 拉回收发单元，通过关闭球阀来与过程分开，→ 第 75 页，第 6.9 章。
- ▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

6.9

拉回发收单元



警告：错误使用更换机制造成的危险

▶ 遵守使用更换机制的提示说明，→ 第 14 页，第 2.1.5 章。

- 1 完全旋松带卡套的螺纹接头的锁紧螺母，→ 图 43。
- 2 完全旋松管螺纹接头，→ 图 43。
- 3 再完全拉回发收单元至不动为止。
- 4 关闭球阀。



注意：

必须能够无阻力地关闭球阀。

如果不行：

▶ 确证已经完全拉回了发收单元。



注意：

如果不能拉回发收单元，切勿用力。

▶ 重新使用 150 Nm 扭矩旋紧管螺纹接头。

▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

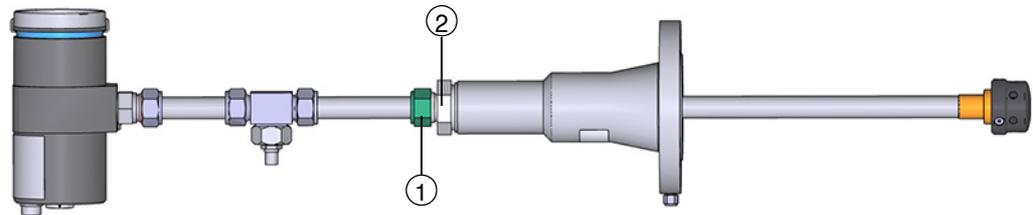


注意：

在电子单元上和发收单元的电缆出口上不许再有附加负荷。尤其在拉回位置上时不许再有附加力作用在电子单元上（在通道探头方向上除外）。

图 43

锁紧螺母



- 1 锁紧螺母（带卡套的螺纹接头）
- 2 管螺纹接头



警告：危险气体（可能是易爆或毒性气体）

要注意在更换接管中封闭的气体量，→ 第 14 页，第 2.1.5 章。

6.10 安装发收单元防晒（雨）罩

防晒（雨）罩（订货号：2105581）用于遮挡发收单元的电子设备，防止日晒和其它天气影响。



注意：
除了 Endress+Hauser 的防晒（雨）罩外，不许再在仪器上安装其它负荷。

6.10.1 总览

图 44 防晒（雨）罩总览

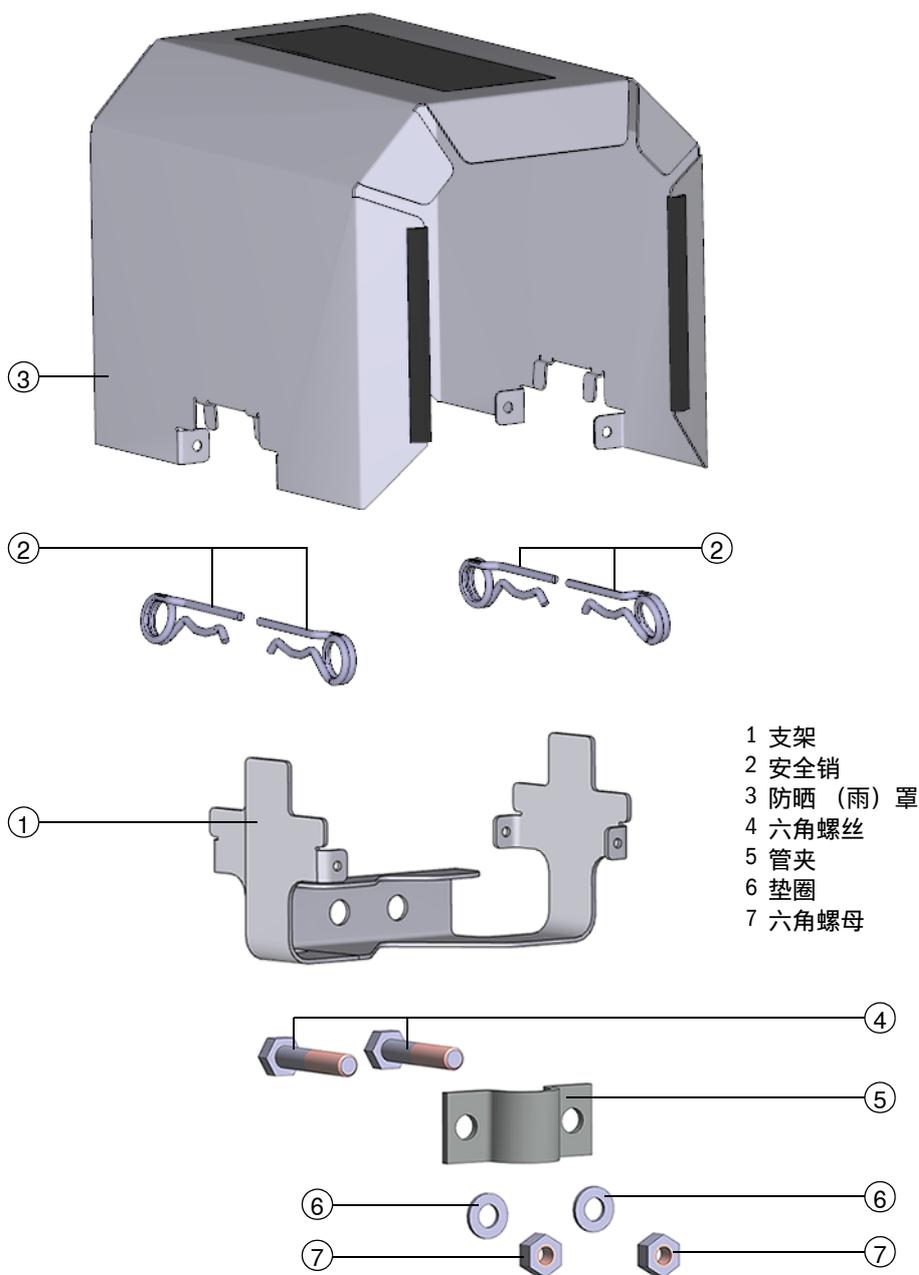
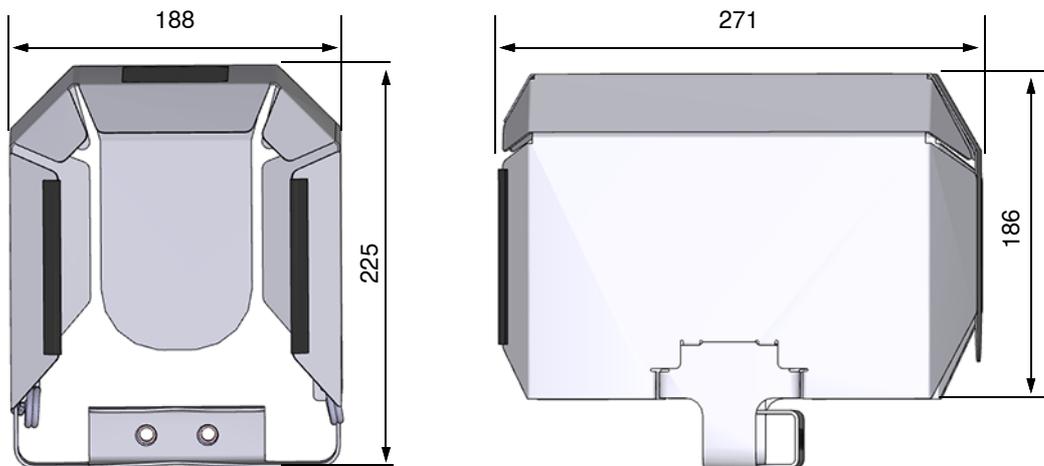
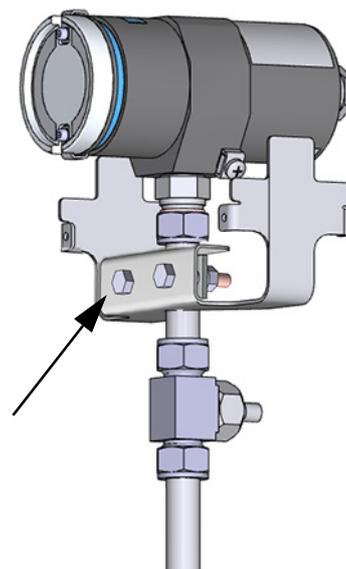


图 45 尺寸 [mm]

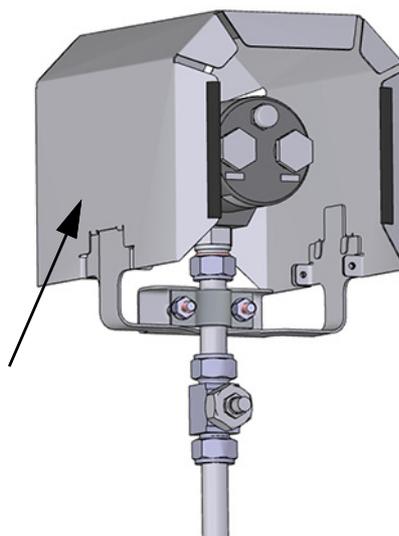


6.10.2 安装防晒（雨）罩

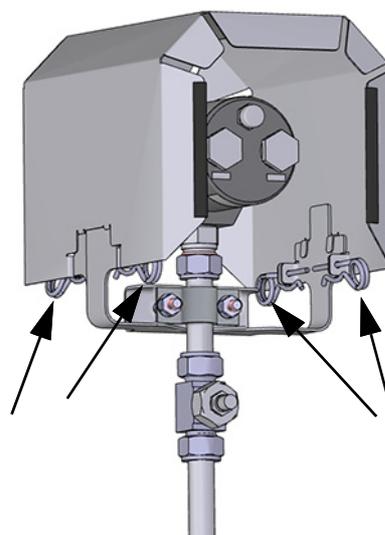
- 1 把支架固定到收发单元上：
 - ▶ 使用带垫片和螺母的六角螺栓把带管夹的支架固定到收发单元的探头颈部。
 - ▶ 使用 18 Nm 紧固扭矩。在此过程中要注意支架的正确朝向，并保证不损坏探头。参见旁图。



2 把防晒（雨）罩插到支架上。



3 使用四个安全销固定防晒（雨）罩。



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

7 电气连接

- 安全
- 前提条件
- 电缆规格
- 电缆接头
- 在防爆区中的连接要求
- 接线综述
- 接线图
- 压力和温度值

7.1

安全



警告： 电气危险
 接线错误会导致严重伤害、仪器故障或测量系统失效。

- ▶ 在所有连接工作中都要遵守→ 第 11 页，第 2 章中的有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

7.2

前提条件

在开始连接工作之前必须已经做完前面讲述的全部安装工作。如果没有与 Endress+Hauser 或其授权的代表处做出明确约定，所有接线工作都由用户方进行。其中包括铺设和连接电源和信号线、安装开关和电源保险。

7.3

电缆规格

以下电缆规格与 Endress+Hauser 的标准电缆相符。这里没有考虑在防爆区中的接线特殊要求。设备业主必须在选择电缆时还要再考虑其设备在防爆区内接线的有效规章和指令。

发收单元之间的标准连接电缆

发收单元之间的标准连接电缆包括在供货内容中。

- 仪器型号 F1F-M、F1F-S 的发收单元之间的连接电缆
 - 电缆类型: Exi, 同轴, RG62, 带防拉保护的 TNC 接头, 长度: 3 m
- 仪器型号 F1F-H 的发收单元之间的连接电缆
 - 电缆类型: 铠装电缆, 带获得认证的隔爆电缆接头, 包括隔离密封件, 完全安装好,
 - 型: 长度: 5 m

发收单元和上级控制系统之间的连接电缆

发收单元和上级控制系统之间的连接电缆必须满足以下标准，可以作为选配项通过 Endress+Hauser 订货:

电缆类型: Li2YCYv (TP) 2x2x0.5 mm², 带增强外护套, 生产厂家: Lappkabel

为了仪器功能正常, 电缆必须满足以下最低要求:

- 运行电容 < 150 pF/m
- 最小导线横截面积: 0.5 mm² (AWG20 至最大 AWG16)
- 铜丝网屏蔽

RS485 接口的最大导线长度规定为总长 1000 m。

为发收单元电源设计电缆横截面积时, 必须注意电缆上由于导线电阻所产生的压降。

在发收单元上, 电源电压必须至少为 20 V。

当发收单元的供电电压为 24 V 和电流耗量为 40 mA 时, 可以得到最大导线电阻为:

$$\frac{(24V - 20V)}{40mA} = 100\Omega \quad \text{正极和负极导线电阻之和}$$

对 1000 m 长，导线横截面积为 0.5 mm² 时，得出以下计算公式：

$$\frac{35\Omega}{km} \cdot 1000m \cdot 2 = 70\Omega$$

从而该值低于 100 Ω 这一界限值。

所以，当导线横截面积更小或供电电压下限更小时，可能会对最大电缆长度有所限制。

7.4

电缆接头

外壳上的进口都使用获得认证的密封塞进行了密封。电缆接头不包括在供货内容中，型号 F1F-H 的收发单元之间的完全安装好的连接电缆是例外。

只使用在应用危险区中获有认证的连接材料。

用户对正确选择承担全责。

7.5

在防爆区中的连接要求

**警告：爆炸危险**

- ▶ 当带电时，不许打开外壳。
- ▶ 只有当断开电压或区域无危险时，才能连接或断开电路。
- ▶ 当连接到系统之外的仪器上时，尤其是连接到外部供电设施、电源等，必须注意，即使在出现故障的情况下，接头上的电压也不许超过 125 V。
- ▶ 当电缆或接线端子损坏时，不许使用仪器。

