

操作说明书 FLOWSIC100 Flare-XT

质量流量测量仪



所述产品

产品名称: FLOWSIC100 Flare-XT

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**.....11
 - 1.1 本文档的作用12
 - 1.2 适用范围.....12
 - 1.3 目标群体.....12
 - 1.4 更详尽信息12
- 2 安全信息**.....13
 - 2.1 基本安全说明14
 - 2.2 按照说明使用14
 - 2.3 关于网络安全威胁的信息.....15
- 3 系统说明**.....17
 - 3.1 系统部件.....18
 - 3.2 功能原理.....19
 - 3.3 系统总览.....20
 - 3.4 系统组态.....21
 - 3.4.1 组态“Flare Instrument”或“Flare Meter”21
 - 3.4.2 单或双声道测量系统组态22
 - 3.5 ASC技术（获有专利） – 主动声音关联技术23
 - 3.6 日志和档案24
 - 3.6.1 日志24
 - 3.6.2 档案24
- 4 项目设计**.....27
 - 4.1 简介28
 - 4.2 有关FLSE100-XT传感器安装地点的建议29
 - 4.2.1 一般要求29
 - 4.2.2 选配“测量管”的附加要求31
 - 4.2.3 外部压力和温度传感器（选配）的安装位置32
 - 4.2.4 湿气用途.....33
 - 4.2.5 安装和拆卸收发单元用空间33
 - 4.3 确定接口单元的安装地点.....33
 - 4.3.1 对安装地点的要求33
 - 4.3.2 安装接口单元用空间33

5	安装FLSE100-XT	35
5.1	按照说明使用	36
5.2	安全说明	36
5.2.1	热、冷（低温）或腐蚀性气体或高压造成的危险	36
5.2.2	电气设备造成的危险	36
5.2.3	易爆或可燃气体造成的危险	36
5.2.4	静电放电造成的危险	37
5.2.5	发收单元的更换机制	38
5.2.6	在爆炸危险区中运行	39
5.2.6.1	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）	40
5.2.6.2	使用FLSE100-XT与温度级和过程温度的关系	41
5.2.6.3	允许气体温度与发收单元的温度级的关系	41
5.2.7	仪器上的警告说明	42
5.2.8	对人员资格的要求	43
5.2.9	应用限制	43
5.3	产品说明	45
5.3.1	产品标识	45
5.3.2	发收单元	47
5.3.3	接触过程气部件的材料	50
5.4	选配“测量管”	51
5.5	运输和存放	51
5.5.1	运输安全	52
5.5.2	使用选配“测量管”时的特殊提示	52
5.6	安装	54
5.6.1	安全说明	54
5.6.2	供货内容	55
5.6.3	安装测量管（选配）	55
5.6.4	安装流程	56
5.6.5	FLOWgateTM中的几何尺寸计算器	56
5.6.6	安装用附件	57
5.6.6.1	接管、封闭法兰和密封件	58
5.6.6.2	球阀	59
5.6.6.3	接管安装工具	60
5.6.7	把接管安装到管路上（不带选配“测量管”的测量系统）	61
5.6.7.1	一般性准备工作	61
5.6.7.2	为对穿型确定接管位置	62
5.6.7.3	确定测量探头结构的接管位置	64
5.6.7.4	焊接接管	65
5.6.8	安装发收单元	70
5.6.8.1	使用FLOWgateTM中的几何尺寸计算器计算插入深度wL	74
5.6.8.2	旋紧卡套	77
5.6.8.3	安装通气阀	79
5.6.8.4	安装发收单元	80
5.6.8.5	密封测试	83
5.6.9	拉回发收单元	84
5.6.10	安装发收单元防晒（雨）罩	85
5.6.10.1	总览	85
5.6.10.2	安装防晒（雨）罩	87

5.7	电气连接	88
5.7.1	基本说明, 前提条件	88
5.7.2	电缆规格	88
5.7.3	电缆接头	89
5.7.4	在防爆区中的连接要求	89
5.7.5	接线综述	91
5.7.6	接线图	92
6	安装接口单元	93
6.1	按照说明使用	94
6.2	安全说明	94
6.2.1	电气设备造成的危险	94
6.2.2	电磁干扰造成的危险	94
6.2.3	易爆或可燃气体造成的危险	94
6.2.4	静电放电造成的危险	95
6.2.5	在爆炸危险区中运行	95
6.2.6	仪器上的警告说明	96
6.2.7	对人员资格的要求	96
6.2.8	应用限制	97
6.3	产品说明	98
6.3.1	产品标识	98
6.3.2	仪器结构	100
6.3.3	仪器部件	101
6.3.3.1	2区/2类或非防爆接口单元的仪器部件	101
6.3.3.2	1区/1类接口单元仪器部件	103
6.3.4	仪器介绍	107
6.3.5	接口	108
6.3.5.1	主机板基本配置	108
6.3.5.2	I/O模块定义	108
6.4	安装	109
6.4.1	安全说明	109
6.4.2	供货内容	109
6.4.3	需要的工具	109
6.4.4	安装接口单元	110
6.4.4.1	墙壁安装	111
6.4.4.2	选配“2英寸管路安装用固定套件”	112
6.4.5	安装防晒（雨）罩	114
6.4.5.1	墙壁安装用接口单元防晒（雨）罩	114
6.4.5.2	安装在2英寸管路接口单元防晒（雨）罩	115
6.4.6	安装标志牌（可选配）	119
6.4.6.1	在2区接口单元上安装不锈钢标志牌	119
6.4.6.2	在1区接口单元上安装不锈钢标志牌	120

6.5	电气连接	121
6.5.1	安全说明	121
6.5.2	电缆规格	122
6.5.3	电缆接头	124
6.5.4	在防爆区中的连接要求	125
6.5.5	接口单元的电气接头	126
6.5.5.1	2区/2类和非防爆类型的电气接头总览	126
6.5.5.2	1区接口单元的电气接头总览	127
6.5.5.3	外部接地端子	130
6.5.6	端子布置	131
6.5.6.1	仪器模块组态	131
6.5.7	现场接线连接区	132
6.5.7.1	2区/2类或非防爆结构接口单元的接线端子排	132
6.5.7.2	1区Ex d接口单元的端子块	133
6.5.7.3	主机板现场接头总览和115 ... 230 VAC电源	134
6.5.7.4	Ex d e接线盒中的端子布置	135
6.5.8	I/O模块的端子布置	137
6.5.9	电子设备盖	138
6.5.10	在数字模块上进行切换 (Open Collector - Namur)	139
6.5.11	串行RS485电缆的终端电阻	139
6.5.12	内置保险丝	140
6.5.13	螺栓连接的扭矩值	141
6.6	连接屏蔽夹	142
7	FLWSIC100 Flare-XT试运行	145
7.1	基本说明	146
7.2	打开显示屏护盖	146
7.3	设置显示语言	147
7.4	使用操作软件FLOWgateTM 进行试运行	148
7.4.1	建立与仪器的连接	148
7.5	试运行助手	149
7.5.1	设置声道	149
7.5.2	标识	150
7.5.3	系统/存档	150
7.5.4	安装	151
7.5.5	压力/温度传感器	152
7.5.6	配置输入 / 输出	153
7.5.6.1	以太网	153
7.5.6.2	RS485/RS232	153
7.5.6.3	DI/DO (布局随选择的组态变化)	153
7.5.6.4	AI/AO	155
7.5.6.5	FFBUS	156
7.5.7	分子量 (计算)	157
7.5.7.1	体积流量	157
7.5.7.2	质量流量	158
7.5.7.3	计算分子量的算法	158
7.5.7.4	计算密度	161
7.5.8	应用	162
7.5.8.1	流动监控	162
7.5.8.2	计算CO2	162
7.5.8.3	计算热值用算法 (NHV)	163

7.5.9	用户管理	164
7.5.10	结束	164
7.6	试运行后检查功能	164
8	操作	165
8.1	操作方案	166
8.2	显示和操作元件	166
8.3	符号条中的显示	166
8.4	菜单指南	167
8.5	主机板上的状态指示灯	168
9	维护	169
9.1	安全说明	170
9.2	概论	170
9.3	例行检查	171
9.3.1	在显示屏上检查功能	171
9.3.2	使用FLOWgate™进行功能检查	171
9.4	i-diagnostics™软件插件（选配）	171
9.4.1	一键验证	171
9.4.2	趋势分析 – 预测维护	172
9.5	清洁	173
9.5.1	清洁发收单元FLSE100-XT	173
9.5.2	清洁接口单元	173
9.6	更换电池	173
10	排除故障	175
10.1	识别故障	176
10.2	在显示屏上发出故障信号	176
10.3	与售后服务人员联系	176
10.4	创建诊断文件（Diagnostic Session）	176
11	停用	179
11.1	停用安全说明	180
11.2	寄回	180
11.2.1	联络人	180
11.2.2	包装	180
11.3	废弃处置说明	180
11.3.1	材料	180
11.3.2	废弃处置	180

12	技术数据	181
12.1	FLOWSIC100 Flare-XT系统	182
12.2	收发单元FLSE100-XT	183
12.2.1	F1F-S	184
12.2.2	F1F-M	185
12.2.3	F1F-H	185
12.2.4	F1F-P	186
12.3	接口单元	187
12.4	用途评估表（示例）	191
12.5	在规范环境中使用FLOWSIC100 Flare-XT	193
12.6	应用界限	193
12.7	抗压强度降低	195
12.8	尺寸图	197
12.8.1	收发单元FLSE100-XT尺寸图	197
12.8.2	接口单元尺寸图	199
13	备件	201
13.1	收发单元FLSE100-XT的建议备件	202
13.2	接口单元的建议备件	203
13.2.1	接口单元，2区/2类	203
13.2.2	接口单元，1区/1类	204
14	附件（选配）	205
14.1	收发单元FLSE100-XT的附件	206
14.2	接口单元的附件	206
15	附录	207
15.1	一致性	208
15.1.1	收发单元FLSE100-XT的一致性	208
15.1.1.1	CE声明	208
15.1.1.2	标准兼容性和型式批准	208
15.1.2	接口单元的一致性	209
15.1.2.1	CE声明	209
15.1.2.2	标准兼容性和型式批准	209
15.2	安装示例	211
15.3	接线图	215
15.4	型号编码	220
15.4.1	收发单元FLSE-XT的型号编码	220
15.4.2	接口单元型号编码	222
15.5	IECEx标志和接口单元之间的关系	224
15.6	密封安装	225

FLOWSIC100 Flare-XT

1 关于本文档

本文档的作用
适用范围
目标群体
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（发射与接收单元）FLSE100-XT 和接口单元的测量系统 FLOWSIC100 Flare-XT:

- 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测量系统 FLOWSIC100 Flare-XT。

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

更详尽信息

注意：
遵守随带的全部文档中的内容。

FLOWSIC100 Flare-XT

2 安全信息

基本安全说明
按照说明使用
关于网络安全威胁的信息

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。

- ▶ 只有当通读本操作说明书后，才能启动 FLOWSIC100 Flare-XT。
- ▶ 请遵守所有安全说明。
- ▶ 当有不明之处时：请与 Endress+Hauser 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。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 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 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 可能带来危险，
 - 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。

2.2

按照说明使用

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

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

如果用于其它用途，生产厂家对此不承担任何责任：

- 发收单元 FLSE100-XT：→ 第 36 页，§5.1
- 接口单元：→ 第 94 页，§6.1

2.3

关于网络安全威胁的信息

防范网络安全威胁的前提条件是有一个全面的网络安全方案，它必须不断进行检查和维护更新。

一个合适的方案包括组织、技术、程序、电子和物理层面上的防范，并针对各种不同风险类型采取适当措施。只有当本产品在这类方案的框架中使用时，在本产品中实施的措施才能对防范网络安全威胁提供支持。

您在网页 www.endress.com/cybersecurity 上可以找到更多信息，例如：

- 关于网络安全的基本信息
- 报告漏洞的联系方式
- 关于已知漏洞的信息（安全公告）

FLOWSIC100 Flare-XT

3 系统说明

系统部件

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

日志和档案

3.1

系统部件

测量系统 FLOWSIC100 Flare-XT 的部件有：

- 收发单元 FLSE100-XT（详情 → 第 35 页，§5）
发射和接收超声波脉冲、处理信号和控制系统功能
- 控制单元“接口单元”（详情 → 第 93 页，§6）
用于控制、处理和输出通过 RS485 接口连接的传感器数据
- 安装用附件（例如接管、接管安装工具、球阀等）
- 收发单元之间的连接电缆
- 收发单元和接口单元之间的连接电缆
- 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），包括安装收发单元所需的安装用材料



此外，带选配“测量管”的测量系统还可以包括：

- 经过干式标定（高精度测量系统，几何尺寸误差优化到最小。）
 - 经过流量标定（整个测量系统在流量测试台上进行了标定。）
- 这两种类别都降低了测量不确定度。
- 根据要求提供外部温度和压力传感器

3.2

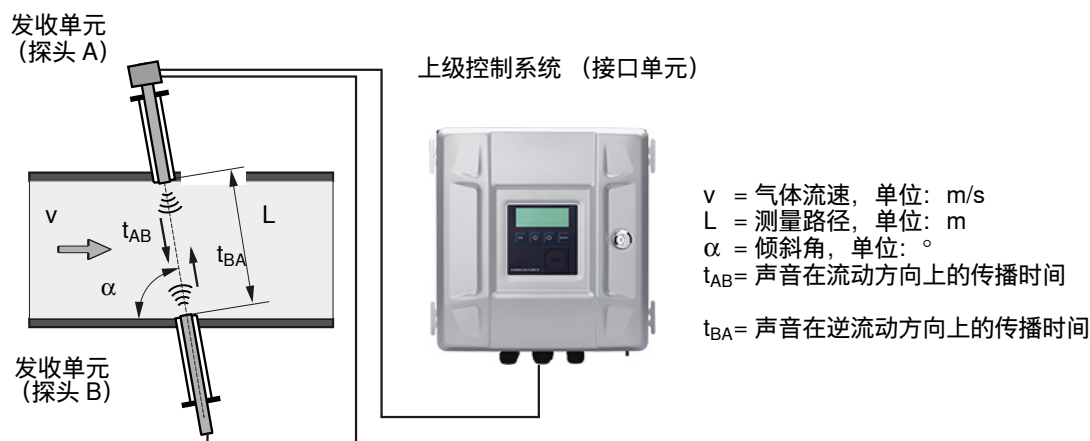
功能原理

气速测量仪 FLOWSIC100 Flare-XT 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 1）。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 。根据角度 α 和气体流速 v 不同，由于“夹带或制动效应”（acceleration and braking effects）而在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波速度变化在本测量方法中对求得的气体流速没有影响。

图 1

FLOWSIC100 Flare-XT 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：

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

在与气流方向相反的方向上：

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

求解 v ，得到：

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

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。

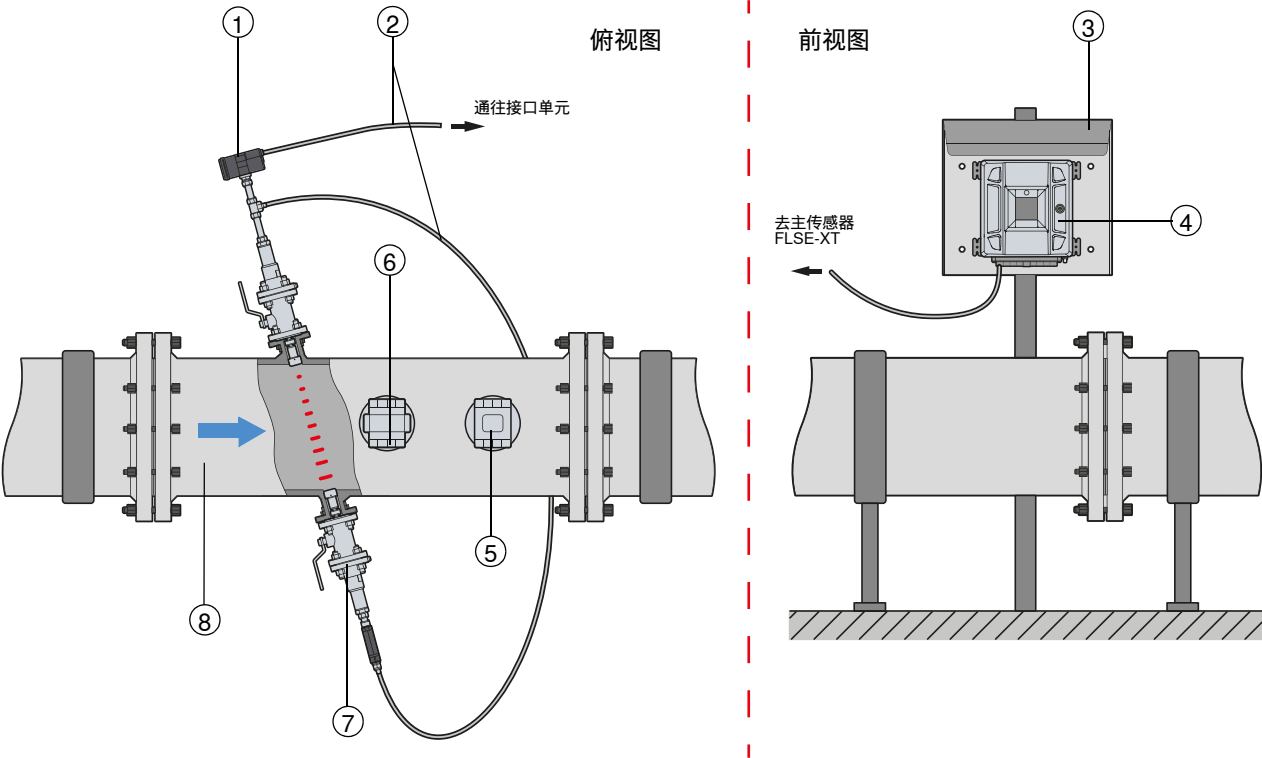
确定声速

使用公式 2.1 和 2.2 求解，就可以得到声速 c 。

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

3.3 系统总览

图 2 FLOW SIC100 Flare-XT 系统总览



- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 发收单元 FLSE-XT，主传感器 | 5 温度传感器 |
| 2 连接电缆 | 6 压力传感器 |
| 3 接口单元防晒（雨）罩 | 7 发收单元 FLSE-XT，从传感器 |
| 4 接口单元 | 8 选配“测量管”（Spool Piece） |

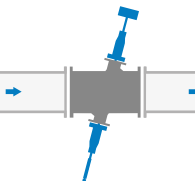
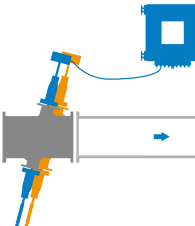
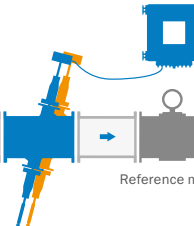
3.4 系统组态

3.4.1 组态 “Flare Instrument” 或 “Flare Meter”

测量系统 FLOWSIC100 Flare-XT 的组态可以是 “Flare Instrument”，其接管焊接在已有的管路上。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。这时，将在测量点处才把传感器安装到测量管中。

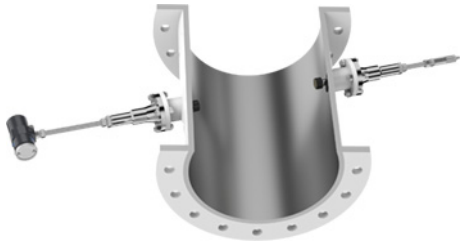
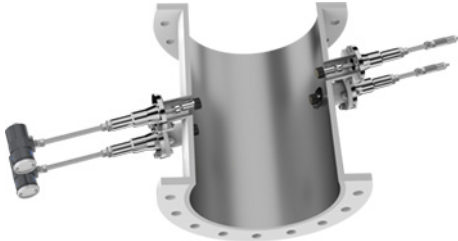
为了提高测量精度，也提供 “Flare Meter” 类 FLOWSIC100 Flare-XT，其结构是完全组装好的测量管。此时，在工厂就已经安装好传感器，并对整体的 “Flare Meter” 仪器进行了测试。还可以选配进行流量标定，以达到更高的测量精度。

图 3 产品组态

Product configurations	Flare Transmitter	Flare Instrument	Flare Meter
			
Blue parts: Endress+Hauser scope of delivery Orange parts: Additional set of matching sensors (2nd path) Gray parts: Optional parts	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	★	★★	★★★

3.4.2 单或双声道测量系统组态

FLOWSIC100 Flare-XT 有单或双声道测量系统。下面各图是对穿型安装（F1F-S、F1F-M、F1F-H）。原则上说，该组态也适用于单侧安装（F1F-P）。

组态	说明
单声道测量	在管路上安装了两个发收单元。 测量声道穿过管路中心。 特殊使用条件可能要求把声道安放在管路中心之外（缩短测量路径）。 也可以不使用两个发收单元，而是使用测量探头结构（型号 F1F-P）。 
双声道测量	在同一测量点处安装两对发收单元，它们连接在同一个接口单元上。 两个测量声道都安放在管路中心之外，走向相互平行。 接口单元使用两个测量声道的数据计算测量结果。 双声道测量用于获得更高的测量精度或用于复杂的流动状态。 双声道测量也可以用作冗余，增加安全性。在使用两个工作声道的运行过程中，将得到其声道速度关系。如果一个声道出现故障，则将根据得到的声道速度关系和另一工作声道的测量值对出现故障的声道进行补偿。 

3.5

ASC 技术（获有专利）－ 主动声音关联技术

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）。

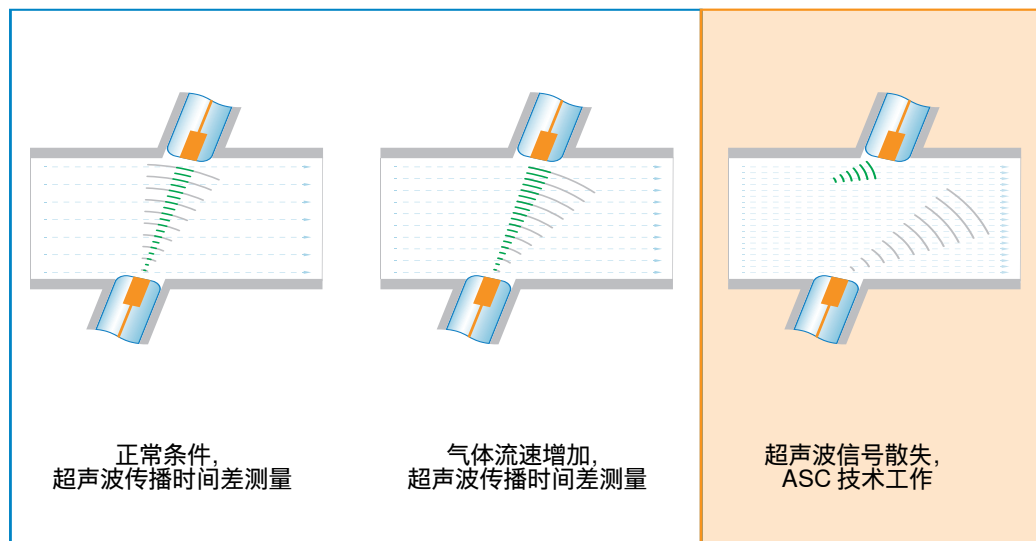
超声波换能器像麦克风一样工作，在高流速时把强噪音与气体流速关联在一起。

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 181 页，§12。

图 4

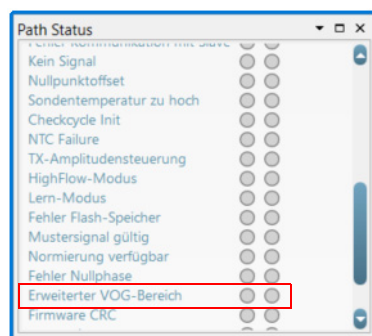
ASC 技术



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

图 5

声道状态中的信号 “Extended VOG Range”



3.6 日志和档案

3.6.1 日志

FLOWSIC100 Flare-XT 把某些重要事件存储在事件日志中，带有时间戳和计数器读数。
记录以下事件：

- 用户登录
- 仪器状态（信息、维护、错误）
- 参数变动

3.6.2 档案

以下档案在接口单元中，可供使用：

- 数据档案 A 和数据档案 B
数据档案 A 和数据档案 B 是具体用户档案，其记录间隔可以自由选择。
记录间隔能够在试运行时根据业主要求进行配置，→ 第 150 页，§7.5.3.



通常设置成日档案，这样将能够存储 10 年的数据。

存档循环进行。

- 诊断档案
诊断档案每小时生成一条记录，用于和 Endress+Hauser 一起进行故障诊断。
- 24 小时档案
24 小时档案每一个整小时生成一条记录，并回顾其前一天，也就是说，该记录生成前 24 小时的情况（求平均值 / 加和）。

表 1 档案总览

档案	记录间隔	内容
数据档案 A	(几) 小时 (几) 天 (几) 星期 (几个) 月 (几个) 季度 (几) 年	● 工况体积流量 ● 标况体积流量 ● 质量流量 ● CO₂ 排放量 ● 温度 ● 压力 ● 工况体积计数器, 不带和带 ASC ● 标况体积计数器, 不带和带 ASC ● 质量流量计数器, 不带和带 ASC ● 仪器状态
数据档案 B	(几) 小时 (几) 天 (几) 星期 (几个) 月 (几个) 季度 (几) 年	● 工况体积流量 ● 标况体积流量 ● 质量流量 ● CO₂ 排放量 ● 温度 ● 压力 ● 工况体积计数器, 不带和带 ASC ● 标况体积计数器, 不带和带 ASC ● 质量流量计数器, 不带和带 ASC ● 仪器状态
24 小时档案	规定为 24 小时	● 工况体积流量 ● 标况体积流量 ● 质量流量 ● CO₂ 排放量 ● 温度 ● 压力 ● 工况体积计数器, 不带和带 ASC ● 标况体积计数器, 不带和带 ASC ● 质量流量计数器, 不带和带 ASC ● 仪器状态
诊断档案	规定为 1 小时	● 温度 ● 压力 ● 仪器状态 ● 分子量 ● VoG, 声道 x ● SOS, 声道 x ● SNR A 和 B, 声道 x ● AGC A 和 B, 声道 x ● 错误 A 和 B, 声道 x ● 声道 x 状态

FLOWSIC100 Flare-XT

4 项目设计

简介

有关 FLSE100-XT 传感器安装地点的建议
确定接口单元的安装地点

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	☐
	可到达性、安全工作	安全方便	需要时规定台架或平台。	☐
	无震动安装	最大允许震动速度：7 mm/s （有效值）	采取适当措施防止 / 减小震动。	☐
	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。	☐
选择仪器部件	管内径	发收单元类型	根据从 → 第 57 页，§5.6.6，开始的组态表和提示以及用途评估表选择部件。	☐
	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。	☐

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。

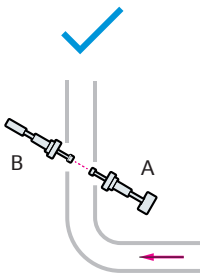
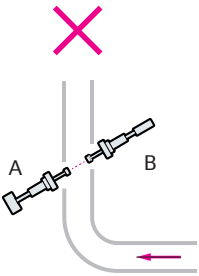
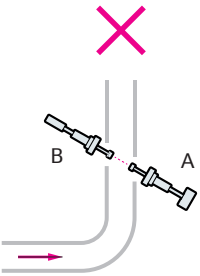
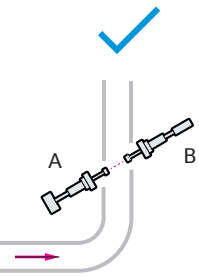
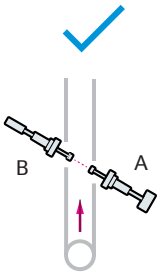
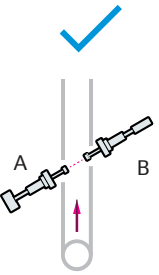
以预测试结果为仪器的建议

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。 ● 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 ● 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
	有电气接头和照明
	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：
	- 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）。
	(1)  管路弯曲 从右起  管路弯曲 从右起
	(2)  管路弯曲 从左起  管路弯曲 从左起
	(3)  管路弯曲 从上/下起  管路弯曲 从上/下起
工作平台	方便安全地进行发收单元的安装和维护工作 使用带围栏保护的平台，防止可能出现事故 安装 / 拆卸发收单元所需的足够空间

标准	要求
壁厚和保温层厚度	●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

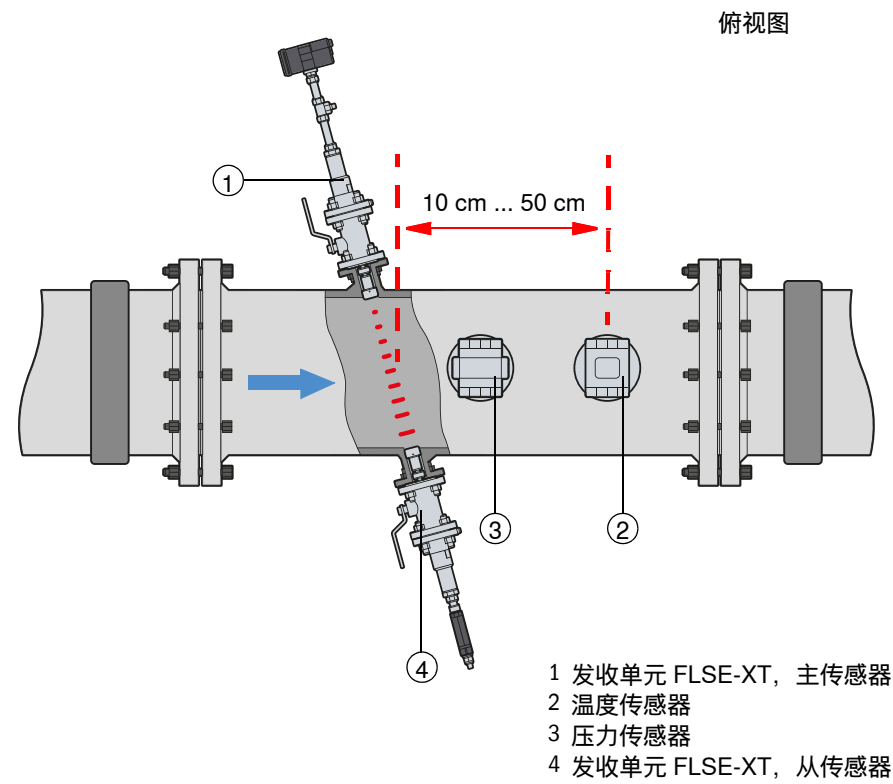
标准	要求
管路设计	●相邻的管道要有和测量管相同的公称直径。 ●进口管和测量管的内径偏差 < 1%。 ●进口管法兰上没有焊渣和毛刺。
气流	不含异物、尘和液体。否则的话, 必须使用过滤器和分离器。
测量管和管路之间的密封件	不许凸出到管路中。所有伸到流动气流中的凸出物都能够改变流型, 从而对测量精度有负面影响。
压力传感器	在测量声道上测量压力
温度传感器	带有标准安装长度和集成测量压力的测量管, 温度传感器在下游区 10 cm ... 50 cm 处
固定和密封材料	螺栓、螺母和法兰垫圈必须适合运行条件, 符合法律规章和有关标准。

4.2.3 外部压力和温度传感器（选配）的安装位置

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，在管路上侧上
- 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 6 安装位置



本表显示，哪些计算需要使用外部压力和温度传感器。

计算量	外部压力传感器	外部温度传感器
标况体积流量	x	x
质量流量	x	x
分子量	—	x

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发收单元时造成损坏（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

安装和拆卸发收单元用空间



注意：

请注意→ 第 197 页，§12.8.1 中的尺寸图。

4.3

确定接口单元的安装地点

4.3.1

对安装地点的要求

- 把接口单元安装在一个方便到达和有防护的位置上。
- 请注意→ 第 109 页，§6.4 中的说明。

当使用合适的电缆时，可以把接口单元最远安装到距离发收单元 1000 m 的位置处。这样在很多场合就不必直接在现场安装耐爆结构的接口单元。因此，为了方便到达接口单元，我们建议把它安装在监控房间（控制室或类似房间）中。与 FLOWSIC100 Flare-XT 的通信，不论是进行配置还是识别故障或错误原因，都会明显方便容易。



注意：

接口单元只适用于垂直安装。

4.3.2

安装接口单元用空间



注意：

请注意→ 第 199 页，§12.8.2 中的尺寸图。

FLOWSIC100 Flare-XT

5 安装 FLSE100-XT

按照说明使用
产品说明
安装
电气连接

5.1 按照说明使用

只许使用发收单元 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发收单元 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。

5.2 安全说明

5.2.1 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。



警告：气体造成的危险

- ▶ 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 43 页，§5.2.8）。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。

5.2.2 电气设备造成的危险



警告：电源电压造成的危险

- ▶ 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。

5.2.3 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。



警告：易爆或可燃气体造成的危险

- ▶ 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 45 页，§5.3）。
- ▶ 在设备运行中进行安装时（“Hot Tapping”工艺），要遵守→ 第 36 页，§5.2.1 中的提示说明。

5.2.4

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。



警告：静电放电造成的燃烧危险

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。

- ▶ 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。

5.2.5

发收单元的更换机制

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发收单元 FLSE100-XT。为了能够使用更换机制，必须给发收单元安装一个球阀。
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**

只有当发收单元安装了球阀后，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）**

发收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 79 页，§5.6.8.3，不许取下盲塞。

5.2.6 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 2 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

5.2.6.1

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）**注意：**

在特殊条件中提到的仪器属于前代产品，它们在本文档中未讲述。

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 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。
- 带本安型换能器的发收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 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。

5.2.6.2 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)。

5.2.6.3 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 3)：

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 3)：

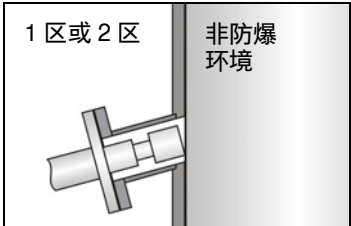
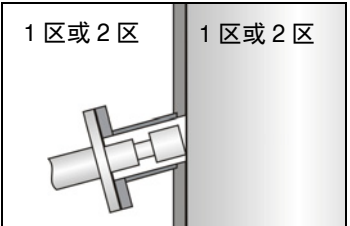
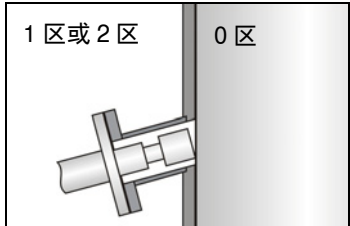
管路两侧都在正常大气条件下有一个易爆环境。管壁隔开不同的区，也就是说，管内是 1 区，管外是 2 区。这意味着，气体温度和管路中压力都不许超过规定的环境值。



注意：

管壁可以隔开不同的危险区 (zone)。

表 3 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
	● 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	● 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环境参数	● 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
			
发收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 标记的发收单元来说，电子设备外壳周边的环境温度不许超过 +70 °C。
- 对使用 T6 标记的发收单元来说，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。
发收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。

5.2.7

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。

5.2.8

对人员资格的要求

目标用户

发收单元 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。

5.2.9

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发收单元 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 区的发收单元 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。
- 发收单元 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。

发收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3，第1种情况）。



警告：泄漏造成的危险

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隔爆型外壳，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条件才可以使使用。



- 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。

5.3 产品说明

5.3.1 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 7 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 Serial no. Part no.	F1F-SSADCYA1AN1IA6RASBFCNNNNNN 12345678 1234567	U_{nom} U_m I_m T_a T_s T_p p_{max} p_{max} Flange size For process conditions see operating instructions! 15...28 V DC == 125 V 500 mA -40...+55 °C @ T6 -40...+70 °C @ T4 -196...+280 °C 20.0 bar @ +38 °C 10.9 bar @ +280 °C 2" / CL150	
UK CA 25		CE 0044 Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb IECEx TUN 09.0015X TÜV 09 ATEX 554975 X 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.	
Date 2025-01 4100317		IP 66/67	

Made in Germany Endress+Hauser		FLSE100-XT-S SLAVE Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code Serial no. Part no.	F1F-SSAICNA1CN1IA6RASBFDNNNNNN 12345678 1234567	T_a T_s T_p p_{max} p_{max} Flange size For process conditions see operating instructions! -50...+55 °C @ T6 -50...+70 °C @ T4 -196...+280 °C 20.0 bar @ +38 °C 10.9 bar @ +280 °C 2" / CL150	
UK CA 25		CE 0044 Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga IECEx TUN 09.0015X TÜV 09 ATEX 554975 X 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.	
Date 2025-01 4102983		IP 66/67	

图 8 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 Serial no. Part no.	F1F-MSADBYA1AN4IA6RASBFANNNNNN 12345678 1234567	U_{nom} U_m I_m T_a T_s T_p p_{max} p_{max} Flange size For process conditions see operating instructions! 15...28 V DC == 125 V 500 mA -40...+70 °C @ T4 -196...+280 °C 20.0 bar @ +38 °C 10.9 bar @ +280 °C 2" / CL150	
UK CA 25		CE 0044 Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb IECEx TUN 09.0015X TÜV 09 ATEX 554975 X 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.	
Date 2025-01 4100315		IP 66/67	

Made in Germany Endress+Hauser		FLSE100-XT-M SLAVE Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code Serial no. Part no.	F1F-MSAICNA1CN4IA6RASBFDNNNNNN 12345678 1234567	T_a T_s T_p p_{max} p_{max} Flange size For process conditions see operating instructions! -50...+70 °C @ T4 -196...+280 °C 20.0 bar @ +38 °C 10.9 bar @ +280 °C 2" / CL150	
UK CA 25		CE 0044 Ex db [ia Ga] IIB T4 Ga/Gb IECEx TUN 09.0015X TÜV 09 ATEX 554975 X 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.	
Date 2025-01 4100316		IP 66/67	

图 9 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
Serial no.
Part no.

F1F-HSADDYA1AN4DA6RASBECNNNNNN
12345678
1234567

U_{nom}
I_{max}

15...28 V DC =
500 mA

T_a
T_s
T_p
p_{max}
p_{max}
Flange size

-40...+55 °C @ T6
-40...+70 °C @ T4
-70...+280 °C
20.0 bar @ +38 °C
10.9 bar @ +280 °C
2" / CL150

For process conditions see operating instructions!

UK
CA



SELV



Ex db IIC T6...T4 Gb
IECEx TUN 09.0016X
TÜV 09 ATEX 555321 X



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.



IP 66/67

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
Serial no.
Part no.

F1F-HSADDNA1AN4DA6RASBEDNNNNNN
12345678
1234567

T_a
T_s
T_p
p_{max}
p_{max}
Flange size

-50...+55 °C @ T6
-50...+70 °C @ T4
-70...+280 °C
20.0 bar @ +38 °C
10.9 bar @ +280 °C
2" / CL150

For process conditions see operating instructions!

UK
CA



Ex II 2 G



Ex db IIC T6...T4 Gb
IECEx TUN 09.0016X
TÜV 09 ATEX 555321 X



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.



IP 66/67

Date

2025-01

4100313

图 10 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
Serial no.
Part no.

F1F-PSADCYA1AN11A6RASBFCNNNNNN
12345678
1234567

U_{nom}
U_m
I_{max}

15...28 V DC
125 V
500 mA

T_a
T_s
T_p
p_{max}
p_{max}
Flange size

-40...+55 °C @ T6
-40...+70 °C @ T4
-196...+280 °C
20.0 bar @ +38 °C
10.9 bar @ +280 °C
2" / CL150

For process conditions see operating instructions!

UK
CA



SELV



Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Ga/Gb
IECEx TUN 09.0015X
TÜV 09 ATEX 554975 X



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.