概论

- 必须有根据标准 EN 60079-10 进行分区的文档。
- 必须对要使用的仪器进行过使用区适合性检查。
- 在连接后必须对仪器和设备进行初步检查，要符合标准 EN 60079-17。

接线

- 电缆必须符合标准 EN 60079-14 规定的前提条件。
- 必须对特别受热、机械或化学负荷的电缆进行保护，例如铺设在护管中。
- 根据标准 DIN VDE 0472 Part 804，电缆必须具有阻燃特性。必须已经按照标准 B / IEC 60332-1 证实了其燃烧性能。
- 在选择电缆时，要考虑到电缆接头的接线区。
- Ex-d 电缆接头必须适合预定的电缆类型（例如带或不带铠装的电缆）。
- Ex-d 电缆接头使用的电缆和电线必须与标准 EN 60079-14 中的要求相符。
- 使用导线端套管来防止导线端松散。
- 不用的电缆接头要使用获得认证的 Ex-d 密封塞代替。
- 不用的导线要与地线相连或保护它不与其它导电部件接触，出现短路。
- 必须已经根据标准 EN 60079-14 进行了电势平衡（也参见下面一节）。
- “Conduit”（导管）系统必须满足标准 EN 60079-14 第 9.4 和 9.6 节中的要求。除此之外，还要遵守国家以及其它可能需要的标准。
- 根据标准 IEC 60614-2-1 或 IEC 60614-2-5，“Conduit”不适用。
- 必须保护“Conduit”系统防止震动。
- 对 1/2" NPT 螺纹来说，必须按照标准 EN 60079-14 使用螺纹密封材料。

此外，对发收单元型号 F1F-M、F1F-P、F1F-S 的连接本安型超声波换能器 / 探头使用的本安型电缆连接还有：

- 仪器标示中必须至少含有 Ex ia。
- 只允许使用 Endress+Hauser 提供的电缆。

本安型超声波探头的接头设计成每个电路都能够安全可靠地与其它本安型和非本安型电路分开。

尽管如此，还是要注意，当换能器电路在带电状态下中断时，不能取消了与其它本安型和非本安型电路的安全分开性能，从而威胁其本安性能。基于这一原因，其所属的连接电缆要一根在两侧，也就是说，先在电子设备上，然后，如果需要时，在超声波探头上，插上，然后再连接下一根，并按照相反的顺序拔下，或使用合适的固定方式防止带有无防护且敞开的电缆插头的电缆出现失控运动。本安型部件使用的电缆或者使用“Exi”标示，或者使用蓝色电缆护套，或者在电缆端部使用蓝色热收缩套管，或者至少在其包装上使用 Endress+Hauser 订货号标示出来。在型式试验认证体系证书中给出了安全技术数据。

- 发收单元型号 F1F-M、F1F-P、F1F-S 不许和其它系统的传感器和部件以及其它生产厂家的传感器一起运行。参见型式试验认证体系证书中的安全技术数据。

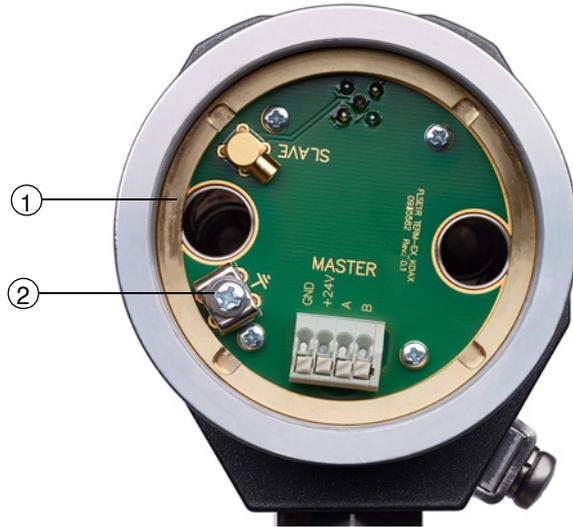
美国和加拿大特殊连接要求

- 在美国必须按照标准 NEC (ANSI/NFPA70) 进行连接。
- 在加拿大必须根据标准 CEC 第 1 部分进行连接。

7.6 接线综述

收发单元接线盒中的端子布置

图 46 带电子设备的收发单元 FLSE100-XT（主传感器）的接线盒



- 1 打开的接线盒
- 2 地线端子

表 8 连接收发单元

端子 接线盒中的名称	主传感器				从传感器
	B	A	+24 V DC	GND	MCX插头
外部连接 **	黄	绿	白	棕	
分配	IF1	IF1	+24 V DC	GND	

**： 仅适用于导线颜色编码符合标准 DIN 47100 的电缆
 IF1: FLSE 主传感器和上级控制系统之间的 MODBUS 通信（接口 1）
 MCX: FLSE 从传感器用信号

注意：
 自锁接线端子，用于导线规格 0.5 .. 1.5 mm² (AWG20 ... AWG16)。

收发单元之间的连接

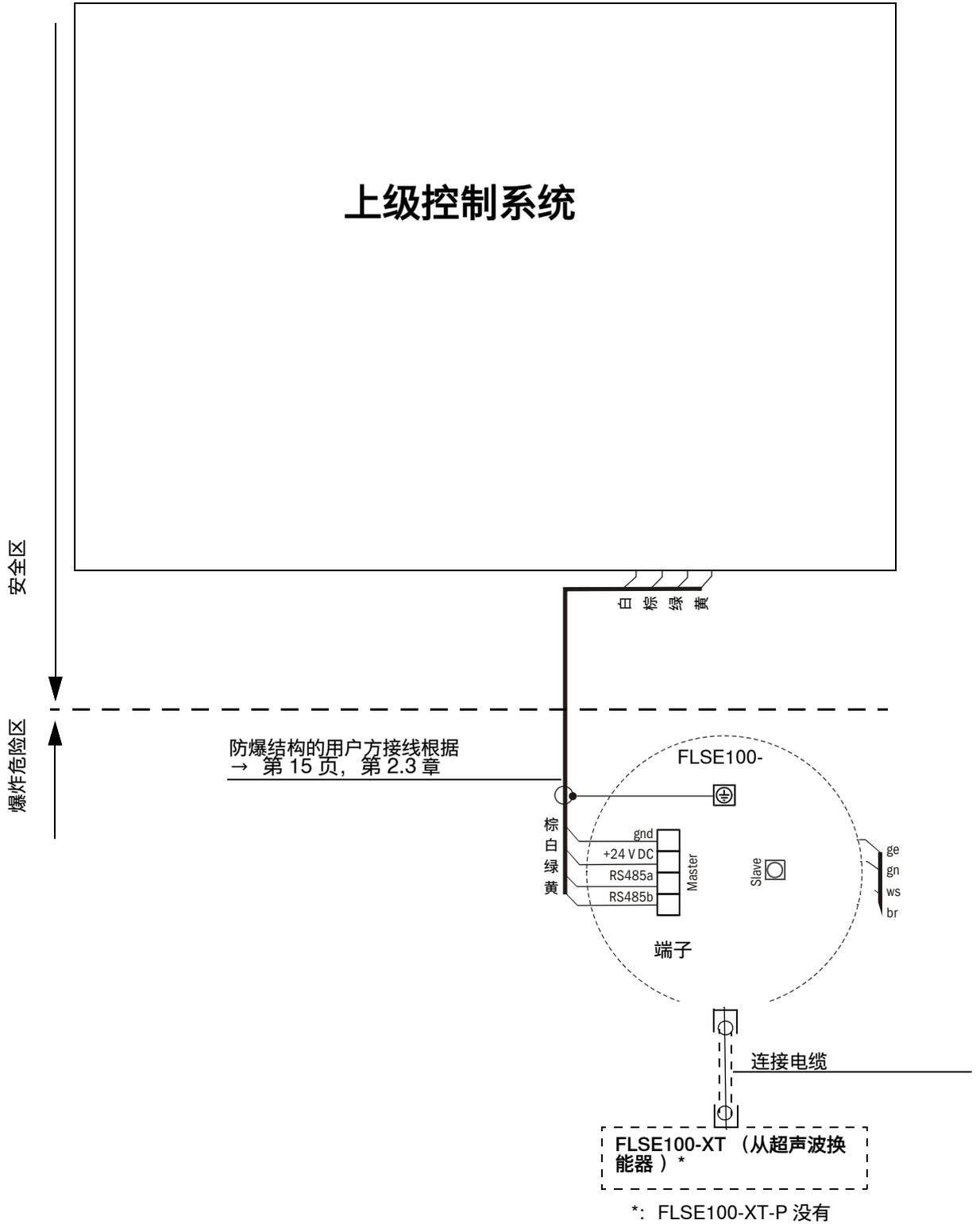
- ▶ 对仪器 F1F-H 来说，使用一个同轴连接辅助设施来把从传感器连接到主传感器上。
- ▶ 相应地支撑和固定连接电缆，使其不会有明显的力作用在烟道探头端部上。

7.7

接线图

图 47

收发单元的接线



7.8

压力和温度值

仪器开机后，要给仪器输入压力和温度固定值。因为压力和温度值对正确计算质量流量、分子量、气体密度和雷诺数都有很大影响，所以使用实际值将会得到最高精确度。所以，该值也可以选配通过 MODBUS Client 输入。



更多信息请参见附加 MODBUS 技术参数。

MODBUS 技术参数手册在 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 随带的产品 CD 上。

当压力和温度传感器连接在 DCS-/SCADA 系统上，然后通过 MODBUS 写入 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的电子设备中时，将覆写初始化时的固定值，使用实时值。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

8 试运行

- 基本说明
- 使用操作软件 FLOWgate™ 进行试运行
- 建立与仪器的连接
- 试运行助手
- 功能性和合理性检查

8.1 **基本说明**

- 在试运行前，必须已经安装好发收单元并且已经连接好电缆。
- 试运行将在操作软件 FLOWgate™中的试运行助手帮助下进行，→ 第 88 页，第 8.2 章。

8.2 **使用操作软件 FLOWgate™ 进行试运行**

8.2.1 **需要的辅助工具和附件**

说明	订货号
<p>MEPA 接口组件，RS485/USB (转接头、USB 电缆、插头)</p> 	<p>6030669</p>
<p>FLOWgate™，自版本 1.20 起</p> 	<p>最新版本的 FLOWgate™ 可以通过以下连接下载： https://www.endress.com 在搜索掩码中输入 “Flowgate”。</p>

 **注意：**
发收单元 FLSE-XT 试运行时，需要一个 24 V DC 电源。

8.3

建立与仪器的连接

当直接在收发单元上进行试运行时，要求有一个移动电源，必须注意其引脚占用正确。



警告：电气危险

接线错误会导致严重伤害、仪器故障或测量系统失效。

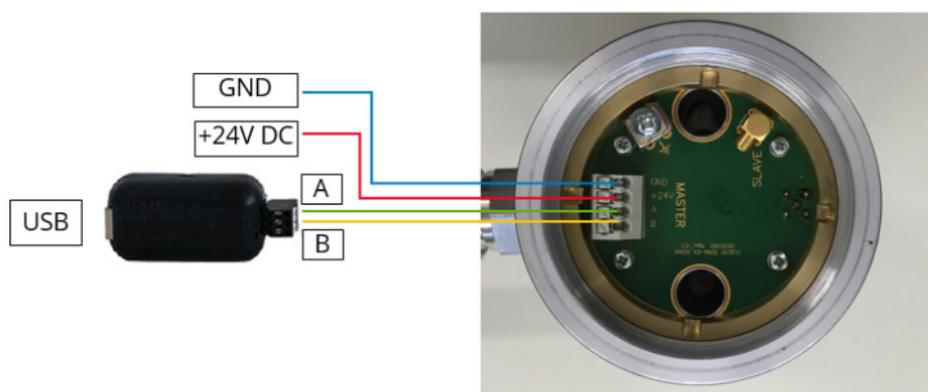
- ▶ 在所有连接工作中都要遵守→ 第 11 页，第 2 章中的有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

▶ 打开电子元件罩，按照接线图连接 RS485/USB 转接头：

- USB-485: A → 传感器 RS-485: A
- USB-485: B → 传感器 RS-485: B

图 48

接线图



8.4 建立与 FLOWgate™ 的连接

1 安装操作软件 Flowgate™。

2 若要启动 FLOWgate™，点击 FLOWgate™ 图符：



3 把 FL100 Flare-XT Trans 添加到操作软件 FLOWgate™ 的仪器管理器中，建立与仪器的连接。

+i RS485 接口的出厂设置：

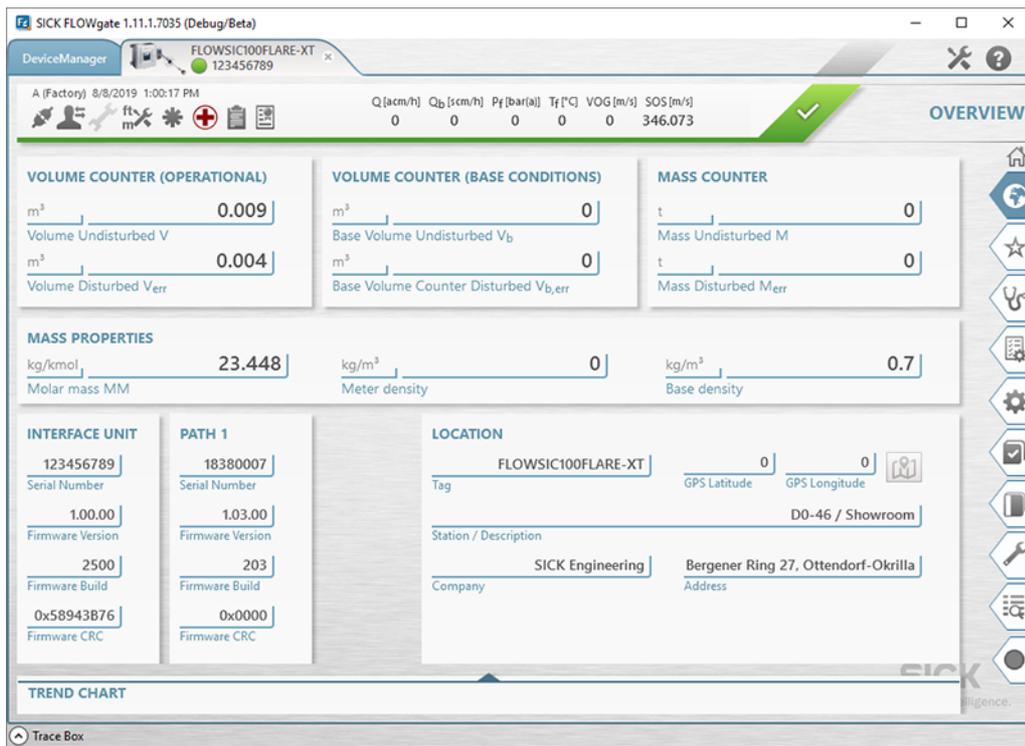
- Protocol (协议)：Modbus RTU
- Transfer rate (传输速率)：57600 Baud
- MODBUS address (地址)：1
- Data format (数据格式)：8 data bits (数据位)、N (无奇偶性)、1 stop bit (停止位)

4 使用预设的用户名“Operator”在仪器上登录。

+i “Authorized user (Operator)”的标准密码：flaregas

5 若想开始试运行，打开菜单“Commissioning”（试运行），遵循逐步说明进行。

图 49 使用 FLOWgate™ 进行试运行



8.5 试运行助手

试运行助手引导您一步步经过 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 需要的所有设置，保证您不会忘记任何重要设置。每一步后，相应参数都将写入接口单元和发收单元 FLSE-XT 中。

- ▶ 若要开始试运行，首先要切换到配置模式（Configuration mode）。

图 50



8.5.1 标识

自动识别出连接的仪器。

- ▶ 把序列号与铭牌上的进行比较。
- ▶ 输入一个仪器名称：可自由选择仪器名称。

8.5.2 应用

用户警告

- ▶ 根据具体应用要求配置“Performance warn limit”（效率报警限）：
当测量的出错速率高于设置的报警限时，将发出警告。当您不能确定贵方应用所适用的报警限时，不要改变固定值。

串行通信

- ▶ 需要时，配置串行通信的设置值。

图 51

串行通信的设置值（标准）



+i MODBUS 响应按照在“Response delay”（响应延长）中定义的最小时间间隔进行延迟。该参数可以用于当出现通信故障时对通信速度进行限制。

单位制

- ▶ 选择屏幕显示和在 FLOWgate™ 中显示的单位制。
对公制或英制单位的输出值来说，在 MODBUS 技术参数手册中有不同的寄存器区。

+i 更多信息请参见附加 MODBUS 技术参数。
MODBUS 技术参数手册在 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 随带的产品 CD 上。

流量控制

- ▶ 根据具体应用要求配置流量参数：
 - Low flow cutoff (低流量切断)：当测量值小于“Low flow cutoff”值时，气速输出值为零。与此相应，体积流量输出值也是零。
 - Suppress negative velocity (切除负速度)：当滑块在“Yes”（是）上时，负速度将被抑制，不予考虑。

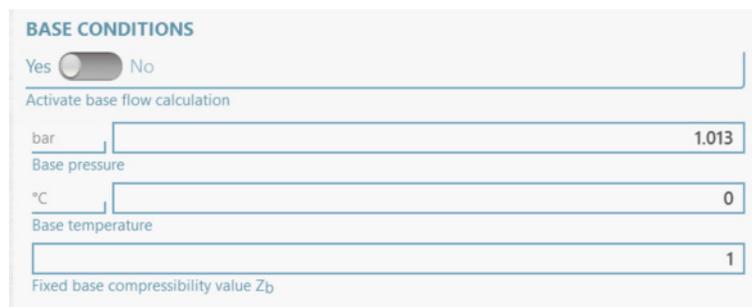
标况

按照→ 第 92 页，第 8.5.3.1 章，计算标况体积流量。

- ▶ 若想启用标况体积流量计算，要把滑块置于“Yes”上。
- ▶ 可以配置换算使用的基准条件。

图 52

计算标况体积流量



注意：
 计算标况体积流量时不考虑仪器状态。即使仪器处于故障状态，也一直进行体积换算。

8.5.3 **质量流量（计算）**

8.5.3.1 **体积流量**

工况体积流量

体积流量 Q_{ac} 通常由具有代表性的横截面积 A 和该横截面上的平均气体流速 v_A 确定：

$$Q_{ac} = v_A \cdot A$$

声道速度 v ，即两个收发单元之间的声道上的流速平均值，由 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 求出。特别是小管径时，它与面积速度不完全相同。修正使用一个多项关系式进行：

$$k = k(Re, CC_0 \dots CC_4)$$

其中考虑到流型与雷诺数 Re 的关系以及一个 5 系数组 ($CC_0 \dots CC_4$)。已经使用数值流动模拟和回归分析确定了该函数的系数。

体积流量如下计算：

$$Q_{ac} = k \cdot v \cdot A$$

在修正中使用的雷诺数在仪器内部计算求得：

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\eta}$$

除了测量变量“声道速度” v 和管内径 D 之外，还使用了过程参数“介质密度” ρ 和“粘度” η 。密度可以预先给定或者使用一个摩尔质量算法计算，→ 第 94 页，第 8.5.3.3 章。可以把粘度配置成一个固定值。压力和温度对精确度有显著的影响。当外部安装的压力和温度传感器连接到 DCS-/SCADA- 系统上，然后通过 MODBUS 写入 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的电子设备中时，将达到最高精确度。

除了用于计算雷诺数外，过程参数值还用于计算标况体积流量和质量流量。



注意：

正确计算雷诺数是确定正确标定功能的关键。若想达到 Endress+Hauser 提供的仪器精度，雷诺数的测量误差必须小于 20 %。

标况体积流量

把工况体积流量换算成标况体积流量的基础是气体方程：

图 53

计算标况体积流量

$$Q_{sc} = Q_{ac} \cdot \frac{p_{ac}}{p_{sc}} \cdot \frac{T_{sc}}{T_{ac}} \cdot \frac{1}{K}$$

使用参数工况压力 p_{ac} 和标况压力 p_{sc} ，工况温度 T_{ac} 和标况温度 T_{sc} 以及压缩因子比 K 。压缩因子比是工况压缩因子和标况压缩因子之比： $K = Z_{ac}/Z_{sc}$

对 < 5 bar 的使用场合来说，压缩因子值都按 1 计算，也能得到足够好的近似值。在具有更高过程压力的应用中，可以把压缩因子配置成常数。

8.5.3.2

质量流量

质量流量 m 按照以下公式使用测得的工况体积流量 Q_{ac} 和求得的密度 ρ_{ac} 计算：

图 54

计算质量流量

$$\dot{m} = Q_{ac} \cdot \rho_{ac}$$

8.5.3.3

计算分子量的算法

- ▶ 选择使用分子量时的想用算法：
 - Fixed value (固定值)
 - Basic (基本)
 - Hydro Carbon (烃)



如果没有选择算法，把选择放在“disabled”（停用）上时，将不计算分子量，且输出的分子量是零。

Fixed value (固定值)

如果选择了“Fixed value”（固定值），可以给定一个密度固定值。

Basic-Algorithmus (基本算法)

基本算法适用于有恒定组成和少量烃的基本可燃气体。基本算法的基础是以下公式，它可以为理想气体计算分子量

图 55

基本算法的公式

$$Mm = \frac{\kappa \cdot R \cdot T}{VOS^2}$$

Mm= 分子量
 κ = 绝热系数
 R = 通用气体常数
 T = 温度
 VOS = 声速

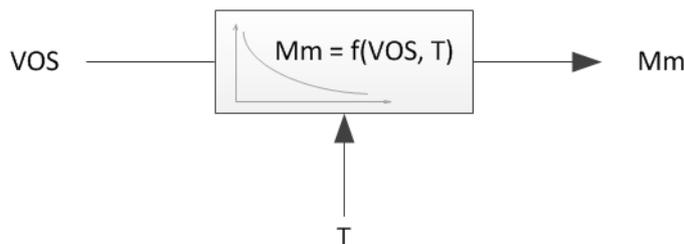
该算法需要输入绝热系数 κ（平均值）。
 声速可以由 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 测定。
 该算法适用于所有压力 < 5 bar，恒定气体组成的理想气体。

Hydro-Carbon-Algorithmus (烃算法)

烃算法适用于通常的烃混合物，其惰性气体份额 < 10%。以声速为基础并假设是普通的烃混合物来计算分子量。在此过程中可以考虑到烃份额的组成变化。

图 56

烃算法的公式



8.5.3.4 计算密度

当选择了基本算法或烃算法时，将在单独的一步使用实际气体状态方程计算密度：

图 57 计算密度

$$\rho_{ac} = \frac{p_{ac} \cdot Mm}{z_{ac} \cdot R_0 \cdot T_{ac}}$$

- ρ_{ac} = 工况密度
- P_{ac} = 工况压力
- Mm = 分子量
- z_{ac} = 工况压缩因子
- R_0 = 通用气体常数
- T_{ac} = 工况温度

8.5.4 安装

部件尺寸



部件尺寸在安装时创建的报告中。

- ▶ 若是安装了球阀，则要把滑块“Path is retractable”（声道可更换）置于“**Yes**”（是）上。

图 58 安装参数

GEOMETRIC DIMENSIONS OF ASSEMBLING PARTS

Yes No

Path is retractable

mm Circumference U

mm Gasket thickness S

DEG Path 1: Path angle α

mm Path 1: Length nozzle D1

mm Length of ball valve VL

mm Wall thickness w

- ▶ 输入在安装过程中求得的尺寸：
 - 壁厚（Wall thickness）w、周长（Circumference）U
对穿型结构参见→ 第 54 页，第 6.7.2 章；测量探头结构参见→ 第 56 页，第 6.7.3 章。
 - 接管长度（Length nozzle）D1；对穿型时，也输入第二个接管的长度 D2，→ 第 57 页，第 6.7.4 章
 - 密封件厚度（Gasket thickness）S、球阀长度（Length of ball valve）VL，→ 第 62 页，第 6.8 章
- ▶ 点击“Calculate probe offset”（计算探头距离）。
将计算探头距离。
- ▶ 点击“Calculate parameter values”（计算参数值）。
将计算参数值。

8.5.5 结束

结束

- ▶ 如果需要，重置事件简介。

创建报表

- ▶ 创建一份参数报表，与交货文档一起存档。

8.6 功能性和合理性检查

试运行后，把 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 重新连接到上级系统上。



警告：电气危险
接线错误会导致严重伤害、仪器故障或测量系统失效。

- ▶ 在所有连接工作中都要遵守→ 第 11 页，第 2 章中的有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

使用操作软件 FLOWgate™ 进行试运行结束后，我们建议使用 DCS 或 SCADA 进行通信的功能性和合理性检查。

进行该检查时，建议使用 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 适用的 MODBUS 技术参数手册“Technical Bulletin”（技术手册）。

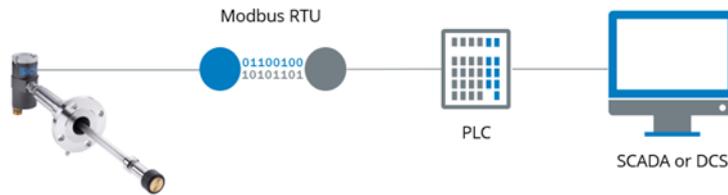


更多信息请参见附加 MODBUS 技术参数。
MODBUS 技术参数手册在 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 随带的产品 CD 上。

以 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的 MODBUS 协议为基础，MODBUS 技术参数规定了电气接口和串行通信。