IP 66/67

Date

2025-01

4100317

46

操作说明书
8030108/AE00/V2-4/2025-04

Endress+Hauser

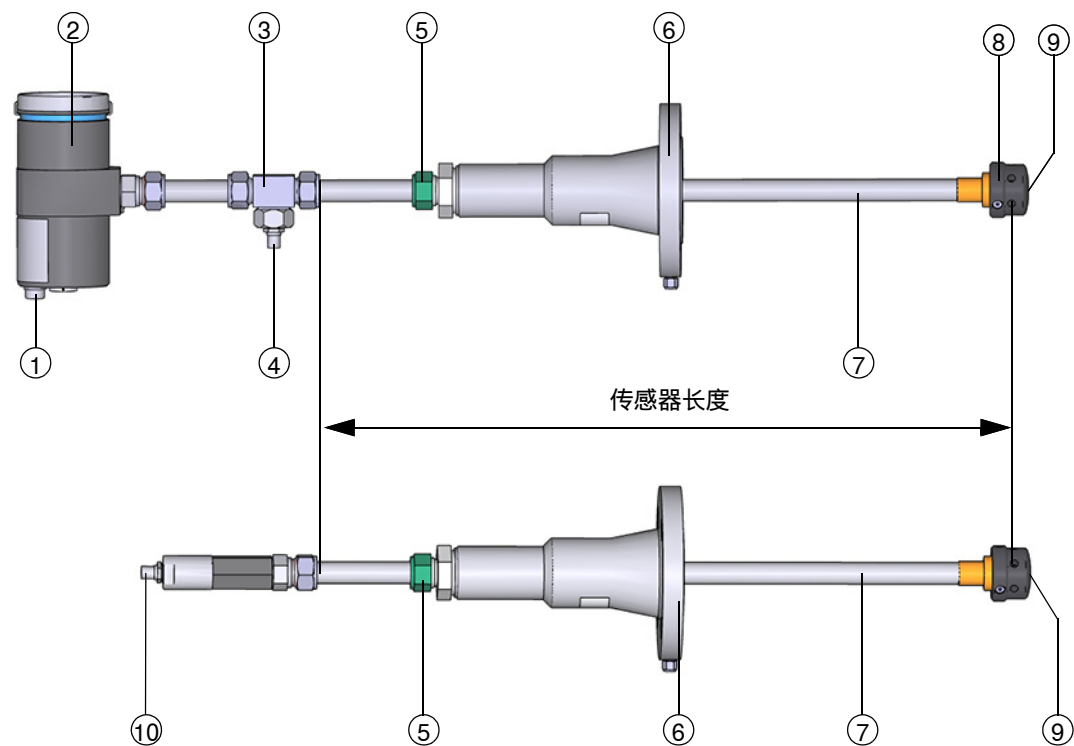
5.3.2

发收单元

对穿型

图 11

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

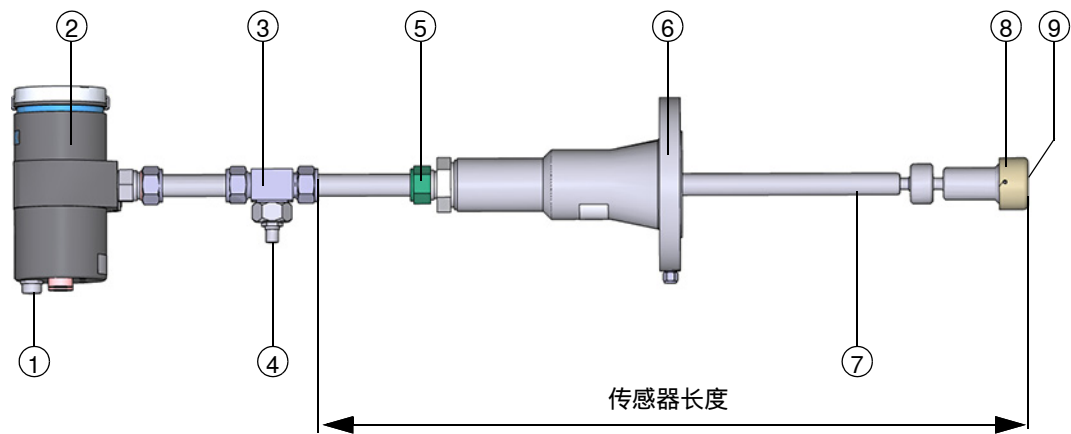
7 声道探头

8 传感器外壳

9 换能器

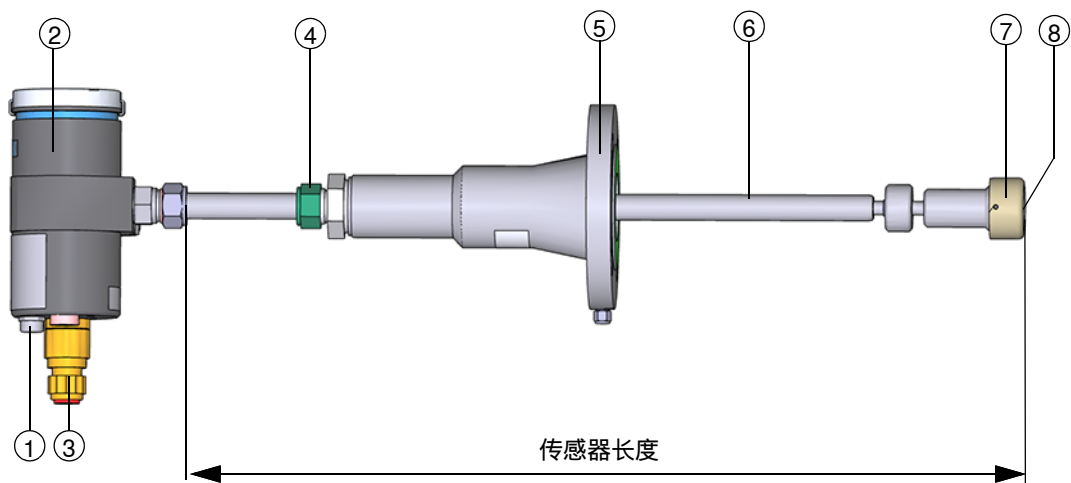
10 TNC 插头 (连接主传感器用接头)

图 12 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 13 F1F-H (仅画出主传感器)

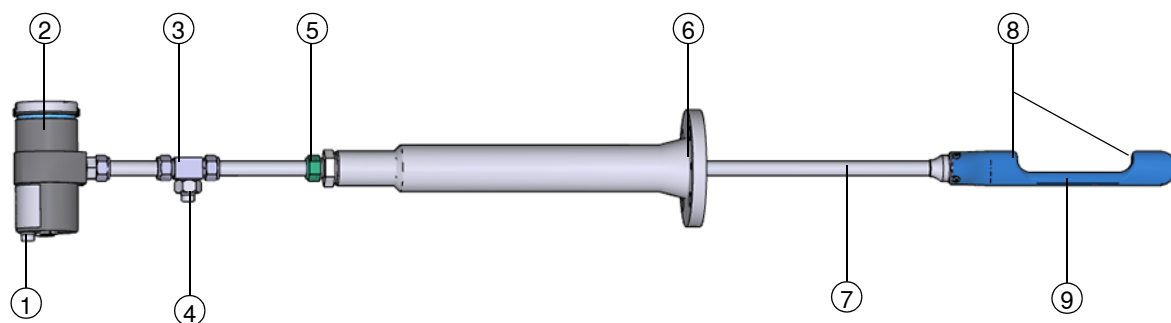


- | | |
|--------------------|---------|
| 1 压力补偿元件 | 5 更换接管 |
| 2 电子单元 | 6 声道探头 |
| 3 电缆接头 (连接从传感器用接头) | 7 传感器外壳 |
| 4 卡套 | 8 换能器 |

测量探头结构

图 14

F1F-P



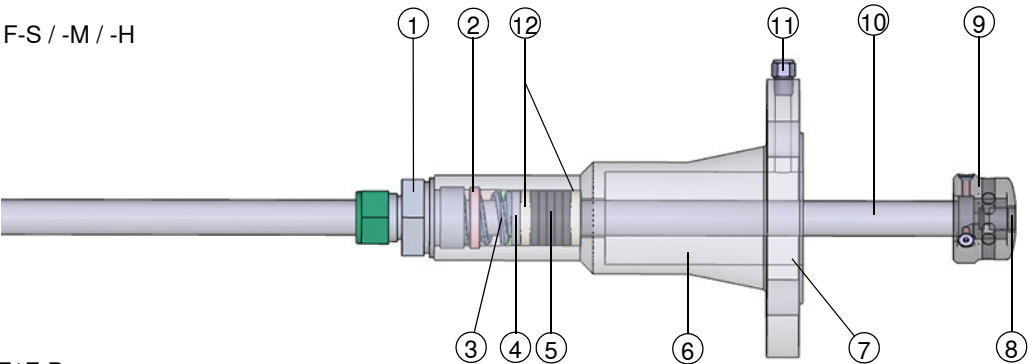
- 1 压力补偿元件
- 2 电子单元
- 3 T 型接头
- 4 压力补偿元件
- 5 卡套

- 6 更换接管
- 7 声道探头
- 8 换能器
- 9 传感器外壳

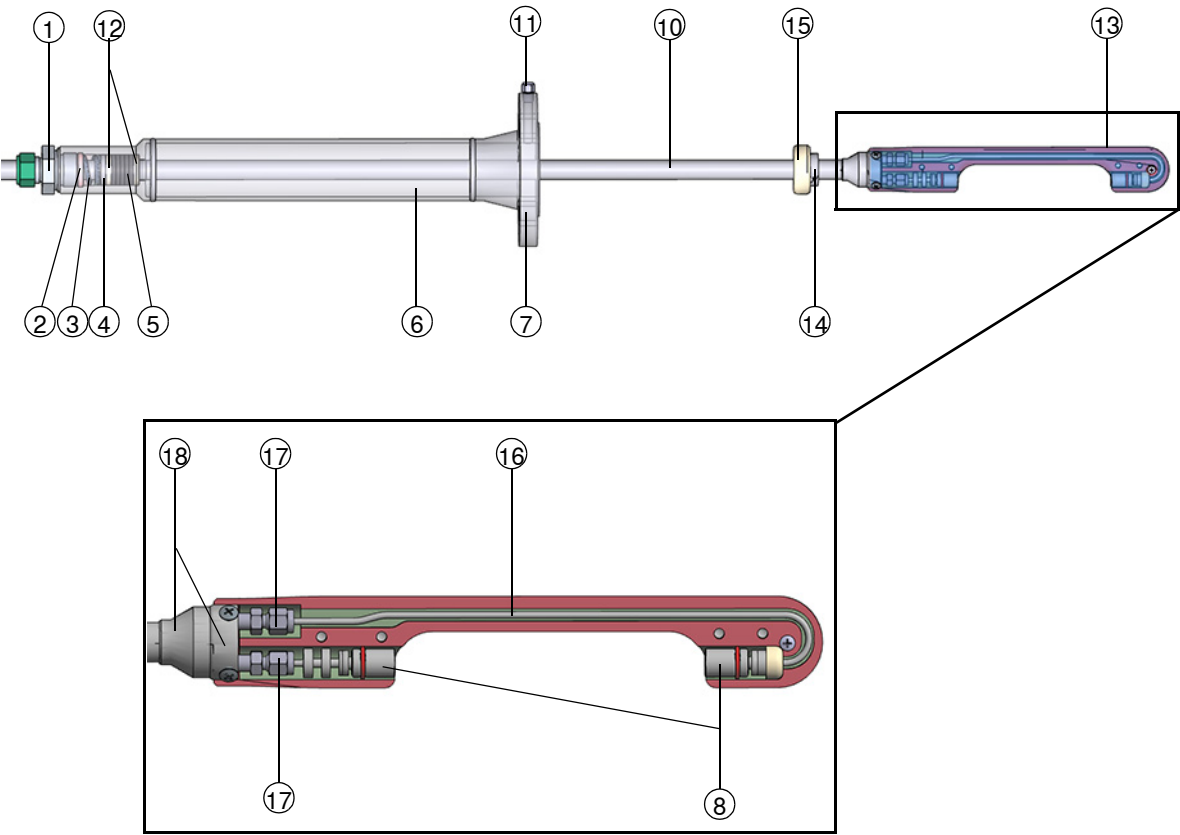
5.3.3 接触过程气部件的材料

图 15 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 4 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

5.4 选配“测量管”

为了减少安装仪器时的几何尺寸误差以及简化安装过程，可以提供带选配“测量管”的 FLOWSIC100 Flare-XT。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。

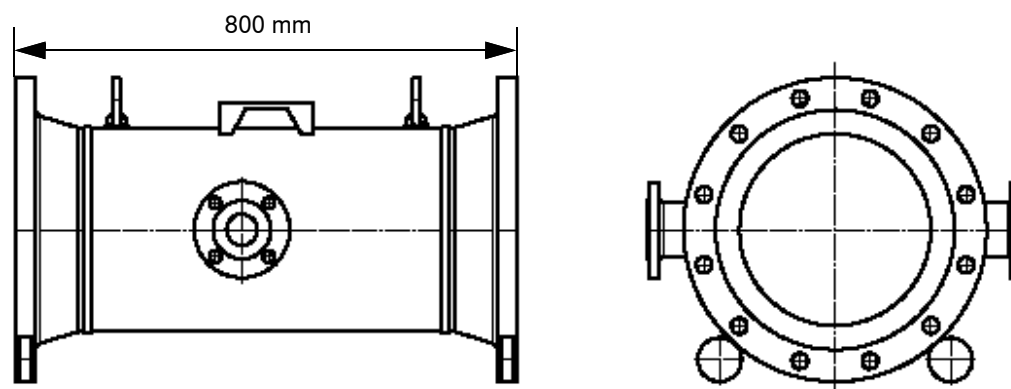
测量管的安装长度与管路公称直径有关：

- 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 + 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 16 选配“测量管”（示例）



5.5 运输和存放

遵守允许的存放条件（→ 第 181 页，§12）。

5.5.1 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。

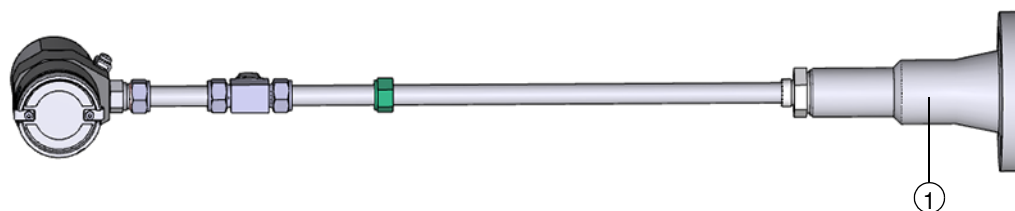


注意：

在电子单元上和收发单元的电缆出口处都不许承载有附加负荷。尤其在拉回状态时不能在电子元件处有其它作用力（烟道探头方向上除外）。

图 17

运输安全



1 更换接管

5.5.2 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



警告：测量管的尺寸和重量造成的危险

- ▶ 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）



5.6 安装

5.6.1 安全说明



警告：安装风险

- ▶ 在所有安装工作中都要遵守有关安全规章以及→ 第 13 页，§2 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。



警告：机械负荷

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。

- ▶ 给焊接在管路上的接管添加一个机械支撑，例如“节点板”。



注意：

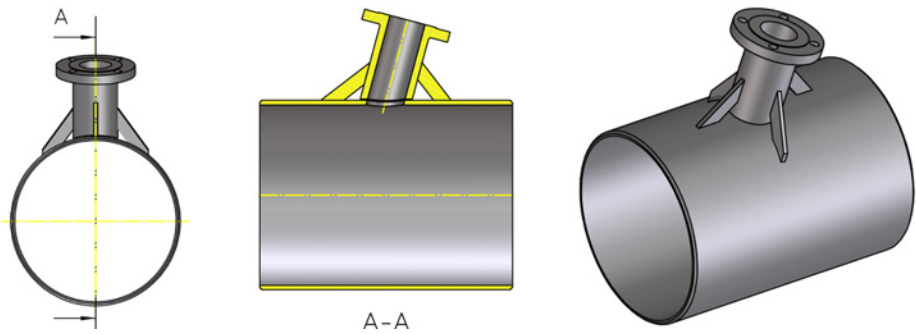
设备业主负责系统处于机械负荷时的安全。



注意：

当不按规定安装法兰、阀门、接管等时，在安装或拆卸声道探头时会导致机械变形。在某些情况下，这会导致不能再保证测量功能正常。

图 19 使用节点板作为接管的机械支撑（示例）



5.6.2

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。



注意:

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。

5.6.3

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 20 页，§3.3，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 52 页，§5.5.2 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 83 页，§5.6.8.5。



注意:

对组态为“Flare Meter”（→ 第 21 页，§3.4.1）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。

5.6.4

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）
- ▶ 安装发收单元。

**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： $\pm 1 \text{ mm} / \pm 1^\circ$
- 接管长度测量值： $\pm 1 \text{ mm}$
- 球阀测量值： $\pm 1 \text{ mm}$

**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。

5.6.5

FLOWgate™ 中的几何尺寸计算器

在安装发收单元 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 62 页，§5.6.7.2。
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 74 页，§5.6.8.1。
安装发收单元时，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 74 页，§5.6.8.1

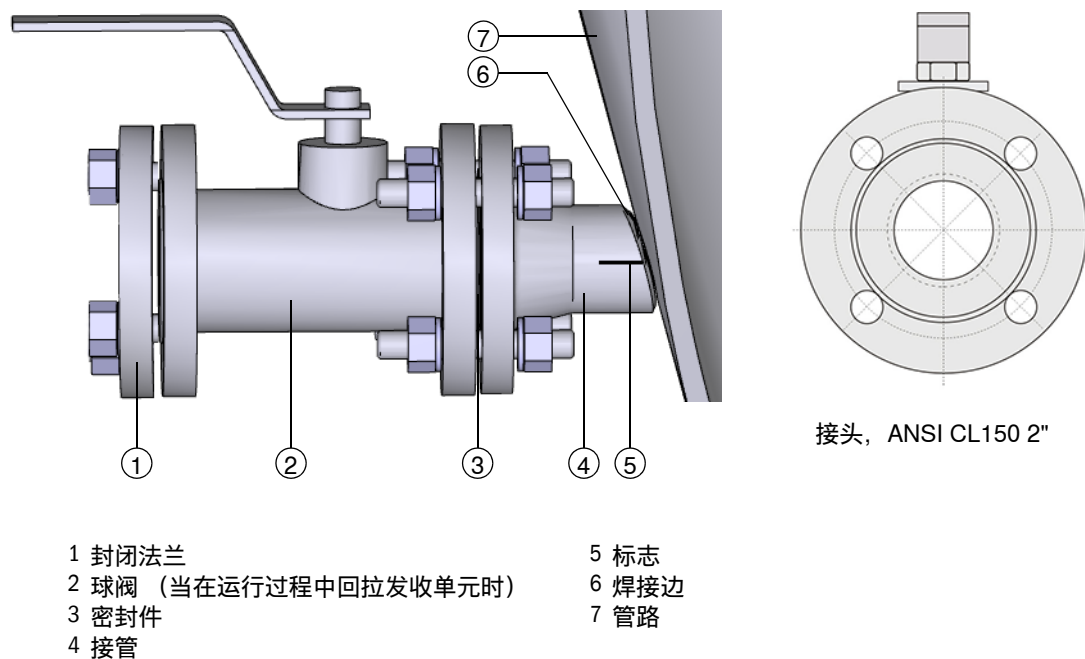
5.6.6

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)



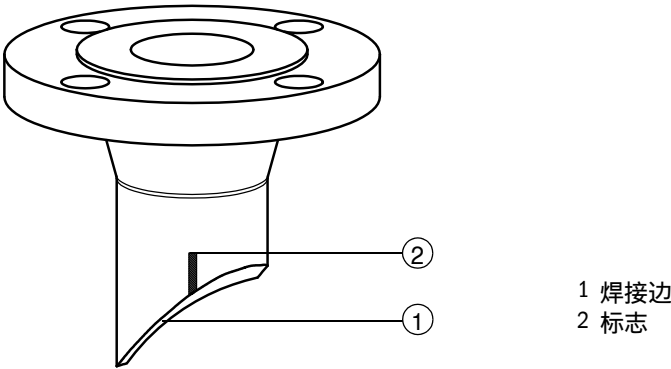
注意:

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。需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 195 页, §12.7 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 195 页, §12.7。

5.6.6.1 **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 195 页，§12.7 中的图。

表 5 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 195 页，§12.7 中的图。



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 70 页，§5.6.8。

密封件



注意：
请注意→ 第 195 页，§12.7 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 6 可提供的密封件

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

5.6.6.2

球阀

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

可以提供带不同法兰接头（CL150、CL300、PN25 DN50）和用于不同温度范围的球阀。



注意：

请注意→ 第 195 页，§12.7 中的图。

表 7

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 8

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)

5.6.6.3

接管安装工具

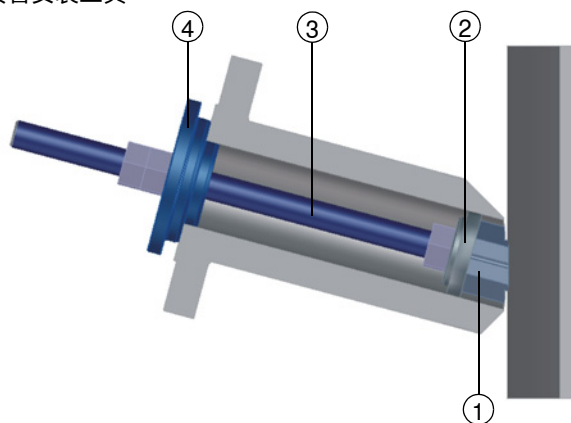
安装工具用于在管路上调准和焊接接管。根据管路公称直径和声道配置不同, Endress+Hauser 提供不同的接管安装工具。

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

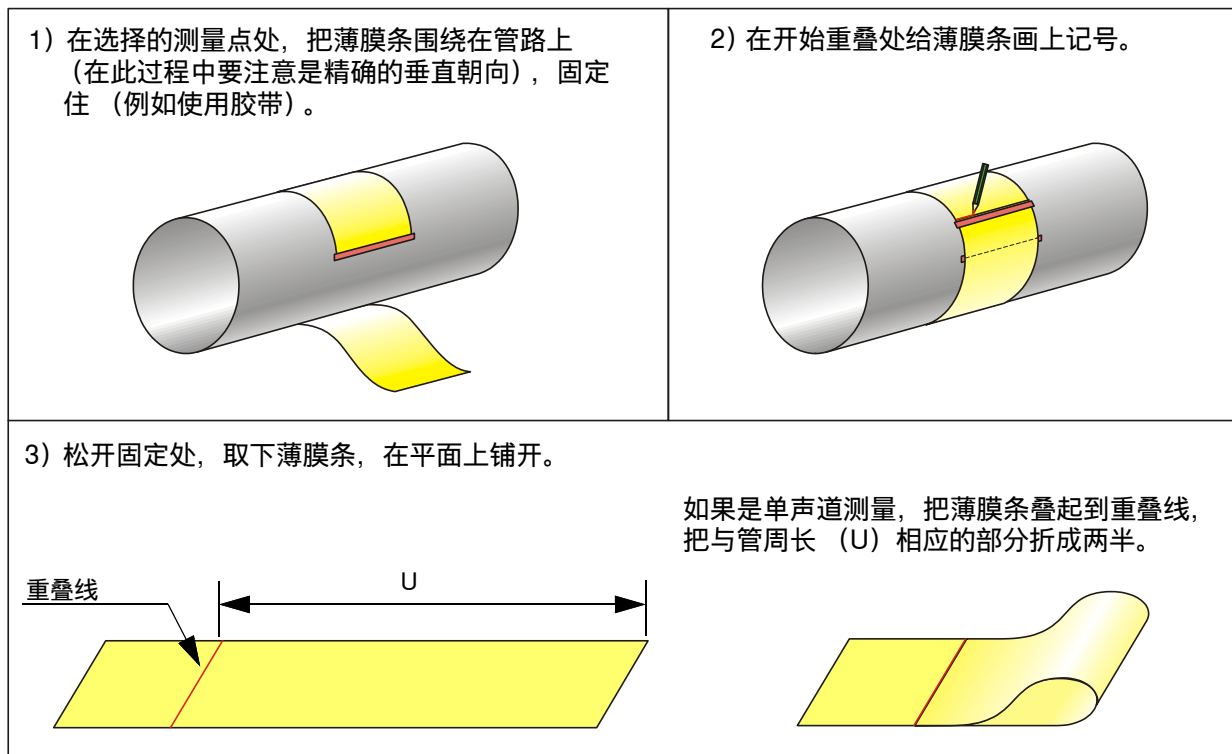


5.6.7 把接管安装到管路上（不带选配“测量管”的测量系统）

5.6.7.1 一般性准备工作

安装工具（→ 第 60 页，§5.6.6.3）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



5.6.7.2 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 FLOWSIC100 Flare-XT 离线仪器。

3 在菜单“Change parameters”（改变参数）中打开选项卡“Geometry calculator”（几何尺寸计算器）。

4 选择仪器类型“Cross-duct”（对穿型）。

5 选择安装单声道还是双声道。
为此要把滑块“Number of paths”（声道数）相应地移到“One path”（单声道）或“Two paths”（双声道）上。

6 在“Dimensions of components”（部件尺寸）中输入“circumference”（周长）U 和“wall thickness”（壁厚）w

7 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

GEOMETRIC DIMENSIONS OF ASSEMBLING PARTS

Yes ☐ No ☒

Path is retractable

mm

Circumference U

mm

Gasket thickness S

mm

Transducer distance a

mm

Length of ball valve VL

mm

Wall thickness w

DEG

Nominal Nozzle Angle β

Calculate transducer distance

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	双声道测量
4a) 再把薄膜条铺开，标示出折线。	4b) 再把薄膜条铺开，如下画线：
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)。	

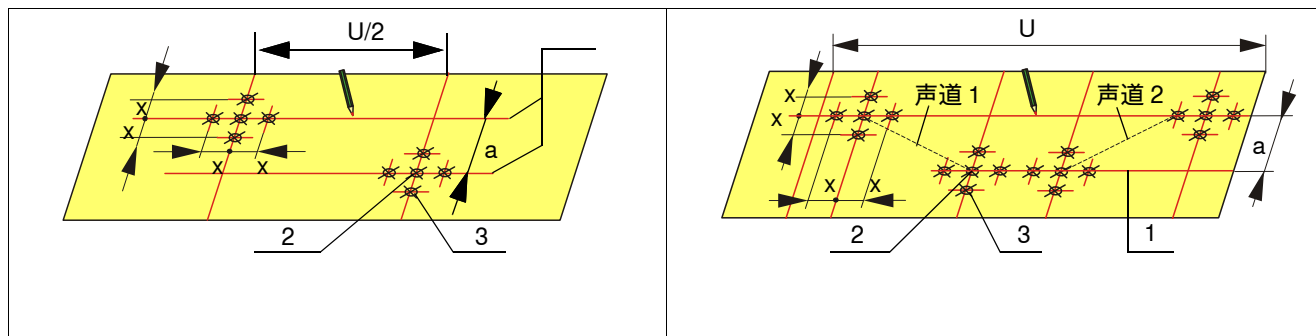
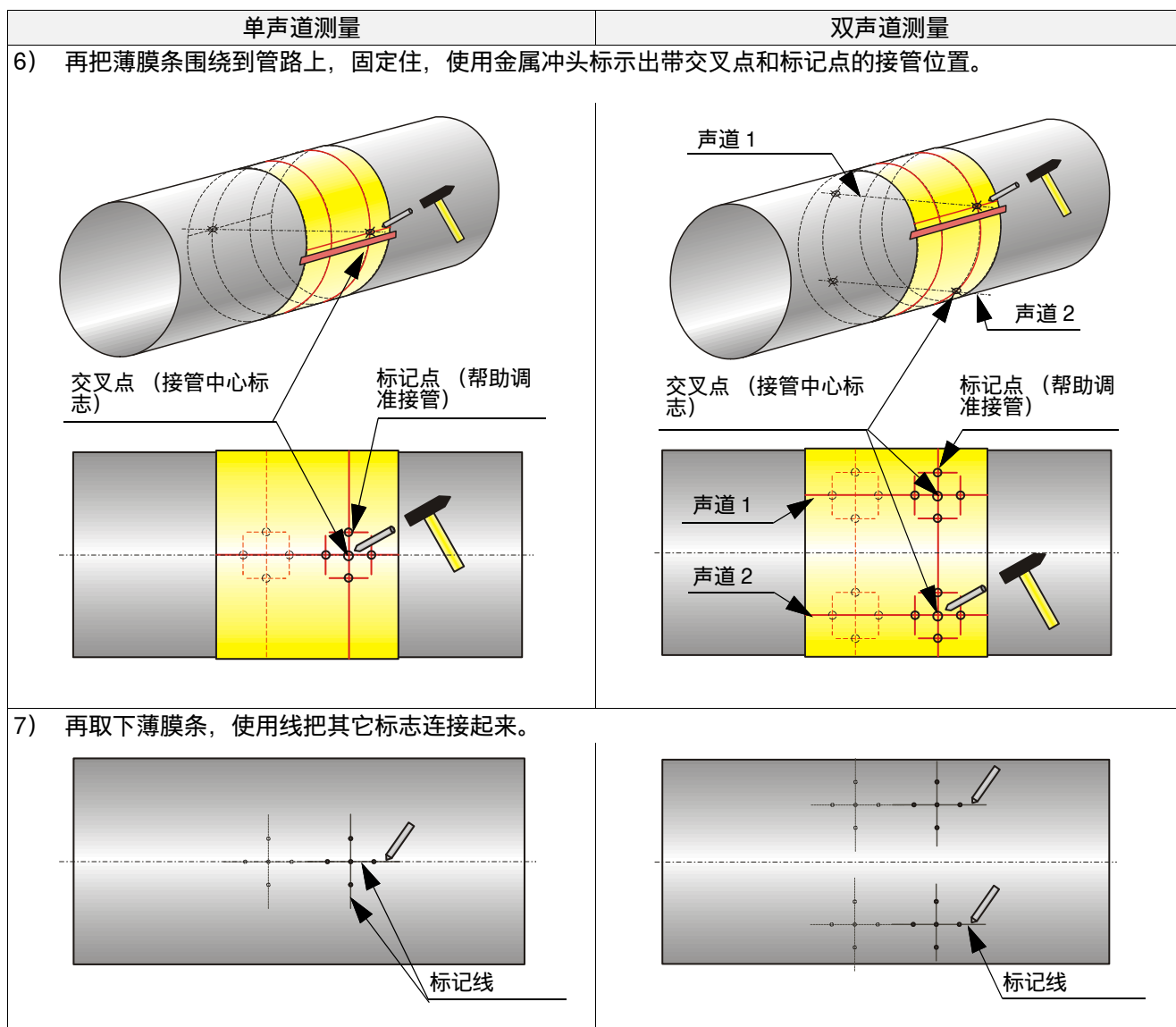


图 26 在管路上标示出对穿型的接管位置

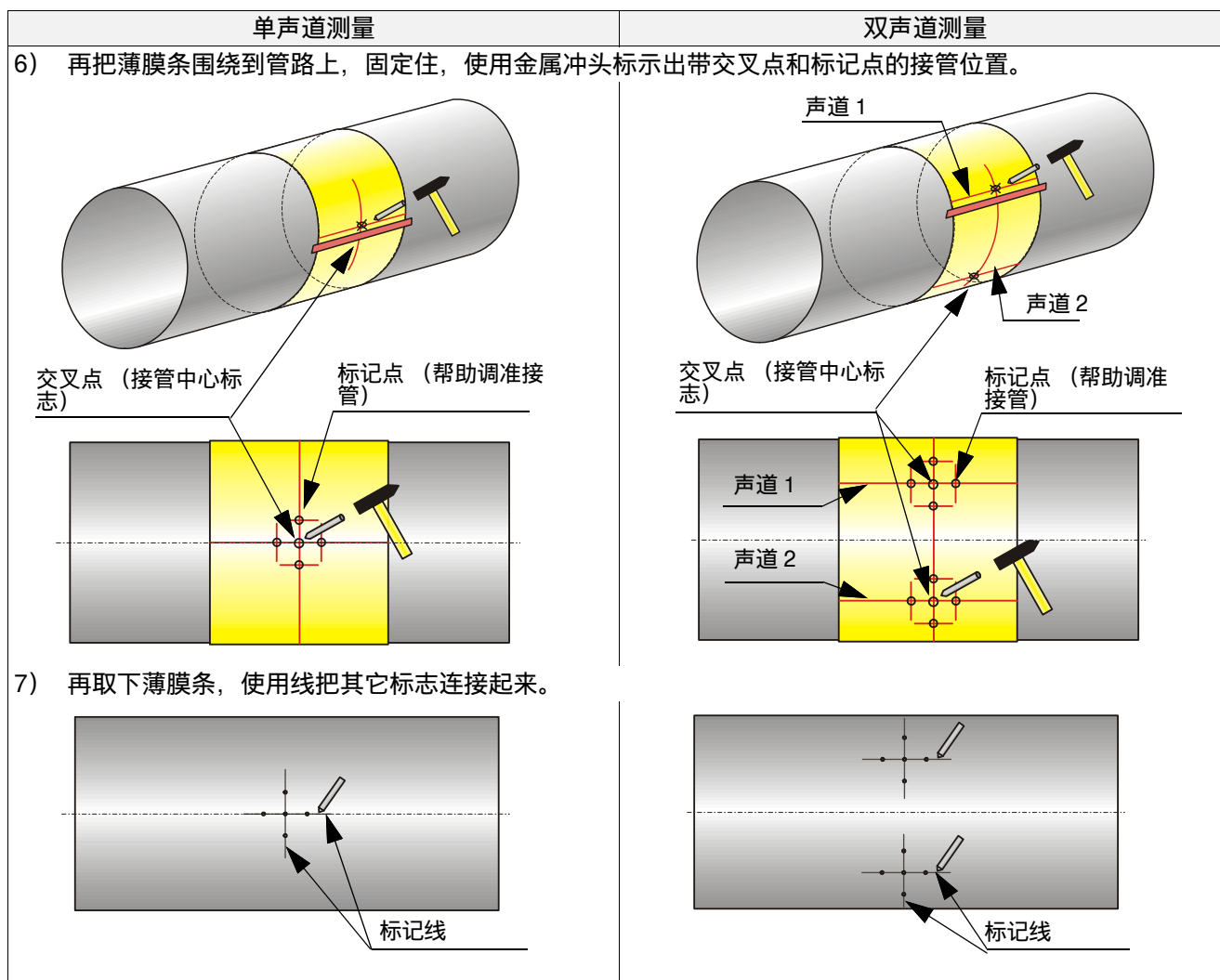


5.6.7.3 确定测量探头结构的接管位置

图 27 在薄膜条上确定接管位置

单声道测量	双声道测量
1) 从准备工作开始，如→ 表 3所示。	
4a) 再把薄膜条铺开，标示出折线。 	4b) 再把薄膜条铺开，如下画出折线：
5) 画出接管位置的辅助线 (1)，标示出交叉点 (2)，在距离交叉点 80 mm (x) 处画出标记点 (3)。 	

图 28 在管路上标示出测量探头结构的接管位置



5.6.7.4

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：

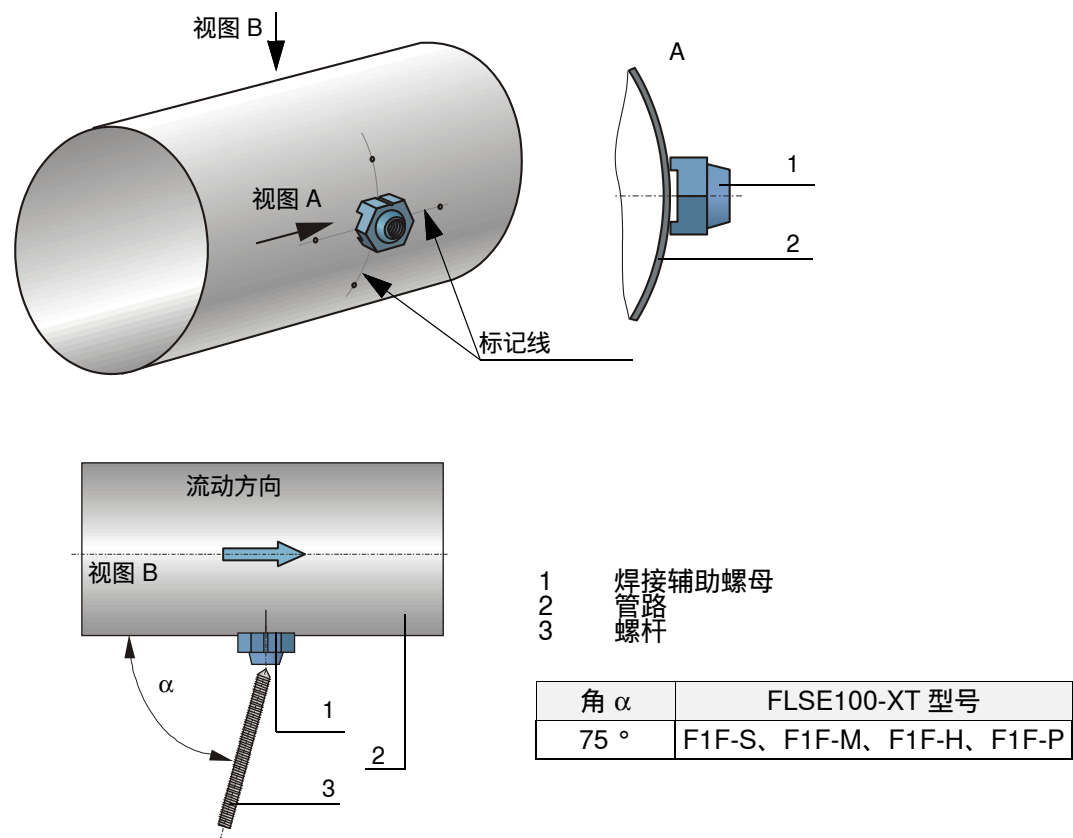
焊接后，要检查焊接辅助螺母的位置。与标示线的偏差不得超过 0.5 mm。否则的话，要给焊接辅助螺母重新定位。

► 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。

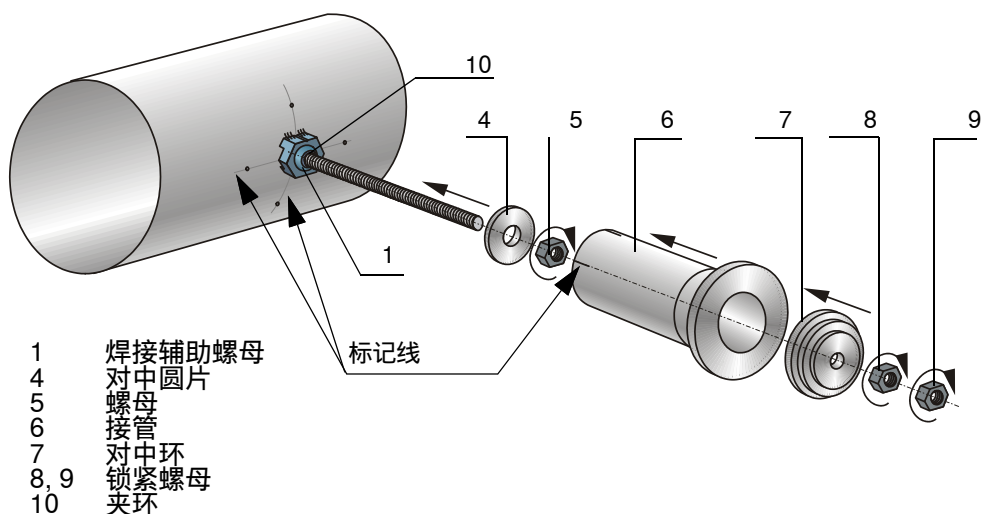
图 29 给焊接辅助螺母定位



- ▶ 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。
尤其对安装双声道仪器来说，还要注意附加的接管标示“Left”（左）和“Right”（右）！在水平走向的管道上，必须把带标示“Left”的接管在管路上游，带标示“Right”的接管在管路下游使用流动方向标记线进行定位。
- ▶ 随后固定住（接管）。

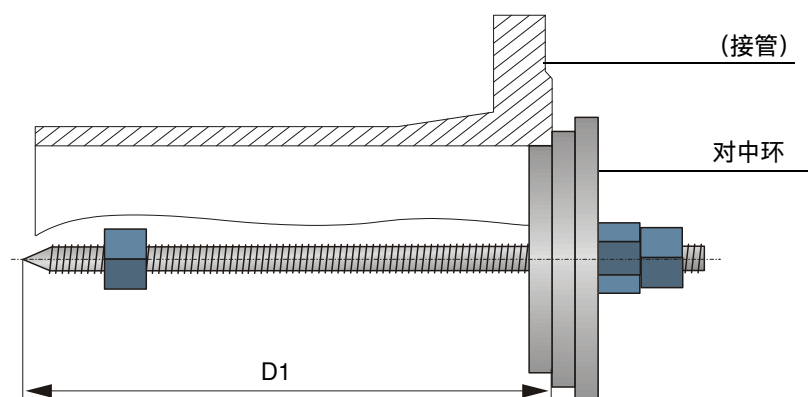
图 30

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 181 页，§12 “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（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 61 页，§5.6.7）。