在使用人员级“Guest”（访客）中就能够进行功能和合理性检查。

图 59 使用 SCADA 或 DSC 进行串行通信示例



FLOWSIC100 Flare-XT

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 支持 MODBUS RTU 传输模式。



RS485 接口的出厂设置：

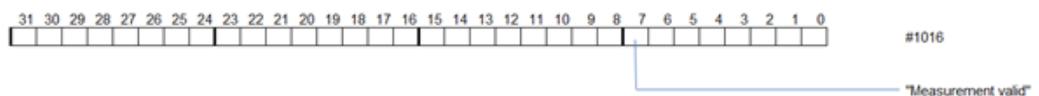
- Protocol（协议）：Modbus RTU
- Transfer rate（传输速率）：57600 Baud
- MODBUS address（地址）：1
- Data format（数据格式）：8 data bits（数据位）、N（无奇偶性）、1 stop bit（停止位）

8.6.1 检查仪器状态

寄存器 #1016 中有很多表达当前仪器状态的信息。

试运行后，FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的仪器状态为“Measurement valid”（测量有效）状态。当寄存器 #1016 的 Bit 7 是“1”时，就是这一状态。

图 60 寄存器 #1016, Bit 7



如果达不到状态“测量有效”，必须找出可能原因。在“Technical Bulletin MODBUS”中有对寄存器 #1016 的详细解释，它对排除故障很有帮助。不建议没有达到状态“测量有效”就过渡到运行状态。

8.6.2 最重要的测量和计算值总览

8.6.2.1 测量值

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 提供以下测量值：

- Velocity of gas (气体流速)
- Actual volume (当前体积)
- Velocity of sound (声速)

进行系统检查时，可以评估这些测量值，并根据实际过程和应用条件检查其合理性。以下寄存器对此非常重要。

表 9 测量值寄存器

寄存器	说明	单位
公制		
#1000	工况体积流量	m ³ / h
#1002	气体流速	m / h
#1004	声速	m / h
英制		
#1500	工况体积流量	ft ³ / h
#1502	气体流速	ft/s
#1504	声速	ft/s

8.6.2.2 计算值

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 以测量值为基础计算以下值：

- 标况体积，带可选配的压力和温度实时输入值显示
- 质量流量
- 分子量
- 密度

进行系统检查时，可以评估这些计算值，根据实际过程和应用条件检查其合理性。以下寄存器对此非常重要。

表 10 标况体积

寄存器	说明	单位
公制		
#1121	使用的实际温度	m ³ / h
#1123	使用的实际压力	m ³ / h
#1133	标况体积流量	m ³ / h
英制		
#1506	使用的实际温度	° F
#1508	使用的实际压力	Psi(a, 绝压)
#1534	标况体积流量	scfh

表 11

质量流量

计算参见→ 第 92 页, 第 8.5.3 章。

质量流量

寄存器	说明	单位
公制		
#1119	质量流量	kg / h
英制		
#1526	质量流量	lb / h

分子量

使用选用的算法计算分子量, 基本算法 (Basic) 或烃算法 (Hydro-Carbon) 或简单的固定值, → 第 94 页, 第 8.5.3.3 章。

寄存器	说明	单位
公制		
#1065	分子量 (计算的)	g/mol
英制		
#1528	分子量 (计算的)	lb/lbmol

密度

计算参见→ 第 95 页, 第 8.5.3.4 章。

在线性化中计算雷诺数以及计算质量流量都需要工况密度。它可以是:

- Fixed value (固定值)
- 计算值

寄存器	说明	单位
#1071	实际密度	kg / m3

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

9 维护

安全说明
 概论
例行检查
 清洁

9.1

安全说明

**警告：不正确进行维护工作造成的危险**

在结束全部维护工作之后要保证整个测量系统以及安装的附件都处于安全可靠状态。

9.2

概论

维护策略

如同任何一个电子测量系统，FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 也需要按照计划进行维护。定期检查和保证预定的维护间隔能够明显延长系统使用寿命，并对保证测量可靠性起关键作用。

基于其测量原理和系统结构，尽管通常都在恶劣的现场条件下使用，FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 仅需要很少的维护费用。

维护工作

应进行的工作仅限于例行检查和清洁发收单元表面。

维护间隔

维护间隔与具体的设备参数有关，例如运行方式、气体组成、气体温度和湿度以及环境条件等。生产厂家通常的要求是，在遵守为期一年的验证周期的条件下，保证测量在生产厂家的参数范围内。

在现场进行的工作及其完成都由业主记录在维护手册中。

维护合同

周期性维护工作可以由设备业主根据服务手册进行，前提是参加了 Endress+Hauser 举办的正式 -FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 服务培训。为此只能委托根据 → 第 18 页，第 2.5 章，具有资格的人员。根据需要，全部维护工作也可以由 Endress+Hauser 售后服务人员或获得授权的服务点进行。修理工作将由专家尽可能地在现场进行。

9.3 例行检查

使用操作软件 FLOWgate™能够方便容易地进行例行检查。

9.3.1 检查仪器状态

► 检查仪器状态。

表 12 FLOWgate™ 中的仪器状态信号

状态	说明
	正常操作，既不存在警告也不存在故障
	仪器状态“警告”：仪器至少有一个警告，测量值有效。
	仪器状态“错误”：仪器至少有一个错误，测量值无效。

► 当存在警告或错误时，点击状态栏中的符号。
将打开当前状态总览，显示细节与继续进行说明。

9.3.2 比较理论和测量的声速

气体超声流量计正确工作的最重要标准之一是实际气体组成、温度和压力下计算的理论声速和气体超声流量计测量的声速相同。

操作软件 FLOWgate™含有的声速计算器 (SOS Calculator) 计算特定温度和压力值下的特定气体组成的理论声速 (SOS)。热力学性质的计算基础可以选择“GERG-2008”或“AGA10”算法。

- 1 连接 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 和 FLOWgate™，→ 第 89 页，第 8.3 章。
- 2 在菜单“Diagnostics”中打开“SOS Calculator” (SOS 计算器)。

图 61 SOS 计算器



- 3 选择气体组成，使用“Apply” (使用) 确认。气体组成可以用手输入或载入文件。
- 4 输入当前过程条件，选择“Calculate SOS” (计算 SOS)。
- 5 把计算的声速与测量值进行比较。

图 62 比较声速

Process Conditions

<input type="text" value="23"/>	<input type="text" value="°C"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="21"/>	<input type="text" value="°C"/>
Temperature		Use device value	Use user input	
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="bar(a)"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="bar(a)"/>
Pressure		Use device value	Use user input	

Calculate SOS

Results

<input type="text" value="Compressibility"/>	<input type="text" value="0.9997"/>
<input type="text" value="m/s"/>	<input type="text" value="345.111"/>
<input type="text" value="Speed of Sound (calculated)"/>	
<input type="text" value="Deviation"/>	<input type="text" value="0.04"/>

Deviations Per Path

Path	SOS meas. [m/s]	SOS calc. [m/s]	Deviation [%]
Global	345.284	345.11	0.05%
P1	345.284	0.00	-

9.4 清洁

清洁收发单元 FLSE100-XT

- ▶ 只使用潮湿抹布擦拭 FLSE100-XT 的表面。
- ▶ 在擦拭时只使用不会损伤收发单元 FLSE100-XT 表面的材料。
- ▶ 擦拭时切勿使用溶剂。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

10 排除故障

识别故障
与售后服务人员联系
创建诊断文件 (Diagnostic Session)

10.1

识别故障

每个偏离正常操作的变化都是必须严肃对待的影响仪器正常工作的迹象。其中主要有：

- 测量结果大幅漂移，
- 功耗增加，
- 系统部件的温度升高，
- 触发了监控设施，
- 出现气味或烟雾，
- 测量声道不工作。

**注意：**

如果一个测量声道不工作，请如下进行：

- ▶ 拉回收发单元，通过关闭球阀来与过程分开，→ 第 75 页，第 6.9 章。
- ▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

10.2

与售后服务人员联系

当出现了您自己不能排除的故障时，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

为了让售后服务人员能够更好地理解出现的故障，可以使用操作软件 FLOWgate™ 创建一个诊断文件，提供给售后服务人员，→ 第 106 页，第 10.3 章。

10.3

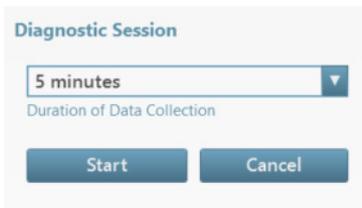
创建诊断文件（Diagnostic Session）

当您想使用 FLOWgate™ 创建一份诊断文件时，先要按照 → 第 89 页，第 8.3 章中所述连接仪器。

- 1 若要创建诊断文件，点击工具条中的图符 。
- 2 选择想要的录制时间长度。
建议录制时间至少选择 5 Min。

图 63

诊断文件录制时间长度



- 3 若想开始录制，点击“Start”（开始）。
当诊断文件成功创建完毕，出现以下信息和录制文件的当前存储地点。

图 64

诊断文件录制结束



- 4 点击“OK”来确认信息。

- 5 选择诊断文件的存储地点:
- 若想把文件留在标准存储地点, 点击“Close”(关闭)。
 - 若想给录制的诊断文件选择一个存储地点, 点击“Save as”(另存为)。
 - 若想用电子邮件寄出文件, 点击“E-mail”(电子邮件)。如果存在有一个电子邮件用户, 文件将附在一封电子邮件上。

图 65

存储诊断文件



诊断文件都储存成后缀为“.sfgsession”的文件。这些文件通常都放置在:
 C:\Users\Public\Documents\SICK\FLOWgate
 存放文件夹以仪器型号和仪器序列号命名。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

11 停用

停用安全说明
寄回
废弃处置说明

11.1 停用安全说明

确证遵守全部安全说明: → 第 11 页, 第 2 章“安全信息”

11.2 寄回

11.2.1 联络人

请您与负责贵方的 Endress+Hauser 代表联系, 得到帮助。

11.2.2 包装

确保在运输过程中不会损坏 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter。

11.3 废弃处置说明

11.3.1 材料

- FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 的材料主要是钢、铝和塑料。
- 它不含有毒、放射性或危害环境的物质。
- 管路中的物质可能会渗入密封中, 或沉积在上面。

11.3.2 废弃处置

- ▶ 电子设备按废电子设备处理。
- ▶ 检查哪些与管路接触的材料需要作为有害垃圾进行处置。

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

12 技术数据

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 技术数据
用途评估表 (示例)
在规范环境中使用 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter
应用界限
抗压强度降低
尺寸图

12.1 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 技术数据

	<p>注意： 具体的仪器技术参数和产品性能数据可能有所不同，随具体用途和客户具体要求而变。只有那些在用途评估表中讲述的测量技术参数才适用。 如果贵方的 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter 交货文档中不含有用途评估表，请与贵方的 Endress+Hauser 合作方联系！ 用途评估表示例：→ 第 117 页，第 12.2 章</p>
---	--

表 13 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter (FLSE100-XT)

测量参数	
测量值	质量流量、标况体积流量、工况体积流量、分子量、气速、声速
测量声道数目	单声道
管路公称直径	单声道测量：4 " ... 86 " 根据需求提供其它公称直径
测量原理	超声波传播时间差测量、ASC 技术
被测介质	天然气、普通火炬气
测量范围 1)	0.03 m/s ... 120 m/s
重复性	(根据标准 ISO 5725-1 ; JCGM 200:2012) : < 0.5 % , 以 ≥ 1 m/s 范围内的测量值为基准
分辨率	(根据标准 JCGM 200:2012) : + 0.001 m/s
测量不确定度 1)、2)、3)	工况体积流量 2 % ... 5 % 以使用超声波技术得到的测量值为基准 (在 ≥ 0.3 m/s 至量程终值之间的区域)
	质量流量 2.5 % ... 5.5 % 以使用超声波技术得到的测量值为基准 (在 ≥ 0.3 m/s 至量程终值之间的区域)
ASC 技术的测量不确定度 1)、2)、4)	工况体积流量：1 % ... 8 %
分辨率	+ 0.001 m/s
电源	
电源	20 ... 28 V DC 5)
电流	0.04 A (24 V DC 时) 必须预计有更高的启动电流 (500 mA)。
	1 W
输入 / 输出	
数字数据交换接口	1 x RS485 (MODBUS RTU) , 光隔离
许可	
一致性	ATEX: 2014/34/EU EMC: 2014/30/EU PED: 2014/68/EU CPA: JJG1030-2007 PCEC: GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010、GB 3836.3-2010、GB 3836.4-2010
防爆许可	ATEX、IECEX、NEC/CEC (美国 / 加拿大)
证书编号	IECEX: IECEX TUN 09.0015X、IECEX TUN 0.0016X ATEX: TÜV 09 ATEX 555321 X、TÜV 09 ATEX 554975 X cCSAus: 2161697

表 13 FLOW SIC100 Flare-XT Transmitter (FLSE100-XT)

环境条件	
环境湿度	≤ 95 % 空气相对湿度
温度范围	点燃组 IIC T4: -40 °C ... +70 °C -50 °C ... +70 °C (选配)
	点燃组 IIC T6: -40 °C ... +55 °C -50 °C ... +55 °C (选配)
存放温度	-40 °C ... +70 °C -50 °C ... +70 °C (选配)
防护等级	IP66/67, 根据标准 IEC 60529; 类别 4X, 根据标准 UL50E
尺寸	
尺寸 (宽 x 高 x 深)	详情参见尺寸图