- ▶ 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。

5.6.8 安装发收单元

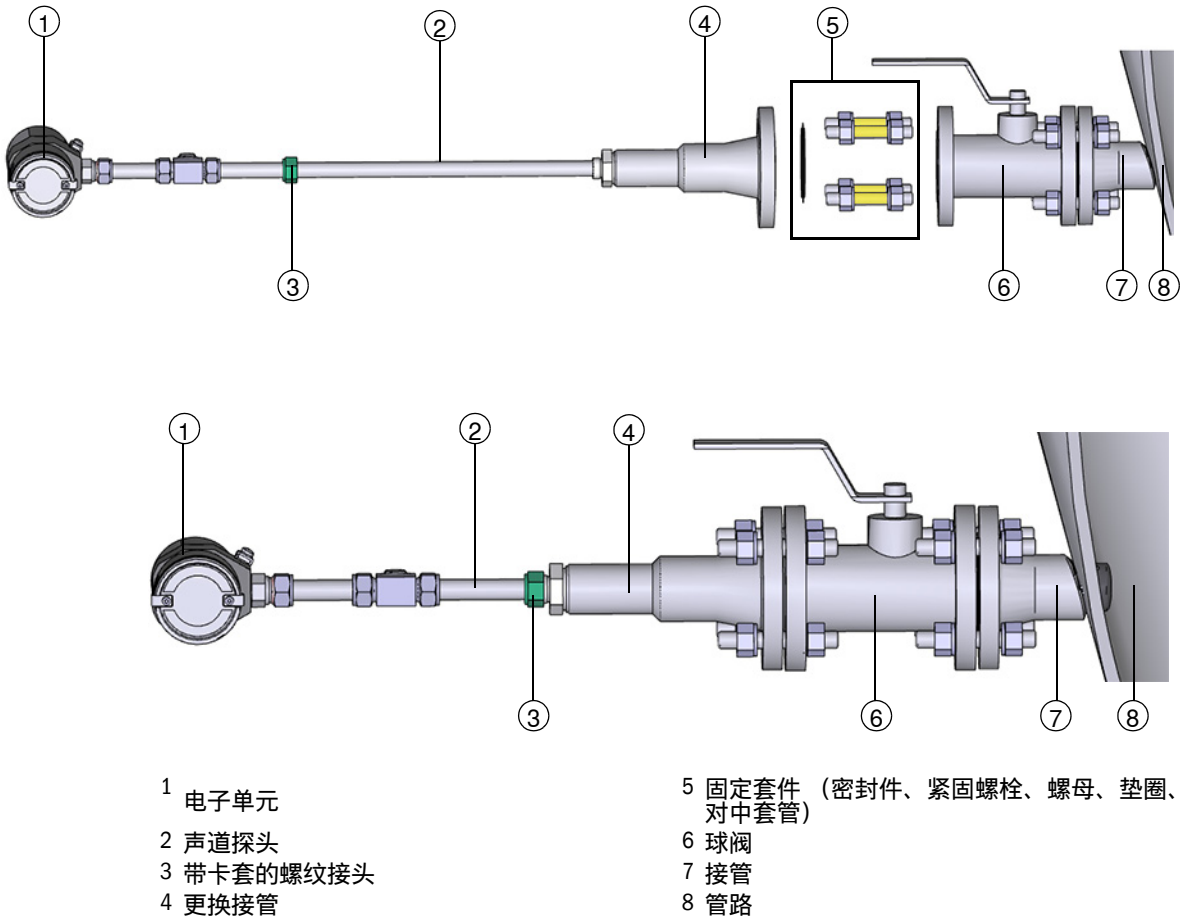


警告：安装时的一般危险

- ▶ 务必注意和遵守有效的规章和安全规章以及→ 第 36 页, §5.2 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；扭矩：150 Nm

图 32 总览

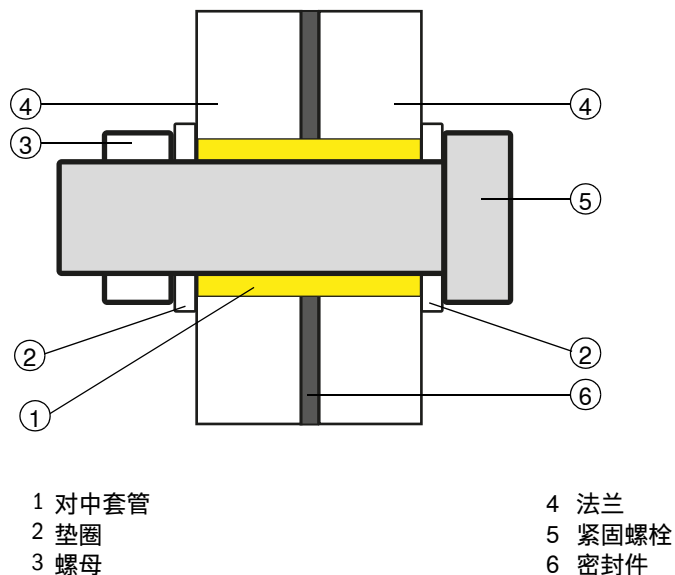


使用对中套管

在发收单元的固定套件中包括对中套管。
对中套管用于保证发收单元的过程法兰的对中。

图 33

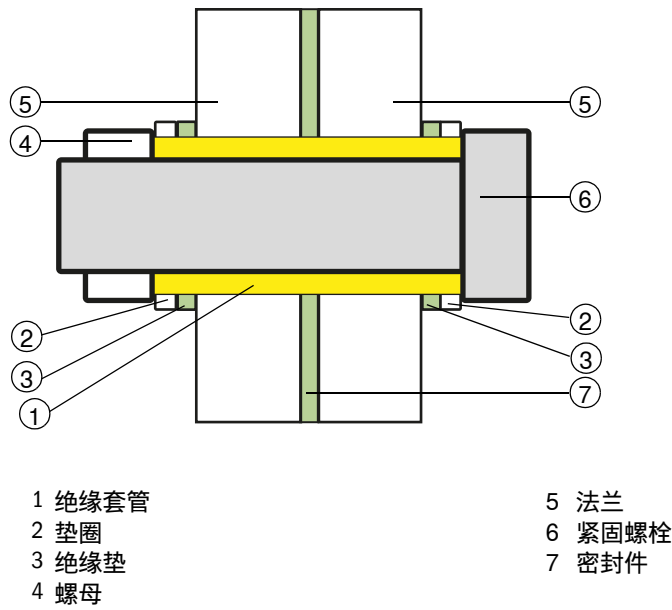
使用对中套管



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



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紧固扭矩，→ 第 225 页，§15.6。

5.6.8.1

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发收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 FLOWSIC100 Flare-XT 离线仪器。
- 1 在菜单“Change parameters”（改变参数）中打开选项卡“Geometry calculator”（几何尺寸计算器）。
- 2 选择仪器类型“Cross-duct”（对穿型）或“probe”（探头）。
- 3 选择安装单声道还是双声道。
为此要把滑块“Number of paths”（声道数）相应地移到“One path”（单声道）或“Two paths”（双声道）上。
- 4 安装使用球阀时，把滑块“Path is changeable”（声道可更换）移到“Yes”（是）；安装不使用球阀时，把该滑块移到“No”（否）。
- 5 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 62 页，§5.6.7.2。
- 6 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°）。
- 7 在“Parameter values”（参数值）区中点击“Calculate parameter values”（计算参数值）。
将计算插入深度（Wetted part length）wL。
- 8 点击“Create Report”（创建报告）来创建一份几何尺寸数据记录。

**注意：**

在使用 FLOWgate™ 进行测量系统试运行时将需要这份含有几何尺寸数据的报告，→ 第 151 页，§7.5.4。

图 35

创建记录



图 36 安装 F1F-S、F1F-M、F1F-H (对穿型)

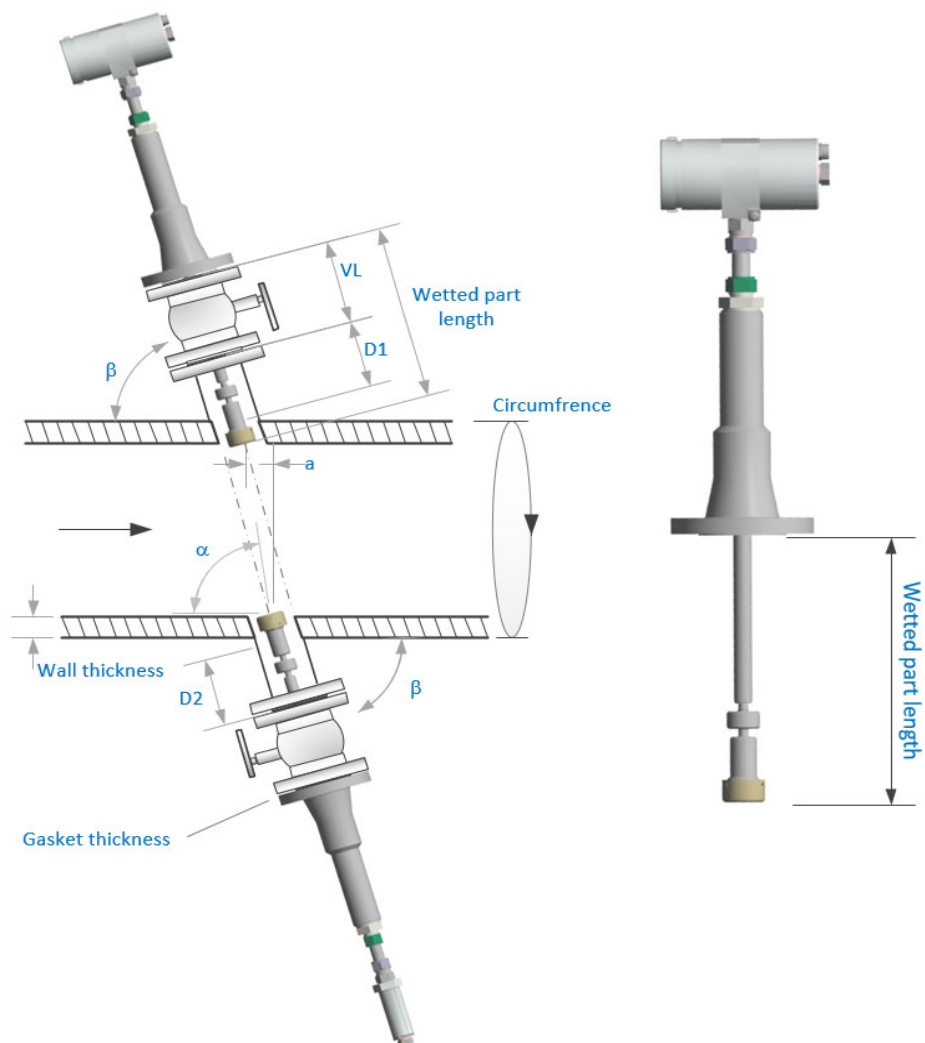
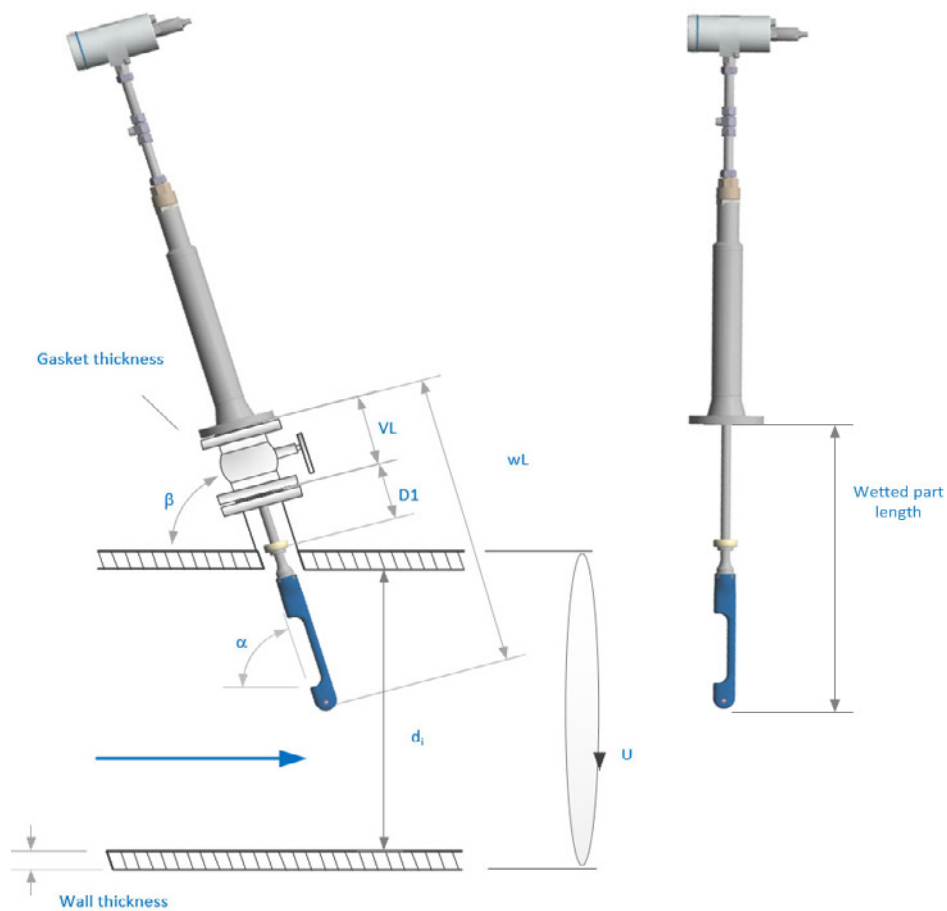


图 37 安装 F1F-P (测量探头结构)



5.6.8.2

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

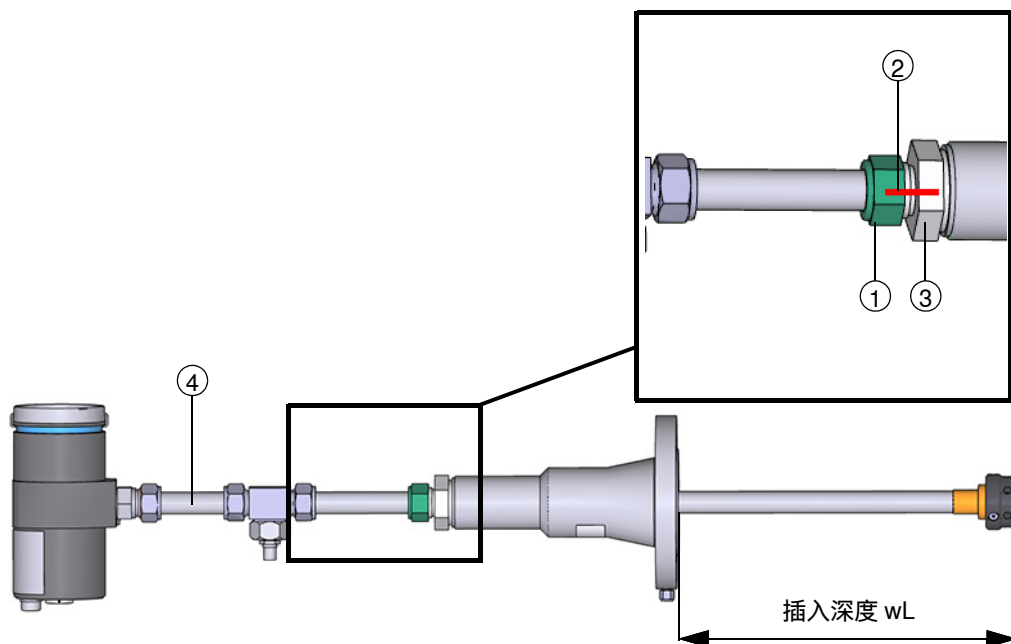
旋紧后，就不能再改变卡套的位置！如果把卡套旋紧在错误的位置上，就必须更换收发单元；若是对穿型，则必须更换两个收发单元。

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。

图 38

给卡套定位（总览）



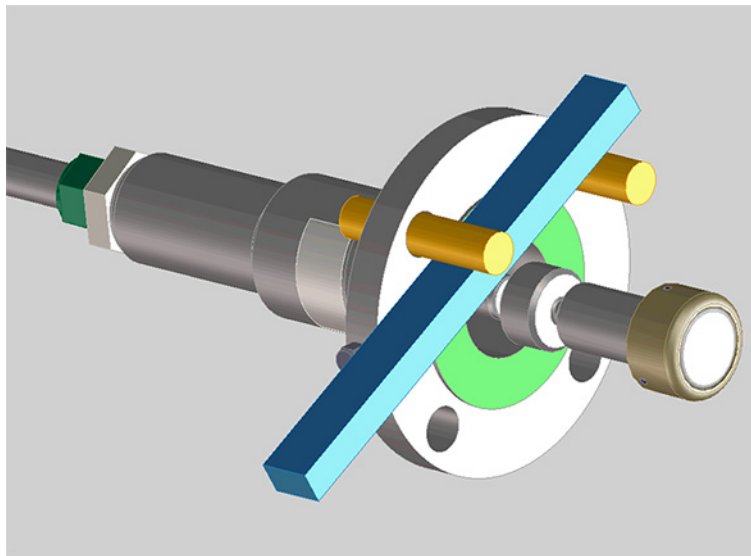
- 1 锁紧螺母（带卡套的螺纹接头）
- 2 带卡套的螺纹接头上的标志
- 3 管螺纹接头
- 4 声道探头

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 w_L ，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发收单元，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 w_L 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

保护发收单元（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。

- 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，完全拉回发收单元，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。

5.6.8.3

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

- ▶ 只有当发收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。
- ▶ 少量介质会从敞开位置通过螺杆逸出。为操作人员采取适当防护措施。

1 除去发收单元上的盲塞，→ 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。

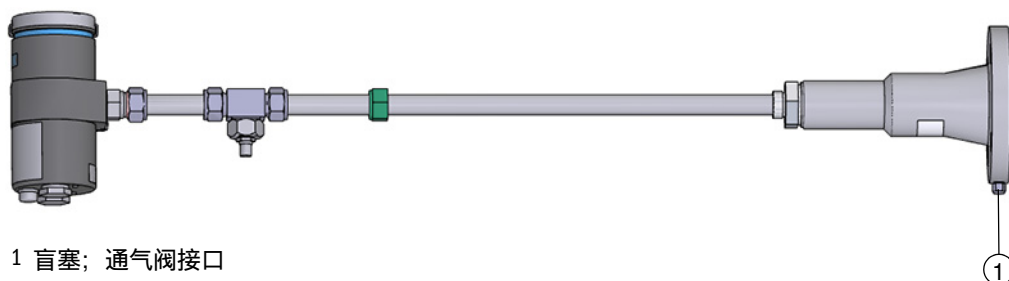
在此过程中要注意扳手工作面朝向：阀门不能碰到球阀；尽可能把扳手用平面放置得与法兰密封面平行。

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

通气阀接口



1 盲塞；通气阀接口

5.6.8.4

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 38 页，§5.2.5。

- 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 11）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扭矩，→ 第 225 页，§15.6。
- 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。

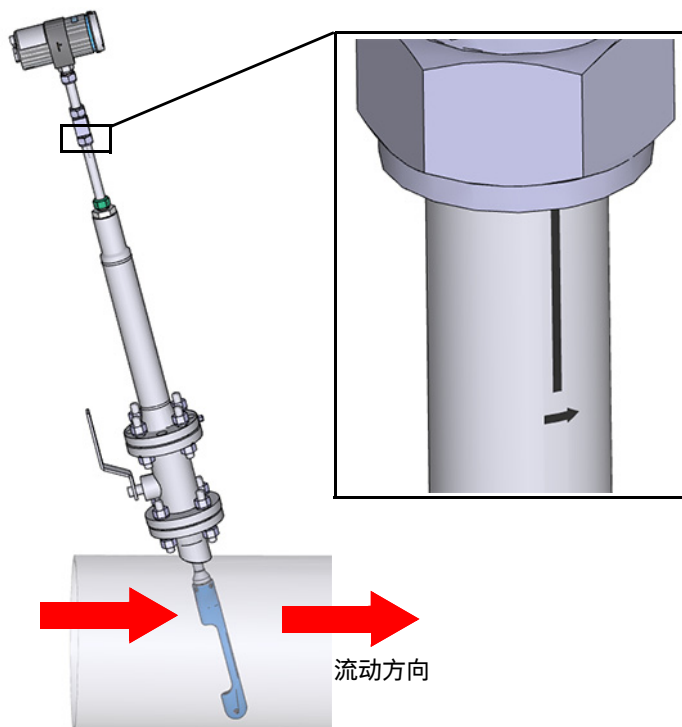
- 9 旋入管螺纹接头，并用 150 Nm 扭矩旋紧。
- 10 再推移发收单元至不动为止。
- 11 若是测量探头结构 F1F-P，在固定带卡套的螺纹接头之前，先正确调准测量声道。
按照下节所述调整测量探头结构："调准测量探头结构时要注意"
若是对穿型结构，进行下一步。
- 12 旋紧带卡套的螺纹接头 1.25 圈。
在此过程中要注意带卡套的螺纹接头定位用标志重新相互重合，→ 图 38。
- 13 若是对穿型仪器结构，把主传感器安装到位于上游的接管上，让发收单元朝着流动方向。
- 14 连接发收单元 FLSE-XT 的等电位。

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

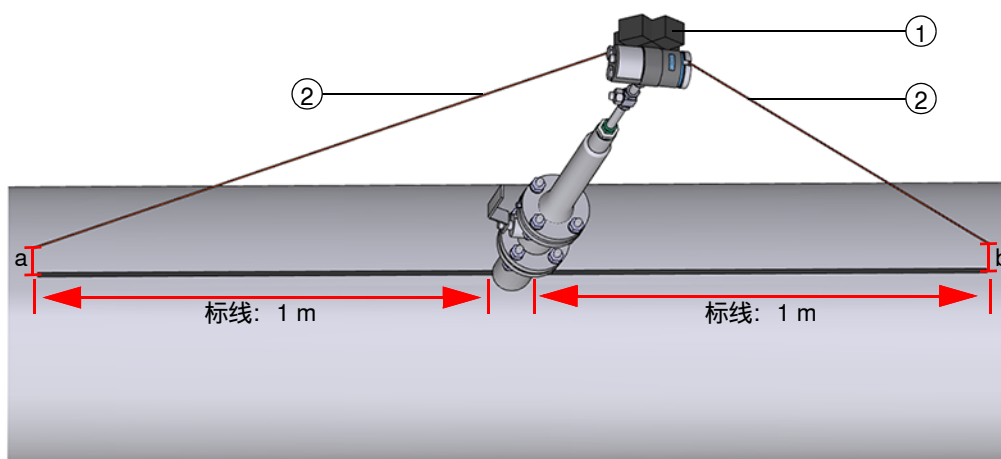
**警告：爆炸危险**

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，不允许使用激光。

- 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

5.6.8.5 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，给发收单元进行电气连接，→ 第 88 页，§5.7。



注意:

当不能保持密封时，进行如下工作：

- ▶ 拉回发收单元，通过关闭球阀来与过程分开，→ 第 84 页，§5.6.9。
- ▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

5.6.9

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 38 页，§5.2.5。

- 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。

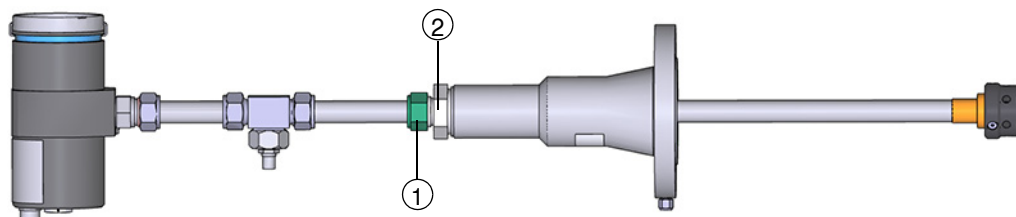


注意：

在电子单元上和发收单元的电缆出口处都不许承载有附加负荷。尤其在拉回状态时不能在电子元件处有其它作用力（烟道探头方向上除外）。

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 38 页，§5.2.5。

5.6.10 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，不许在仪器上安装另外的负
荷。

5.6.10.1 总览

图 44 防晒（雨）罩总览

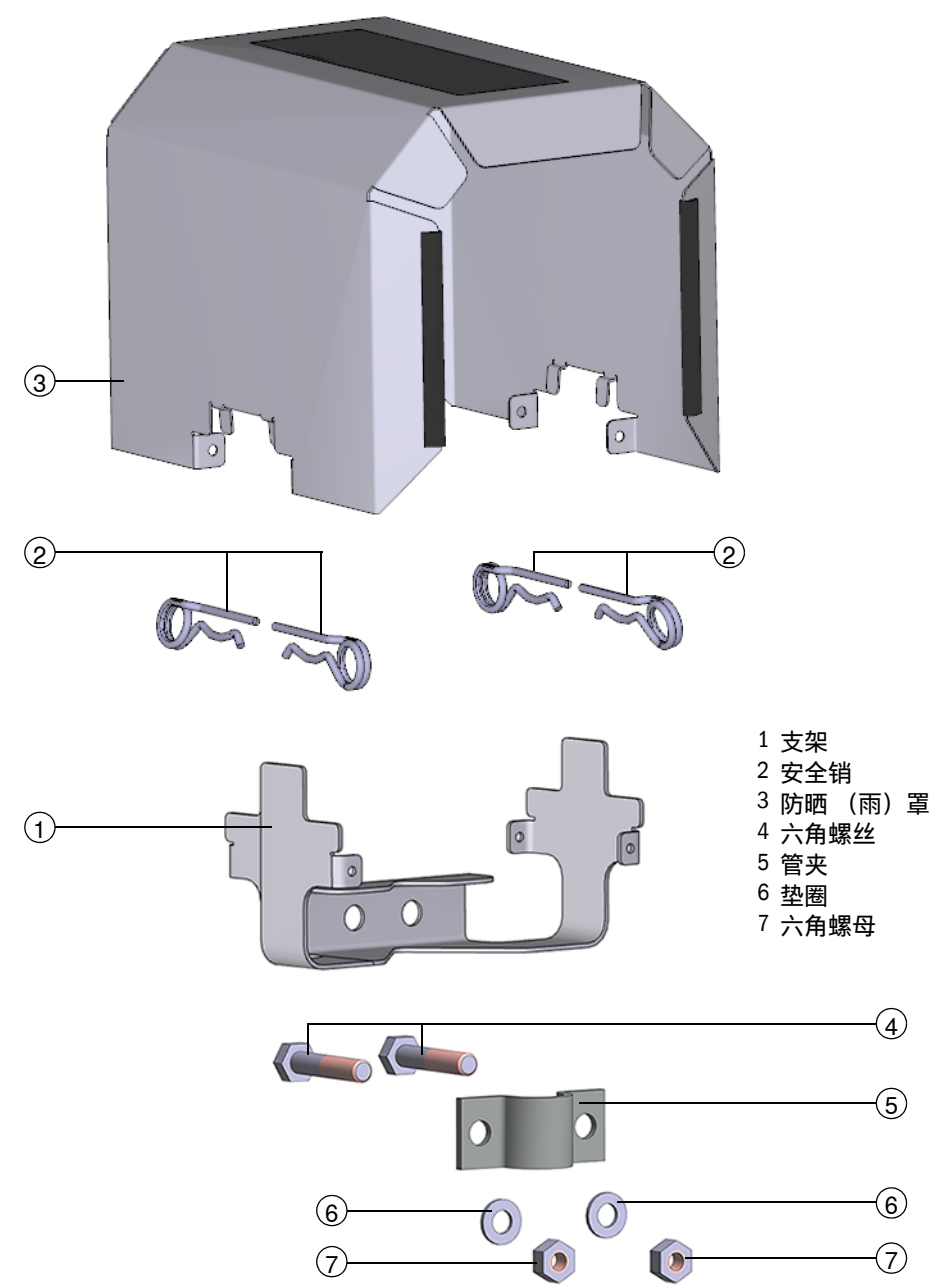
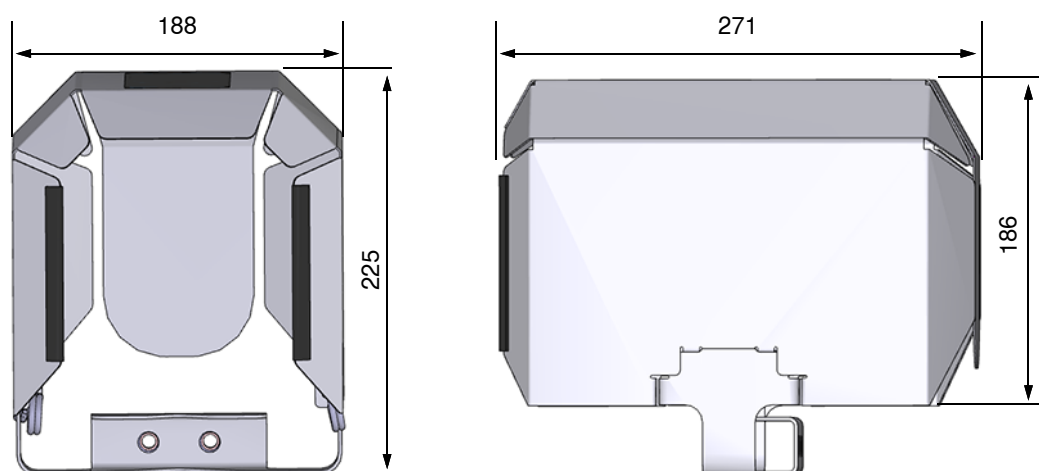


图 45

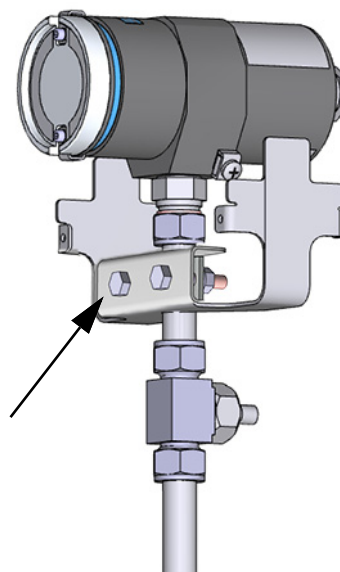
尺寸 [mm]



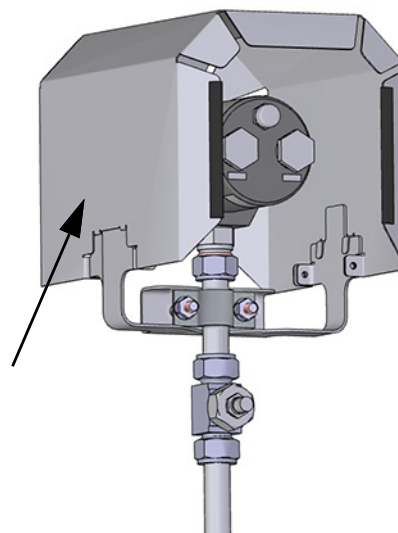
5.6.10.2

安装防晒（雨）罩

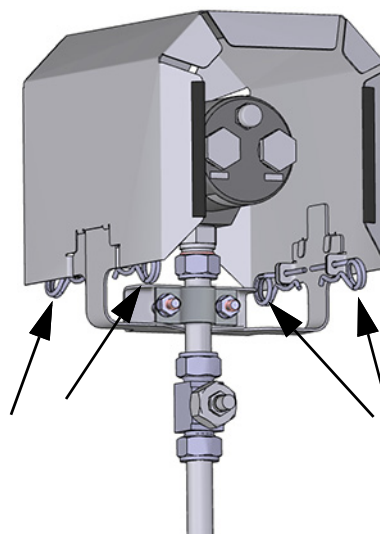
- 1 把支架固定到收发单元上：
 - ▶ 使用带螺母和垫圈的六角螺丝把带管夹的支架固定到收发单元的探头颈部。
 - ▶ 使用 18 Nm 紧固扭矩。在此过程中要注意支架的正确朝向，并保证不损坏探头。参见旁图。



- 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。



5.7 电气连接

5.7.1 基本说明, 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。



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 36 页, §5.2 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。

5.7.2 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, 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 接口的最大电缆长度规定为总长 1000 m; 双声道安装并平行连接两台发收单元时, 每条 500 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。

当电源电压为 24 V (例如来自一个由主电源供电的接口单元时) 和发收单元的电流耗量为 40 mA 时, 得到的最大导线电阻是:

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

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。

5.7.3

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。

5.7.4

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，对收发单元型号 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。

5.7.5

接线综述

发收单元接线盒中的端子布置

图 46

带电子设备的发收单元 FLSE100-XT（主传感器）的接线盒

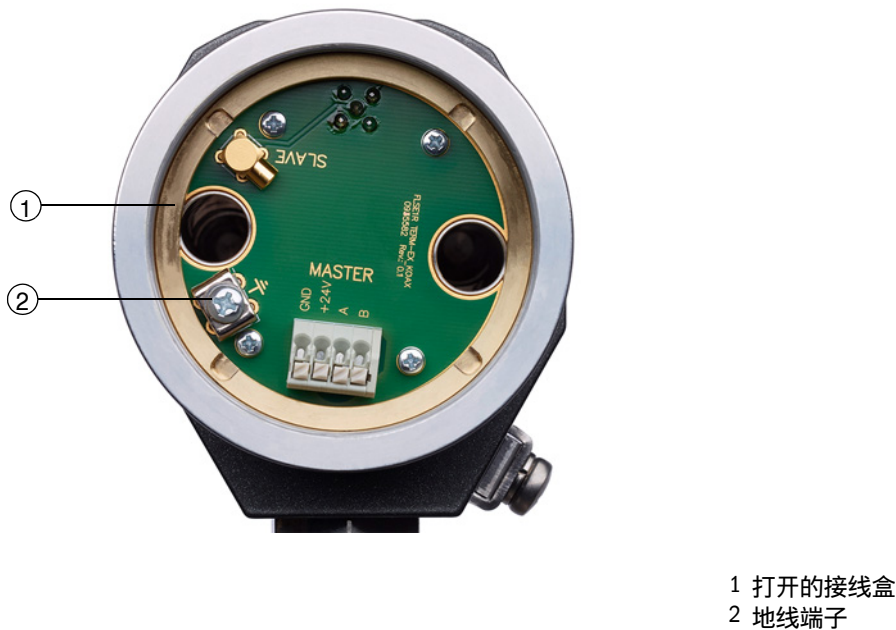


表 9

连接发收单元

端子	说明				
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 主传感器和一个上级控制系统之间的通信（接口 1）
MCX: FLSE 传感器用的信号

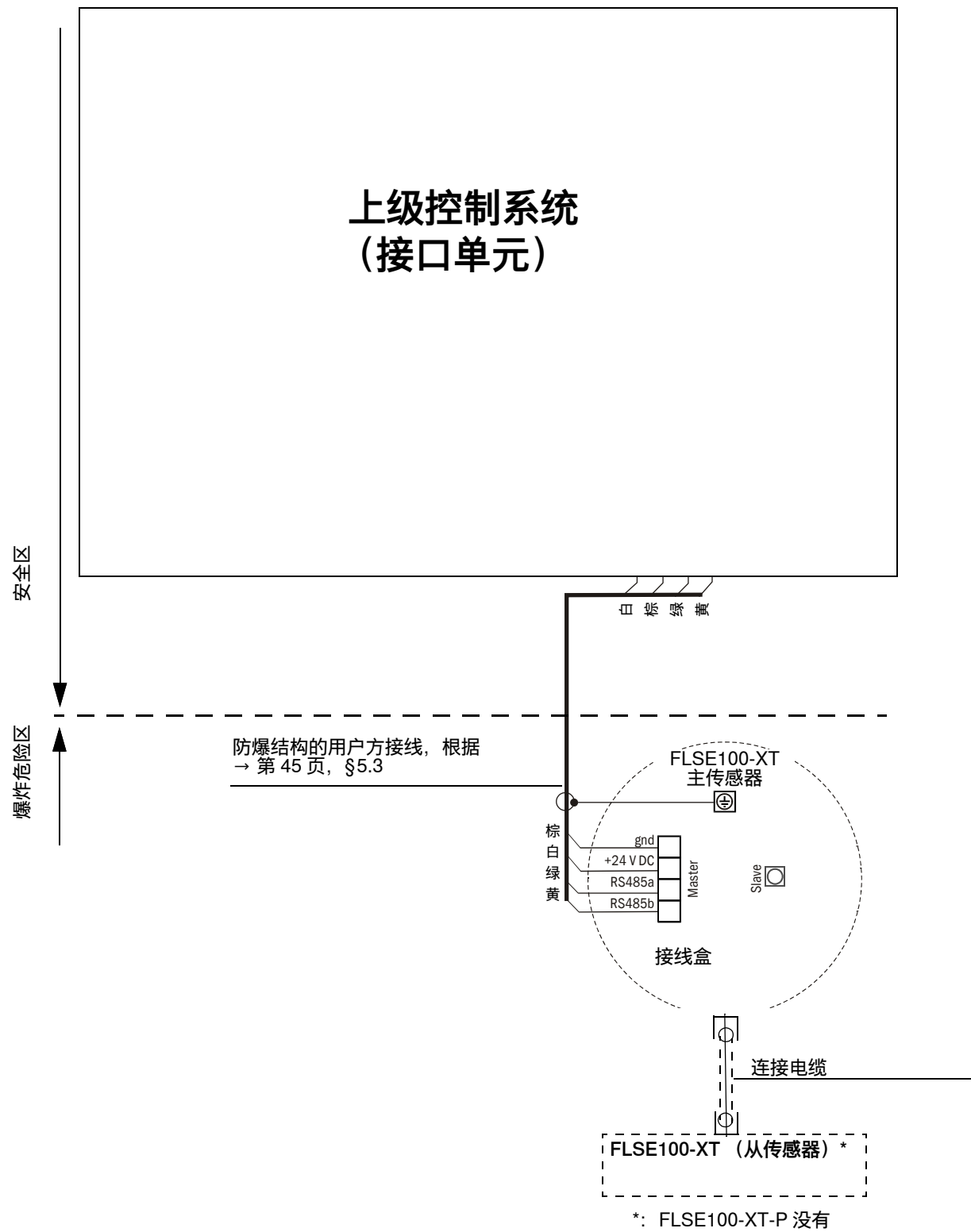
注意:

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

- 连接发收单元
- ▶ 对 F1F-H 仪器来说，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。
 - ▶ 要对连接电缆进行相应的支撑和固定，以便没有显著的附加力作用在声道传感器端部。

5.7.6 接线图

图 47 收发单元的接线



FLOWSIC100 Flare-XT

6 安装接口单元

按照说明使用
安全说明
产品说明
安装
电气连接

6.1 按照说明使用

接口单元是采集、处理和传输测量值的仪器。

例如，接口单元可以用于控制收发单元 FLSE100-XT 以及用于计算、评价、输出和显示测量值数据。

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。

6.2 安全说明

6.2.1 电气设备造成的危险



警告：电源电压造成的危险

- ▶ 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。
- ▶ 只有在盖子闭合后才能启用仪器。
- ▶ 在打开盖子之前，必须关掉仪器，没有电压。
- ▶ 当电气接线（电缆、接线端子、...）损坏时，不许使用仪器。

6.2.2 电磁干扰造成的危险



注意：

根据标准 EN55011:2009，接口单元属于 1 组 A 级仪器。它规定用于工业环境中。在其它环境中，尤其是在居住区，可能会发出与功率有关的或放射性的干扰因素，从而难以保证电磁兼容性。在这种情况下可以要求业主采取合适的措施。

如果在使用地点处的条件超出了该领域的通常程度，可能需要降低电磁干扰的附加措施。

6.2.3 易爆或可燃气体造成的危险

在爆炸危险区中，只能根据其具体参数来使用接口单元。



警告：易爆或可燃气体造成的危险

- ▶ 在爆炸危险区中只许使用为此规定的接口单元结构（→ 第 95 页，§6.2.5）。

6.2.4 静电放电造成的危险

生产厂家对电子设备外壳进行的标准涂漆为最大层厚 0.2 mm。特殊涂漆的层厚可能大一些。



警告：静电放电造成的燃烧危险

显示屏罩和显示屏的塑料表面尺寸超出了点燃组 IIC 的允许值。用户要采取适当措施来防护静电放电造成的点燃危险。

当在根据标准 ATEX 和 IECEx 分类的点燃组 IIC 中使用带特殊涂漆和层厚 > 0.2 mm 的接口单元时，有静电放电造成的点燃危险。

- ▶ 安装时，必须已经把表面静电积累风险降到了最小。
所以仪器不许安装在外部条件可能造成这些表面积累静电的位置上。
- ▶ 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。

6.2.5 在爆炸危险区中运行

根据具体的仪器结构，接口单元适用于爆炸危险区：

表 10 仪器结构

结构	FCF-A	FCF-C
Zone 2 / Div. 2 (2 区 /2 类)	ATEX: II 3G Ex ec ia IIC T4 Gc IECEx: Ex ec ia IIC T4 Gc	NEC/CEC (美国 / 加拿大) : Ex ec ia IIC T4 Gc Class I Zone 2, AEx ec ia IIC T4 Gc Class I Division 2, Groups A, B, C and D, T4
Zone 1 / Div. 1 (1 区 /1 类)	ATEX: II 2G Ex db eb ia IIC T4 Gb II 2G Ex db ia IIC T4 Gb IECEx: Ex db eb ia IIC T4 Gb Ex db ia IIC T4 Gb	CEC (加拿大) : Ex db ia IIC T4 Gb
		NEC (美国) : Class I, Zone 1, AEx db ia IIC T4 Gb Class I, Division 1, Groups B, C and D T4

在爆炸危险区中运行

这是一个危险区，在以下正常大气条件下有一个易爆环境：

- 规定的环境温度：-40 ... +60 °C，选配最大环境温度 +65 °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)。

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）

- 在某些极端场合，外壳上的非金属部件可能会带静电，并达到可点燃的静电荷水平。所以仪器不许安装在外部条件可能造成这些表面积累静电的位置上。此外，只允许使用潮湿抹布清洁仪器。
- 对“Ex ec ia”结构来说：只有当仪器断开电源后，才允许打开仪器。
- 对“Ex db ia”和“Ex db eb ia”结构来说：只有当能够排除易爆环境时，才允许打开仪器。
- 为了保证防护等级 IP54，必须使用相应且获得认证的螺纹接头。



注意：对电缆接头的要求

关于对电缆接头的要求，参见→ 第 124 页，§6.5.3 “电缆接头”。

6.2.6

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。

6.2.7

对人员资格的要求

- ▶ 只有当通读操作说明书后，才能启动接口单元。
- ▶ 请遵守所有安全说明。
- ▶ 当有不明之处时：请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

目标用户

接口单元只能由专业人员操作，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。

6.2.8

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接口单元。



警告：危险电压

- ▶ 当仪器带电时，不许打开外壳。
- ▶ 只有当仪器不带电时或区域无危险时，才允许扳动仪器内部的开关。
- ▶ 只有当断电后或区域无危险时，才能连接或断开电路。
- ▶ 要保证在连接到其它系统的仪器上时，尤其是连接到外部供电设施、电源等，不超过最大额定电压 U_M : 60 V；例外是主电源: $U_M < 253$ V。
- ▶ 要准备合适的电源开关。
- ▶ 当电缆或接线端子损坏时，不许使用仪器。



警告：爆炸危险

在闭合的外壳中，根据标准 IEC 60664-1 假定认为其污染程度为 2 级。只有当环境不会威胁外壳内部的污染程度时（例如因为进入导电粉尘或潮气），才允许打开外壳。



警告：仪器限制 / 高风险用途

仪器固件的开发设计目的不是用于计算机系统故障可能导致人员死亡或伤害或环境受到严重破坏的区域，所以不能用于这些区域。



注意：

不建议把模拟输出用于实时调节回路中，这是因为其输出值在受到突发和浪涌事件干扰时会超出给出的公差水平

6.3 产品说明

6.3.1 产品标识

产品名称:	接口单元
生产厂家	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 地址: Bergener Ring 27 01458 Ottendorf-Okrilla 德国
铭牌	铭牌在仪器右侧上。

图 48 IECEx/ATEX2 区铭牌（示例）

AC 结构

Made in Germany		Endress+Hauser 	
INTERFACE UNIT		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	FCF-ANCS1C1STS1E3N1FNNNNN		
Serial no.	18498439		
Part no.	1100072		
U _{nom}	115...230 V AC~	 II 3 G IP66 Ex ec ia IIC T4 Gc CSANe 20ATEX3137X IECEX SIR 20,0021X	
I _{max}	0.33 A		
P _{max}	18 W	 WARNING: Explosion hazard DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED. Read operation instructions before installation. Do not connect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.	
f	50...60 Hz		
U _{nonFF}	9...32 V DC~	 Potential electrostatic charging hazard! See operating instructions!	
I _{nonFF}	18 mA		
Maximum non-hazardous voltage not to exceed U _m = 60 V (except main power).		AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation.	
T _a	-40...+65 °C		
   		ADVERTENCIA: Ameaza de explosão Leia modos de aplicação antes de instalar.	
		Date 2025-01	

图 49 IECEx/ATEX1 区铭牌（示例）

Ex d

Made in Germany		Endress+Hauser 	
INTERFACE UNIT		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	FCF-ADCA1C1STS1E111FNNNNN21040001		
Serial no.	21040001		
Part no.	1234567		
U _{nom}	115...230 V AC~	 II 2 G IP66 Ex db eb ia IIC T4 Gb CSANe 21ATEX1020X IECEX SIR 20,0021X	
f	50...60 Hz		
I _{max}	0.33 A	 WARNING: Explosion hazard Read operation instructions before installation. Do not open when an explosive gas atmosphere is present. Potential electrostatic charging hazard! See operating instructions!	
P _{max}	18 W		
U _{nonFF}	9...32 V DC~	 AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lire le manuel d'utilisation avant l'installation. Ne pas ouvrir sous tension ou en présence de gaz explosifs. Risque potentiel de charge électrostatique ! Voir le manuel d'utilisation !	
I _{nonFF}	18 mA		
Maximum non-hazardous voltage not to exceed U _m = 60 V (except main power).		ADVERTENCIA: Ameaza de explosão Leia modos de aplicação antes de instalar.	
T _a	-40...+65 °C	Date 2025-01	
  			

图 50

CSA 2 类铭牌（示例）

Made in Germany		Endress+Hauser 	
INTERFACE UNIT		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	FCF-CCNS1B1STE1S1N1FNNNNN		
Serial no.	18498440		
Part no.	1100091		
U_{nom} 115...230 V AC~ f 50...60 Hz I_{max} 0.33 A P_{max} 18 W		CI 1, Div 2, Gp A, B, C, D T4 Ex ec ia IIC T4 Gc CI 1, Zn 2, AEx ec ia IIC T4 Gc CSA20CA80046403X	
U_{nonFF} 9...32 V DC=		IP66 TYPE 4X	
I_{nonFF} 18 mA Maximum non-hazardous voltage not to exceed $U_m = 60$ V (except main power). T_a -40...+65 °C		 WARNING: Explosion hazard Read operation instructions before installation. Do not open while energized. Do not connect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous. Substitution of components may impair Suitability for Div. 2 / Zone 2 and Intrinsic Safety.  Potential electrostatic charging hazard! See operating instructions! AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lisez les modes d'emploi avant l'installation. Ne pas ouvrir sous tension. Ne pas se connecter lorsque le circuit est sous tension à moins que la zone ne soit reconnue non dangereuse. La substitution de composants peut nuire à la Div. 2 / Zone 2 et la sécurité intrinsèque. Risque potentiel de charge électrostatique! Voir le manuel d'utilisation!	
		Date	2025-01

图 51

CSA 1 类铭牌（示例）

Made in Germany		Endress+Hauser 	
INTERFACE UNIT		Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	
Type code	FCF-CCDA1D1STS1E111FNNNNN		
Serial no.	21040003		
Part no.	1234567		
U_{nom} 115...230 V AC~ f 50...60 Hz I_{max} 0.33 A P_{max} 18 W		CI 1, Div 1, Gp B, C, D T4 Ex db ia IIC T4 Gb CI 1, Zn 1, AEx db ia IIC T4 Gb CSA20CA80046403X	
U_{nonFF} 9...32 V DC=		IP66 TYPE 4X	
I_{nonFF} 18 mA Maximum non-hazardous voltage not to exceed $U_m = 60$ V (except main power). T_a -40...+65 °C		 WARNING: Explosion hazard Read operation instructions before installation. Do not open when an explosive gas atmosphere is present. Leads factory sealed. Potential electrostatic charging hazard! See operating instructions!  AVERTISSEMENT: Risque d'explosion Lire le manuel d'utilisation avant l'installation. Ne pas ouvrir sous tension ou en présence de gaz explosifs. Scellé en usine. Risque potentiel de charge électrostatique ! Voir le manuel d'utilisation !	
		Date	2025-01

6.3.2 仪器结构

图 52 2 区 /2 类或非防爆结构



图 53 1 区 /1 类 Ex d



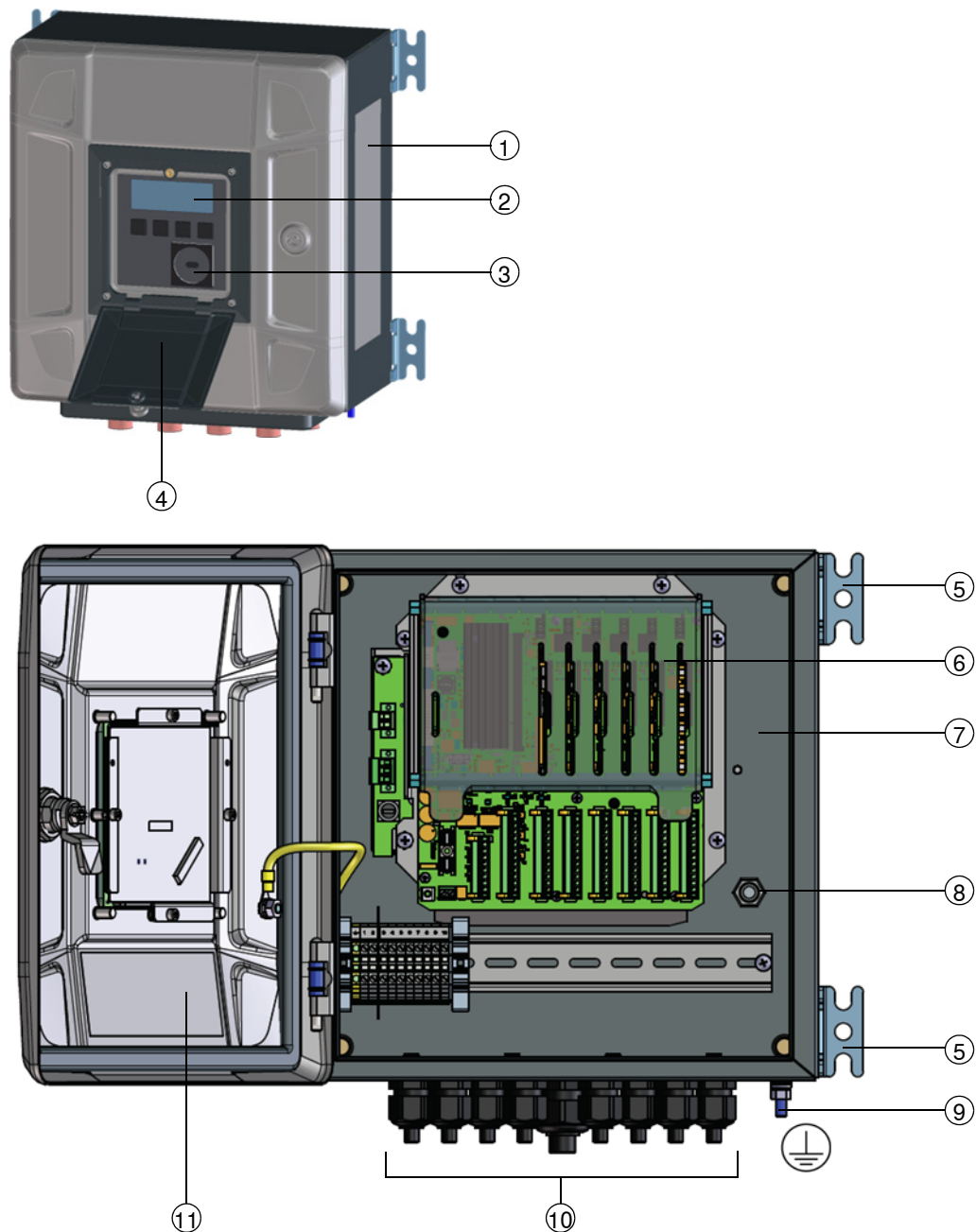
图 54 1 区 /1 类 Ex d e



6.3.3 仪器部件

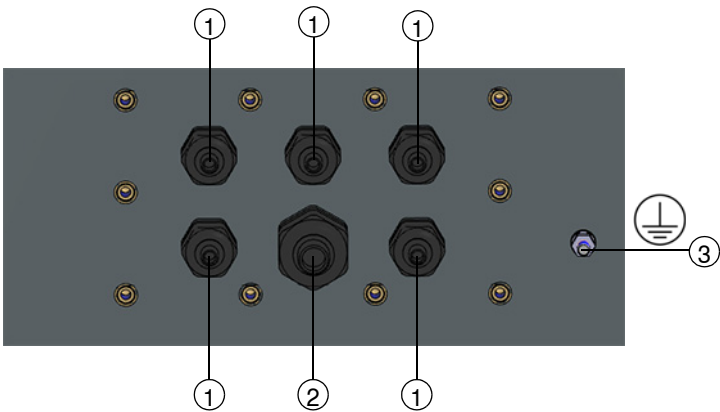
6.3.3.1 2 区 /2 类或非防爆接口单元的仪器部件

图 55 总览



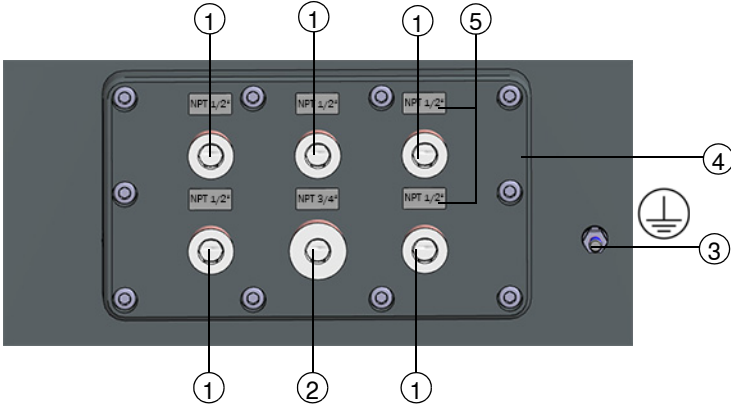
- | | |
|----------|----------|
| 1 铭牌 | 7 外壳底板 |
| 2 显示屏 | 8 压力补偿元件 |
| 3 红外接口 | 9 外部接地端子 |
| 4 显示屏罩 | 10 电缆穿入口 |
| 5 螺栓用连接板 | 11 外壳门 |
| 6 电子设备盖 | |

图 56 公制电缆接头（选配提供 9 个电缆接头）



- 1 公制电缆接头 M20
- 2 公制电缆接头 M25
- 3 外部接地端子

图 57 密封塞 NPT（选配提供 9 个电缆穿入口）



- 1 密封塞 NPT 1/2"
- 2 密封塞 NPT 3/4"
- 3 外部接地端子
- 4 法兰板
- 5 螺纹尺寸标示牌

6.3.3.2 1 区 /1 类接口单元仪器部件

图 58 Ex d 和 Ex d e 总览

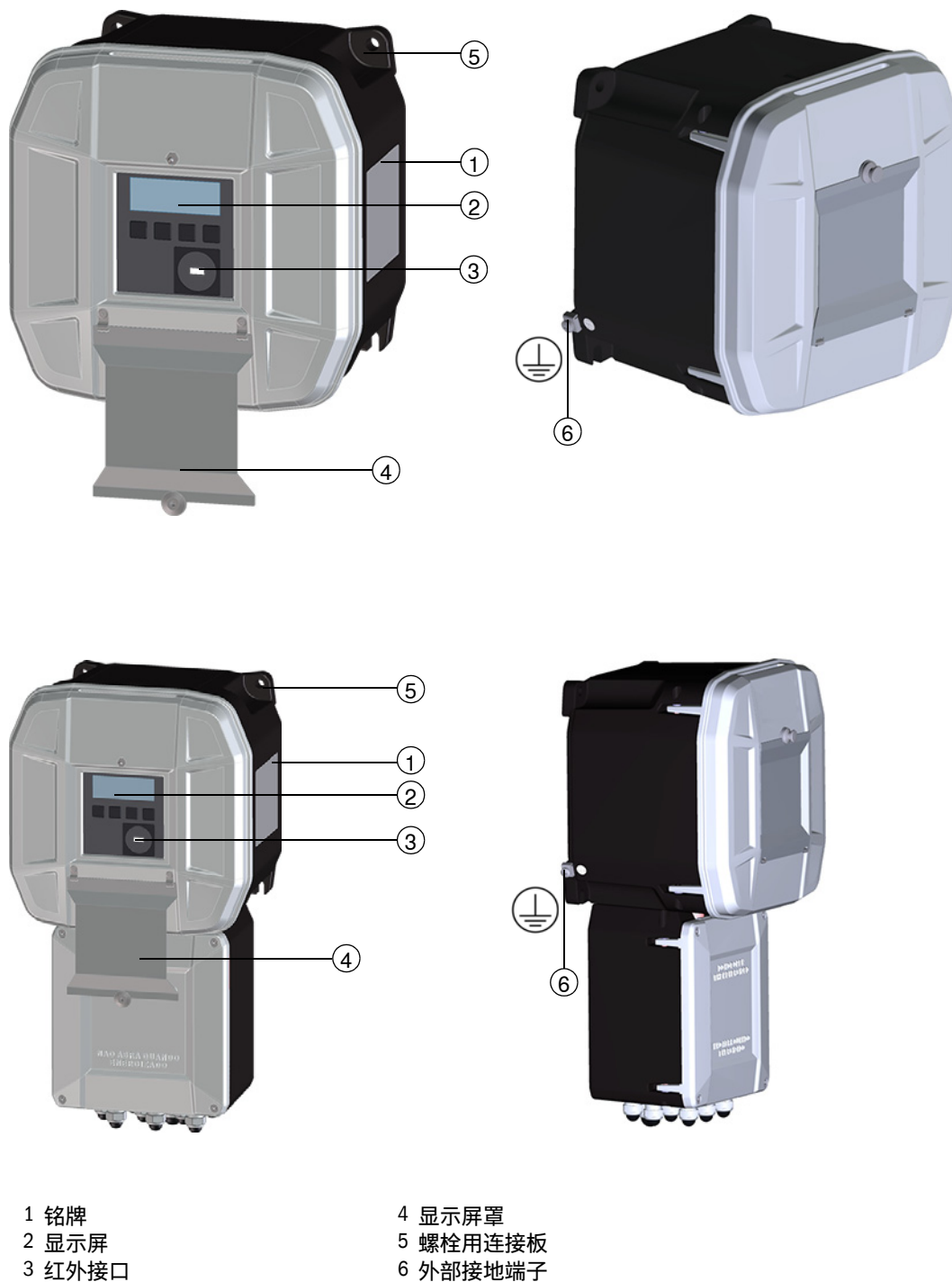
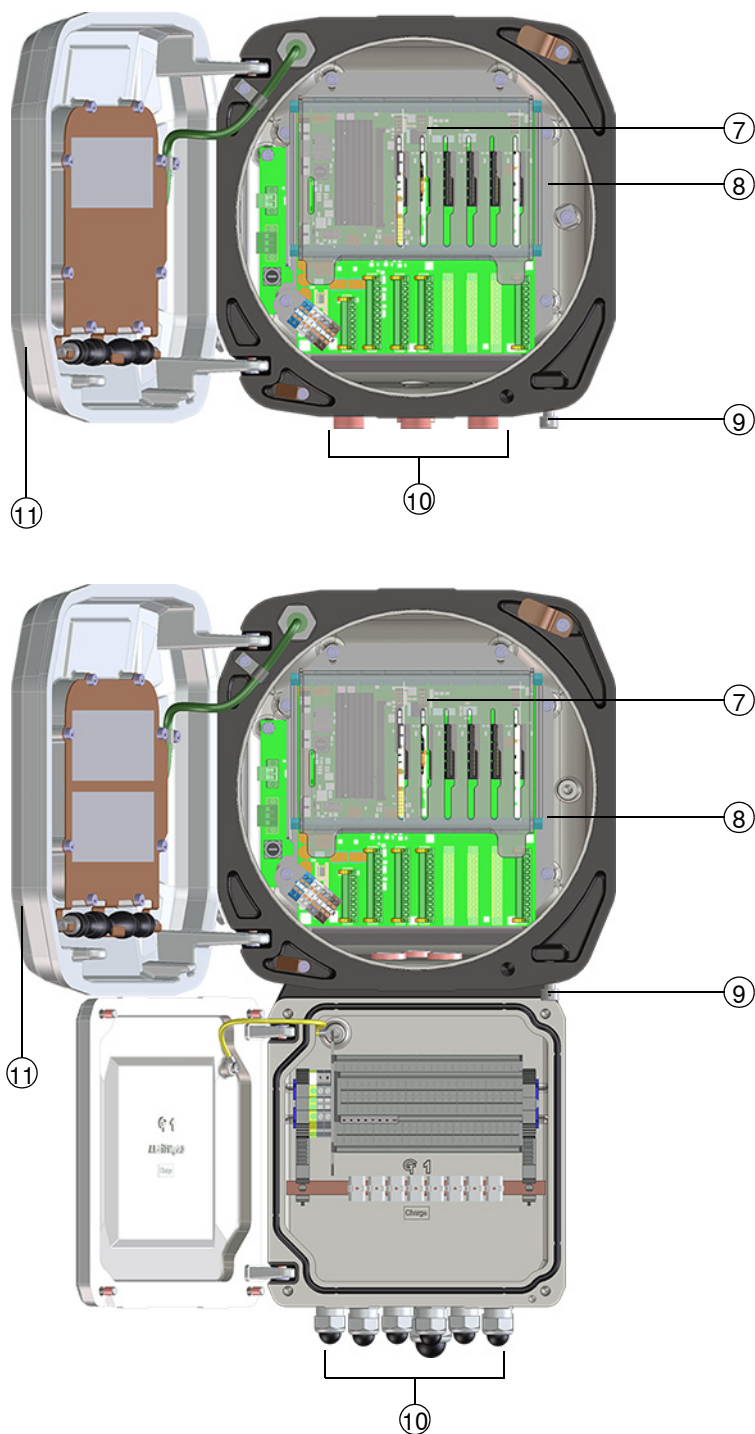
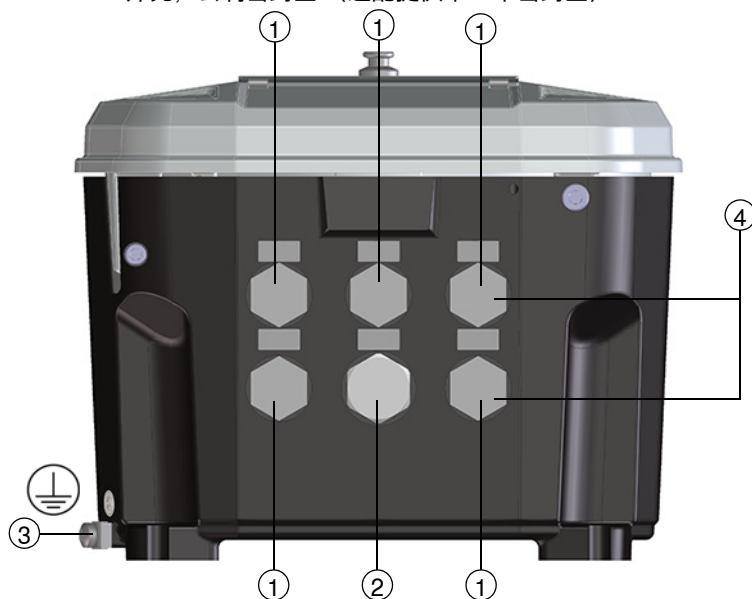


图 59 Ex d 和 Ex de 总览 — 打开的外壳



- 7 电子设备盖
- 8 外壳底板
- 9 圆柱头螺栓
- 10 电缆穿入口
- 11 外壳门（显示屏罩）

图 60 Ex d 外壳，公制密封塞（选配提供带 9 个密封塞）



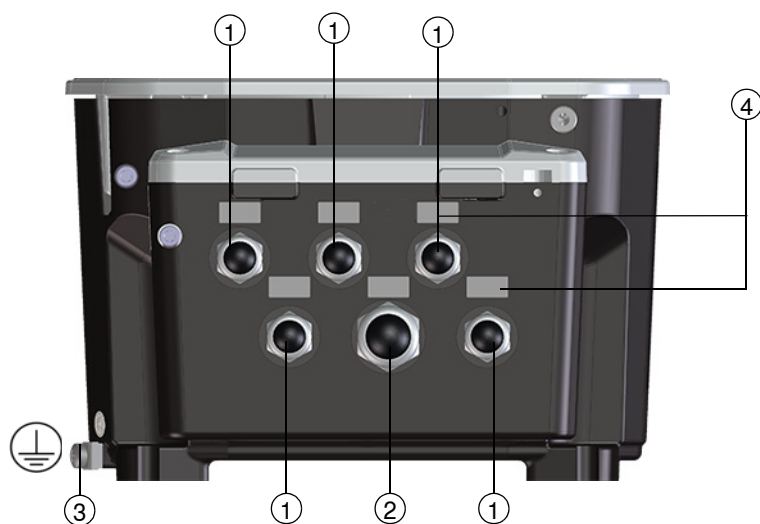
- 1 公制密封塞 M20
- 2 公制密封塞 M25
- 3 外部接地端子
- 4 螺纹尺寸标示牌

图 61 Ex d 外壳，NPT 密封塞（选配提供带 9 个密封塞）



- 1 密封塞 NPT 1/2"
- 2 密封塞 NPT 3/4"
- 3 外部接地端子
- 4 螺纹尺寸标示牌

图 62 Ex d e 外壳，公制电缆接头（选配提供 9 个电缆接头）



- 1 公制电缆接头 M20
- 2 公制电缆接头 M25
- 3 外部接地端子
- 4 螺纹尺寸标示牌

6.3.4

仪器介绍

接口单元用于采集、处理和输出测量值和串行数据。可以在接口单元上连接多个不同的数字、模拟和串行传感器。

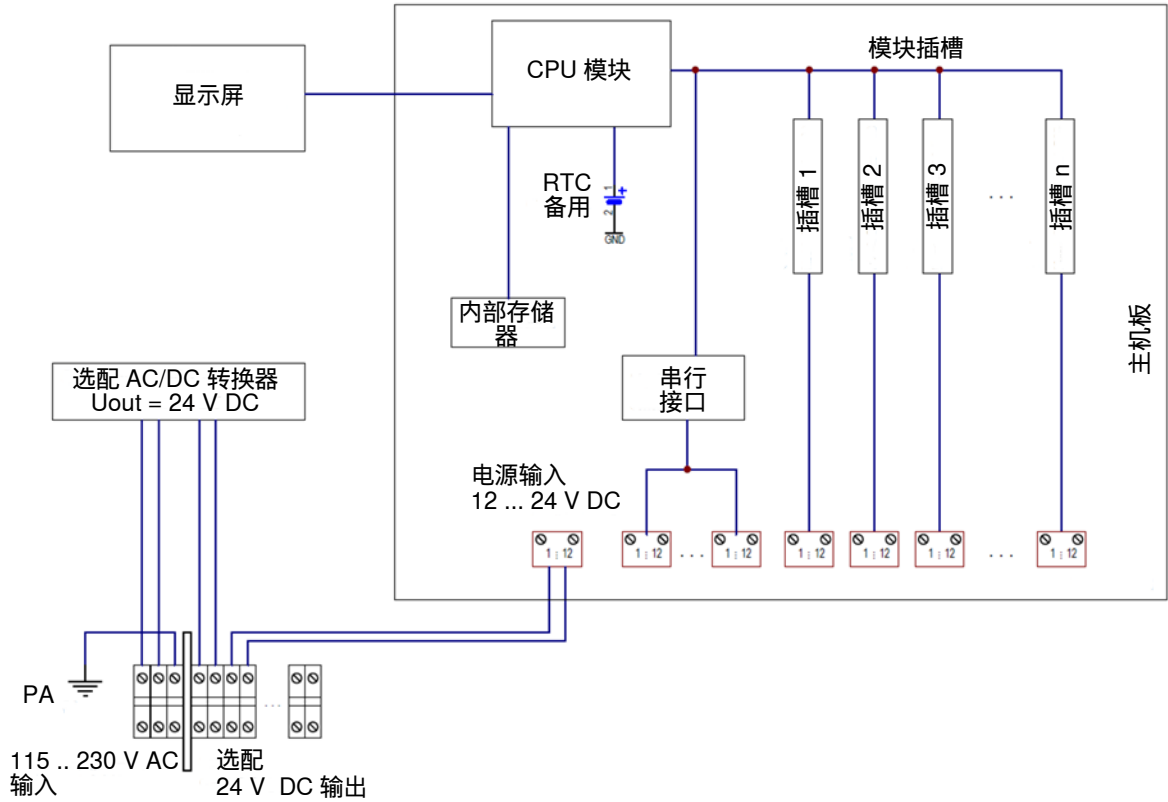
接口单元是模块化可扩展系统，在它的主机板上有一块处理器板和基本串行接口。此外还安装有模块插槽，最多可以连接 6 个 I/O 模块（与仪器类型有关）。在主机板上最多可以有 6 个带可插端子板的插槽，用于连接现场的 I/O 模块接口。

最多可以有 9 个电缆穿入口，可以选择 NPT 或公制电缆接头，用于穿入所有连接电缆（与仪器类型有关）。此外，内部安装的实时时钟还可以使用可更换备用电池供电。

接口单元的供电可以选择使用 12 .. 24 V DC 直流电压或使用内部安装的 SELV（安全特低电压）宽范围电源的 24 V DC 输出电压，后者的连接电源为 115 .. 230 V AC。

接口单元提供连接更多传感器的可能性。它们可以连接到内部接线端子排上。传感器的供电可以是内部产生的 24 V DC 也可以是转接外部电源。传感器与接口单元的数据连接通过内部的 RS485。为了连接更多的传感器，可以使用其它已有接线端子排。

图 63 结构



6.3.5 接口

6.3.5.1 主机板基本配置

主机板有两种结构类型：标准和扩展

提供以下接口：

- 1 个以太网接口 (Modbus TCP)，标准结构
- 2 个以太网接口 (Modbus TCP)，扩展结构
- 3 个 RS485 接口 (Modbus RTU / ASCII)
- 1 个 RS232 接口，用于固件升级

6.3.5.2 I/O 模块定义

模拟模块类型 1 (2AI/2AO)

- 两个模拟输入，可以在电压输入和 4 ... 20 mA 电流输入之间切换
- 第一个模拟输入还有一个串行 HART® Host 接口
- 两个模拟输出，4 ... 20 mA
- 第一个模拟输出还有一个串行 HART® Field Device 接口，也可选配置成 HART® Host
- 2 个电隔离辅助电压用于为最多 2 个电流回路供电；可以用 2 个辅助电压被动式或主动式驱动每个模块。

模拟模块类型 2 (2AO)

- 两个模拟输出，4 ... 20 mA
- 第一个模拟输出还有一个串行 HART® Field Device 接口，也可选配置成 HART® Host
- 2 个电隔离辅助电压用于为最多 2 个电流回路供电；可以用 2 个辅助电压被动式或主动式驱动每个模块。

数字模块类型 1

- 2 个开关输出，每个都可切换成数字输入
- 4 个数字输出，其中 1 个可以用于频率输出

接口模块 FOUNDATION™ Fieldbus (FF)

- 一个串行 FOUNDATION™ Fieldbus Field Device 接口



关于 Modbus、HART® 和 FOUNDATION™ Fieldbus 协议的详细说明是单独文档，可在 www.endress.com 上下载或者向 Endress+Hauser 售后服务人员索取。

6.4 安装

6.4.1 安全说明



警告：安装风险

- ▶ 请遵守→ 第 94 页, §6.2, 中的安全说明!
 - ▶ 注意和遵守设备业主的规章。
- 否则的话, 可能发生危险, 并无法保证安全运行。



警告：仪器固定不牢时有发生事故的危險

- ▶ 在设计支架时要考虑仪器重量。
- ▶ 注意有足够的稳定性:
 - 墙壁安装时, 要保证墙壁结构有足够的稳定性。
 - 管路安装时, 要保证管路有足够的稳定性。
- ▶ 固定仪器和选配附件时, 要使用合适的固定材料。
- ▶ 要考虑到震动负荷。



注意:

设备业主负责系统处于机械负荷时的安全。



注意:

接口单元只适用于垂直安装。

6.4.2 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。



注意:

当您确认有损坏时, 切勿再使用接口单元!

6.4.3 需要的工具

- 内六角扳手, 规格 5、6 和 8
- 开口扳手, 规格 13、17、19、22 和 30
- 十字螺丝刀, 规格 3
- 平头螺丝刀, 规格 2.5 和 3.0
- 钻孔机和工具, 墙壁安装时

6.4.4

安装接口单元

要把接口单元安装在一个方便到达和有防护的位置上。

所有安装工作都由用户方进行。在此要注意以下几点：

- ▶ 依据技术数据保证环境温度范围；在此要考虑到可能出现的辐射热（必要时进行遮挡）。
- ▶ 保护接口单元防止直接日晒和天气影响（可以选配提供防晒（雨）罩）。
- ▶ 尽可能选择震动少的安装地点；必要时进行减震。
- ▶ 为电缆和打开门留出足够的空间。
- ▶ 选择一个不受化学影响的安装地点。

安装 1 区 / 1 类接口单元的附加说明

- ▶ 由于它很重，所以安装时至少需要两个人或者合适的起重 / 承载工具。
- ▶ 为了简化安装过程，外壳设计成其两个下固定点能够悬挂在预先安装在墙壁或支架上的螺栓上。

6.4.4.1 墙壁安装

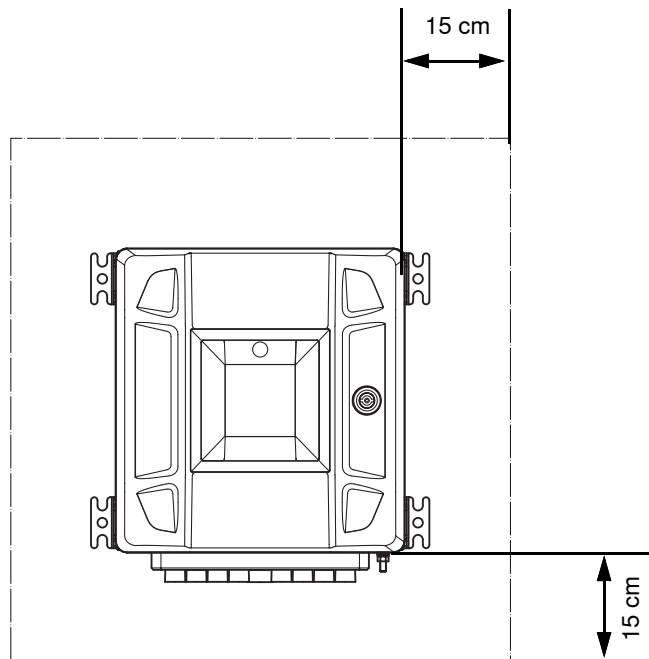


注意:

- ▶ 使用合适的固定材料进行固定。
- ▶ 设计墙壁结构和固定材料时，要考虑到接口单元的总重以及当地的法律规章。

- ▶ 注意有足够的安装空间。
尺寸图，参见→ 第 199 页，§12.8.2。
- ▶ 在外壳周围要有 15 cm 距离的空间来保证良好的热循环。
- ▶ 外壳底板和墙壁之间的距离必须为 10 mm；墙壁必须平整。不许妨碍接口单元背侧的空气循环。

图 64 接口单元周围的距离（适用于所有仪器结构）



6.4.4.2 选配“2 英寸管路安装用固定套件”



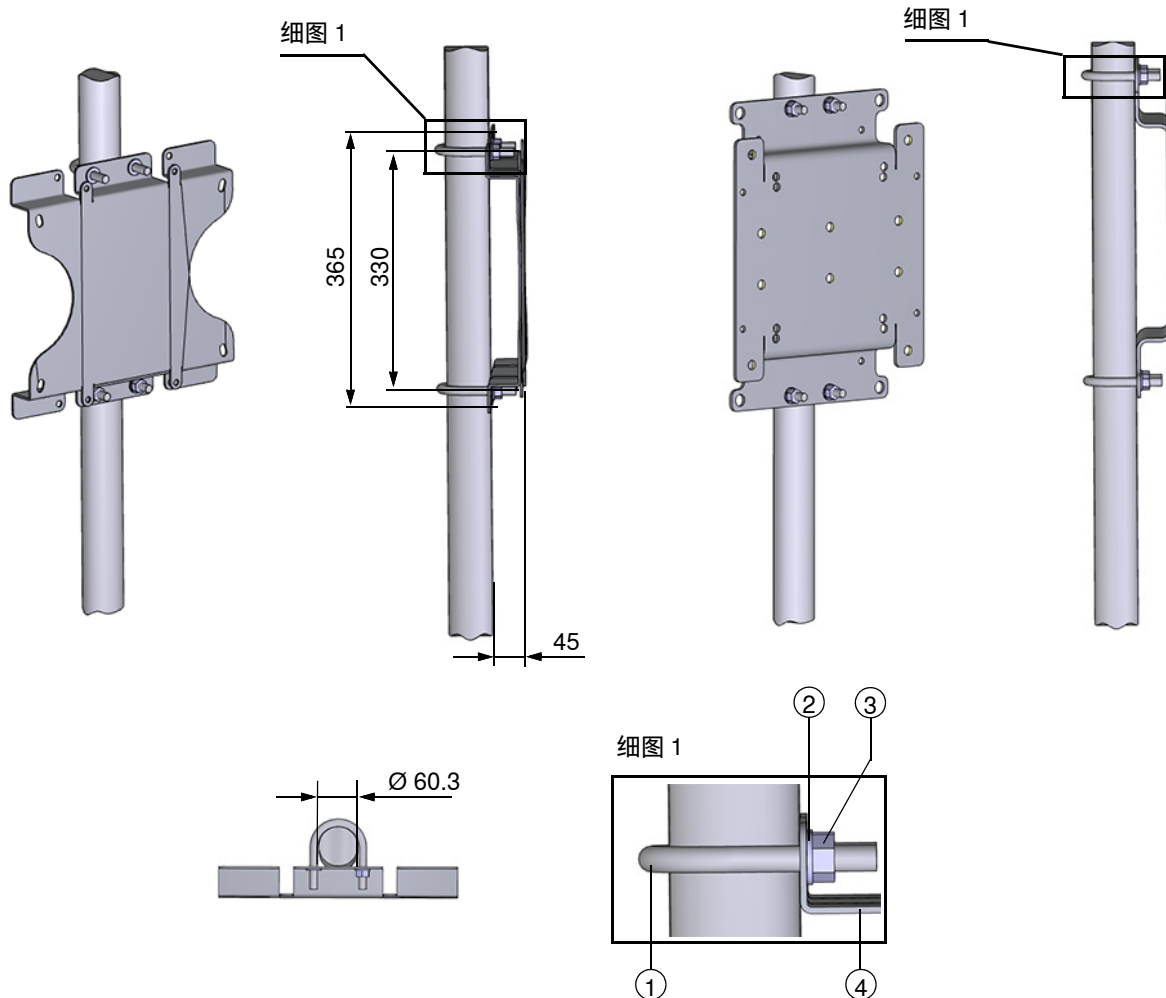
“2 英寸管路安装用固定套件”的订货号，参见
→ 第 206 页，§14.2。

- ▶ 使用 2 个圆钢弓 (1) 及其所属的螺母 (3) 和垫圈 (2) 把安装板 (4) 固定在 2 英寸管路上，→ 图 65。
- ▶ 使用螺栓 (7)、垫圈 (6) 和螺母 (5) 穿过 4 个标示的孔把接口单元固定到安装板上，→ 图 66。

图 65 在 2 英寸管路上安装安装板 (尺寸单位: mm)