- 1) 与使用条件有关, 例如气体组成、过程温度、仪器型号、管直径等
对质量流量来说, 还有选择和设置换算算法以及压力和温度传感器误差。需要经过 Endress+Hauser 评估。
- 2) 当流型是完全湍流时。通常需要上游有 20 D 长的直管段, 下游有 5 D 长的直管段。
- 3) 低于某个特定的雷诺数界限时, 给出的精度仅考虑了传播时间效应和几何尺寸不确定性, 而不考虑流型的影响。
- 4) 附加测量不确定度。在最后使用超声波传播时间差测量的气体流速的 100 % ... 130 % 范围内。
- 5) 要保证在 FLSE100-XT 的进线接线柱上有足够的电源电压。如果低于最小允许限, 收发单元的性能就会受到限制。在规划设计电源和电缆横截面积时, 要考虑电源和 FLSE100-XT 之间的总导线长度, 也可参见 → 第 80 页, 第 7.3 章。

12.1.1 F1F-S

表 14 F1F-S 技术数据

测量条件	
工作压力 ¹⁾	CL150 仪器法兰: 20 bar (g)
	PN25 仪器法兰 (选配): 20 bar (g)
	CL300 仪器法兰 (选配)。20 bar (g)
气体温度	-196 °C ... +280 °C
防爆许可	
IECEX	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [la Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb Ex ia IIC T6/T4 Ga
ATEX	II 1/2G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [la Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb II 1G Ex ia IIC T6/T4 Ga
NEC/CEC (美国 / 加拿大)	Class I, Division 1, Group D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIA, T4; Class I, Division 2, Group D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIA, T4 Class I, Division 1, Groups C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB, T4; Class I, Division 2, Groups C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIB, T4 Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIC, T4
安装	
重量	≤ 12 kg (传感器对)

¹⁾ 随温度变化, 详情参见 → 第 121 页, 第 12.5 章 → “抗压强度降低”

12.1.2 **F1F-M**

表 15 F1F-M 技术数据

测量条件	
工作压力 ¹⁾	CL150 仪器法兰: 20 bar (g)
	PN25 仪器法兰 (选配): 20 bar (g)
	CL300 仪器法兰 (选配)。20 bar (g)
气体温度	-196 °C ... +280 °C
防爆许可	
IECEX	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [la Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb Ex ia IIC T6/T4 Ga
ATEX	II 1/2G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [la Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb II 1G Ex ia IIC T6/T4 Ga
NEC/CEC (美国 / 加拿大)	Class I, Division 1, Group D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIA, T4; Class I, Division 2, Group D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIA, T4 Class I, Division 1, Groups C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB, T4; Class I, Division 2, Groups C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIB, T4 Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIC, T4
安装	
重量	≤ 12 kg (传感器对)

¹⁾ 随温度变化, 详情参见 → 第 121 页, 第 12.5 章 → “抗压强度降低”

12.1.3 **F1F-H**

表 16 F1F-H 技术数据

测量条件	
工作压力 ¹⁾	CL150 仪器法兰: ATEX/IECEX: 20 bar (g) CSA: 16 bar (g)
	PN25 仪器法兰 (选配): ATEX/IECEX: 20 bar (g) CSA: 16 bar (g)
	CL300 仪器法兰 (选配): ATEX/IECEX: 20 bar (g) CSA: 16 bar (g)
气体温度	-70 °C ... +280 °C
防爆许可	
IECEX	Ex db IIC T6/T4 Gb
ATEX	II 2G Ex db IIC T6/T4 Gb
NEC/CEC (美国 / 加拿大)	Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA IIC, T4
安装	
重量	≤ 14 kg (传感器对)

¹⁾ 随温度变化, 详情参见 → 第 121 页, 第 12.5 章 → “抗压强度降低”

12.1.4 F1F-P

表 17 F1F-P 技术数据

测量条件	
工作压力 ¹⁾	CL150 仪器法兰: ATEX/IECEEx: 20 bar (g) CSA: 16 bar (g)
	PN25 仪器法兰 (选配): ATEX/IECEEx: 20 bar (g) CSA: 16 bar (g)
	CL300 仪器法兰 (选配): ATEX/IECEEx: 20 bar (g) CSA: 16 bar (g)
气体温度	-196 °C ... +280 °C
防爆许可	
IECEEx	Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb
ATEX	II 1/2G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6/T4 Ga/Gb
NEC/CEC (美国 / 加拿大)	Class I, Division 1, Group D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIA, T4; Class I, Division 2, Group D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIA, T4 Class I, Division 1, Groups C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB, T4; Class I, Division 2, Groups C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIB, T4 Class I, Division 1, Groups B, C and D, T4; Class I, Zone 1, Ex/AEx d[ia] IIB + H2, T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C and D, T4; Class I, Zone 2, Ex/AEx nA[ia] IIC, T4
安装	
重量	≤ 10 kg

1) 随温度变化, 详情参见 → 第 121 页, 第 12.5 章 → “抗压强度降低”

12.2 用途评估表 (示例)

图 66 用途评估表, 第 1 页 (示例)

FLARE Gas Application Evaluation Datasheet
 FLOW SIC100 Flare / FLOW SIC100 Flare-XT

General Information

Customer Data

Project Name	Example
Reference (CRM or SAP)	
TAG Name or Number	100F-XT_Core

Device Selection

Device Type	F1F-S
Nominal Pipe Width [inches]	16
Inner Diameter [inches]	15.25
Number of Paths	1
Installation Type	Instrument ¹
EX Zone	Zone IIc

¹ Flare gas measuring instrument, tapped installation or loose spool piece from SICK qualified supplier. Sensor integration on customer site.

Order Reference

PO Number
Part Number
Serial Number

Process Data

Calculation basis: User-provided Parameters	min	norm	max
Pressure [bar]	1	1.2	1.2
Temperature [°C]	10	40	40
Speed of Sound [m/s]	345	380	430

图 67 用途评估表, 第 2 页 (示例)

Project: Example | TAG Name or Number: 100F-XT_Core

Computed Results

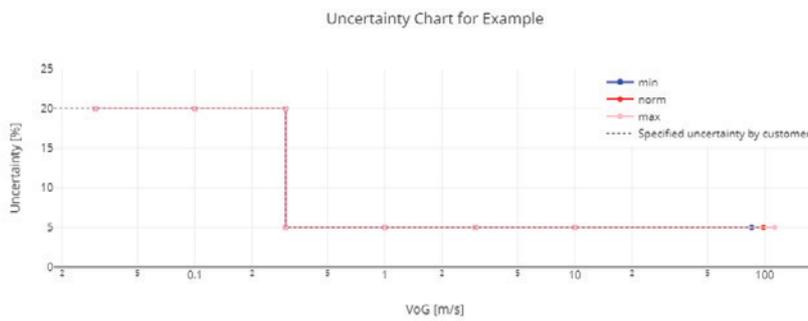
Calculated Flow Ranges

	min	norm	max
Max velocity Vmax [m/s]	85.3	98.5	112.7
Max flow rate Qmax [m³/h]	36,175	41,774	47,803

Measurement Uncertainties

VoG [m/s]	Flowrate [m³/h]	Measurement Uncertainty of Flow (2σ) [%]		
		min	norm	max
0.03	12.7	20	20	20
0.1	42.4	20	20	20
0.3	127.3	20	20	20
1	424.2	5	5	5
3	1,272.7	5	5	5
10	4,242.3	5	5	5
Vmax	Qmax	5	5	5

* For fully developed flow profiles; based on ultrasonic transit time measurement.



Software-Version

Frontend: 1.5.7, Backend: 0.5.10

Disclaimer

The application evaluation sheet is electronically valid without signature. It is valid for Flare gas applications in compliance with the requirements stated in the latest version of the operating instructions.

12.3 在规范环境中使用 FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

本气体流量测试仪可以用于测量排放量，可能受一个或多个法规的限制。业主 / 运营人员负责遵守设备位置处的全部有效排放法规。正确设计和使用时，Endress+Hauser 的超声波流量测定技术能够满足或超过监管部门的大部分性能要求。请您与 Endress+Hauser 的代表联系，以找出满足目前有效监管要求且正确的火炬测量解决方案。

12.4 应用界限

图 68 单声道对穿型仪器的 V_{max} 随声速 (SOS) 变化示意图

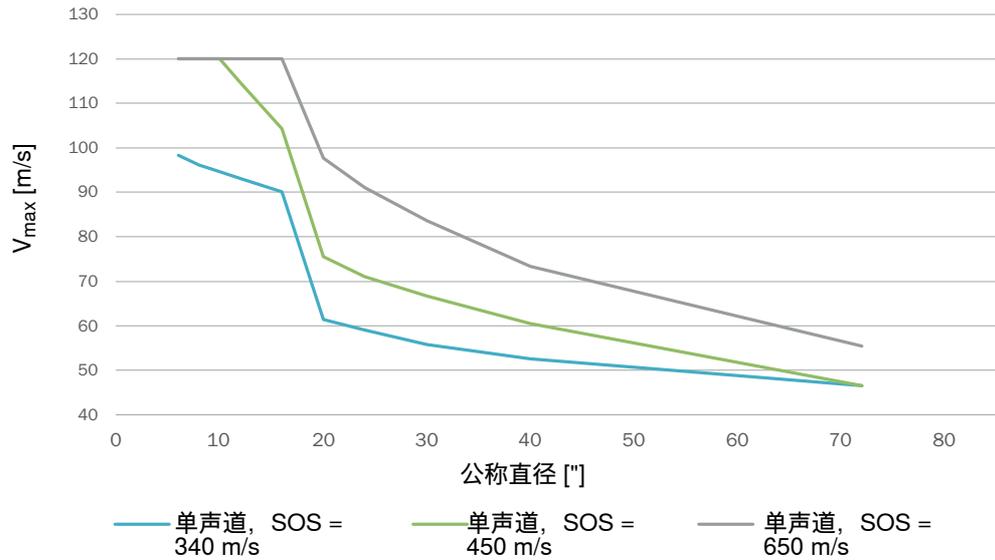


图 69 当单声道解决方案有 20% 误差时， V_{min} 随声速 (SOS) 的变化

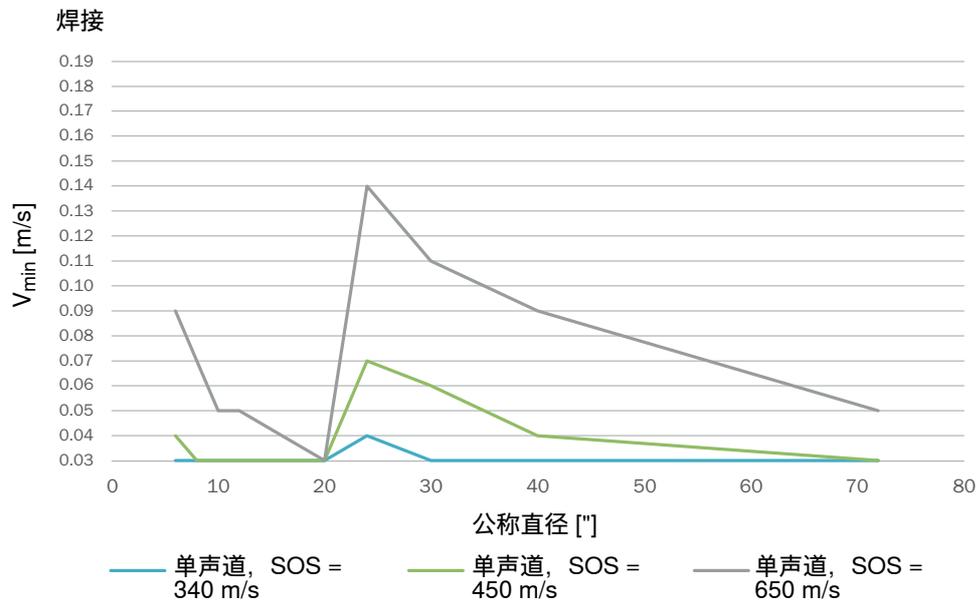
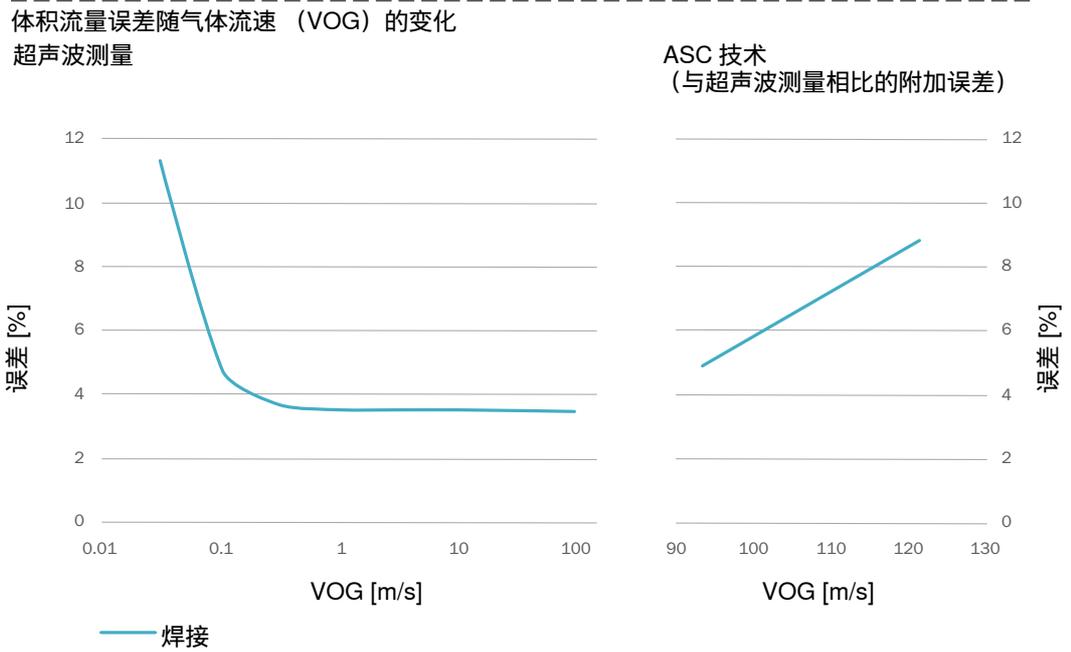