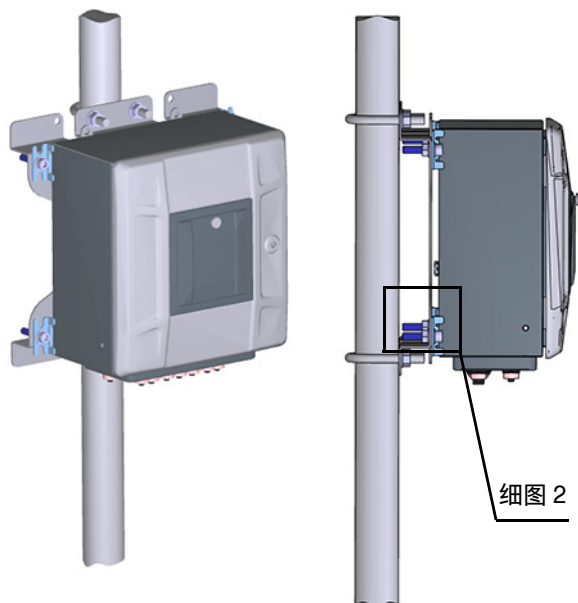
2 区接口单元

1 区接口单元

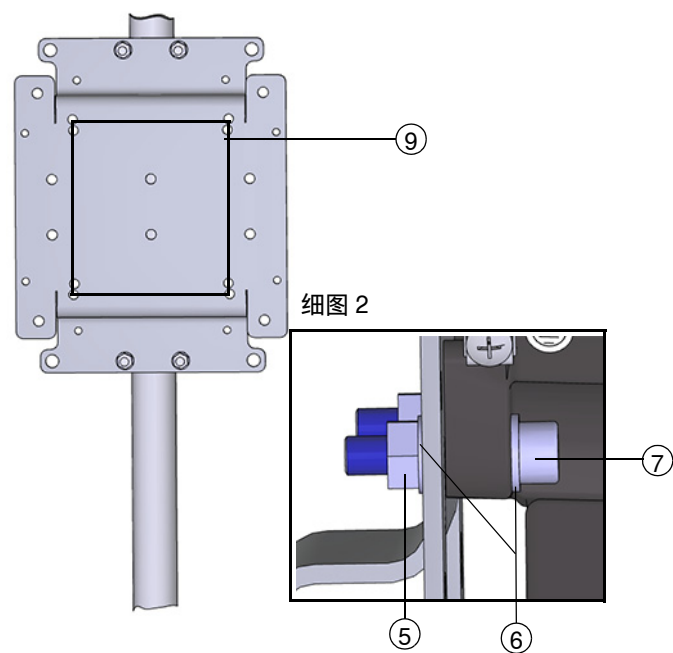
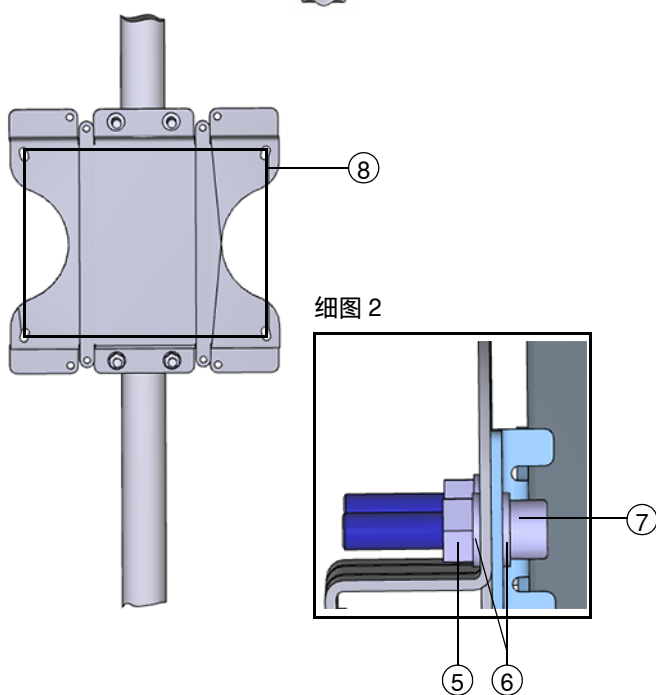
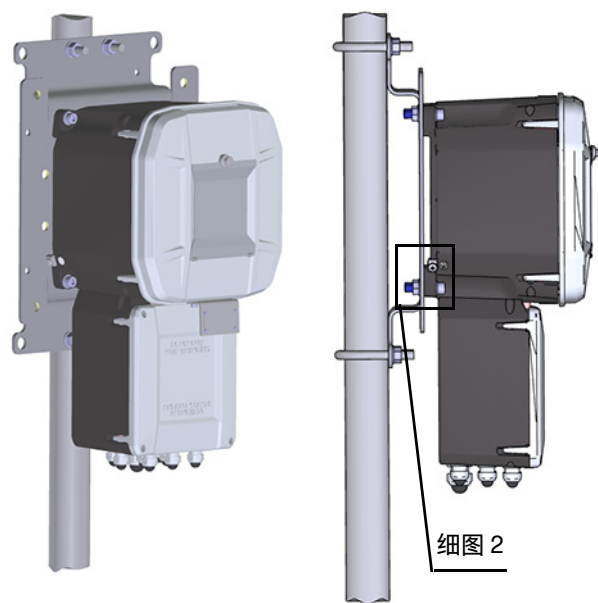


- 1 圆钢弓 DIN3570
- 2 垫圈 A13 -A4
- 3 螺母 M12 -A4
- 4 安装板

图 66 在安装板上安装接口单元
2 区接口单元



1 区接口单元



- 5 螺母M10, DIN934
- 6 垫圈B10.5, DIN125
- 7 螺栓M10, DIN912
- 8 安装接口单元用孔, 2区
- 9 安装接口单元用孔, 1区

6.4.5 安装防晒（雨）罩

6.4.5.1 墙壁安装用接口单元防晒（雨）罩

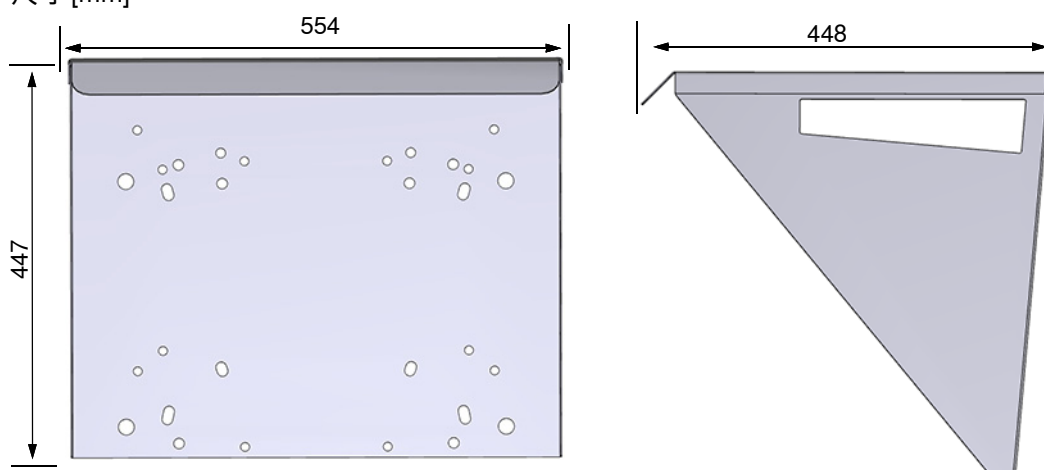
**注意：**

墙壁安装用防晒（雨）罩（订货号：2108970）供货中不包括固定材料。

- ▶ 使用合适的固定材料把防晒（雨）罩固定到墙壁上。
- ▶ 设计墙壁结构和固定材料时，要考虑到接口单元和防晒（雨）罩的总重以及当地的法律规章。接口单元和防晒（雨）罩的重量，参见技术数据，→ 第 187 页，§12.3。

图 67

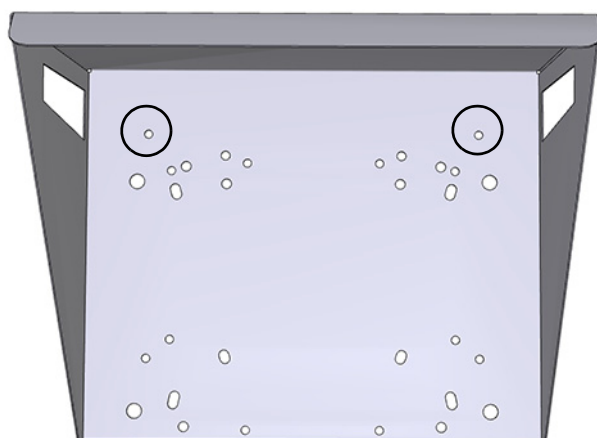
尺寸 [mm]



- 1 先使用螺栓通过→ 图 68 中标示的 2 个孔把防晒（雨）罩固定到墙壁上。

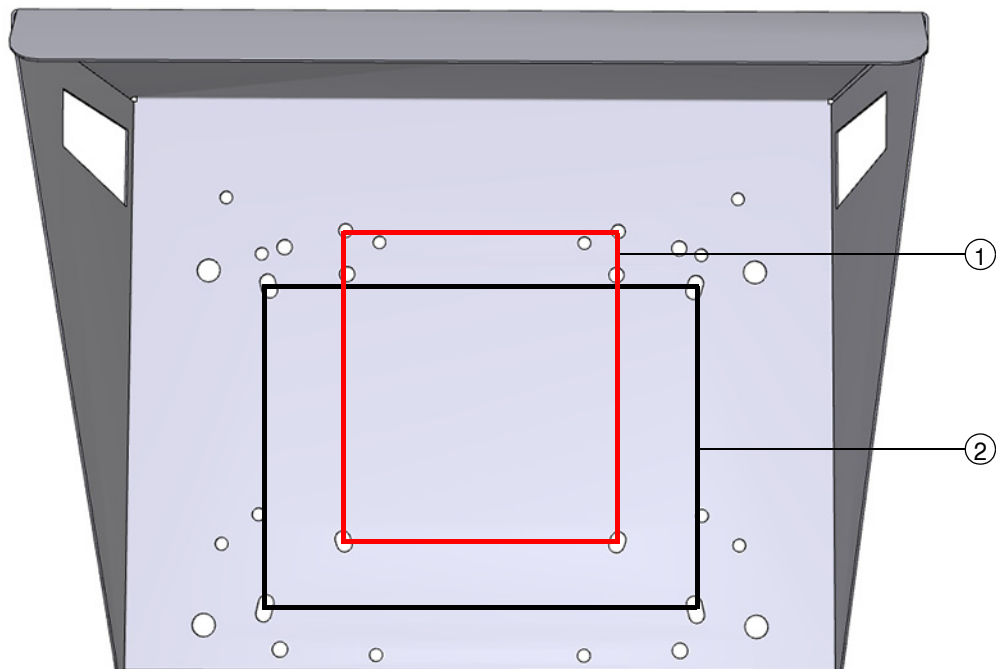
图 68

在墙壁上安装防晒（雨）罩



- 2 再同样使用螺栓通过在→ 图 69 中标示的防晒（雨）罩中的 4 个孔把接口单元固定到墙壁上。

图 69 在防晒（雨）罩上安装接口单元



- 1 安装接口单元用孔，1 区
- 2 安装接口单元用孔，2 区

6.4.5.2 安装在 2 英寸管路上的接口单元防晒（雨）罩

安装在 2 英寸管路上的防晒（雨）罩成套供货，由以下部件组成：

- 支撑板
- 防晒（雨）罩
- 固定材料（圆钢弓、螺栓、垫圈、螺母）

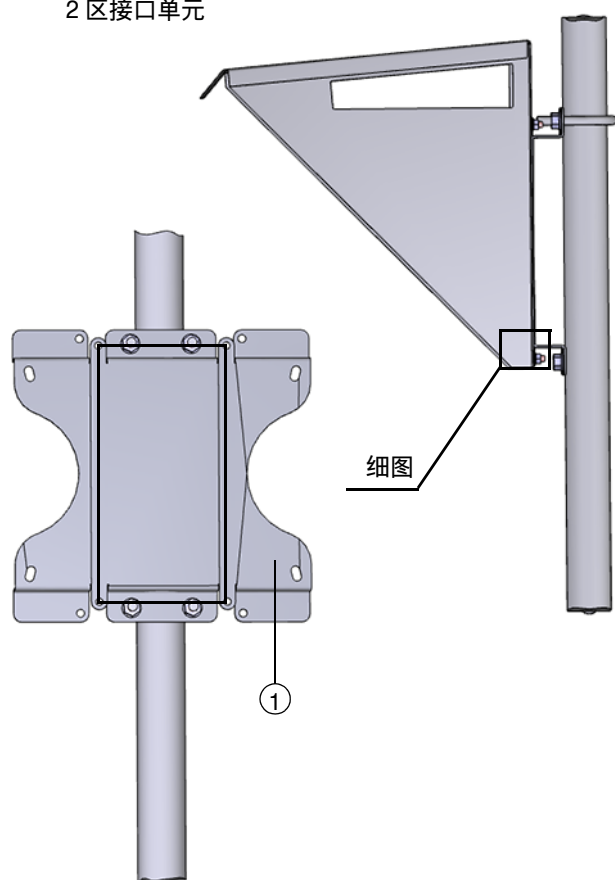


相应“防晒（雨）罩安装套件”的订货号，参见
→ 第 206 页，§14.2。

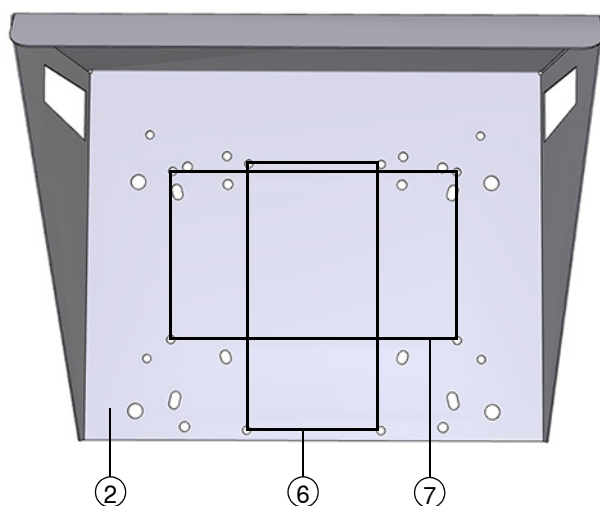
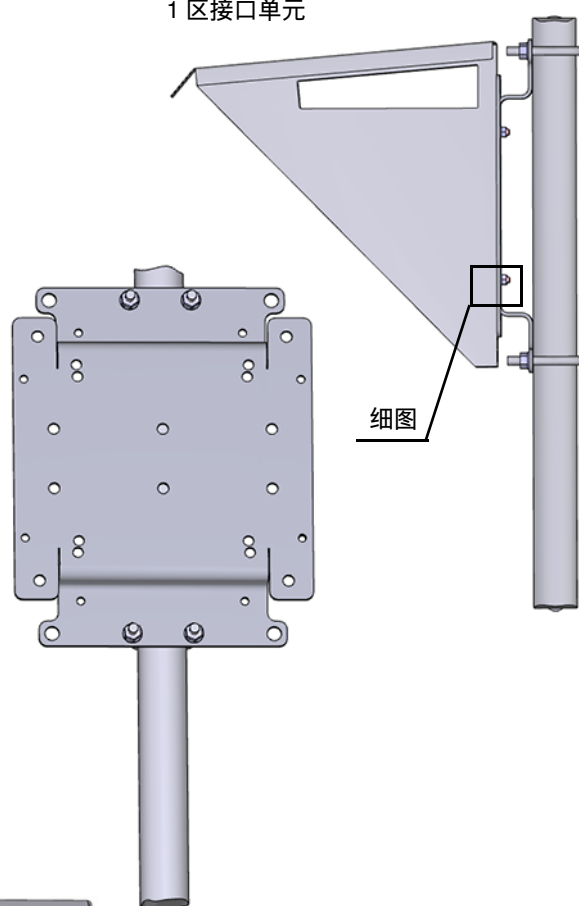
安装防晒（雨）罩

- 1 运输时，使用螺栓把接口单元用安装板与防晒（雨）罩连在一起。在 2 英寸管路上安装时，先从防晒（雨）罩上拆卸下支撑板。
- 2 把安装板按照→ 第 112 页，§6.4.4.2，和→ 图 65 固定到 2 英寸管路上。
- 3 使用随带的固定材料通过标示的 4 个孔把防晒（雨）罩固定到安装板上，→ 图 70。

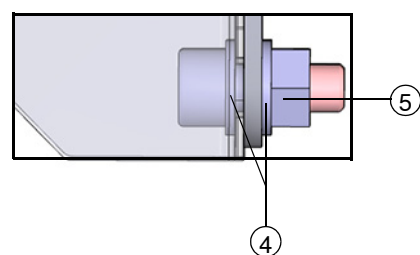
图 70 在安装板上安装防晒（雨）罩
2 区接口单元



1 区接口单元



细图

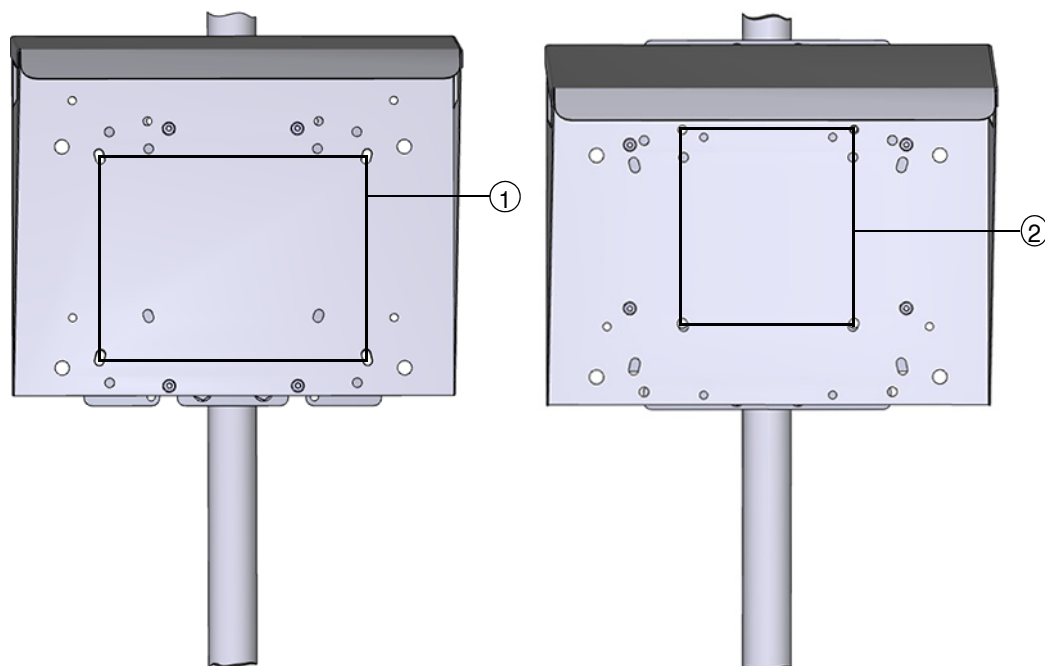


- 1 安装板
- 2 防晒（雨）罩
- 3 螺栓 M8, DIN912
- 4 垫圈 A 8.4, DIN125

- 5 螺母 M8, DIN934
- 6 在 2 区用安装板上安装用孔
- 7 在 1 区用安装板上安装用孔

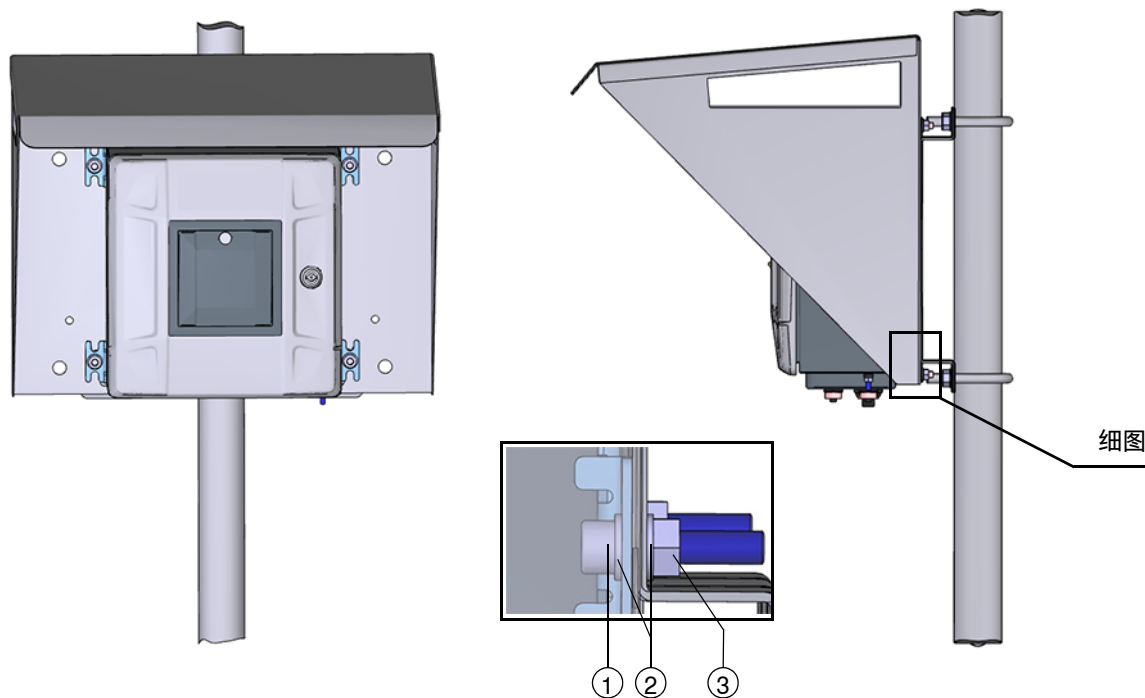
4 同样使用随带的安装材料通过防晒（雨）罩的 4 个孔把接口单元固定到安装板上，
→ 图 71。

图 71 在防晒（雨）罩上安装接口单元



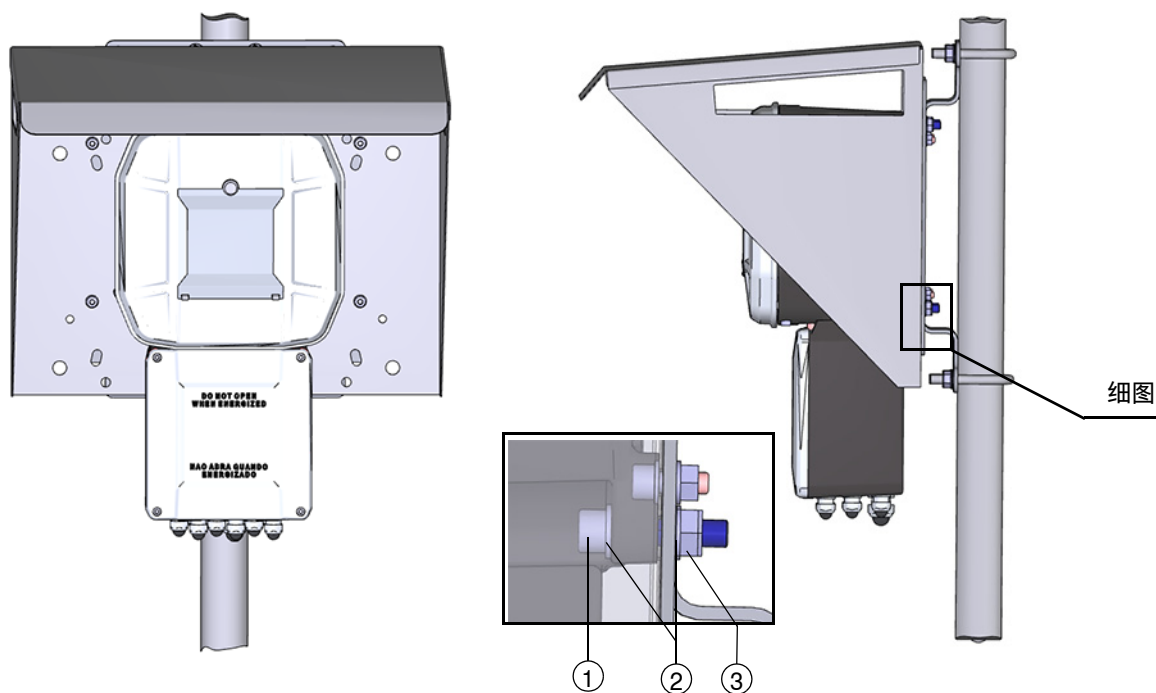
- 1 安装接口单元用孔, 2 区
- 2 安装接口单元用孔, 1 区

图 72 2 区接口单元与防晒（雨）罩安装在一起



- 1 螺栓 M10, DIN912
- 2 垫圈 B10.5, DIN125
- 3 螺母 M10, DIN934

图 73 1 区接口单元与防晒（雨）罩安装在一起



- 1 螺栓 M10, DIN912
- 2 垫圈 B10.5, DIN125
- 3 螺母 M10, DIN934

6.4.6

安装标志牌（可选配）

可选配的标志牌有 2 种结构：

- 标签
当选择了这种结构时，在出厂时就已经贴好了带标志号码的标签。
- 标签，此外还有一个不锈钢标志牌
当选择了这种结构时，在出厂时也已经贴好了带标志号码的标签；附加的不锈钢标志牌必须在电气连接后才能安装。本节讲述安装不锈钢标志牌。

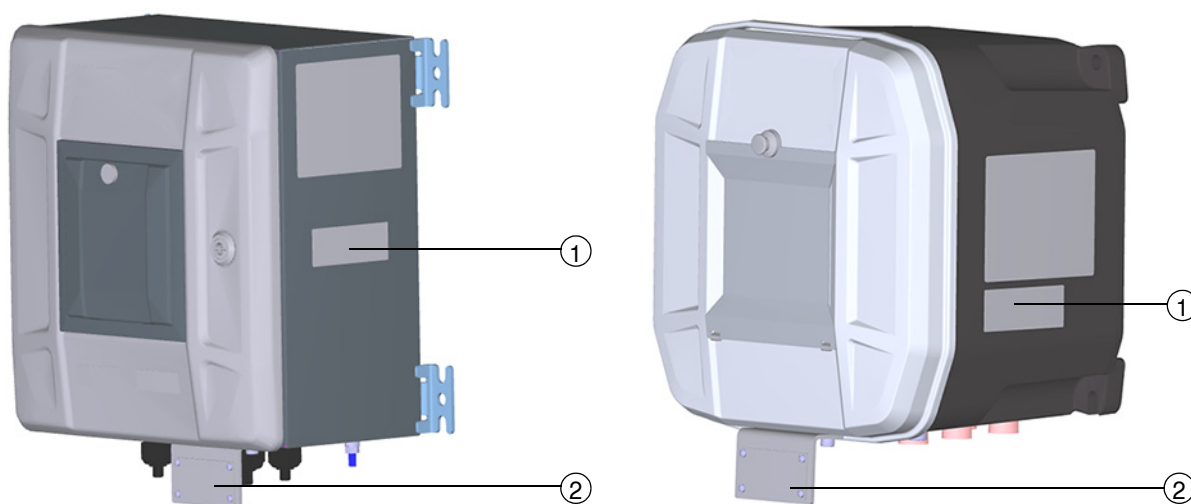


注意：

► 在→ 第 121 页，§6.5 中讲述的电气连接后安装标志牌。

图 74

总览



- 1 带标志号码的标签
- 2 不锈钢标志牌



注意：

在安装不锈钢标志牌之前要确证是正确的标志牌：把标志牌与接口单元上的标志号码进行比较。

6.4.6.1

在 2 区接口单元上安装不锈钢标志牌

► 安装标志牌用套件包括 4 个不同长度的螺栓（2 个短、2 个长）和一个接触垫圈：



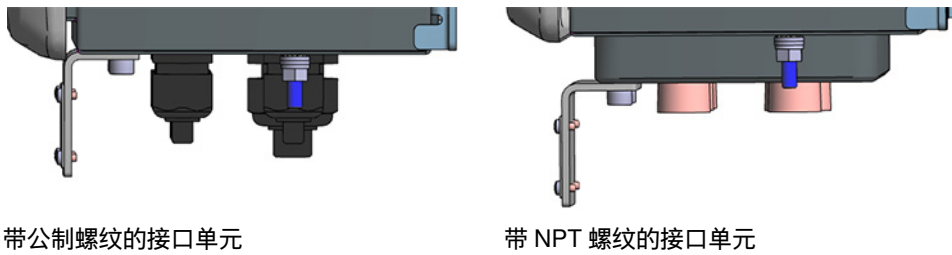
警告：静电积累造成的危险

使用两个螺栓之一安装随带的接触垫圈。

接触垫圈保证了不锈钢标志牌通过拧紧点安全接地。

- 对带 NPT 电缆穿入口的接口单元来说（带法兰板）：使用 2 个较长的螺栓。安装标志牌时，先从法兰板上旋出 2 个螺栓，并使用 2 个较长的螺栓代替。把接触垫圈安装到 2 个螺栓之一的螺栓头和标志牌之间；让接触垫圈的齿朝着标志牌。
- 对带公制电缆穿入口的接口单元来说（不带法兰板）：使用 2 个较短的螺栓。把接触垫圈安装到 2 个螺栓之一的螺栓头和标志牌之间；让接触垫圈的齿朝着标志牌。

图 75 安装好的标志牌



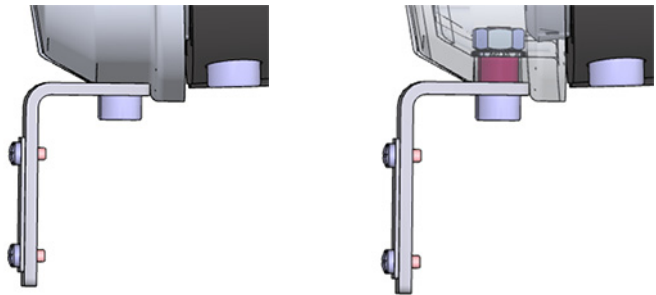
6.4.6.2 在 1 区接口单元上安装不锈钢标志牌



警告：静电积累造成的危险
使用两个螺栓之一安装随带的接触垫圈。
接触垫圈保证了不锈钢标志牌通过拧紧点安全接地。

- ▶ 打开外壳门（显示屏罩）：
 - 旋出一段圆柱头螺栓，直至能够抬起罩。
 - 打开罩。
- ▶ 使用随带的固定材料安装标志牌：
 - 使用安装套件中较短的两个螺栓。
 - 放置塑料套管作为对中辅助工具。
 - 把两个螺栓的两个接触垫圈安放在螺母和外壳之间；让接触垫圈的齿朝着外壳。
- ▶ 再关上外壳门。
- ▶ 重新旋紧圆柱头螺栓。

图 76 安装好的标志牌



6.5 电气连接

6.5.1 安全说明

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。



警告：电气危险

接线错误会导致仪器故障、测量系统失效或严重伤害。

- ▶ 在所有连接工作中都要遵守 → 第 94 页，§6.2 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。
- ▶ 所有工作都必须是在无电压状态时进行。
- ▶ 在打开盖子之前，必须关掉仪器，没有电压。



警告：电源线保险错误造成的危险

在连接中必须有外部电源线保险。内部主电源线设计为最大 16 A 的过电流保护装置。

对外部电源开关的要求：

- ▶ 在连接中必须规定有一个电源开关。
- ▶ 电源开关必须在一个合适的位置处，必须容易到达。
- ▶ 电源开关必须标记成仪器的断开装置。

1 区 /1 类的附加说明



警告：撞击或摩擦引起点燃

隔爆型 1 区 /1 类的外壳用铝制作。在极少情况下，撞击或摩擦可能产生有点燃能力的火花。

- ▶ 用户必须保证，能够完全防止外壳受到撞击或摩擦。
特别是当 FLOWSIC100 Flare-XT 安装在 0 区中时，更要遵守这一点（参见标准 EN 60079-0，§ 8.3）。

6.5.2

电缆规格

**警告：电气危险**

- ▶ 电缆和电线都必须持久连接。设备业主必须采取足够的减缓拉力措施。
- ▶ 必须连接允许使用温度最低为 70 °C 的电缆。

**注意：电缆和连接要求**

- ▶ 选择电缆和连接时必须遵守标准 EN 60079-14 中的要求！
- ▶ 在易爆环境中使用时，还必须遵守法律规章。
- ▶ 只许使用铜导线。

接线

- ▶ 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。
- ▶ 根据标准 EN 60079-7 以及 EN 60079-15 预留的空气和漏电路径不能因为在接线盒中接线而缩小。
- ▶ 使用导线端套管来防止导线端松散。
- ▶ 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）。

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。

1 区 /1 类 Ex d e 230V 类的特殊性

在连接电源导线时，必须给相线和中线套上随带的绝缘软管。绝缘软管必须从插头 J2 一直到接线块，并在插头 J2 处使用电缆扎带固定，防止滑动。它起本安型回路的可靠绝缘作用。

电源

- DC 结构
最大 30 VDC，最大 1 A，建议电缆横截面积：1 ... 2.5 mm²
- AC 结构
最大 253 VAC，最大 0.5 A，建议电缆横截面积：0.75 ... 2.5 mm²

开关输出

最大 30 VDC，最大 70 mA，开关频率最大 50 Hz，建议电缆横截面积：最小 0.5 mm²

数字输出

最大 30 VDC，最大 70 mA，开关频率最大 10 kHz，建议电缆横截面积：最小 0.5 mm²，绞线对，带屏蔽

模拟输出

最大 30 VDC，最大 24 mA，建议电缆横截面积：最小 0.5 mm²，绞线对，带屏蔽

模拟输入

最大 30 VDC，最大 24 mA，建议电缆横截面积：最小 0.5 mm²，绞线对，带屏蔽

RS485

EIA -485, 最大 57.6 kbit/s, 终端电阻 150 欧姆可切换, 建议电缆横截面积: 最小 0.5 mm²。
绞线对, 带屏蔽

最大电缆长度: 总长 1000 m, 使用两台平行连接的收发单元进行双声道连接时, 每条 500 m

以太网

10/100 Mbit/s, 协议 Modbus TCP, 电缆规格: Cat 5 或更高

出厂时随带或安装好的电缆接头的接线区适合以下电缆外径:

电缆外径:

表 11

仪器结构	电缆接头	允许的接线区
2 区和非防爆区	M20	7 ... 13 mm
	M25	10 ... 17 mm
	屏蔽接线端子	2 ... 9 mm ¹⁾
1 区 Ex de	M20	7 ... 12 mm ¹⁾
	M25	14 ... 18 mm
	屏蔽接线端子	2 ... 9 mm

¹⁾ 对其它直径来说, 业主可以利用自己的屏蔽连接可能性。

6.5.3 电缆接头



注意：对电缆接头的要求

- ▶ 选择电缆接头和连接时要遵守标准 EN 60079-14 中的要求。
- ▶ 对获有防爆认证的仪器来说，电缆穿入口必须有以下防爆认证：
 - 2 区 /2 类结构：最低 Ex ec IIC
 - 1 区 /1 类 Ex db 结构：最低 Ex db IIC
 - 带有单独 Ex eb 接线盒的 1 区结构：最低 Ex eb IIC
- ▶ 所有电缆穿入口和电缆密封塞都必须根据结构类型不同获有以下温度范围的认证：
 - 从 -40 °C ... + 60 °C
 - 或 -40 °C ... +65 °C
- ▶ 电缆接头必须获有 IP66 或更好的认证。

- ▶ 根据仪器结构不同，仪器的入口上安装有获得认证的电缆接头或获得认证的密封塞。只允许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。
- ▶ 在选择电缆时，要考虑到电缆接头的接线区。
- ▶ 对 1/2" NPT 螺纹来说，必须按照标准 EN 60079-14 第 9.4 节使用螺纹密封材料。
- ▶ 2 区和非防爆结构的特殊规定：
 - 不用的电缆接头都要用出厂时安装的密封塞密封。
- ▶ 1 区 Ex db eb 结构的特殊规定：
 - 公制电缆接头都在出厂时使用以下扭矩紧固，在需要时使用该扭矩紧固：

M20	7 Nm
M25	10 Nm

6.5.4

在防爆区中的连接要求



警告：危险电压

- ▶ 要保证在连接到其它系统的仪器上时，尤其是连接到外部供电设施、电源等，不超过最大额定电压 U_M ：60 V；例外是主电源： $U_M < 253$ V。
- ▶ 为了给 DC 结构供电，要为 DIV 系统提供电源，后者要根据加拿大电气代码（Canadian Electrical Code），C22.1 和国家电气代码（National Electrical Code）NFPA 70 属于类别“KLASSE 2”（2 级）和“SELV”（安全特低电压）。
- ▶ 对 IECEx 和 ATEX 用途来说，要使用 SELV 电源或符合标准系列 IEC 60950 或 IEC 61010-1 的电源。
- ▶ 要准备合适的电源开关。
- ▶ 当电缆、接线端子、外壳或防爆部件损坏时，马上停止仪器工作并不再开启。



警告：危险电压 - 2 区 /2 类接口单元

- ▶ 当仪器带电时，不许打开外壳。
- ▶ 只有当仪器不带电时或区域无危险时，才允许扳动仪器内部的开关。
- ▶ 只有当断电后或区域无危险时，才能连接或断开电路。



警告：危险电压 - 1 区 /1 类接口单元

- ▶ 当存在易爆环境时，不许打开外壳。



警告：静电放电造成的燃烧危险

显示屏罩和显示屏的塑料表面尺寸超出了点燃组 IIC 的允许值。用户要采取适当措施来防护静电放电造成的点燃危险。

当在根据标准 ATEX 和 IECEx 分类的点燃组 IIC 中使用带特殊涂漆和层厚 > 0.2 mm 的接口单元时，有静电放电造成的点燃危险。

- ▶ 安装时，必须已经把表面静电积累风险降到了最小。
所以仪器不许安装在外部条件可能造成这些表面积累静电的位置上。
- ▶ 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。

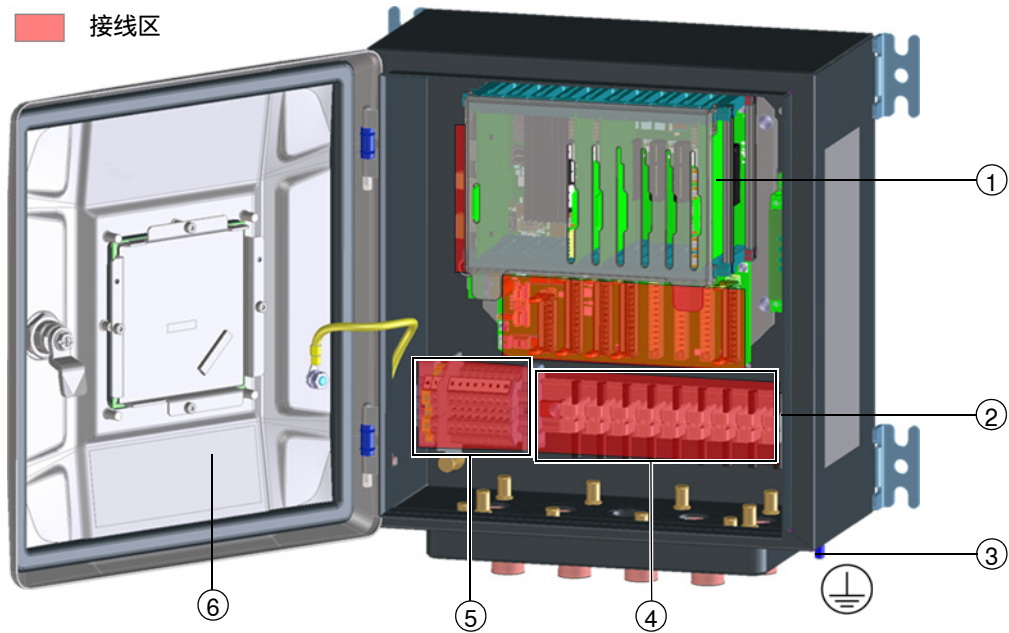
概论

- 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。

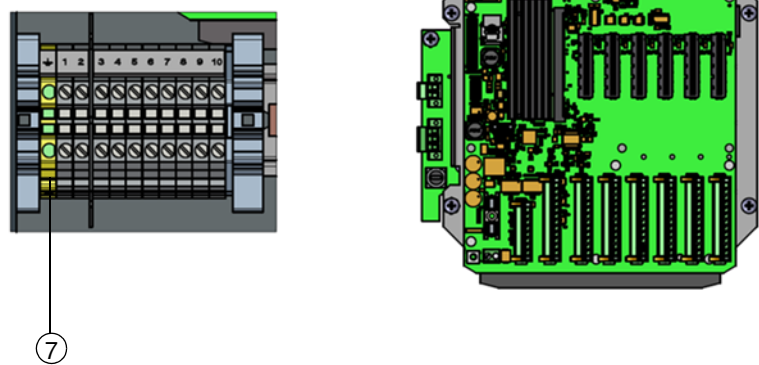
6.5.5 接口单元的电气接头

6.5.5.1 2 区 /2 类和非防爆类型的电气接头总览

图 77 接口单元的接线区和内部电子设备



接线端子排



- 1 主机板, → 第 129 页, §80
- 2 轨道
- 3 外部接地端子 (与 GND 相连)
- 4 屏蔽接线端子

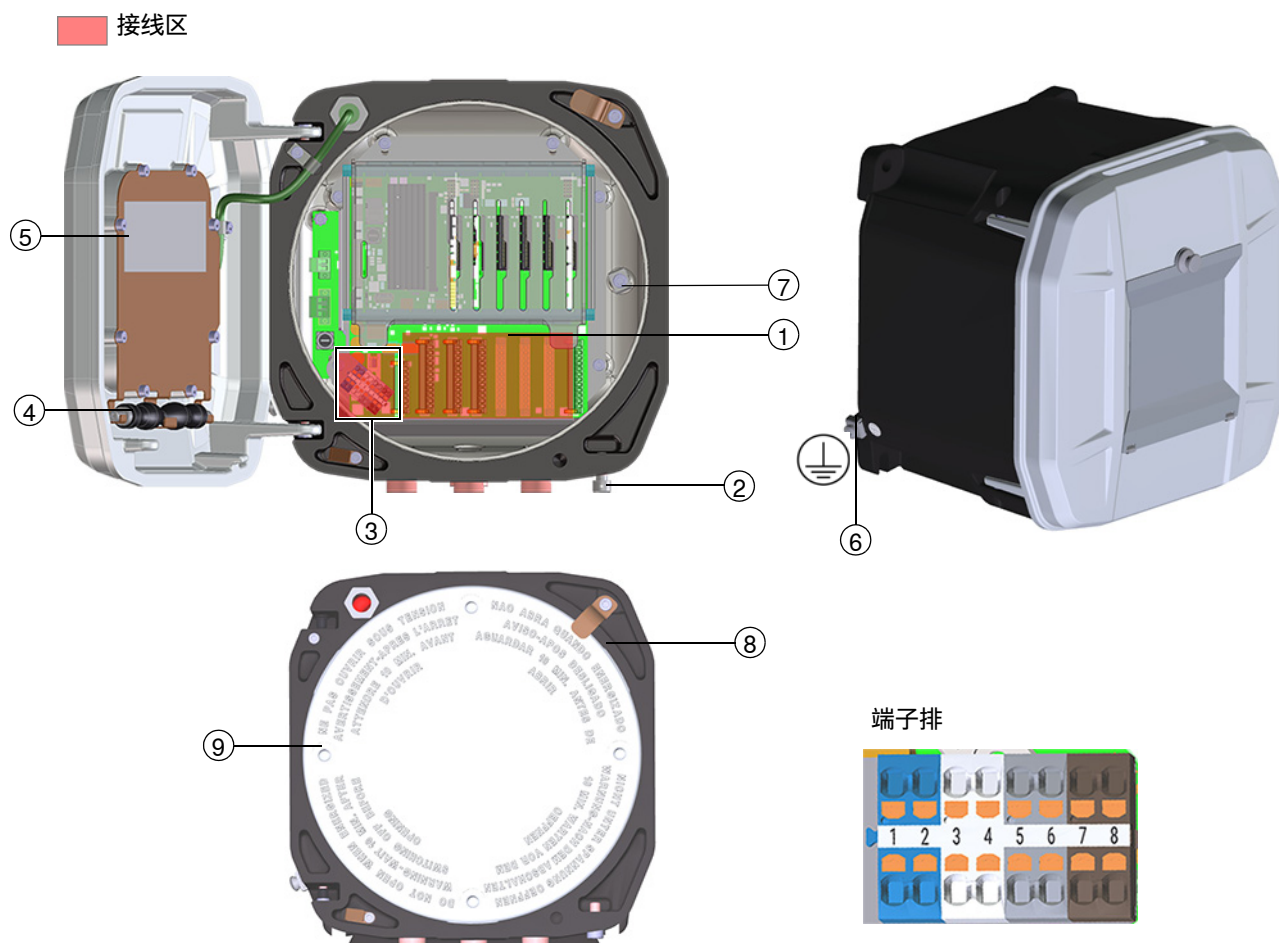
- 5 接线端子排
- 6 端子布置标签
- 7 接线端子排接地



注意:
在打开和关闭接线盒时要注意, 不能损坏密封件和密封面。

6.5.5.2 1 区接口单元的电气接头总览

图 78 1 区接口单元 Ex d 的接线区和内部电子设备



- 1 主板，→ 第 129 页，§80
- 2 圆柱头螺栓
- 3 端子排
- 4 打开 Ex d 接线盒用工具（把手）
- 5 Ex-d 端子布置标签

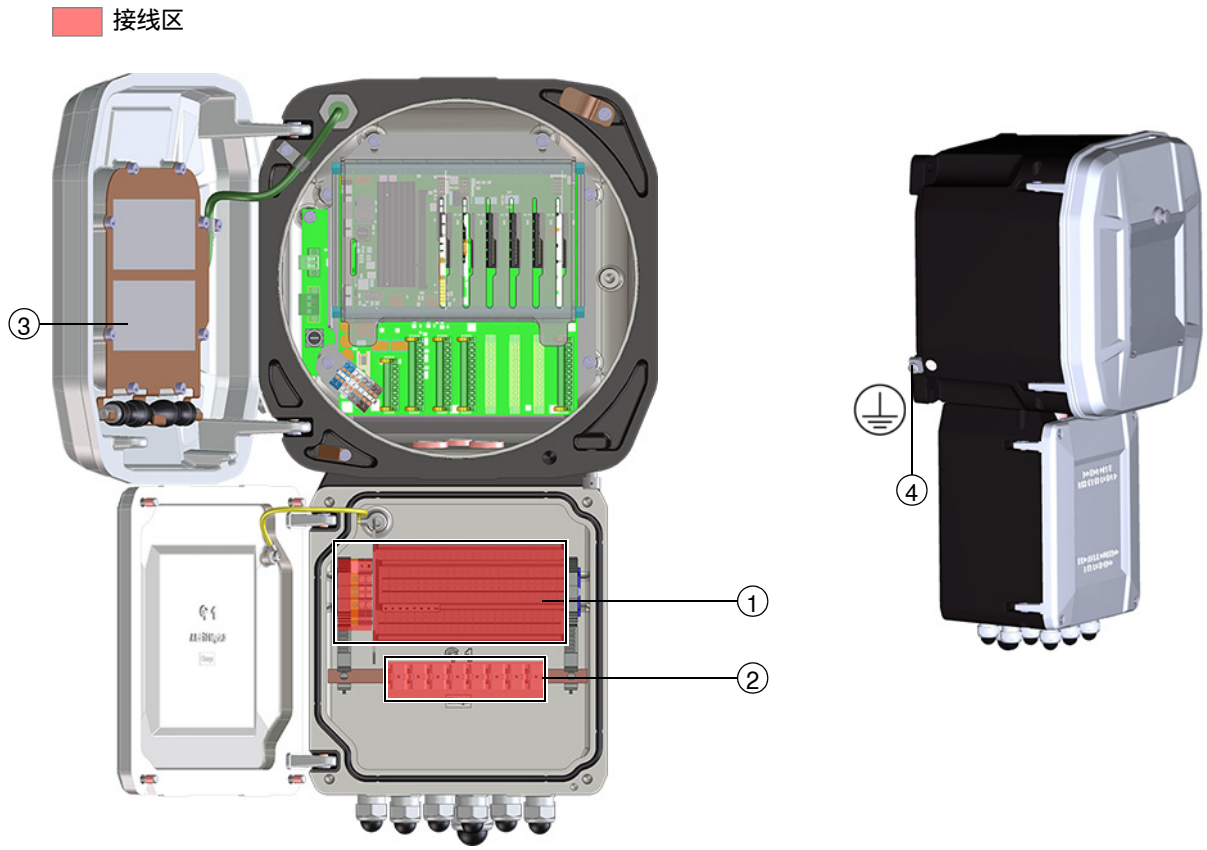
- 6 外部接地端子（与 GND 相连）
- 7 内部接地用接头
- 8 Ex-d 端子盒盖保险
- 9 Ex d 端子盒盖

若想打开外壳门，要先在外壳上松开右下圆柱头螺栓。

打开和关闭端子盒盖使用的把手作为工具一起交货。使用把手可以旋出端子盒盖或者关闭它。把手放在显示屏下方的预定位置中，参见→ 图 78。

- 取出把手，插入端子盒盖的槽中。
- 在此过程中要保证：
 - 两个螺纹不许损坏
 - O 型圈不许损坏
 - 螺纹没有污物（清除干净）。
 - 关闭时，螺纹上必须有足够的安装膏。

图 79 1 区接口单元 Ex d e 的接线区和内部电子设备



接线端子排

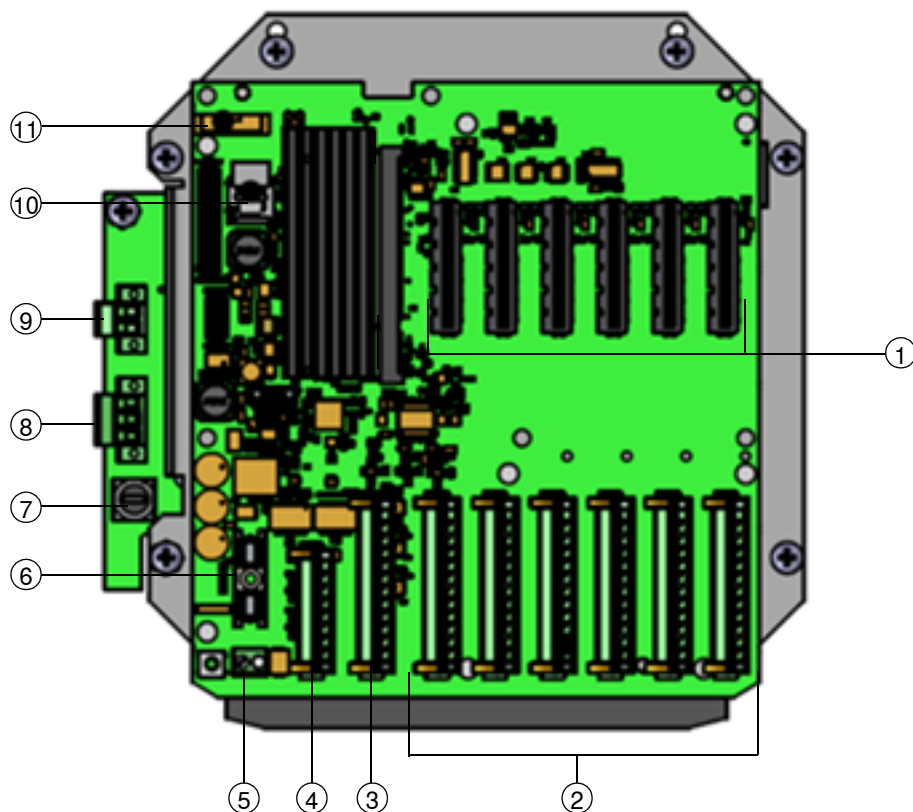


- 1 接线端子排
- 2 屏蔽接线端子
- 3 Ex d e 接线盒的端子布置标签
- 4 外部接地端子（与 GND 相连）
- 5 接线端子排接地



注意：
在打开和关闭接线盒时要注意，不能损坏密封件和密封面。

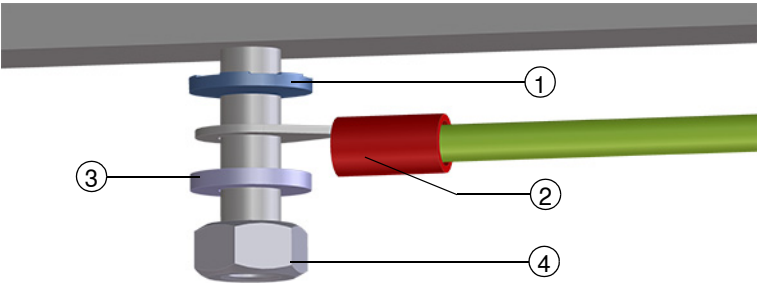
图 80 主机板



- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 I/O 模块插槽 1-6 | 7 保险丝 F2 |
| 2 I/O 模块用现场接头 P4 - P9 – 直接连接模块插槽 1-6 | 8 现场接头 J2 – 内部电源的电源接头 |
| 3 超声波传感器现场接头 P3 – 外部串行总线 | 9 现场接头 J1 – 内部电源的 24 V 输出电压 |
| 4 现场接头 P2 – 以太网 | 10 存储卡 (Micro SD) |
| 5 现场接头 P1 – 电源输入: 24 V DC | 11 实时时钟 (RTC) 备用电池 |
| 6 保险丝 F1 | |

6.5.5.3 外部接地端子
2 区 /2 类接口单元

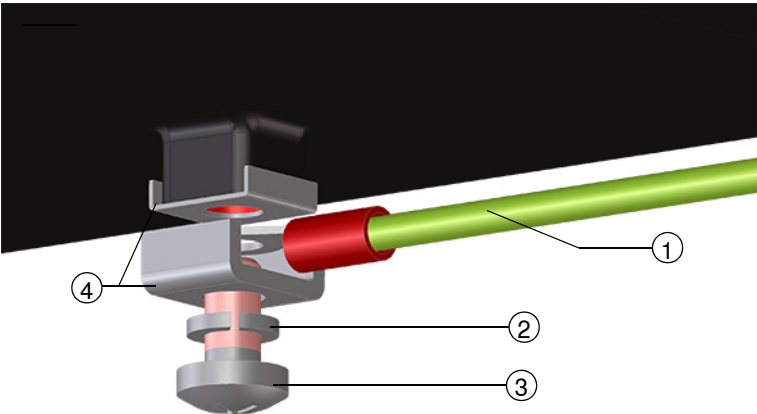
图 81 保护地线接头



- 1 接触垫圈（注意正确朝向）
- 2 电缆
- 3 垫圈
- 4 螺母（扭矩：M6 时 6.0 Nm）

1 区 /1 类接口单元

图 82 保护地线接头



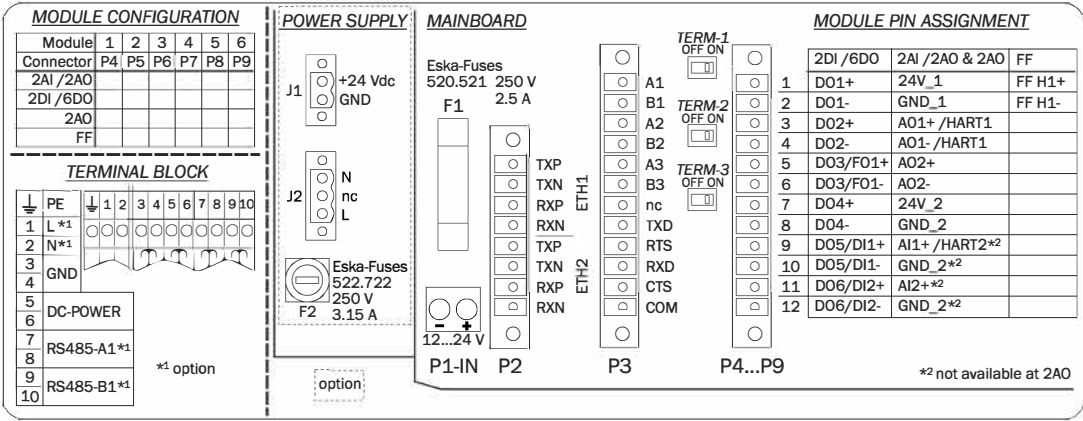
- 1 电缆
- 2 弹簧圈
- 3 螺栓（扭矩：8.0 Nm）
- 4 C 型材

- 6.5.6
- 端子布置

在门内侧的标签上给出了端子布置：

 - 仪器模块组态
 - 现场接线连接区
 - 串行 RS485 电缆的终端电阻
 - 保险丝标示及其保险特性值

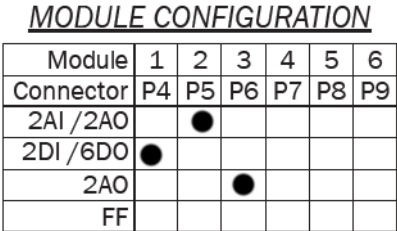
图 83 端子布置



- 6.5.6.1
- 仪器模块组态

每台仪器的模块组态都标示在外壳门内侧的标签上：

图 84 模块组态 （示例； 第一行标记模块插槽 1-6）



6.5.7 现场接线连接区
一个完整取样点的接线示例，例如连接单声道和双声道收发单元，参见→ 第 211 页，§15.2。

6.5.7.1 2 区 /2 类或非防爆结构接口单元的接线端子排

图 85 2 区 /2 类或非防爆结构的接线端子排

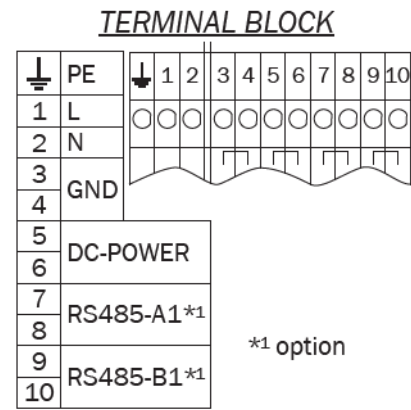


表 12 2 区 /2 类或非防爆结构的接线端子排端子布置

端子编号	简称	功能	备注	导线横截面积
	接地符号	接地	与 GND 相连	0.5 ... 2.5 mm²
1	L1	相线	选配 – AC 结构	
2	N	中线		
隔板 /Partition Plate				
3	GND	负极 - DC	接线与结构类型有关 <i>DC 结构:</i> – 外部电源接头 – 把外部电源转传给 FLSE100-XT 收发单元 <i>AC 结构:</i> – 连接了内部 24 VDC 电源 – 连接收发单元 FLSE100-XT 与其电源 GND 与外部接地端子进行了电连接。	0.5 ... 2.5 mm²
4				
5	DC 电源	正极 - DC		
6				
7	RS485-A1	串行接口	连接两台 FLSE100-XT 收发单元时的端子选项，现场必须进行 P3 与接线端子排的连接	
8				
9	RS485-B1			
10				

6.5.7.2 1 区 Ex d 接口单元的端子块

图 86 1 区 Ex d 的端子块
TERMINAL BLOCK

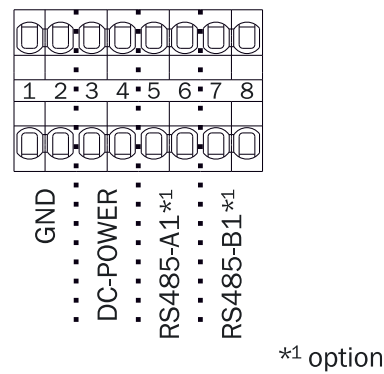
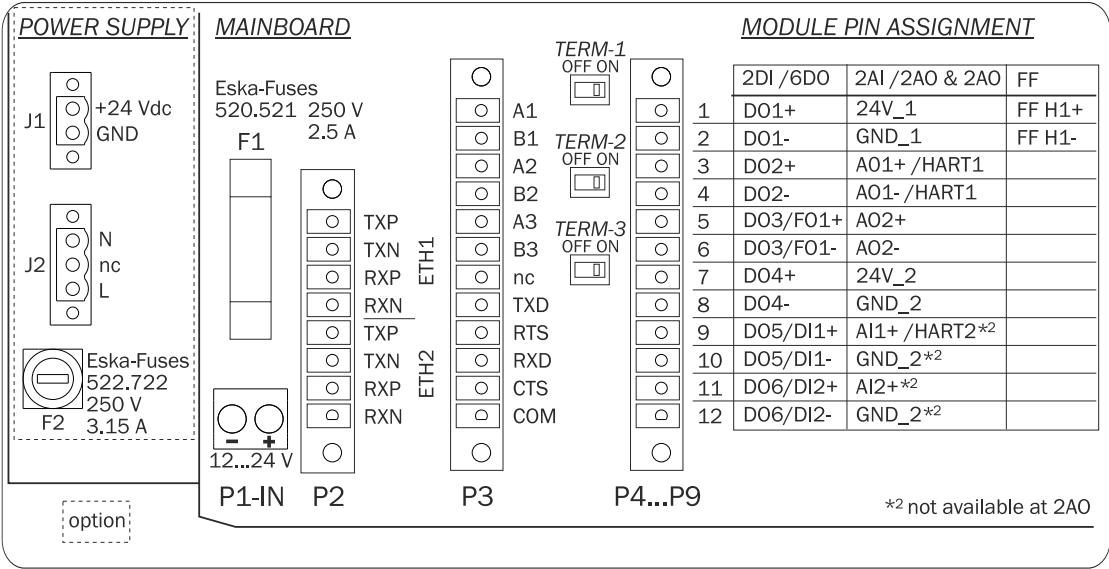


表 13 1 区 Ex d 的接线端子排端子布置

端子编号	简称	功能	备注	导线横截面积
1	GND	负极 - DC	接线与结构类型有关	0.25 ... 1.5 mm ²
2				
3	DC 电源	正极 - DC	<i>DC 结构:</i> – 外部电源接头 – 把外部电源转传给 FLSE100-XT 收发单元 <i>AC 结构:</i> – 连接了内部 24 VDC 电源 – 连接收发单元 FLSE100-XT 与其电源 GND 与外部接地端子进行了电连接。	
4				
5	RS485-A1	串行接口	连接两台 FLSE100-XT 收发单元时的端子选项，现场必须进行 P3 与接线端子排的连接	
6				
7	RS485-B1			
8				

6.5.7.3 主机板现场接头总览和 115 ... 230 VAC 电源

图 87 现场接头



插头 / 端子名称	引脚标示	功能	备注	导线横截面积
P1	1	负极 – DC, GND	电子单元电源, 出厂时预接在接线端子排 3 至 6 上	0.5 ... 1.5 mm ²
	2	正极 - DC		
P2	TXP – ETH1	第一个以太网接口的数据电缆	100Base-TX 或 10Base-T 全和半双工以太网	0.14 ... 1.5 mm ²
	TXN – EHT1			
	RXP - ETH1			
	RXP - ETH1			
	TXP – ETH2	第二个以太网接口的数据电缆	100Base-TX 或 10Base-T 全和半双工以太网	
	TXN – EHT2			
	RXP – ETH2			
	RXP – ETH2			
P3	A1	串行 RS485	内部 COM5, 连接 FLSE100-XT	0.5 ... 1.5 mm ²
	B1			
	A2	串行 RS485	内部 COM2, 连接 Scada、服务个人电脑或气体色谱仪	
	B2			
	A3	串行 RS485	内部 COM3, 连接 Scada、服务个人电脑或气体色谱仪	
	B3			
	nc	没有连接		
	TXD	传送数据	串行 RS232, 内部 COM1, 连接 Scada、服务个人电脑或气体色谱仪	
	RTS	要求发送		
	RXD	接收数据		
	CTS	清除发送		
	COM	共同地线 – 与 GND 电气连接		

插头 / 端子名称	引脚标示	功能	备注	导线横截面积
P4 至 P9	1	直接与 I/O 模块插槽 1 至 6 相连, 作为示例: P4 与插槽 1 相连, 等等		0.5 ... 1.5 mm ²
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7	具体引脚占用与模块有关, 参见 → 表 14		
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
J1	+24V DC	正极 - DC	内部电源的 24 V 输出电压 * 选配提供	0.5 ... 2.5 mm ²
	GND	负极 - DC, GND		
J2	N	中线	内部电源的电源接头, 已在接线端子排 1 和 2 上预接好 * 选配提供	0.5 ... 2.5 mm ²
	nc	没有连接		
	L	相线		

6.5.7.4

Ex d e 接线盒中的端子布置

有效接线盒标识都是在 Ex d 外壳的外壳门背侧上的标签中。

端子名称示例:

– P5: AO2

P5 是 Ex d e 接线盒中的模块插槽名称

AO2 是相应信号的名称, 参见 → 第 132 页, §6.5.7.1。



注意:

根据订购的 Ex d e 接线盒接线类型不同, 有各种不同的结构。可能的结构在接口单元的型号编码 (特征 20) 中讲述, → 第 222 页, §15.4.2。

AC 组态示例, 参见 → 图 88 ; DC 组态示例, 参见 → 图 89。

– Ex d e 接线盒中的接线端子使用的导线横截面积:

一根导线时: 0.14 ... 2.5 mm²

两根相同横截面的导线时: 0.14 ... 1.5 mm²

图 88 AC 组态示例 (类别 A)

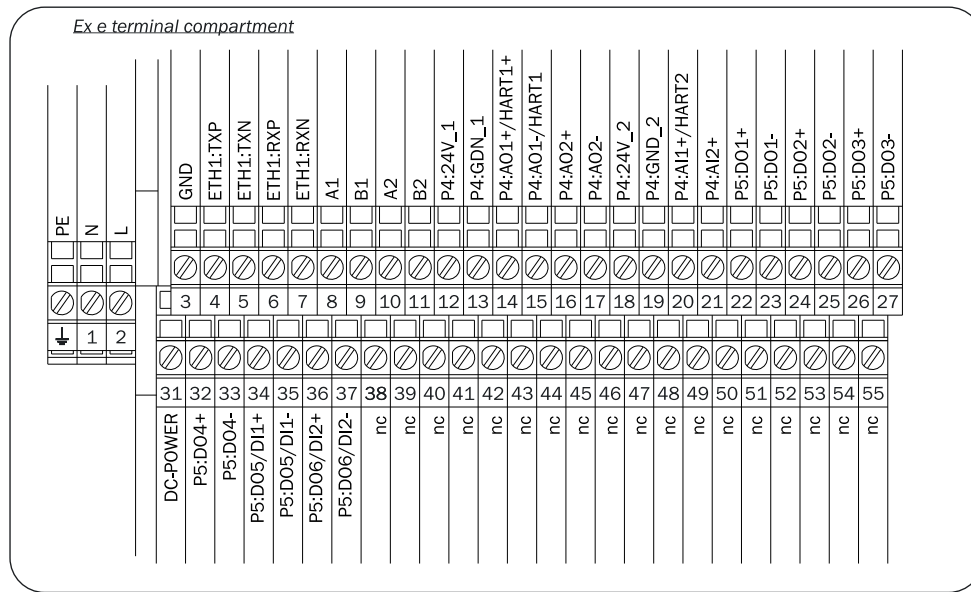
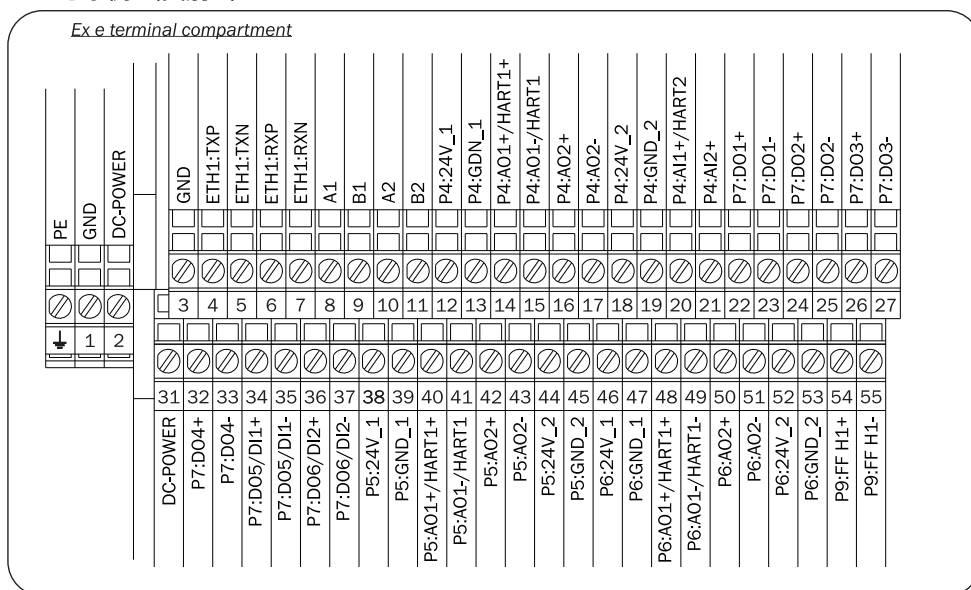


图 89 DC 组态示例 (类别 L)



6.5.8

I/O 模块的端子布置

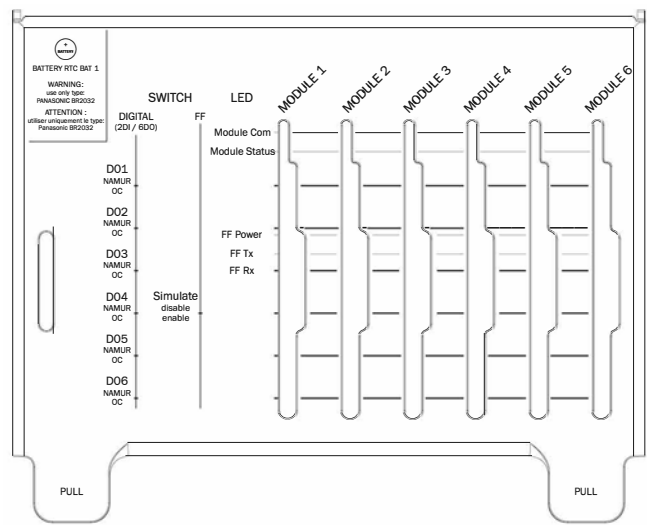
表 14

每个模块的信号定义

引脚 标示	I/O 模块							
	模拟模块类型 1 (2AI/2AO)		模拟模块类型 2 (2AO)		数字模块类型 1 (2DI/6DO)		接口模块 FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	
1	24V_1	最多两个电流回路 用辅助电压, 最大 60 mA	24V_1	最多两个电流回路用 辅助电压, 最大 60 mA	DO1+	数字输出	FF H1+	FOUNDATION ™ Fieldbus (FF)
2	GND_1		GND_1		DO1-		FF H1-	
3	AO1+/ HART1	模拟输出: HART® Field Device	AO1+/ HART1	模拟输出: HART® Field Device	DO2+	数字输出		
4	AO1-/ HART1		AO1-/ HART1		DO2-			
5	AO2+	模拟输出	AO2+	模拟输出	DO3+	数字输出		
6	AO2-		AO2-		DO3-			
7	24V_2	最多两个电流回路 用辅助电压, 最大 60 mA	24V_2	最多两个电流回路用 辅助电压, 最大 60 mA	DO4+	数字输出		
8	GND_2		GND_2		DO4-			
9	AI1+/ HART2	模拟输入; HART® Host			DO5+/ DI1+	开关量输出 / 数字输入		
10	GND_2				DO5-/ DI1-			
11	AI2+	模拟输入			DO6+/ DI2+	开关量输出 / 数字输入		
12	GND_2				DO6-/ DI2-			

6.5.9 电子设备盖

图 90 电子设备盖



电子设备盖用于保护内部电子设备不被污染。
电子设备盖上的标记是指模块插槽。

图 91 电子设备盖的标记

标记	说明	
Digital	NAMUR/OC 切换开关，用于数字模块	在 Open Collector（集电极开路）和 Namur 之间切换，参见 → 第 139 页，§6.5.10。
FF	Simulate switch（模拟开关），仅用于 FOUNDATION™ Fieldbus	● Disable（禁用）：通过 FOUNDATION™ Fieldbus 提供测量和过程参数值 ● Enable（启用）：通过 FOUNDATION™ Fieldbus 提供模拟值
指示灯	发出模块通信信号	
	Module COM	背板总线通信工作
	Module Status（模块状态）	● 突闪：I/O 模块同步（每个 I/O 周期一次，例如 500 ms） ● 闪烁：短时间 I/O 或通信故障；检查 I/O 模块状态 ● 持续亮：持续 I/O 或通信故障；检查 I/O 模块状态
	FF Power	通过 FOUNDATION™ Fieldbus H1 提供总线功率
	FF Tx	● 突闪 / 闪烁：I/O 模块内部通信应答¹⁾ ● 持续亮：没有通信
	FF Rx	● 突闪 / 闪烁：I/O 模块内部通信应答¹⁾ ● 持续亮：没有通信

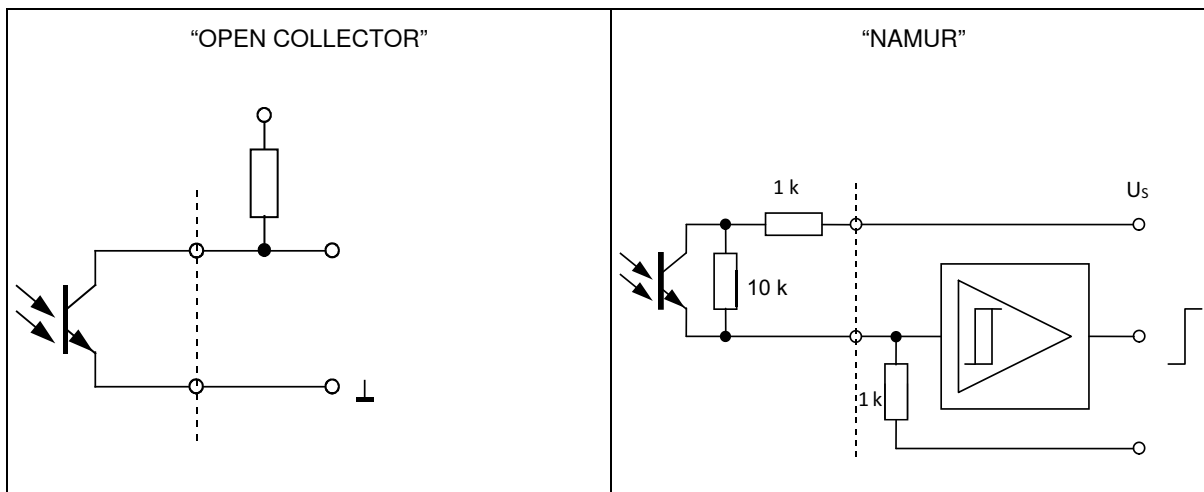
1) 与通过 FOUNDATION™ Fieldbus H1 的外部通信无关

6.5.10 在数字模块上进行切换（Open Collector - Namur）



注意：
电气特征值参见技术数据，→ 第 187 页，§12.3，“数字输出”。

图 92 DO 开关（Open Collector - Namur）



6.5.11 串行 RS485 电缆的终端电阻

对所有三条串行 RS485 电缆来说，可以选配通过开关来开关终端电阻（Term-1...3）。终端网的结构如下：

图 93 终端电阻

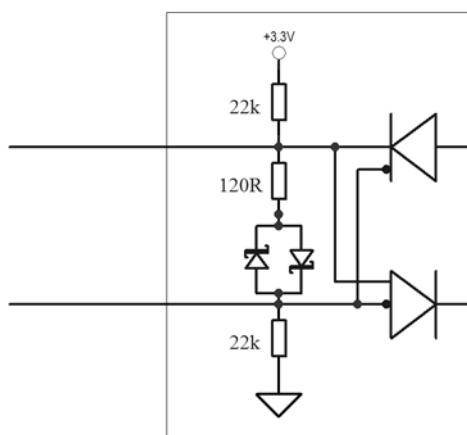
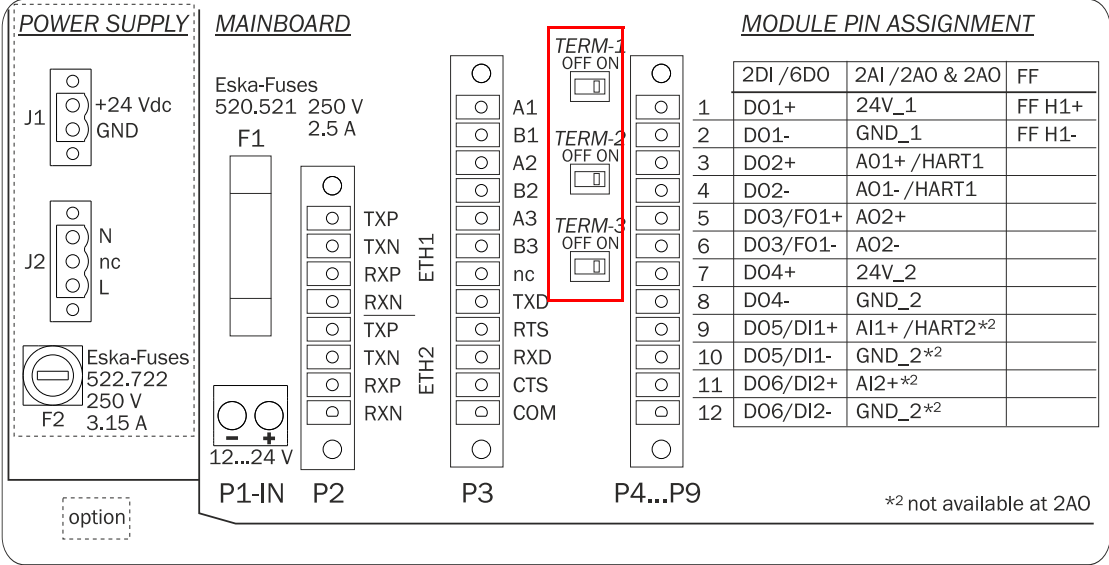


图 94 终端开关位置



6.5.12

内置保险丝

警告：电源电压造成的危险

► 在更换保险丝之前，要断开电源导线，使其没有电压。

仪器有两个内部保险丝。

- 保险丝 F1 – DC 供电保险，整个电子单元用
保险特性值：
生产厂家：Eska Fuses
订货号：520.521
Endress+Hauser 订货号：2104408
D5 * 20； 2.5 A； 速熔； 带灭火剂
- 保险丝 F2 – 根据结构类型不同而变，用于保护 AC 电源线
保险特性值：
生产厂家：Eska Fuses
订货号：522.722
Endress+Hauser 订货号：2105350
D5 * 20； 3.15 A； 慢熔； 带灭火剂

注意：

为了防止保险丝重复熔断，用户必须在重启仪器前找出原因，并采取相应防范措施。

6.5.13

螺栓连接的扭矩值

所有螺栓连接都必须使用确定的扭矩值旋紧：
 扭矩值

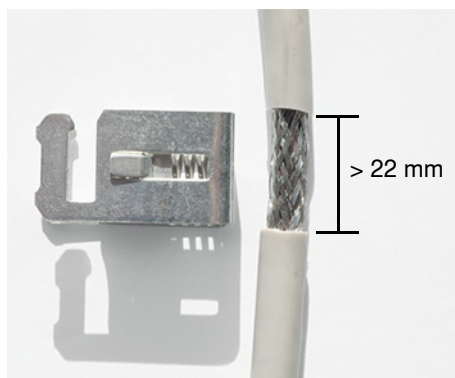
表 15

电气连接	扭矩值定义
端子排	0.5 - 0.6 Nm
端子 P1	0.5 - 0.6 Nm
端子 P2 ... P9	0.22 - 0.25 Nm
端子 J1、J2	0.5 - 0.6 Nm
1 区的外部接地端子	8 Nm
2 区的外部接地端子	6 Nm