图 70



根据 GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) 的误差示意图: 标准 ISO/IEC Guide 98-3:2008-09 显示了一台 F1F-S 在 16" 公称直径的单声道测量结果, 条件是气体温度 20 °C, 环境压力和大于 27 g/mol 的典型分子量。

12.5

抗压强度降低



注意:
 本图适用于标准结构的 FLSE100-XT。其它结构可能有偏差。
 必须遵守仪器铭牌上给出的最大允许设计值。

图 71

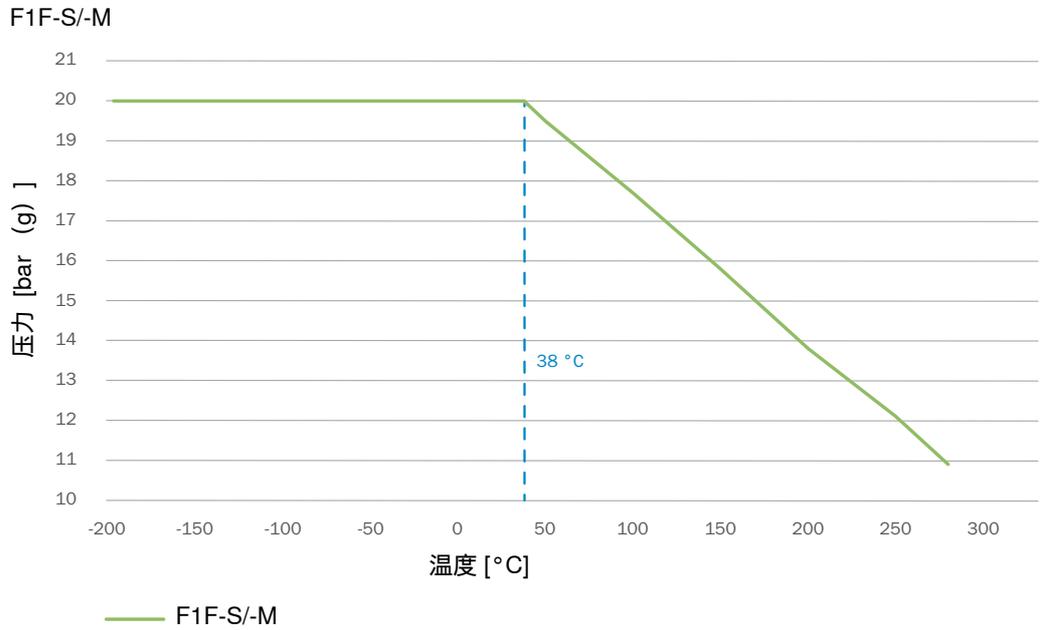


图 72

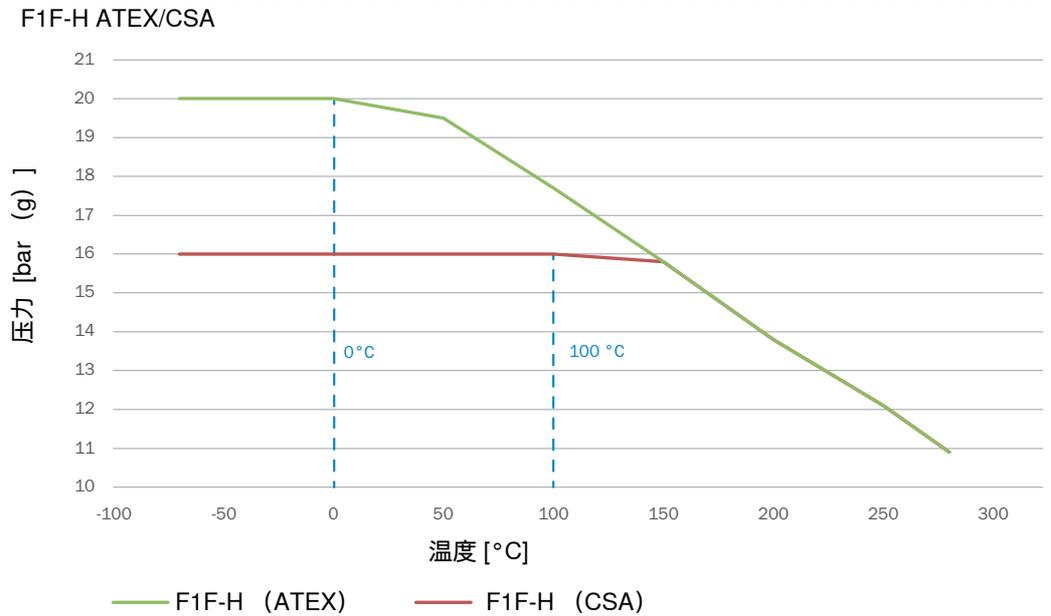
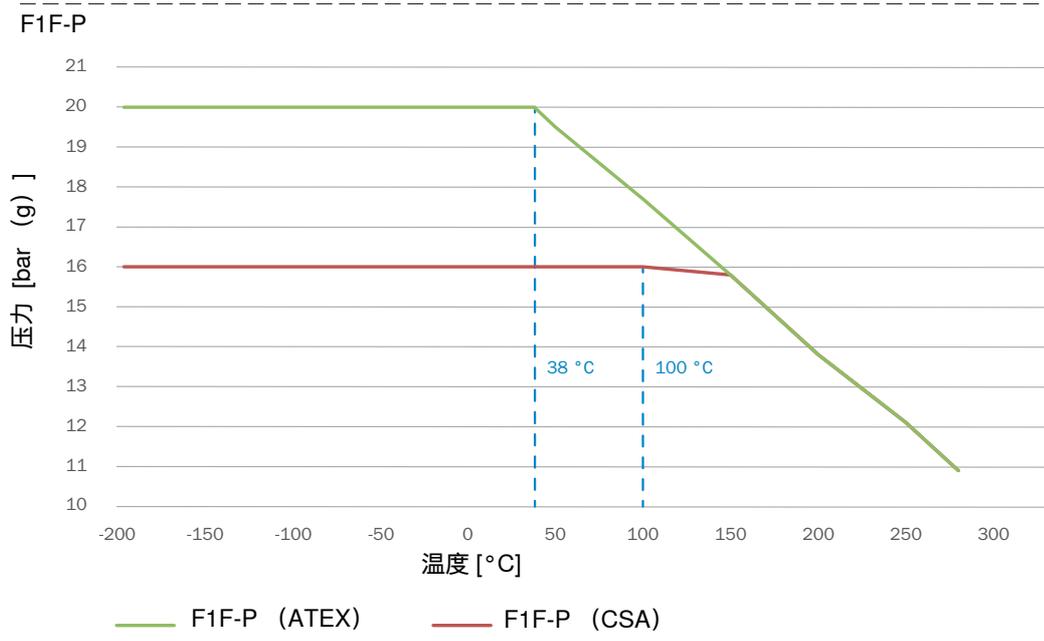


图 73



12.6 尺寸图

12.6.1 收发单元 FLSE100-XT 尺寸图

尺寸: F1F-S/-M/-H CL150, 2"

图 74 F1F-S/-M/-H

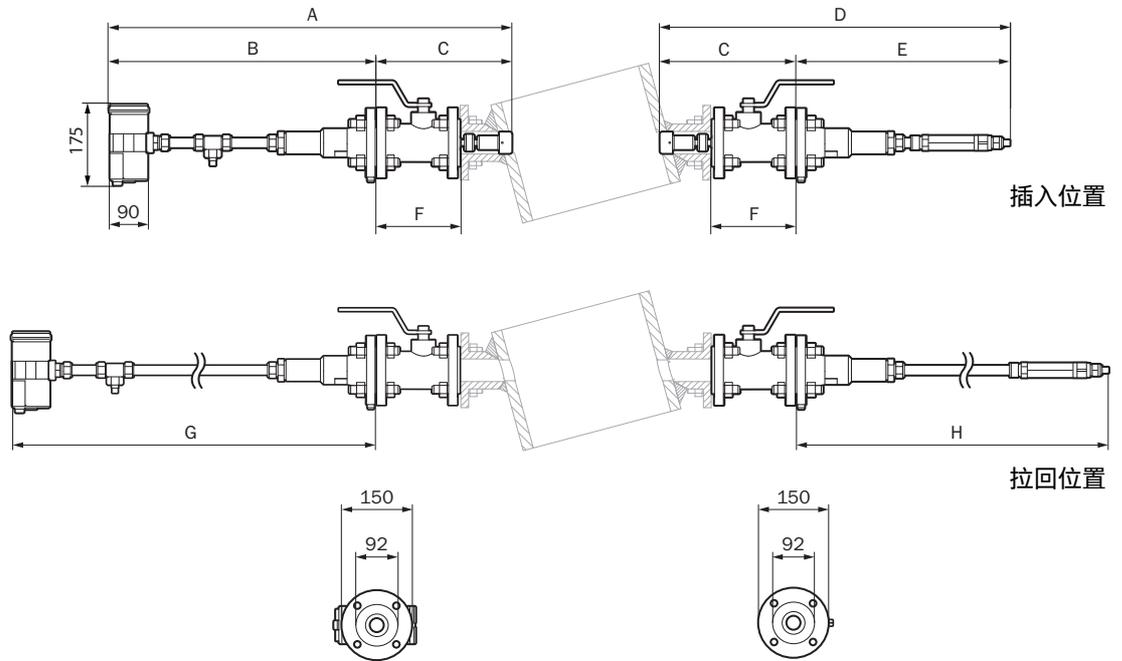


表 18 加长结构

FLSE100-XT	加长结构尺寸							
	A	B	C	D	E	F	G	H
F1F-S	983	583	400	871	471	178	1055.5	944
F1F-M	980	582	398	869	471	178	984	873
F1F-H	846	448	398	919	518	178	851	917

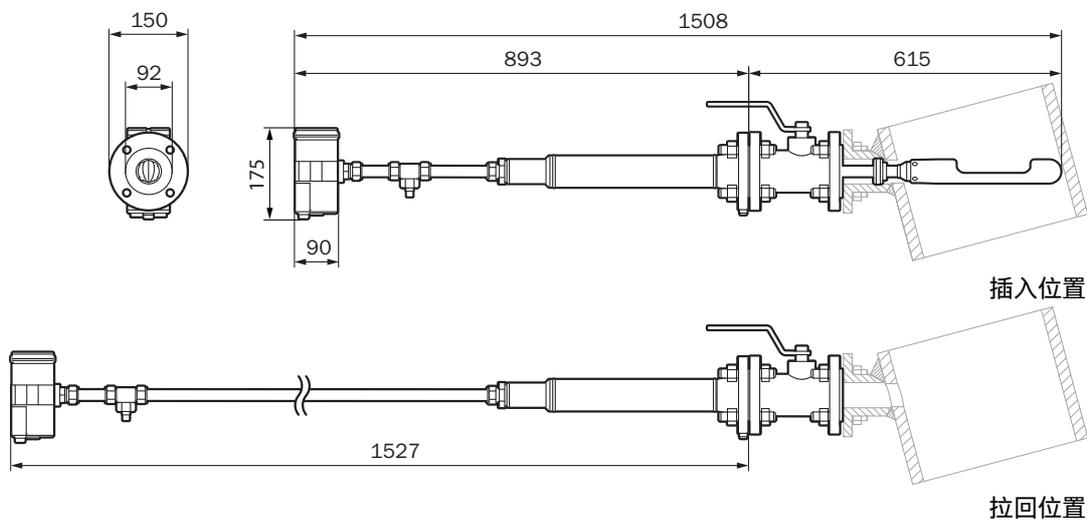
表 19 紧凑结构

FLSE100-XT	紧凑结构尺寸							
	A	B	C	D	E	F	G	H
F1F-S	883	583	300	771	471	178	955.5	844
F1F-M	880	582	298	769	471	178	884	773
F1F-H	746	448	298	819	518	178	751.5	817

尺寸: F1F-P, CL150, 2"

图 75

F1F-P



FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

13 备件

收发单元 FLSE100-XT 的建议备件

13.1

发收单元 FLSE100-XT 的建议备件

订货号	说明	1)	2)
2108048	安装套件 ANSI150 2Z SS ET	X	X
2108049	安装套件 ANSI300 2Z SS ET	X	X
2108050	安装套件 DN50 PN16 M16 SS ET	X	X
2107288	EXD M20 铝外壳的备用盖 内容: 盖、盖保险、盖隔热件、O 型圈、弹簧圈、螺栓、安装膏、密封塞		X
2107289	EXD M20 不锈钢外壳的备用盖 内容: 盖、盖保险、盖隔热件、O 型圈、弹簧圈、螺栓、安装膏、密封塞		X
2110151	EXD NPT 铝外壳的备用盖 内容: 盖、盖保险、盖隔热件、O 型圈、弹簧圈、螺栓、安装膏、密封塞		X
2110152	EXD NPT 不锈钢外壳的备用盖 内容: 盖、盖保险、盖隔热件、O 型圈、弹簧圈、螺栓、安装膏、密封塞		X

- 1) 运行建议备件
- 2) 2 年运行建议备件

FLWSIC100 Flare-XT Transmitter

14 附件 (选配)

收发单元 FLSE100-XT 的附件



Endress+Hauser 根据需求提供其它附件 (电缆接头、球阀、接管等)

14.1

发收单元 FLSE100-XT 的附件

订货号	说明
2105581	主超声传感器的电子设备防晒（雨）罩
2108210	超声波传感器的排气 / 排液阀
6030669	MEPA 接口组件 RS485/USB（转接头、USB 电缆、插头）

FLOWSIC100 Flare-XT Transmitter

15 附录

一致性
接线图
型号编码
密封安装

15.1 一致性



注意:

使用的欧盟标准和一致性标准都在生产厂家的 CE 一致性声明的有效版本中列出。

15.1.1 收发单元 FLSE100-XT 的一致性

15.1.1.1 CE 声明

收发单元 FLSE100-XT 按照以下欧盟指令开发、制造和测试:

- 指令 ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
- 指令 EMC-Richtlinie 2014/30/EU

与上述指令的一致性已经得到确认, 仪器获有 CE 标志。

15.1.1.2 标准兼容性和型式批准

收发单元 FLSE100-XT 符合以下规范、标准或建议:

- IEC 60079-0: 2015、IEC 60079-1: 2014、IEC 60079-7: 2015,
- IEC 60079-11: 2011 + Cor. 2012、IEC 60079-15: 2010

- EN 60079-0:2012、EN 60079-1: 2014、EN 60079-7:2015、EN 60079-11:2012、EN60079-15:2010、
- EN 61326-1:2013 (Electrical equipment - EMC requirements, 电气设备的 EMC 要求)
- EN 60529: 1991/A1:2000/A2:2013 (IP)

15.2

接线图

图 76 FLSE-XT 接线图 (第 1 页, 共 5 页)

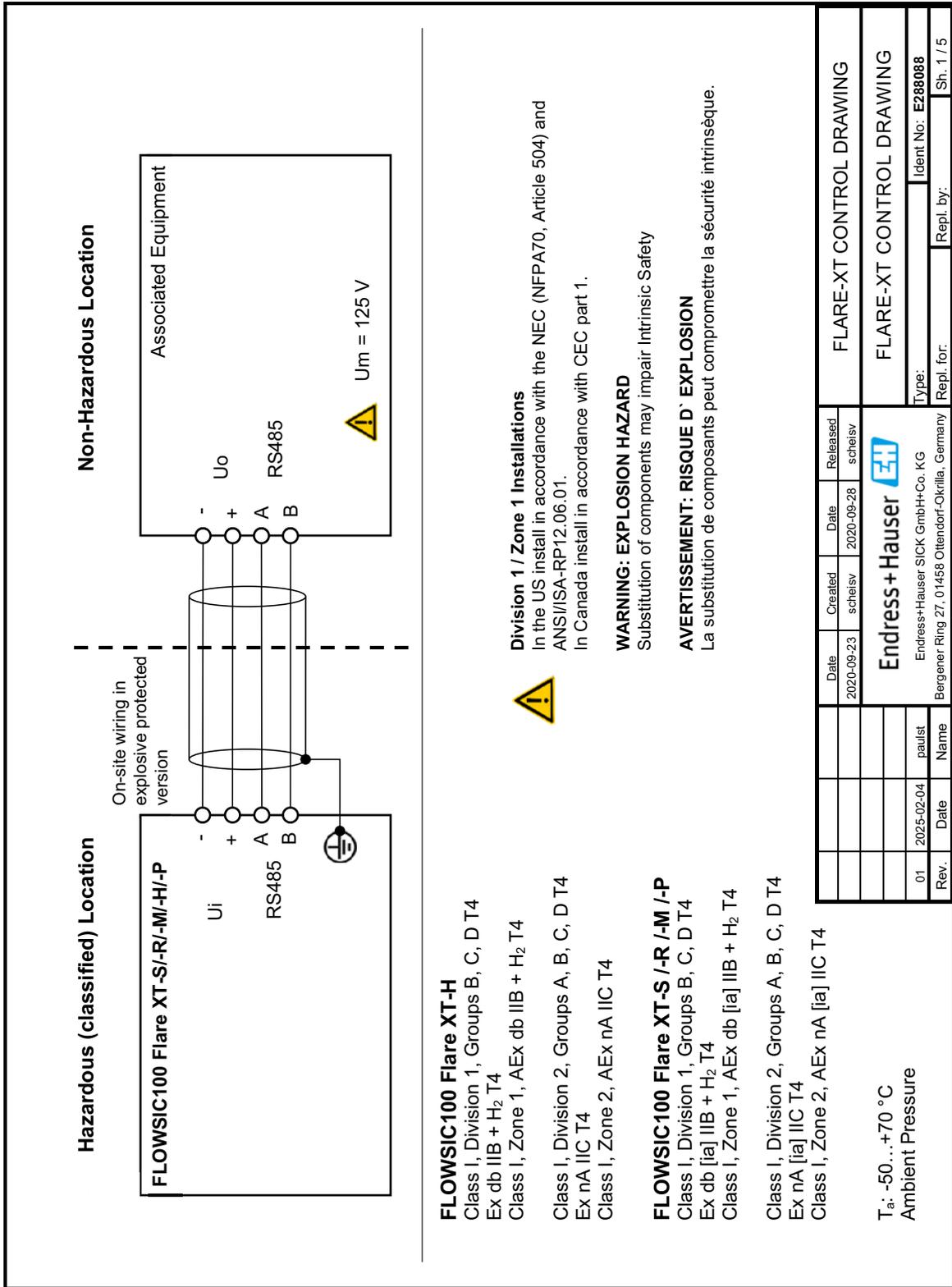


图 77 FLSE-XT 接线图 (第 2 页, 共 5 页)

Electrical Parameters

Device Type	U _i	I _{max}	Parameter	T _a	T _p
-H	15-28 Vdc	500 mA	CL2/SELV, Type 6, IP 65/67, SINGLE SEAL, MWP 1600 kPa (16 bar)	-50...+70 °C	-70...+280 °C
-S/R-M	15-28 Vdc	500 mA	CL2/SELV, Type 4, IP 65, [Ex ia], Um = 125 V	-50...+70 °C	-196...+280 °C
-P	15-28 Vdc	500 mA	CL2/SELV, Type 4, IP 65, MWP 1600 kPa (16 bar), [Ex ia], Um = 125 V	-50...+70 °C	-196...+280 °C

Division 2 / Zone 2 Installations

This equipment is suitable for installation in Class I, Division 2, Group A, B, C, D hazardous locations or nonhazardous locations only.
 Cet équipement est conçu pour être installé dans des zones dangereuses de classe I, division 2, groupe A, B, C, D ou dans des endroits non dangereux.



WARNING - Explosion Hazard. Do not connect or disconnect this equipment unless power has been removed or the area is known to be nonhazardous.
AVERTISSEMENT - Risque d'explosion. Ne connectez ou ne déconnectez pas cet équipement à moins que l'alimentation n'ait été coupée ou que la zone soit considérée comme non dangereuse.

	Date	Created	Date	Released
	2020-09-23	scheisy	2020-09-28	scheisy
Endress+Hauser 				
Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany				
	Date	Name		
01	2025-02-04	paulst		
Rev.	Date	Name	Repl. for:	
			FLARE-XT CONTROL DRAWING	
			FLARE-XT CONTROL DRAWING	
			Type:	Ident No: EZ8088
			Repl. by:	Sh. 2 / 5

图 79 FLSE-XT 接线图 (第 4 页, 共 5 页)

FLOW SIC100-XT-S/-R/-M

Class I, Division 1, Groups B, C, D T4
Ex db [ia] IIB + H₂ T4
Class I, Zone 1, AEx db [ia] IIB + H₂ T4
Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4
Ex nA [ia] IIC T4
Class I, Zone 2, AEx nA [ia] IIC T4

Power Supply:
Terminals +24 V, GND
15...28 VDC, max. 500 mA

Data Interface:
Terminals RS485a, RS485b
±5 V, max. 500 mA

Connecting Diagram

Terminals

Connection cable

FLSE100-XT (passive ultrasonic transducer)

Installation Diagram

Zone separating wall
e. g. pipeline or duct

Intrinsically safe transducer wiring

WARNING: Substitution of components may impair intrinsic safety.
AVERTISSEMENT: La substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque.
 Maximum non-hazardous voltage not to exceed 125 V.
 La tension maximale non dangereuse ne doit pas dépasser 125 V

Install device in accordance with NEC (ANSI/NFPA 70) in USA or CEC Part 1 in Canada.
 "[Ex ia]"

Date	Created	Date	Released
2020-09-23	scheisy	2020-09-28	scheisy
Endress+Hauser			
Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany			
01	2025-02-04	paulst	
Rev.	Date	Name	

FLARE-XT CONTROL DRAWING	
FLARE-XT CONTROL DRAWING	Ident No: EZ88088
Repl. for:	Repl. by:
Sh. 4 / 5	

图 80 FLSE-XT 接线图 (第 5 页, 共 5 页)

FLOWUSIC100-XT-P

Class I, Division 1, Groups B, C, D T4
Ex db [ia] IIB + H₂ T4
Class I, Zone 1, AEx db [ia] IIB + H₂ T4

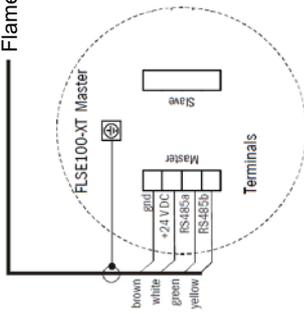
Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4
Ex nA [ia] IIC T4
Class I, Zone 2, AEx nA [ia] IIC T4

Power Supply:
Terminals +24 V, GND
15...28 VDC, max. 500 mA

Data Interface:
Terminals RS485a, RS485b
±5 V, max. 500 mA

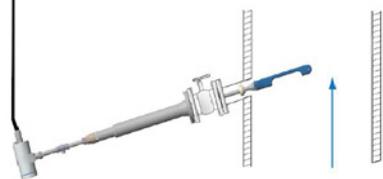
Connecting Diagram

Flameproof field wiring



Installation Diagram

Flameproof field wiring



Zone separating wall
e. g. pipeline or duct

WARNING: Substitution of components may impair intrinsic safety.
AVERTISSEMENT: La substitution de composants peut nuire à la sécurité intrinsèque.
 Maximum non-hazardous voltage not to exceed 125 V.
 La tension maximale non dangereuse ne doit pas dépasser 125 V

Install device in accordance with NEC (ANSI/NFPA 70) in USA or CEC Part 1 in Canada.
 "[Ex ia]"

Date	Created	Date	Released
2020-09-23	scheisy	2020-09-28	scheisy



Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
 Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

	FLARE-XT CONTROL DRAWING	
	FLARE-XT CONTROL DRAWING	
01	2025-02-04	pauist
Rev.	Date	Name
		Repl. for:
		Ident No: E288088
		Sh. 5 / 5

15.3 型号编码

15.3.1 发收单元 FLSE-XT 的型号编码

图 81 发收单元 FLSE-XT (总览)