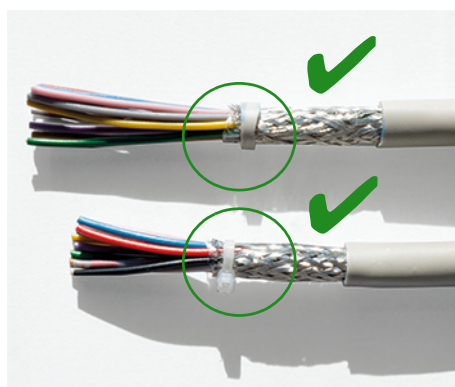
6.6

连接屏蔽夹

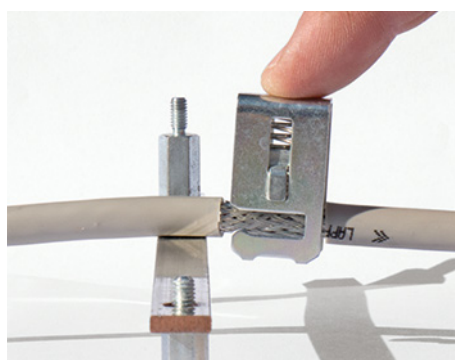
- 1 剥除电缆绝缘套管 > 22 mm。



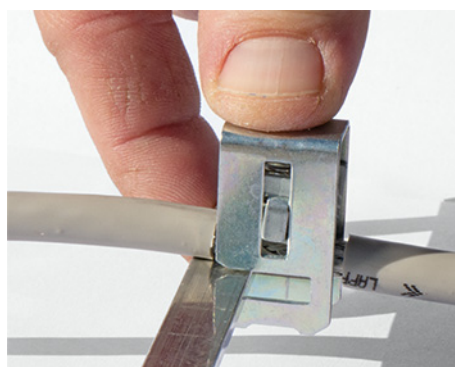
- 2 留下一段套管，以便把导线拢在一起。
或者使用电缆扎带。



- 3 在使用屏蔽夹固定电缆之前，先组装所属的插接件。
随后把屏蔽夹放到屏蔽网上。

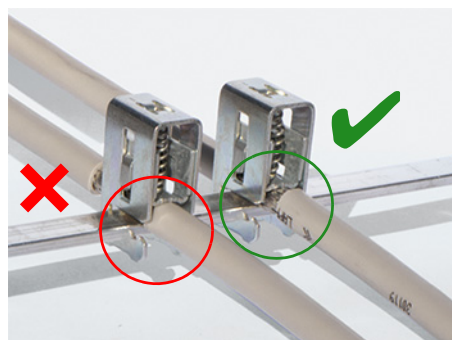


- 4 向下按屏蔽夹，推到导轨上来固定电缆。

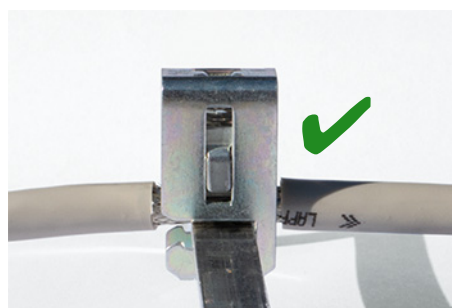
**警告：错误使用屏蔽夹的危险**

电缆绝缘材料不许卡在屏蔽夹下面。否则的话，就有可能没有电接触，不能保证屏蔽功能。

- 5 确证电缆绝缘材料没有卡在屏蔽夹下面。



- 6 检查电缆的正确安放。



FLOWSIC100 Flare-XT

7 FLOWsIC100 Flare-XT 试运行

基本说明

打开显示屏护盖

设置显示语言

使用操作软件 FLOWgate™ 进行试运行

试运行助手

试运行后检查功能

7.1

基本说明

- 在试运行前，必须已经安装好收发单元和接口单元并且已经接好电缆。
- 可以直接在仪器上通过显示屏来设置显示语言，→ 第 147 页，§7.3。
- 试运行将在操作软件 FLOWgate™中的试运行助手帮助下进行，→ 第 148 页，§7.4。



注意：

使用人员管理只有在通过以太网与 FLOWSIC100 Flare-XT 建立连接后才可用。

7.2

打开显示屏护盖

2 区 /2 类接口单元

- ▶ 旋松显示屏护盖上的螺栓。
- ▶ 向下打开显示屏护盖。



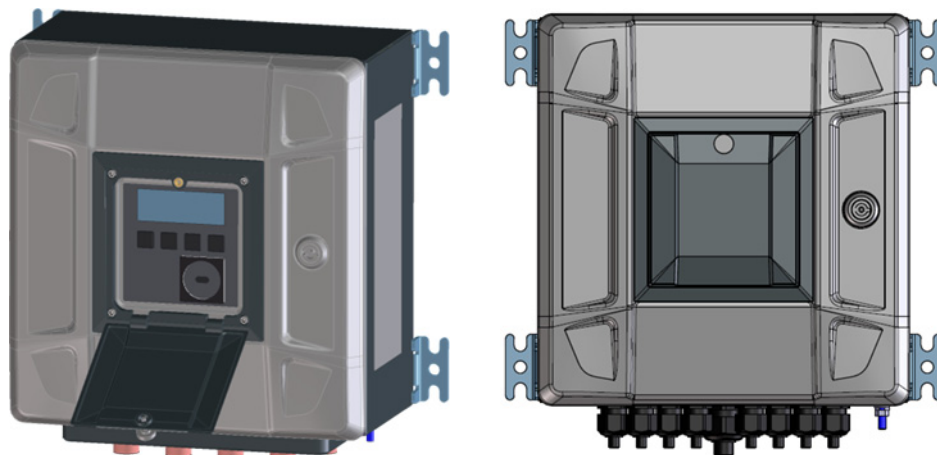
注意：显示屏护盖

不许卸下显示屏护盖。

- ▶ 不使用显示屏时，显示屏护盖必须保持关闭！
- ▶ 工作结束后，请务必使用螺栓固定显示屏护盖。

图 95

2 区 /2 类接口单元的显示屏护盖



1 区 /1 类接口单元

1 区 /1 类接口单元的显示屏护盖使用卡锁锁定。

- ▶ 若想打开显示屏护盖，要拉动把手。
- ▶ 若想关上盖子，按压把手旁边的平板。
- 不许按压把手！



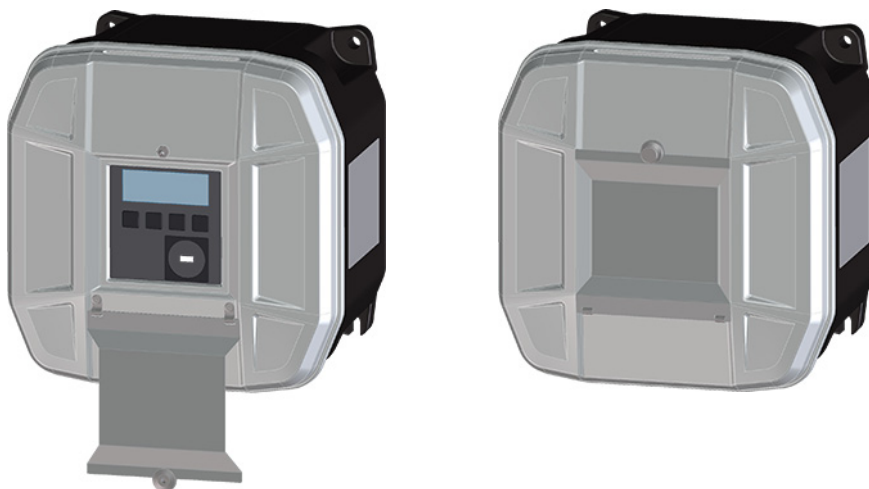
注意：显示屏护盖

不许卸下显示屏护盖。

- ▶ 不使用显示屏时，显示屏护盖必须保持关闭！
- ▶ 工作结束后，请务必重新关闭显示屏护盖。

图 96

1 区 /1 类接口单元的显示屏护盖



7.3

设置显示语言

可以不用登录就直接在显示屏上设置显示语言。

选择：德语、英语、俄语

- 1 若想进入主菜单，按 ESC 键。
 - 2 使用箭头键导航至菜单“Language”（语言）。
 - 3 若要打开菜单“Language”，按 ENTER 键。
 - 4 使用箭头键导航到想要的语言。
 - 5 若要确认选择的语言，按 ENTER 键。
- 将改换显示语言。

7.4 使用操作软件 FLOWgate™ 进行试运行

7.4.1 建立与仪器的连接

借助光学数据交换接口和红外 /USB 数据线 HIE-04（订货号：6050602）可以与仪器建立数据连接。

通过该接口可以设定 FLOWSIC100 Flare-XT 的参数。该红外 /USB 数据线上有一个 USB 2.0 接口。它通过该接口由一台个人电脑供电，传送 FLOWSIC100 Flare-XT 的数据。



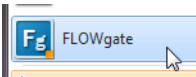
该连接件在个人电脑上运行时需要事先安装一个仪器驱动程序软件。
该仪器驱动程序软件在随带的产品 CD 上。

- 1 在把 USB 插头插到个人电脑上之前，要先安装仪器驱动程序软件。
- 2 把 USB 插头插到个人电脑上。
- 3 把红外 /USB 数据线如图放到红外接口上（图 97），读数头中带有一块磁铁，会把它固定住。

图 97 红外 /USB 数据线的安装方向

正确安装方向



- 4 安装操作软件 Flowgate™。
操作软件 FLOWgate™ 及其使用手册都可以在 www.endress.com 上下载
- 5 若要启动 FLOWgate™，点击 FLOWgate™ 图符：
- 6 把 FLOWSIC100 Flare-XT 添加到操作软件 FLOWgate™ 的仪器管理器中，建立与仪器的连接。



与红外 /USB 数据线连接的基本配置：

- Protocol（协议）：Modbus RTU
- Baud rate（波特率）：38400
- Modbus address（地址）：1

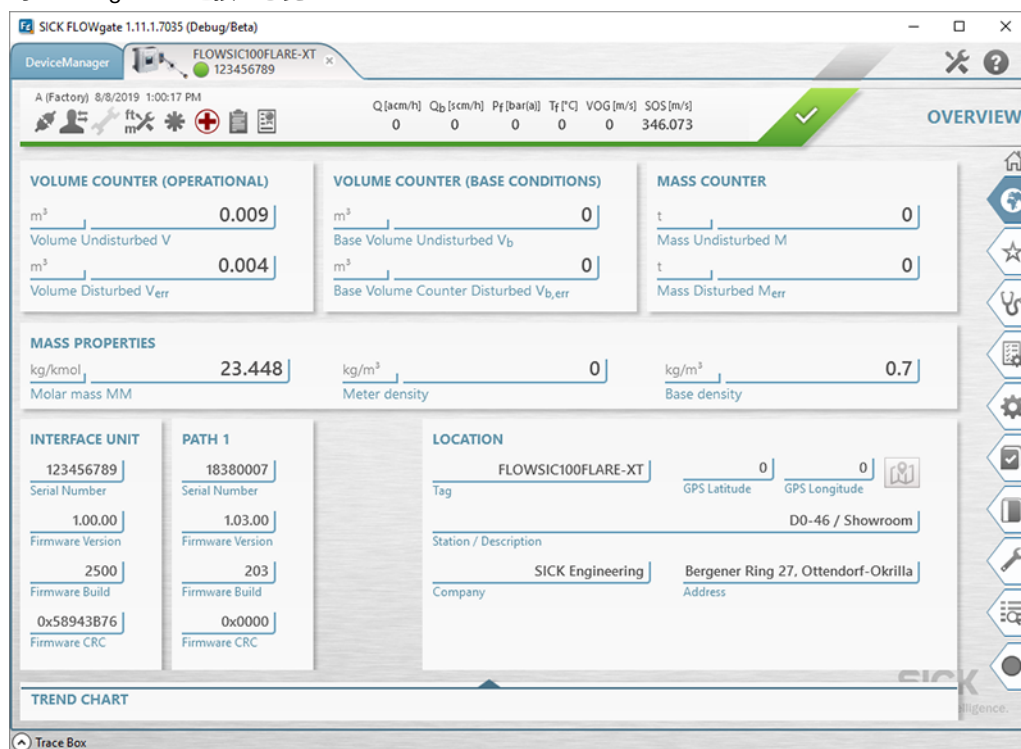
- 7 使用预设的用户名“Operator”在仪器上登录。



“Operator”的标准密码：flaregas

- 8 启动试运行助手（field setup wizard），按照说明一步步操作。

图 98 与 FLOWgate™ 连接 - 总览

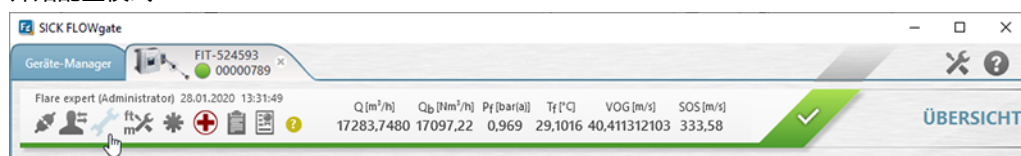


7.5 试运行助手

试运行助手引导您一步步经过 FLOWSIC100 Flare-XT 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）。只要配置模式处于启用状态，接口单元就发出一个报警信号。

图 99 开始配置模式



7.5.1 设置声道

如果是单声道安装，将自动识别出连接的仪器。

如果是双声道安装，则如下进行：

- ▶ 把滑块置于“2 path”（双声道）上。
- ▶ 输入连接的主传感器序列号。对管路中的两个声道分配如此规定：上面的声道是“Path 1”，排在它下面的声道号码是 2。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。
- ▶ 点击“Use path setup”（使用声道设置）。将建立与发收单元的连接。

图 100 设置声道（双声道安装）

PATH SETUP

Single path ☐ Dual path ☒

Number of paths

Path 1

● Connection and login successful!

Serial number 09408260

P1: FL100 EX PR 135

Device type

Modbus Id 3

Path 2

● Connection and login successful!

Serial number 09238627

P2: FL100 EX S 80

Device type

Modbus Id 5

7.5.2 标识

- ▶ 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。
- ▶ 输入位置。

7.5.3 系统 / 存档

日期和时间（Date and time）

- ▶ 输入日期和时间，或者与个人电脑同步。

单位（Units）

- ▶ 选择屏幕显示和在 FLOWgate™ 中显示的单位制。
- ▶ 设置压力值显示是绝对值或是相对值。

数据档案设置值

- ▶ 确定数据档案的存储间隔。

有关档案的详情请参见→ 第 24 页，§3.6。

记录间隔可以根据需要进行配置。

一旦间隔长于 24 小时，就可以规定存档记录的时间点。

7.5.4

安装



注意:

由接口单元、收发单元 FLSE-XT 和测量管组成的系统在出厂时已经预配置好。对这些系统来说，不能改动配置，所以要跳过步骤“Installation”（安装）。



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 101

安装参数

GEOMETRIC DIMENSIONS OF ASSEMBLING PARTS

Yes ☒ No ☐	
Path is retractable	
mm 1500	mm 178
Circumference U	Length of ball valve VL
mm 5	mm 20
Gasket thickness S	Wall thickness w
DEG 75	
Path 1: Path angle α	
mm 184	
Path 1: Length nozzle D1	

- 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 62 页，§5.6.7.2；测量探头结构参见→ 第 64 页，§5.6.7.3。
 - 接管长度（Length nozzle）D1；对穿型时，也输入第二个接管的长度 D2，→ 第 65 页，§5.6.7.4
 - 密封件厚度（Gasket thickness）S、球阀长度（Length of ball valve）VL，→ 第 70 页，§5.6.8
- 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。

7.5.5 压力 / 温度传感器

- 选择压力和温度测量值源。

表 16 连接的压力或温度传感器的设置值

选择	参数	说明
pT sensor settings (压力 / 温度传感器设置值)		
Single/dual source (单 / 双源)	Single (单)	连接了一个传感器
	Dual (双)	连接了两个传感器
Fall back type (紧急运行模式)	Last good value (最后一个有效值)	连接的传感器的最后一个有效测量值
	Fixed value (固定值)	在“Fixed value”中设置的值
Fixed value (固定值)	Entry field (输入字段)	压力或温度固定值 当在“Source selection” (选择源) 中选择了“Fixed value”或当一个传感器出现故障时。
Dual mode (双模式)	Auto Transmitter A (自动传感器 A)	标准使用传感器 A 的值
	Auto Transmitter B (自动传感器 B)	标准使用传感器 B 的值
	Average (平均)	用两个测量值计算平均值
Deviation limit (偏差限)	Entry field (输入字段)	两个传感器测量值之间的最大允许偏差
Deviation failed mode (超过偏差时的模式)	Transmitter failure (传感器故障)	如果超出了配置的“Deviation limit” (偏差限), 显示一个故障信息
	Use transmitter A value (使用传感器 A 的值)	如果超出了配置的“Deviation limit” (偏差限), 使用传感器 A 的值
	Use transmitter B value (使用传感器 B 的值)	如果超出了配置的“Deviation limit” (偏差限), 使用传感器 B 的值
pT transmitter A/B (压力 / 温度传感器 A/B)		
Source selection (选择源)	Fixed value (固定值)	在“Fixed value”中设置的值
	Analog input (模拟输入)	通过一个模拟输入读入的压力或温度值。
	Analog input channel (模拟输入通道)	分配, 将通过哪一个模拟输入读入测量值
	HART	通过 HART 读入的测量值
	Analog input channel (模拟输入通道)	分配, 将通过哪一个模拟输入读入测量值
	ID	压力或温度传感器地址
	Freeze mode (冻结模式)	启用传感器冻结模式 (Freeze mode); 如果启用了冻结模式, 测量值从查询时间点开始被冻结, 可以一个接一个的查询。
	HART value selection (选择 HART 值)	选择应用哪些动态变量作为过程输入: 初级、次级、三级或四级变量
	External live value (外部实时值)	通过 Modbus 寄存器读入的测量值
P Absolute/Gauge (绝压 / 表压)		
P Source Abs Gauge (压力源, 绝压 / 表压)	Absolute (绝压)	连接的传感器是绝压传感器
	Gauge (表压)	连接的传感器是表压传感器

7.5.6 配置输入 / 输出

在步骤 “I/O configuration”（配置输入 / 输出）中可以对按照订购组态提供的接口进行参数配置。根据组态不同，可能有多个同一型号的模块。
在接口名称后面的字 “Px” 是指模块位置，布局参见→ 第 126 页，§6.5.5。

7.5.6.1 以太网

在这个视窗中可以读取 MAC 地址。
► 输入 IP address（IP 地址）、Network mask（网络掩码）和 Gateway（网关）。
► 如果没有使用网关，在网关处输入 “0.0.0.0”。



出厂时设置值:

- Ethernet-Port 1:
 - IP address: 192.168.1.100
 - Network mask: 255.255.255.0
- Ethernet-Port 2:
 - IP address: 192.168.2.100
 - Network mask: 255.255.255.0

7.5.6.2 RS485/RS232

确定连接的仪器的通信设置值，例如连接的气相色谱。

表 17 连接的仪器的选择可能性

选择	说明
Flowgate Modbus Ser	通过 RS485-USB 数据线连接服务个人电脑，在比红外数据线更远的地方使用 Flowgate
Scada Modbus Ser	把接口单元连接到上级控制系统上
MCU-P compatibel	接口单元 Modbus 寄存器映射与 MCUP 类似
GC	连接标准化气相色谱

7.5.6.3 DI/DO（布局随选择的组态变化）

可以启用数字输出 DO1、DO2 和 DO4。
DO3 可以配置成状态或脉冲输出（PO1）。可以给脉冲输出分配想要的测量值。在菜单 “Function”（功能）中，可以把想要的功能分配给数字输出。
DO5 和 DO6 可以配置成数字输入 DI1 和 DI2。

配置数字输出示例:

图 102 DO1（示例）

Pin	Signal	active	Output assignment	Fixed value	Invert logic	Alarm on error	Test mode	Status
1	DO1+	DO	Checkcycle active	☐	☐	☐	Off	 
2	DO1-		Warnings active	☐	☐	☒	Off	 

表 18 选择可能性

选择	说明
Checkcycle active（检查循环工作）	发收单元的检查循环
Warnings active（存在警告）	在 FLOWSIC100 Flare-XT 上有警告
Alarms active（存在报警）	在 FLOWSIC100 Flare-XT 上有报警
Flow direction（流向）	气体流向；正流向（0），回流（1）

- Invert logic（逻辑反转）：反转输出信号的逻辑
- Alarm on error（出错报警）：数字输出出错时，将在 FLOWSIC100 Flare-XT 的系统状态处显示一个报警。
- Test mode（测试模式）：
 - Off（关）：测试模式不工作
 - Permanently on（持续开）：数字输出测试功能，持续保持“开”状态
 - Permanently off（持续关）：数字输出测试功能，持续保持“关”状态

配置成脉冲输出示例：

图 103

PO1（示例）

	Output assignment	Factor [Imp/acm]	Alarm on error	Test mode	Test value []	Status
PO1	Indicated volume fwd	3.2	☐	☐	1	● ?

- 功能：脉冲输出的输出值；可以输出以下测量值（forward（正向）= 正流向）：
 - Indicated volume fwd（工况体积，正向）
 - Base volume fwd（标况体积，正向）
 - Mass fwd（质量，正向）
 - CO2 mass fwd（CO2 质量，正向）
- factor（因子）：因子表示每选择单位的输出脉冲数；在示例中（→ 图 103），在流动方向上每测量一立方米气体就输出 3.2 个脉冲。
- Alarm on error（出错报警）：脉冲输出出错时，将在 FLOWSIC100 Flare-XT 的系统状态处显示一个报警。
- Test mode（测试模式）：Test mode active（测试模式工作）
- Test value（测试值）：应用的每计算周期的脉冲数；计算周期的持续时间通常是 500 ms。

配置成数字输入示例：

图 104

DI1（示例）

	Input assignment	Invert logic	Raw read	Debounce [ms]	Alarm on error	Test mode	Status
DI1	Start check cycle	☐	☐	0	☐	Off	● ?

表 19 选择可能性

选择	说明
Maintenance (维护)	置于维护状态
Start probe check cycle (开始探头检查循环)	开始发收单元的检查循环
Start AO check cycle (开始 AO 检查循环)	开始模拟输出的检查循环
Start AO and probe check cycle (开始 AO 和探头检查循环)	开始模拟输出和发收单元的检查循环
Data valid (有效测量值)	测量点总状态; 当控制系统发出一个错误总状态的信号时, 接口单元在错误计数器上进行计数, 尽管也可能在 FLOWSIC100 Flare-XT 上没有出现错误。

- Invert logic (逻辑反转): 反转接收的信号的逻辑
- Raw read (读原始值): 瞬时值, 没有消抖
- Debounce (消抖): Debounce time (消抖时间) (数字输入必须在此时间内保持恒定, 没有状态改变)
- Alarm on error (出错报警): 脉冲输出出错时, 将在 FLOWSIC100 Flare-XT 的系统状态处显示一个错误。
- Test mode (测试模式):
 - Off (关): 测试模式不工作
 - Permanently on (持续开): 数字输入测试功能, 持续保持“开”状态
 - Permanently off (持续关): 数字输入测试功能, 持续保持“关”状态

7.5.6.4 AI/AO

- 规定模拟输出的输出值。
- 规定模拟输入出现错误时是否显示报警。

图 105 通过模拟输出输出 (示例)

	Output assignment	Low scale	High scale	Test mode	Test value
AO1 SCALE	Volume flow rate	acm/h 0	acm/h 20000	☐	acm/h 0
AO2 SCALE	Velocity of sound	m/s 0	m/s 800	☐	m/s 0

- Low scale (输出值下限): 模拟输出的最小输出值
- High scale (输出值上限): 模拟输出的最大输出值
- Test mode (测试模式): Test mode active (测试模式工作)
- Test value (测试值): 测试输出与选择的上限和下限有关

模拟输出检查循环

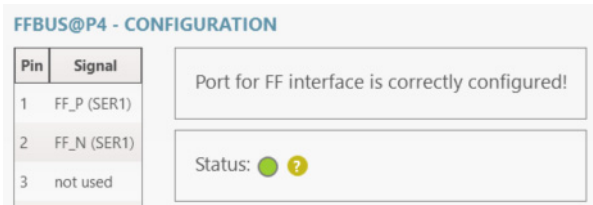
使用功能“AO check cycle”(AO 检查循环)可以定义模拟输出的可自由选择的最小和最大电流值。在启用该功能时, 接口单元以一个同样可选其时间长度的间隔来施加这些电流值。



- 在试运行助手中, 只有在配置模式中才可能激活按钮“AO check cycle”(AO 检查循环), 并且在相应的模拟输出上不产生电流。
- 在启用配置模式时, 将按照分配来输出按比例换算的电流。

- 7.5.6.5
- FFBUS**
 显示 FOUNDATION™ Fieldbus （FF）模块的状态。若想显示状态详情，点击“？”符号。

图 106 FOUNDATION™ Fieldbus 模块状态



若要从仪器中读值，需要与 FF 有关的配置，例如 FF 块的节点地址和通信关系。只能通过 Feldbus 到达 FF 配置，不能通过 FLOWgate™ 操作软件。

通常把 FF 地址设置成 248，物理仪器标志，例如，设置成 “FLOWSIC_IU_____commMod12345678”。其中 12345678 是 I/O 模块的特定序列号，而不是接口单元的序列号。

请使用正式的 FOUNDATION™ Fieldbus 配置工具或现场通信终端，以便在贵方应用中把这些值设置得符合标准。

关于 Modbus、HART® 和 FOUNDATION™ Fieldbus 协议的详细说明是单独文档，可在 www.endress.com 上下载或者向 Endress+Hauser 售后服务人员索取。

7.5.7 分子量（计算）

7.5.7.1 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 ，即两个发收单元之间的声道上的流速平均值，由 FLOWSIC100 Flare-XT 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 158 页，§7.5.7.3。

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 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 107

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。

7.5.7.2

质量流量

质量流量 $\dot{m}$ 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 108

计算质量流量

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

7.5.7.3

计算分子量的算法

► 选择使用分子量时的想用算法：

- Basic （基本）
- Hydro Carbon （烃）
- Carbon Number （碳数）
- MR113

VOG（气速）依赖关系

当启用了 VOG 依赖关系（VOG dependency）后，可以为高气速和低气速选择不同的算法。在字段“VOG Limit”（气速界限值）中可以规定切换算法时的气速。

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 109

基本算法的公式

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

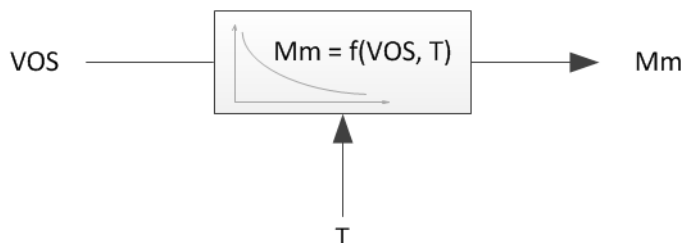
Mm= 分子量
 κ = 绝热系数
 R = 通用气体常数
 T = 温度
 VOS = 声速

该算法需要输入绝热系数 κ （平均值）。声速和温度可由 FLOW SIC100 Flare-XT 测量。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。

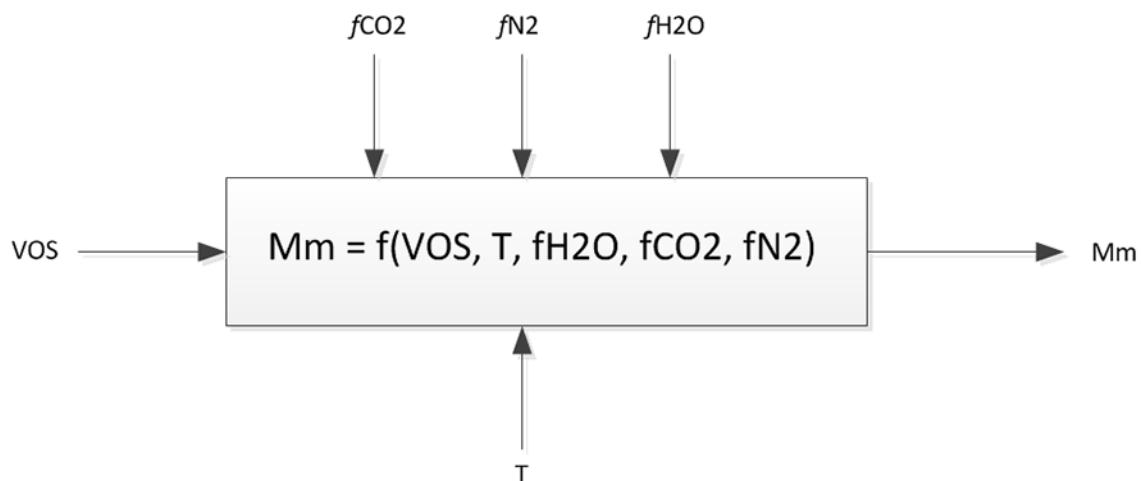
图 110 烃算法的公式



Carbon-Number-Algorithmus (碳数算法)

碳数算法适用于计算烃混合物的分子量。计算时，碳数算法能够补偿惰性气体成分 CO_2 、 N_2 、 H_2O 的影响，减小分子量计算的误差。在选择碳数算法时，必须输入惰性气体成分的固定值。其份额可以在操作软件 FLOWgate™ 中设置成中值常数。

图 111 碳数算法的公式



MR113n 算法

MR113n 算法是一个计算分子量和其它气体特性的算法，主要在俄罗斯广泛用于测量伴生气。经过调整后，该算法更好地适应了这一工业的典型使用条件。分子量、压缩因子和其它性能的计算基础是一个已知的具有 14 个组分的气体矩阵。

图 112 算法 MR113n 的气体矩阵

Fixed value

Gas composition source

Disabled

Alarm on limit fail

Disabled

Composition normalization

Fixed fraction values of gas components [mol%]. Sum: 100.0mol%

100 Methane	0 Ethane	0 Propane
0 Carbon dioxide	0 Water	0 Hydrogen Sulfide
0 i-Butane	0 i-Pentane	0 Nitrogen
0 n-Butane	0 n-Pentane	0 n-Hexane
0 n-Heptane	0 Oxygen	

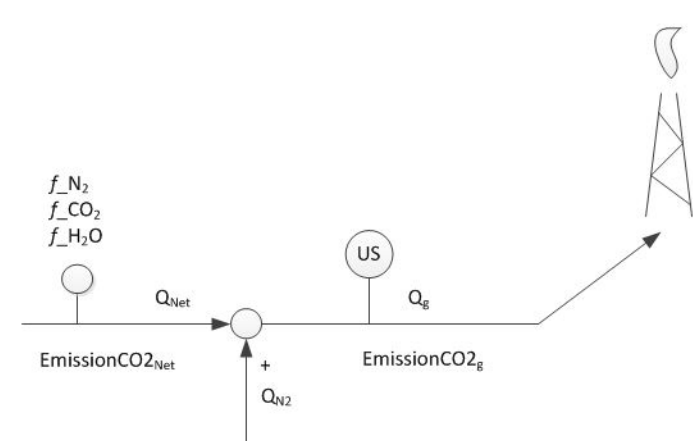
气体组成可以配置成常数值，或者从气相色谱读取。可以在操作软件中选择不同的类型。当有气相色谱可用时，该算法能够得到最精确的结果。

氮气补偿

使用碳数算法时，可以使用氮气补偿。在那些在测量仪前面导入氮气来保证持续吹扫的应用中，也同时测定了该氮气流。

当 N₂ 的体积流量已知时，FLOWSIC100 Flare-XT 能够从总量中计算出该份额。如果没有该补偿，吹扫空气份额在测量可燃气体分子量时将计入 CO₂ 总量，从而导致 CO₂ 排放值增高。

图 113 氮气补偿原理



在试运行助手中可以选择，氮气流是配置成常数还是从模拟输入读入。

图 114 氮气补偿

ASC 模式中的分子量

当 ASC 技术工作时，可以给分子量规定一个值。
可以使用最后一个有效值或配置一个固定值。

图 115 ASC 模式中的分子量

7.5.7.4 计算密度

当计算分子量时选用了碳数算法或 MR113n 算法时，在算法中将计算工况下密度。
当选用了基本算法或烃算法时，将在单独一步中使用实际气体状态方程计算密度：

图 116 计算密度

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

ρ_{ac} = 工况下密度
 p_{ac} = 工况下压力
 Mm = 分子量
 z_{ac} = 工况下压缩因子
 R_0 = 通用气体常数
 T_{ac} = 工况下温度

7.5.8应用

7.5.8.1流动监控

根据具体应用要求配置流量参数:

- Suppress negative velocity（抑制负流量）：当选择了“**Yes**”（是）时，负速度将被抑制，不予考虑。
- Low flow cutoff（小流量切割）：当测量值小于输入的值时，流速输出值为零。与此相应，体积流量输出值也是零。

7.5.8.2计算 CO₂

在火炬气使用场合，与 CEMS 测量不同，不能直接测量 CO₂ 排放量，这是因为在燃烧过程中，在火炬上才直接产生了 CO₂。通常根据计算模型求出 CO₂ 排放量，这也可以直接在 FLOWSIC100 Flare-XT 上进行。因为测量仪提供了一个重要的计算参数，即质量流量，所以计算 CO₂ 排放量的工作可以直接在 FLOWSIC100 Flare-XT 上进行。

氧化因子（OxydationFactor）是一个与安装有关的固定值，它描述了燃烧质量，由火炬生产厂家提供。

排放因子描述了火炬气。一般来说，没有关于具体火炬气的组成的精确信息，所以通常都使用一个与使用场合有关的固定值。

但因为 FLOWSIC100 Flare-XT 能够补偿 CO₂、N₂ 和 H₂O 的份额，它们对产生 CO₂ 有影响，所以测量系统能够计算排放因子。从而能够直接计算出实际的相对较低的 CO₂ 排放量。

图 117 计算 CO₂ 排放量的公式

$$emissionCO2 = eCO2 \cdot MFlow \cdot OxydationFactor$$

eCO₂ =CO₂ 排放因子

MFlow = 质量流量

OxydationFactor = 完全燃烧因子（理想 = 1；通常 0.94）

来源：Reporting of greenhouse gas emissions under Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council（根据欧洲议会和欧盟理事会指令 2003/87/EG 的温室气体排放量报告）

图 118 CO₂ 排放因子



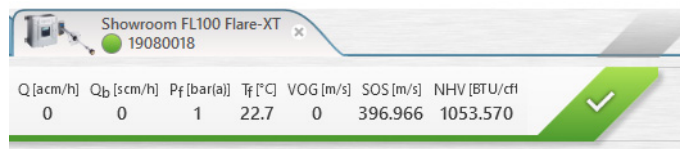
7.5.8.3 计算热值用算法 (NHV)

在操作软件 FLOWgate™ 的版本 01.23.00 以及更新版本中，可以使用测量的声速、温度和压力计算体积热值 (Net Heating Value = NHV)。

计算热值时，将使用在试运行期间规定的压力和温度测量值源，请参见 → 第 152 页，§7.5.5。不需要再进行配置。

热值显示在总览行中。

图 119 热值 (NHV)



Q [acm/h]	Q _b [scm/h]	P _f [bar(a)]	T _f [°C]	VOG [m/s]	SOS [m/s]	NHV [BTU/cf]
0	0	1	22.7	0	396.966	1053.570

可以根据需要在 FLOWgate™ 中调整热值单位。

为此要点击工具条中的以下图符：



然后选择 “Use custom display units” (使用用户显示单位)，根据需要调整单位。

热值算法的基础是火炬气测量领域的众多典型气体组成。计算热值的基础是标准 ISO 6976:2016。

图 120 热值示意图



热值算法适用于不含惰性组分的典型烃类混合物。对不含惰性组分的典型烃类混合物来说，求得的热值不确定度可以达到 2.3 %。

7.5.9

用户管理

用户管理仅在与 FLOWSIC100 Flare-XT 连接时通过以太网可用。



注意:

Endress+Hauser 强烈建议改变仪器的初始密码。请检查贵地可能有关的网络安全要求。

7.5.10

结束

- ▶ 当要求时: 重置计数器读数、日志和存档。
- ▶ 创建一份参数报表, 与交货文档一起存档。
- ▶ 此外还可以选择创建一份验证证书, → 第 171 页, §9.4。

7.6

试运行后检查功能

- ▶ 检查仪器状态, → 第 171 页, §9.3.2。

FLOWSIC100 Flare-XT

8 操作

操作方案
显示和操作元件
符号条中的显示

8.1 操作方案

接口单元的显示屏由一个显示测量值和设定参数用液晶显示屏、4 个菜单导航键和一个安放数据通信用红外 /USB 数据线（订货号：6050602）的区域组成。

当温度低于 -30°C 时，显示屏的可读性受到限制。显示屏很难或完全不能阅读。
显示屏此时并没有损坏。当温度高于 -30°C 时，显示屏功能重新恢复正常。
若想读取数据或在仪器上进行设置，请使用仪器的串行接口。

8.2 显示和操作元件

图 121 显示和操作元件

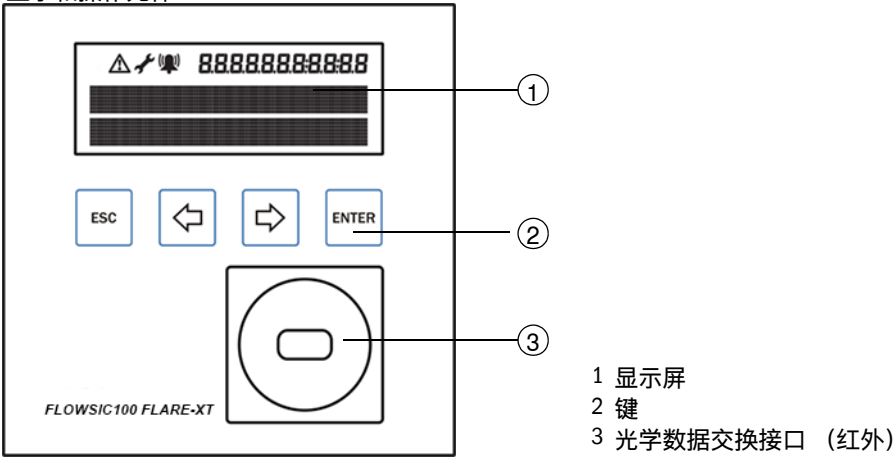


表 20 键

	在菜单中
ESC	返回到操作菜单的上一层。
←	在同一层中的各个菜单项中转换。
→	
ENTER	调用子菜单。

8.3 符号条中的显示

表 21 符号

符号	意义	说明
	仪器状态: Malfunction (故障)	仪器有一个错误，测量值无效。
	仪器状态: Warning (警告)	仪器有一个警告，测量值仍然有效。
	Configuration mode (配置模式)	配置模式工作，在仪器上可以改动参数。

8.4

菜单指南

路径	格式 / 单位 （公制）		格式 / 单位 （英制）
Start settings （设置值起始页）			
Network （网络）	Network status （网络状态）	连接 / 没有连接	
	Netzwerk interface IP （网络接口 IP）	x.x.x.x	
	Subnet mask （子网掩码）		
	Gateway （网关）	x.x.x.x	
	Mac of onboard Eth. （板载以太网 Mac）	aa:bb:cc:dd:ee:ff	
	Device setup （仪器设置）		
System time （系统时间）	天天 . 月月 . 年年年年 时间 （格式： 24 小时）		
Start of main measured values （主测量值起始			
Velocity of sound （声速）	Velocity of sound （声速）	m/s	ft/s
	Flow rate ac （工况流量）	m³/h	acf/h
	Flow rate sc （标况流量）	sm³/h	scf/h
	Molar mass （分子量）	g/mol	lb/lbmol
	Volume ac total （工况总体积）	m³	acf
	Volume sc total （标况总体积）	sm³	scf
	Mass total （总质量）	kg	lbs
	CO2 total （总 CO2）	kg	lbs
	Pressure （压力）	bar （a）	psi
	Temperature （温度）	°C	° F
	Velocity of gas （气体流速）	m/s	ft/s
Start language （语言起始页）			
English （英语）	English （英语）		
	German （德语）		
	Russian （俄语）		

8.5

主机板上的状态指示灯

状态指示灯在主机板左下方，→ 图 122。

图 122 状态指示灯位置

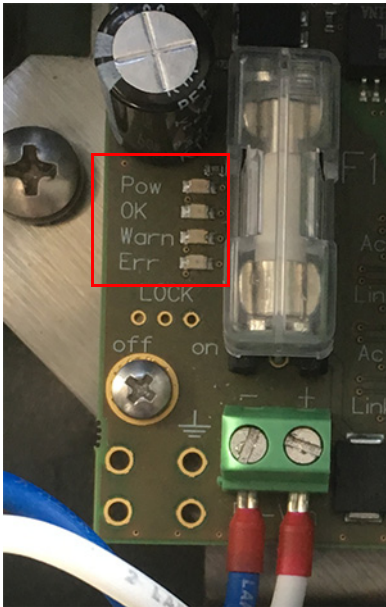


表 22 状态指示灯说明

指示灯	说明
Pow（电源）	有电源电压。
OK（正常）	正常操作，既不存在警告也不存在故障。
Warn（警告）	仪器状态“警告”：仪器至少有一个警告，测量值有效。
Err（错误）	仪器状态“错误”：仪器至少有一个错误，测量值无效。

FLOWSIC100 Flare-XT

9 维护

安全说明

概论

例行检查

i-diagnostics™ 软件插件（选配）

清洁

更换电池

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 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 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以及清洁发收单元和接口单元的表面。

FLOWSIC100 Flare-XT 提供使用 i-diagnostics™ 进行检查的可能性，用它来代替拔出维护。它由“One-Click-Verification”（一键验证）和对最重要的诊断值随时间变化进行分析（要求软件插件（Software-Plug-in）许可证）组成。

通过检查后，将提供一份证书，上面有在下一个周期（1 年）里预计是否需要一次进行拔出维护的现场服务。

得出这一结论的前提条件是：仪器在过去的 6 个月内正常使用，以便能够采集诊断数据，因为判断趋势需要这些数据。

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。

通过选配软件插件（Software Plug-in），用户可以在 FLOWgate™ 操作软件上以诊断数据为基础来进行验证。这种方式的每年定期验证能够把进行拔出验证的现场服务间隔扩大到最多 5 年。