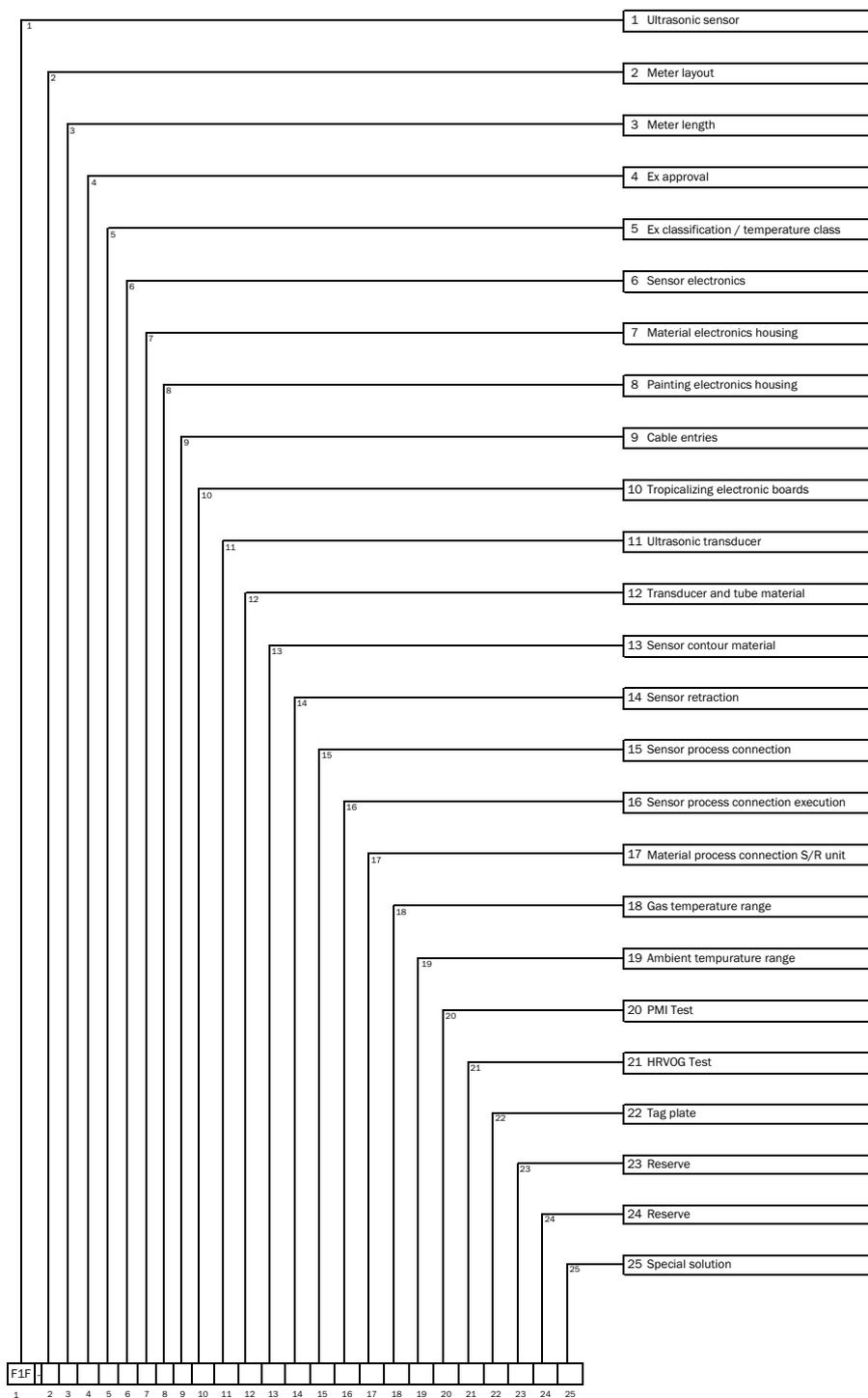


图 82 收发单元 FLSE-XT (解释)

1 Ultrasonic sensor	
F1F	FLSE100-XT
2 Meter layout	
R	R90
H	Cross-duct H
M	Cross-duct M
S	Cross-duct S
P	Probe
3 Installation length	
S	Standard
E	Extended
2	R90-24
4	R90-48
7	R90-72
4 Ex approval	
A	ATEX/IECEX/UKEX
C	CSA (NEC/CEC)
I	INMETRO
P	PCEC/IECEX
5 Ex classification / temperature class	
DA	II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb Cl I, Div1, Grp.D, T4
DB	II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb Cl I, Div1, Grps.CD, T4
DC	II 1/2 G Ex db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb Cl I, Div1, Grps.BCD, T4
DD	II 2 G Ex db IIC T6 Gb Cl I, Div1, Grps.BCD, T4
PA	Ex d [ia Ga] IIA T4 Ga/Gb
PB	Ex d [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb
PC	Ex d [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb
PD	Ex d IIC T6 Gb
IC	II 1 G Ex ia IIC T6 Ga
PI	Ex ia IIC T6 Ga
6 Sensor electronics	
Y	Yes
N	No
7 Material electronics housing	
A	Aluminium
B	Stainless steel
8 Painting electronics housing	
1	Standard painting
2	Offshore painting
9 Cable entries	
A	Metric
B	NPT
C	Connector
10 Tropicalizing electronic boards	
1	Tropicalized - standard
N	No
11 Ultrasonic transducer	
4I	42 kHz intrinsically safe
4D	42 kHz flameproof
1I	135 kHz intrinsically safe
12 Transducer and tube material	
A	Titanium
13 Sensor contour material	
2	Stainless steel
6	PTFE
14 Sensor retraction	
R	Retractable
15 Sensor process connection	
A	ASME B16.5, CL150 2" RF
B	ASME B16.5, Cl150 3" RF
C	ASME B16.5, CL300 2" RF
D	ASME B16.5, CL300 3" RF
E	EN 1092-1, PN25 DN50 RF
16 Sensor process connection execution	
S	Seamless retraction flange
W	Welded retraction flange
17 Material process connection S/R unit	
B	Stainless steel
18 Gas temperature range	
E	-70 ... +280 °C
F	-196 ... +280 °C
19 Ambient temperature range	
A	-40...+70 °C
B	-50...+70 °C
C	-40...+55 °C T6, -40...+70 °C T4
D	-50...+55 °C T6, -50...+70 °C T4
20 PMI Test	
P	PMI Test
N	No
21 HRVOG Test	
H	HRVOG Test
N	No
22 Tag plate	
A	Tag plate sticker
B	Tag plate stainless steel + sticker
N	No
23 Reserve	
N	-
24 Reserve	
N	-
25 Special solution	
N	No
X	Special Solution
E	EXRE Upgrade



型号编码中的特征值“X”代表用户定制结构。

15.4

密封安装

图 83

密封安装 (由“pikotek”设计开发)

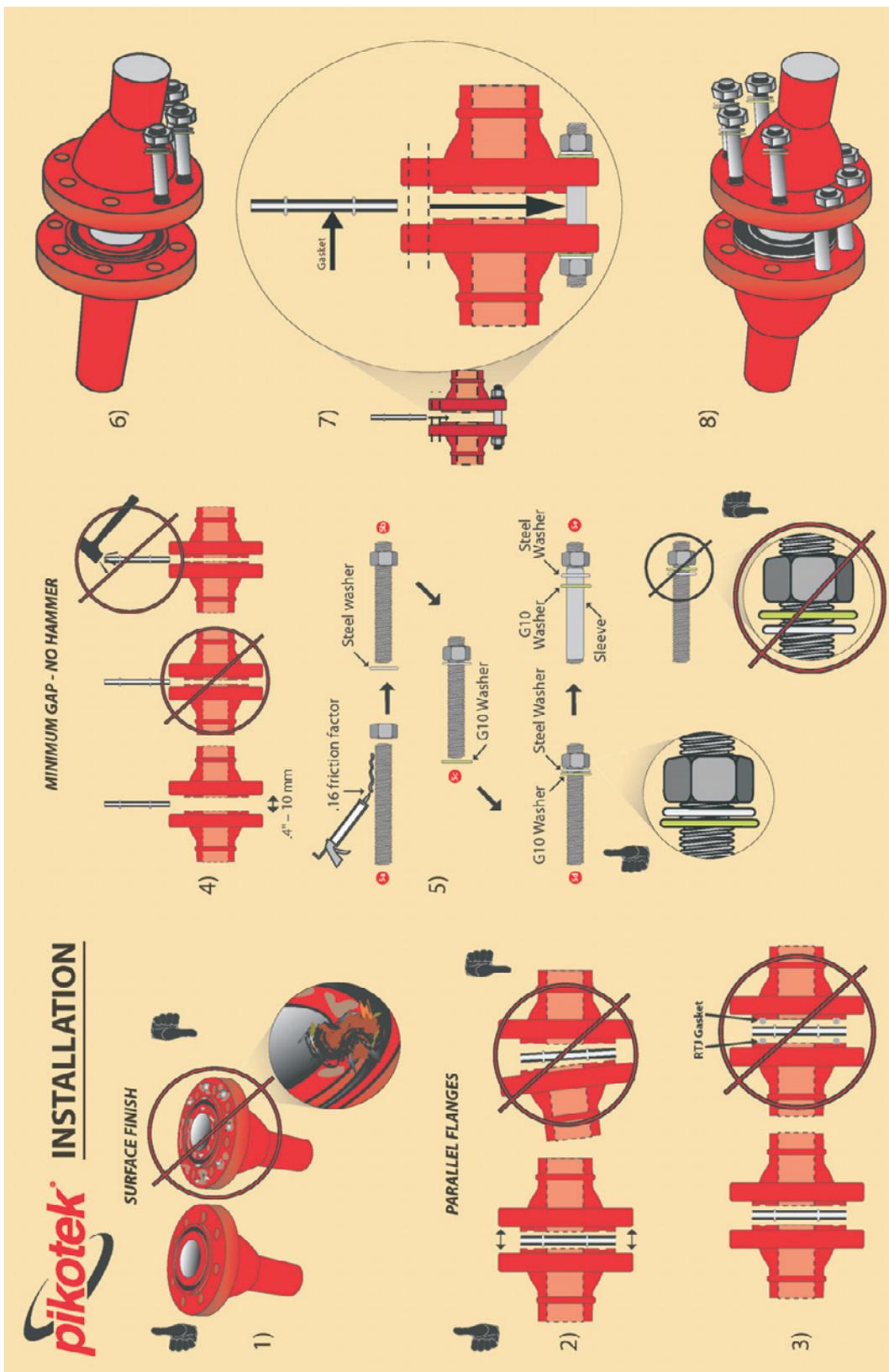
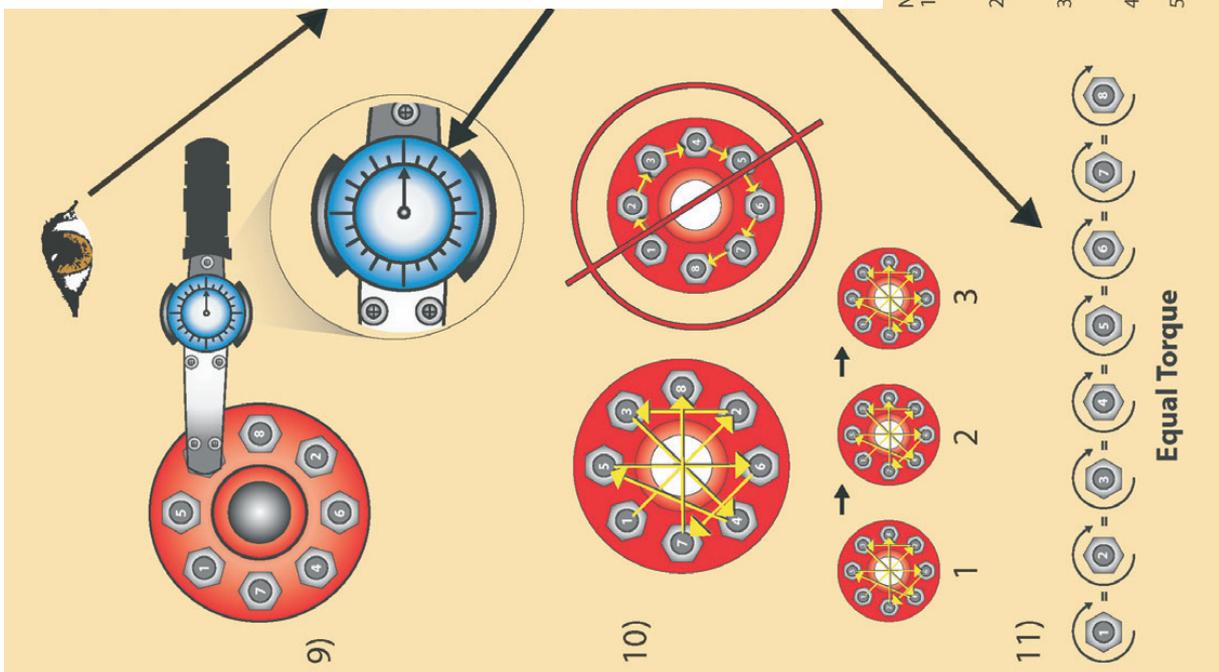


图 84 密封安装 (由“pikotek”设计开发), 齿形垫圈 B9A 和聚合物密封件 GYLON 的螺栓紧固扭矩

紧固扭矩

- 标准: 齿形垫圈 B9A
- 选配: 聚合物密封件 GYLON

螺栓	齿形垫圈 B9A	聚合物密封件GYLON
M16 A2/A4-70	2"/DN50 126 Nm	2"/DN50 126 Nm
5/8 A193 gr. B8m	3"/DN80 126 Nm	3"/DN80 126 Nm
5/8" A320 gr. L7m (A193 gr. B8m)	84 Nm 77 Nm	118 Nm 118 Nm
密封件厚度	4.25 mm	4.6 mm
螺栓数目	4	4/8
	4	4



8030143/AE00/V1-3/2025-04

www.addresses.endress.com