必须存储每次创建的验证证书及其附录。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 服务培训。为此只能委托根据→ 第 43 页，§5.2.8，和→ 第 96 页，§6.2.7，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

在液晶显示屏上能够直接确定仪器是否工作正常。使用操作软件FLOWgate™能够方便容易地进行例行检查。

9.3.1 在显示屏上检查功能

如果仪器上有一个待解决的警告或故障，将在接口单元的显示屏上用相应符号显示出来：

表 23

符号	意义	说明
	仪器状态: Malfunction (故障)	仪器有一个错误，测量值无效。
	仪器状态: Warning (警告)	仪器有一个警告，测量值仍然有效。

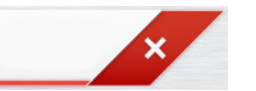
- ▶ 当有一个待处理的错误或警告时，它在液晶显示屏上闪烁表示，细图可以使用操作软件 FLOWgate™调出。

9.3.2 使用 FLOWgate™ 进行功能检查

- ▶ 检查仪器状态。

表 24

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，测量值仍然有效。
	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。

9.4 i-diagnostics™ 软件插件（选配）

若要启用扩展的 i-diagnostics™ 功能时，需要一个许可授权 ID（权利要求 ID），您在订购了 Software-Plug-in 后，生产厂家将使用电子邮件把它寄给您。

9.4.1 一键验证

系统进行自检，记录其当前状态。一键验证功能能够创建验证证书，制作证明文件。若要创建一份验证证书，要如下进行：

点击工具条中的 ：

FLOWgate™根据生产厂家的预设值检查重要诊断参数。

诊断结束后，FLOWgate™将创建一份确认与生产厂家给出的与保证有效测量有关标准一致的验证证书。

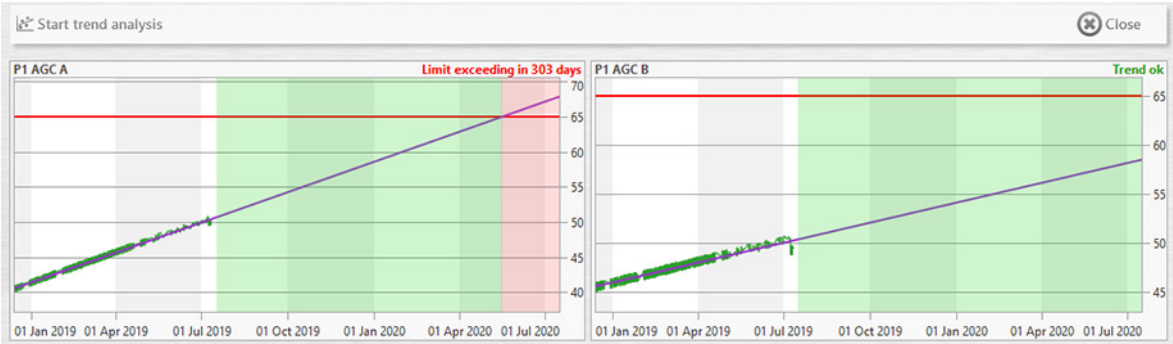
图 123 验证证书



9.4.2 趋势分析 – 预测维护

此外还可以进行趋势分析。使用趋势分析可以对以前的观察时间点的各个测量和诊断值进行评估。
当趋势分析怀疑未来可能发生故障时，生产厂家建议，在大约 2 个月后，但至少达到预计的日期之前，再次进行趋势分析。它用于验证趋势，以便提出合适的应对措施。
预计日期的基础是线性趋势假设，所以也仅对线性走向的测量 / 诊断值有符合实际的估计。

图 124 趋势分析



9.5 清洁

9.5.1 清洁发收单元 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发收单元 FLSE100-XT 表面的材料。
- ▶ 擦拭时切勿使用溶剂。

9.5.2 清洁接口单元

清洁说明

- ▶ 只使用潮湿抹布擦拭接口单元的表面。
- ▶ 在擦拭时只使用不会损伤接口单元表面的材料。
- ▶ 擦拭时切勿使用溶剂。
- ▶ 清洁显示屏时不要使用油、脂和溶剂。

9.6 更换电池

电池类型



警告：错误的备件会危害本安性能

RTC 电池只能使用厂家 PANASONIC 生产的 BR2032 型电池，否则的话，将不能保证其本安性能。

只有经过 Endress+Hauser 的服务培训后才允许更换电池或让 Endress+Hauser 售后服务人员进行！

FLOWSIC100 Flare-XT

10 排除故障

识别故障
 在显示屏上发出故障信号
 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：

- 显示警告（例如严重污染），
- 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 84 页，§5.6.9。
- ▶ 与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

10.2 在显示屏上发出故障信号

如果存在待解决的错误或警告，将在显示屏上发出信号，→ 第 171 页，§9.3。

10.3 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。

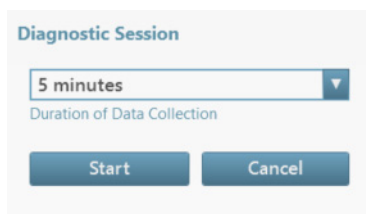
为了让售后服务人员能够更好地理解出现的故障，可以使用操作软件 FLOWgate™ 创建一个诊断文件，提供给售后服务人员，→ 第 176 页，§10.4。

10.4 创建诊断文件（Diagnostic Session）

- 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。

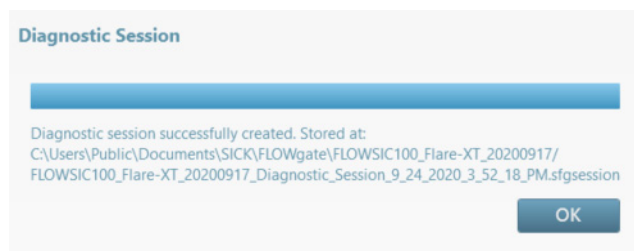
图 125

诊断文件录制时间长度



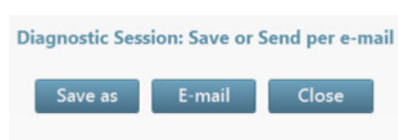
- 3 若想开始录制，点击“Start”（开始）。
当诊断文件成功创建完毕，出现以下信息和录制文件的当前存储地点。

图 126 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 127 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

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:

- 基本安全说明: → 第 13 页, §2 “安全信息”
- FLSE-XT: → 第 36 页, §5.2 “安全说明”
- 接口单元: → 第 94 页, §6.2 “安全说明”

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 FLOWSIC100 Flare-XT 在运输过程中不会损坏。

11.3 废弃处置说明

11.3.1 材料

- FLOWSIC100 Flare-XT 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。
- ▶ 不许把电池当作生活垃圾进行废弃处理! 电池和仪器必须根据当地有效的废物处理规章分开进行废弃处理。

FLOWSIC100 Flare-XT

12 技术数据

FLOWSIC100 Flare-XT 系统
 收发单元 FLSE100-XT
 接口单元
 尺寸图

12.1 FLOWSIC100 Flare-XT 系统

**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 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 191 页，§12.4

表 25 FLOWSIC100 Flare-XT 系统

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、气体体积和质量、气体流速、声速
测量声道数目	单声道、双声道
管路公称直径	单声道测量：4" ... 86" 双声道测量：12" ... 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	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 1 % ... 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)
	0.5 % ... 1.5 %，使用测量管 (Spool Piece) 和流量标定 以使用超声波技术得到的测量值为基准 (在 ≥ 1 m/s 至标定范围终值之间的区域) ⁴⁾
	质量流量 2 % ... 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)
	1.5 % ... 2 %，使用测量管 (Spool Piece) 和流量标定 以使用超声波技术得到的测量值为基准 (在 ≥ 1 m/s 至标定范围终值之间的区域) ⁴⁾
ASC技术的测量不确定度 ^{1), 2), 5)}	工况体积流量：1 % ... 8 %
分辨率	+ 0.001 m/s
环境湿度	≤ 95 % 空气相对湿度
一致性	ATEX: 2014/34/EU EMC: 2014/30/EU RoHS: 2011/65/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
电气安全	IEC 61010-1 (非防爆接口单元)

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。需要让 Endress+Hauser 进行评估。

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⁾ 与选择的流量测试台的可能性有关。

⁵⁾ 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。

12.2 发收单元 FLSE100-XT

表 26 FLSE100-XT

电源	
电源	20 ... 28 VDC ¹⁾
电流	0.04 A (24 VDC 时) 必须预计有更高的启动电流 (500 mA)。
功率	1 W
输入 / 输出	
数字数据交换接口	1 个 RS485, 光隔离
许可	
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
环境条件	
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⁾ 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, 发收单元的性能就会受到限制。
在设计电源和电缆横截面积时, 必须考虑到整个电缆长度: 从电源到接口单元以及从接口单元到 FLSE100-XT, 另见
→ 第 88 页, §5.7.2。

12.2.1 F1F-S

表 27 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 195 页, §12.7 → »抗压强度降低«

12.2.2 F1F-M

表 28 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 195 页, §12.7 → » 抗压强度降低 «

12.2.3 F1F-H

表 29 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 195 页, §12.7 → » 抗压强度降低 «

12.2.4

F1F-P

表 30

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 195 页, §12.7 → » 抗压强度降低 «

12.3

接口单元

表 31

接口单元技术数据

环境条件	
环境温度	-40 °C ... +60 °C -40 °C ... +65 °C, 选配 (可提供的最大 I/O 接口数目受到限制)
存放温度	-40 °C ... +70 °C
环境压力	80 kPa (0.8 bar) ... 110 kPa (1.1 bar)
海拔高度	可达 2000 m (高于水准零点)
空气相对湿度	≤ 95 % 相对湿度
安装位置	垂直墙壁或管路安装
瞬时过电压	过电压 II 类
环境条件	2 度污染
使用地点	室内、室外
许可	
防爆许可	1 区接口单元 IECEX: Ex db eb ia IIC T4 Gb Ex db ia IIC T4 Gb ATEX: II 2G Ex db eb ia IIC T4 Gb II 2G Ex db ia IIC T4 Gb CEC (加拿大): Ex db ia IIC T4 Gb NEC (美国): Class I, Zone 1, AEx db ia IIC T4 Gb Class I, Division 1, Groups B, C and D T4 2 区接口单元 IECEX: Ex ec ia IIC T4 Gc ATEX: II 3G Ex ec ia IIC T4 Gc NEC/CEC (美国 / 加拿大): Ex ec ia IIC T4 Gc Class I Zone 2, AEx ec ia IIC T4 Gc Class I Division 2, Groups A, B, C and D, T4
证书编号	IECEX: IECEX SIR 20.0021X ATEX: CSANe 21ATEX1020X、CSANe 20ATEX3137X cCSAus: 80046403
防护等级	IP66, 根据标准 IEC 60529; 类别 4X, 根据标准 UL50E
接口	
串行 RS485	✓ 数目: 3 电隔离, 终端电阻可切换 数据协议: TCP、RTU RS-485、ASCII RS-485 波特率: 2400...57600
以太网	✓ 数目: 可达 2 个, 根据结构类型不同而变 速度: 10 或 100 Mbit/s 全双工 (Full duplex) 数据协议: Modbus TCP 自动 MDI-X

串行 RS232	✓ 数目: 1 用于固件升级 支持的信号: TXD、RTS、RXD、CTS、COM 数据协议: Modbus RTU/ASCII 波特率: 2400...57600 (预设: 9600)
HART®	✓ HART® 兼容 Host (用于连接外部压力和温度传感器) HART® Field Device (用于与控制系统通信)
FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	✓ 端子电压: 9 ... 32 V DC 电流耗量: 18 mA 符合 NAMUR NE 107
光学接口	✓ 服务接口 (IR, 根据标准 IEC 62056-21)
输入和输出	
模拟辅助电源	每个模拟模块最多可有两个辅助电压 根据结构类型不同而异的电隔离 (→ 第 137 页, §6.5.8) 输出电压: 大约 24 VDC, $\pm 5\%$ 最大输出电流: 60 mA 短路保护, 通过主动电流限制 $> 60\text{ mA}$
模拟输出	可达 6 个输出, 使用 I/O 模块时 (选配) 4 ... 20 mA 根据标准 NAMUR NE43 可设置故障电流: 高: 21 mA, 和低: 3.6 mA 端子电压: 7 ... 30 V DC 精确度: $\pm 0.07\%$, 以量程终值为基准, 23°C 时 温度漂移: 7 ppm/K, 23°C 时 分辨率: 16 比特 反极性保护 电隔离 被动式 内部更新率: 2 Hz
模拟输入	可达 6 个输入, 使用 I/O 模块时 (选配) 可设置成电压或电流输入 24 比特 反极性保护 每个模块的模拟输入以及第二个辅助电压 (→ 表 14 - 24V_2/GND_2) 都与一根地线连接, 它们与电路的其它部分都是电隔离。 内部供电 内部更新率: 2 Hz 电流测量: 4 ... 20 mA, 根据标准 NAMUR NE43 带 < 3.6 (低错误) 和 $> 21\text{ mA}$ (高错误) 的错误评估 精确度: $\pm 0.07\%$, 以量程终值为基准, 23°C 时 温度漂移: 7 ppm/K, 23°C 时 输入阻抗: 290 Ω 单端电压输入: 0 ... 5 V DC 精确度: $\pm 0.002\%$, 以量程终值为基准, 23°C 时 温度漂移: 45 ppm/K, 23°C 时 输入阻抗: $> 100\text{ k}\Omega$

数字输出	开关量输出: 可以选择设置成数字输入 每个模块 2 个, 使用 I/O 模块时最多可达 6 个 电隔离 最大电流: 70 mA 最大开关频率: 50 Hz 最大输入电压: 30 V DC 可在 Namur/ 集电极开路之间切换 反极性保护 在集电极开路中的配置: 最大开关电压: 0.5 V DC 在 Namur 中的配置, 8.2 V Us 电源电压时: 开关状态 “On” (开) 时的电流: 4.2 mA 开关状态 “Off” (关) 时的电流: 0.5 mA	
	数字输出 / 频率输出: 每个模块 4 个, 使用 I/O 模块时最多可达 12 个 其中 3 个作为频率输出 电隔离 最大电流: 50 mA 最大开关频率: 10 kHz 开关频率: 0 ... 10 kHz 最大输入电压: 30 V DC 可在 Namur/ 集电极开路之间切换 反极性保护 在集电极开路中的配置: 最大开关电压: 1.8 V DC 在 Namur 中的配置, 8.2 V Us 电源电压时: 开关状态 “On” (开) 时的电流: 3.7 mA 开关状态 “Off” (关) 时的电流: 0.7 mA	
数字输入	每个模块 2 个, 使用 I/O 模块时最多可达 6 个 可以选择设置成数字输出 (开关量输出) 电隔离 用于连接无电势触点或主动式开关输出 最小开启阈值: 2 V DC 最大关断阈值: 2.85 V DC 最大端子电压: 30 V DC 反极性保护	
显示	LCD: 测量变量、系统信息、警告、维护请求、报警	
操作	软件 FLOWgate™或 LCD 上的操作面板	
安装		
尺寸 (宽 x 高 x 深)	参见尺寸图	
重量	非防爆区 / 2 区: 8 kg 1 区 / 1 类 Ex db 结构: 17.5 kg 1 区 Ex db eb 结构: 23 kg 防晒 (雨) 罩: 8.75 kg	
电气连接		
工作电压		
	AC 结构	DC 结构
电源 (额定)	115 ... 230 VAC ± 10%	12 ... 24 VDC -10/+20% 安装到带 FLSE100-XT 的系统中时: 20 ... 28 VDC ¹⁾
频率	50 ... 60 Hz	-
电流	0.33 A 必须预计有更高的启动电流	1 A 必须预计有更高的启动电流
功耗	≤ 18 W	≤ 12 W

输出电源电压 – 24V-OUT (给外部传感器供电)

	AC 结构	DC 结构
输出电压	24 VDC ± 5 %	与接口单元的电源电压相同，没有内部过滤
最大输出功率	≤ 2 W	与外部供电有关， ≤ 4 W
电池		
电池类型	钮扣电池， 型号： BR2032， 生产厂家： PANASONIC	
电池化学	锂 - 聚一氟化碳， Li-(CF)x	
基本		
选配	耐海水结构、防晒 （雨）罩、标志牌	

- ¹⁾ 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。在设计电源和电缆横截面积时，必须考虑到整个电缆长度：从电源到接口单元以及从接口单元到 FLSE100-XT，另见→ 第 88 页，§5.7.2

12.4 用途评估表（示例）

图 128 用途评估表，第 1 页（示例）

FLARE Gas Application Evaluation Datasheet

FLOWSIC100 Flare / FLOWSIC100 Flare-XT

General Information

Customer Data

Device Selection

Order Reference

Process Data

Project Name

Revamp Project

Reference (CRM or SAP)

ZT226635

TAG Name or Number

FT2607

Device Type

F1F-S

Nominal Pipe Width [inches]

12

Number of Paths

1

Installation Type

Dry-calibrated

EX Zone

Zone IIc

PO Number

Part Number

Serial Number

Calculation basis: User-provided Parameters

min

norm

max

Pressure [bar]

1

1.5

1

Temperature [°C]

20

80

0

Speed of Sound [m/s]

300

410

600

图 129 用途评估表，第 2 页（示例）

Computed Results

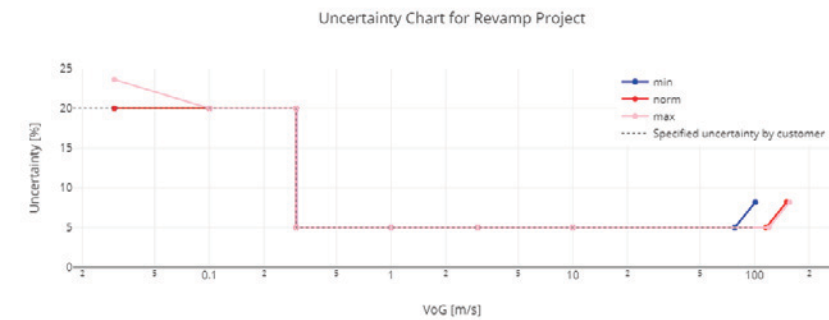
Calculated Flow Ranges

	min	norm	max
Max velocity Vmax [m/s]	77.8	115.6	120
Max flow rate Qmax [m³/h]	20,424.9	30,368.7	31,521.3
Max velocity (ASC) [m/s]	101.1	150.3	156
Max flow rate (ASC) [m³/h]	26,552.4	39,479.3	40,977.6

Measurement Uncertainties

VoG [m/s]	Flowrate [m³/h]	Measurement Uncertainty of Flow (2σ) [%]		
		min	norm	max
0.03	7.9	20	20	23.6
0.1	26.3	20	20	20
0.3	78.8	20	20	20
1	262.7	5	5	5
3	788	5	5	5
10	2,626.8	5	5	5
Vmax	Qmax	5	5	5
Vmax ²	Qmax ²	5	5	5
Vmax, ASC ³	Qmax, ASC ³	8.2	8.2	8.2

1) For fully developed flow profiles; based on ultrasonic transit time measurement.
2) Increased uncertainty at max. VoG when switching to Active Sound Correlation technology (ASC).
3) Extended measuring range based on Active Sound Correlation technology (ASC), 130% of last velocity measured with ultrasonic time difference.



Software-Version

Frontend: 1.5.2, Backend: 0.5.5

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.

Uncertainty of ASC Technology is only valid for densities of 1.2 kg/m³ +/-10 % and if 50 D upstream of the meter no noise generating elements such as temperature wells, flow conditioners, diameter steps >3 % of inner diameter or sharp edges are present.

12.5 在规范环境中使用 FLOWSIC100 Flare-XT

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，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 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。

12.6 应用界限

图 130 单声道和双声道对穿型仪器的 $V_{\max}$ 随声速 (SOS) 变化示意图

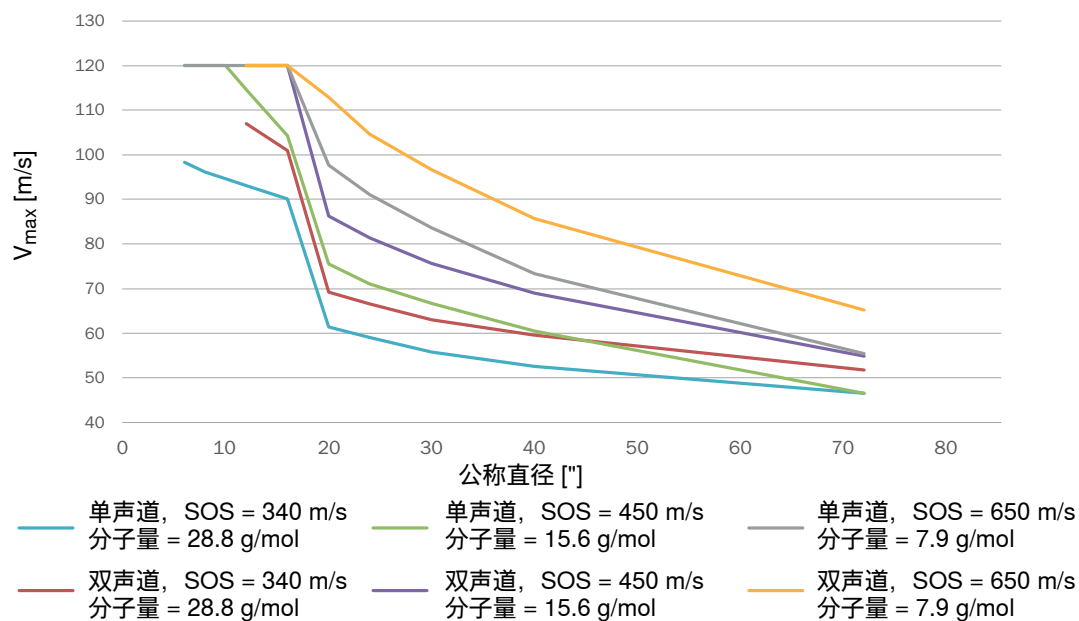


图 131

当单声道和双声道解决方案有 20 % 误差时， $V_{\min}$ 随声速（SOS）的变化

焊接 / 干式标定 / 流量标定

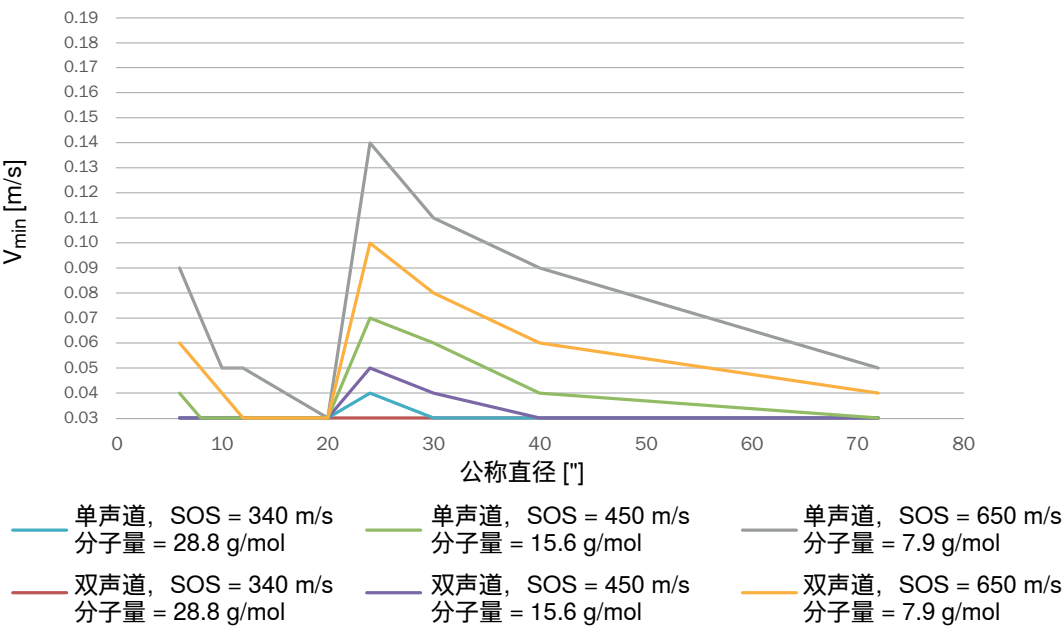
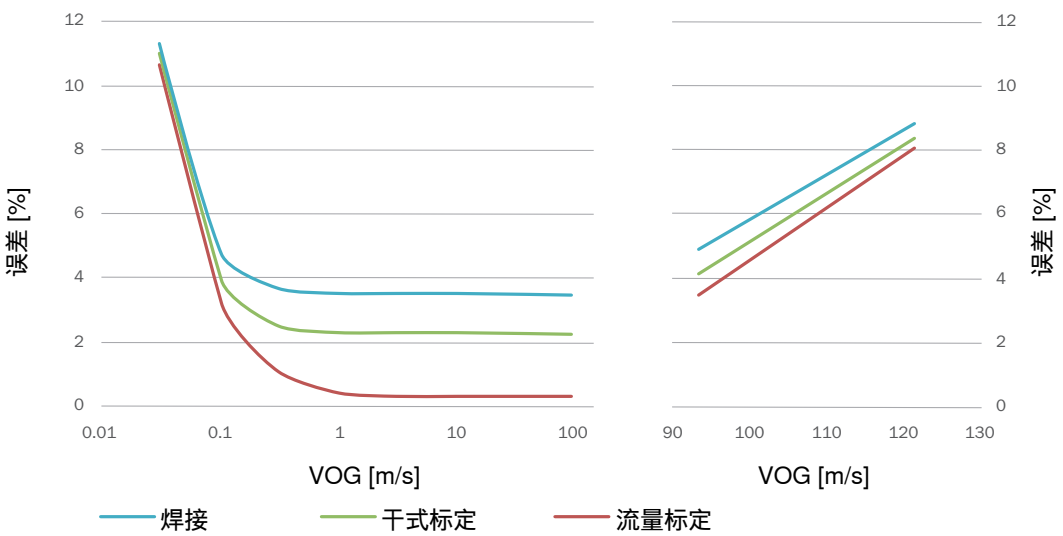


图 132

体积流量误差随气体流速（VOG）的变化

超声波测量

ASC 技术
(与超声波测量相比的附加误差)



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。

12.7

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 133

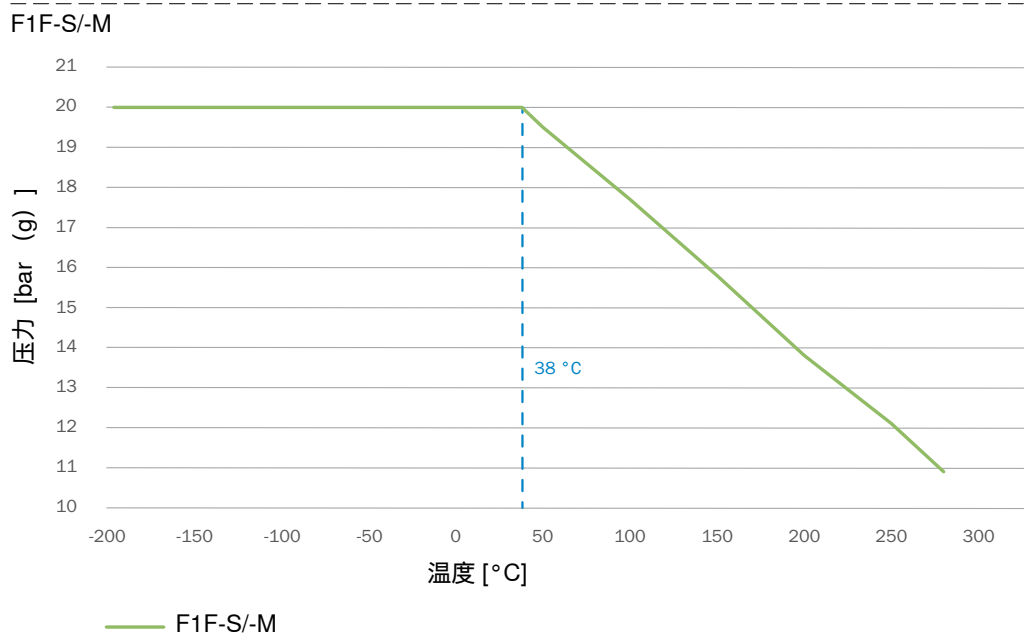


图 134

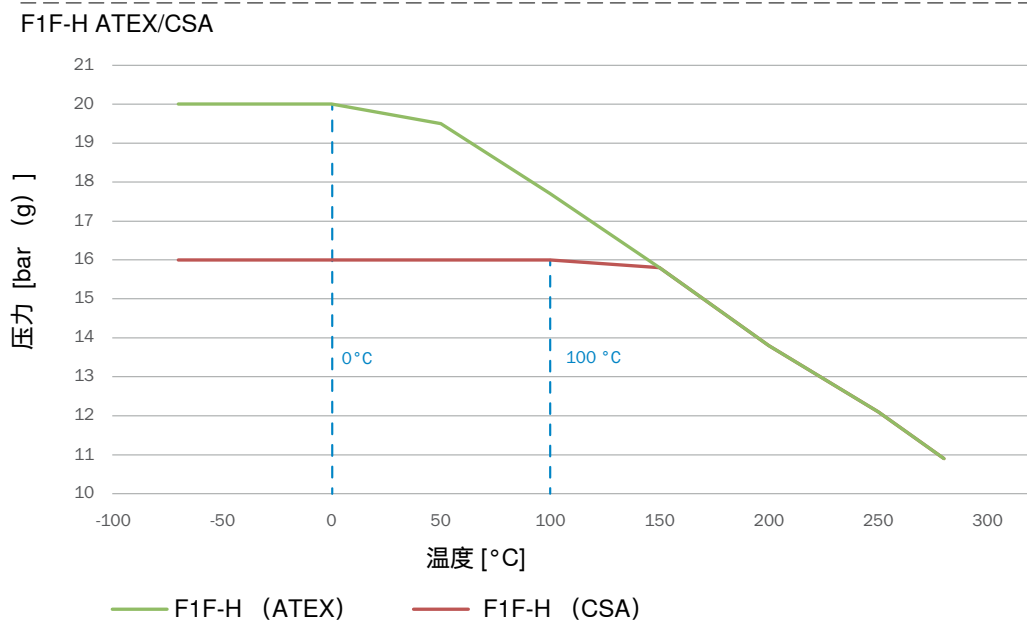
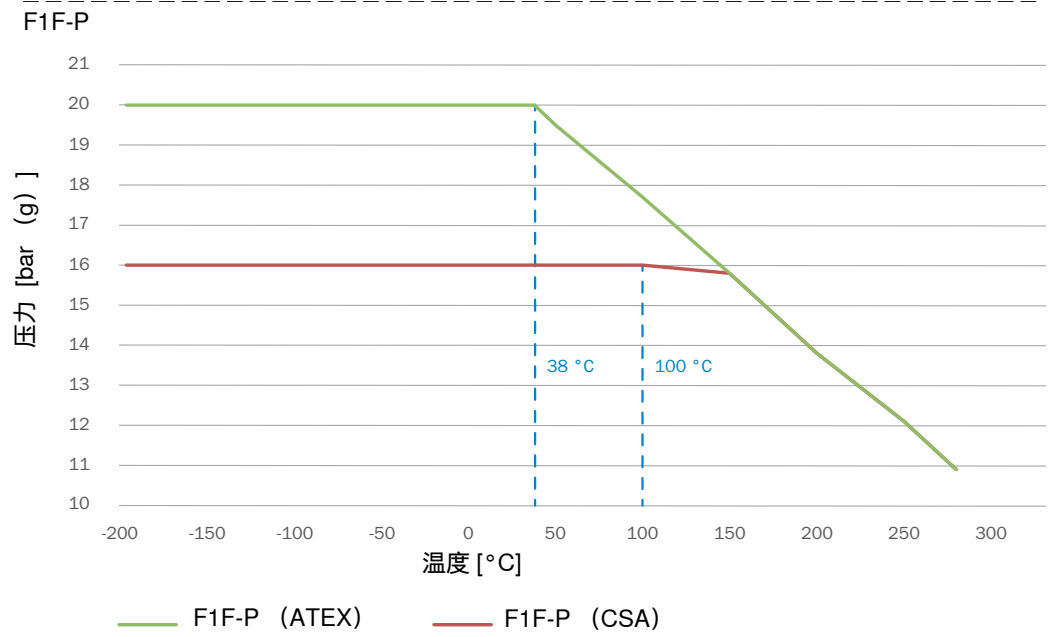


图 135



12.8 尺寸图

12.8.1 收发单元 FLSE100-XT 尺寸图
 尺寸: F1F-S/-M/-H CL150, 2"

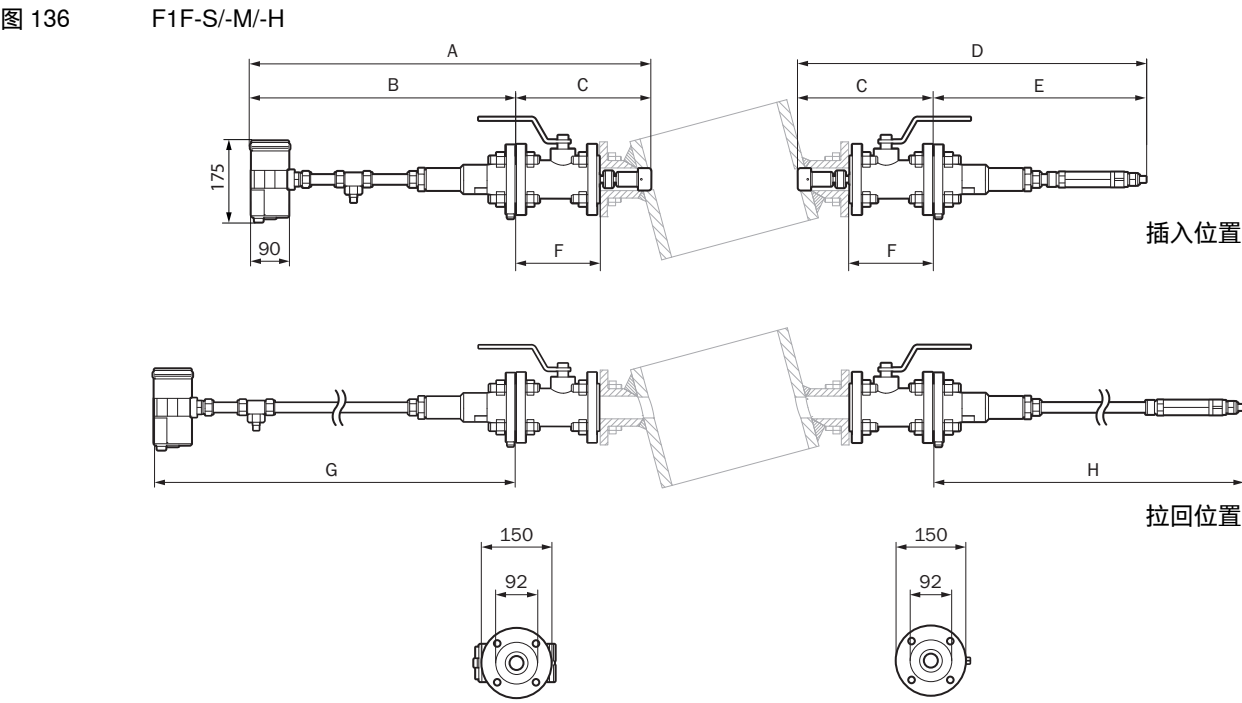


表 32 加长结构

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

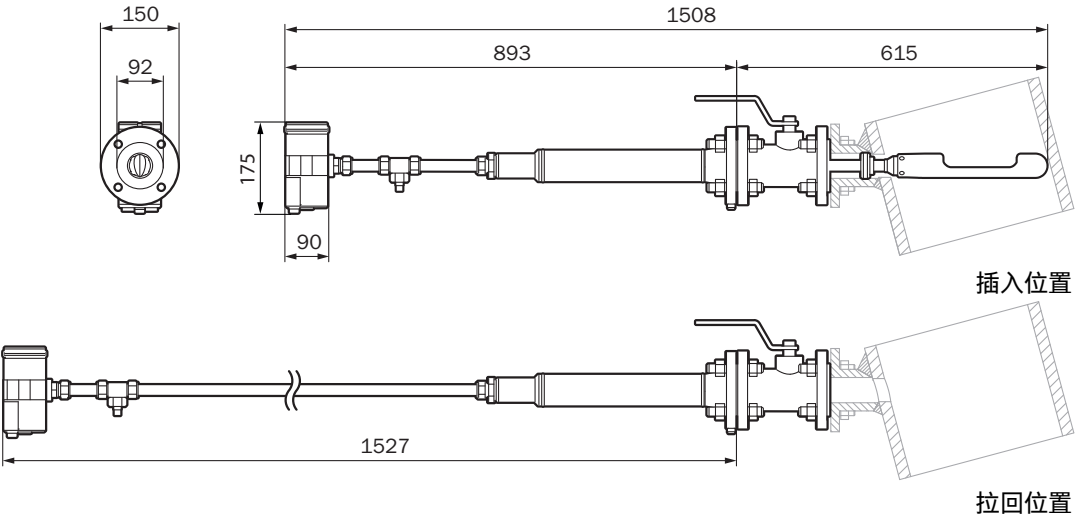
表 33 紧凑结构

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 137

F1F-P



12.8.2

接口单元尺寸图

2 区 / 2 类和非防爆结构接口单元

图 138
 2 区接口单元（尺寸单位：mm（in））

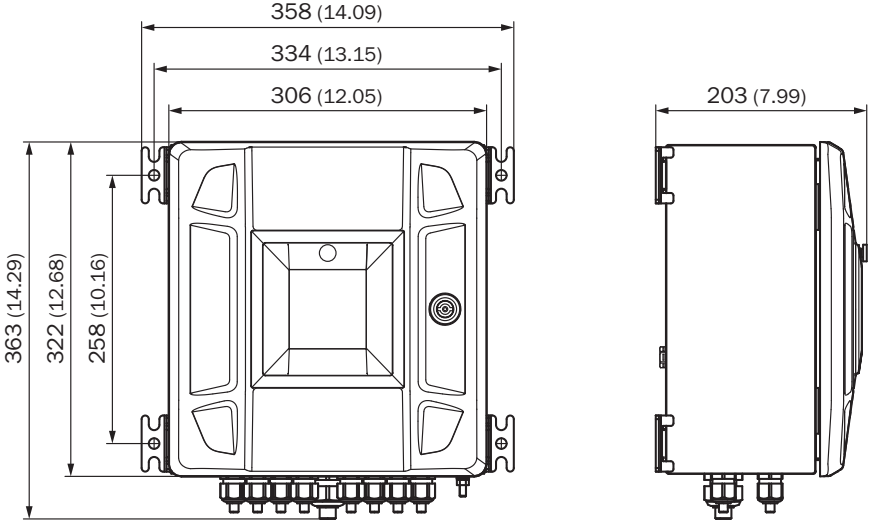
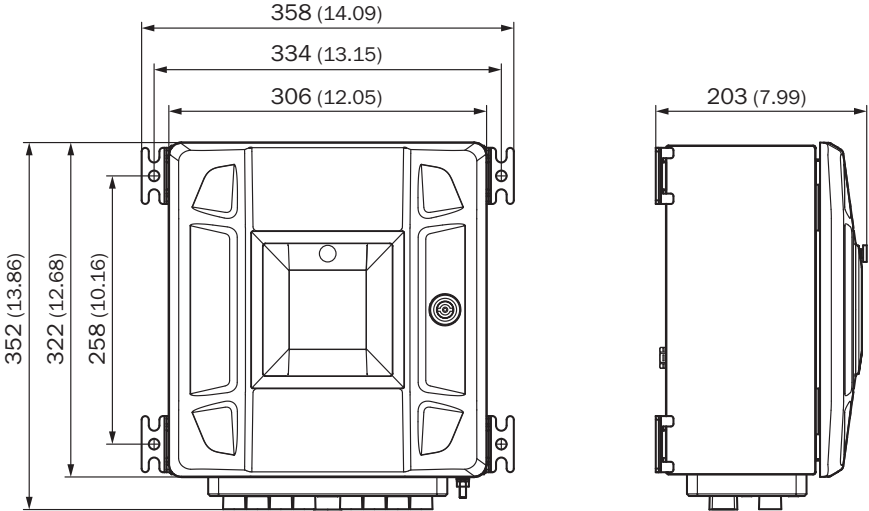


图 139
 1 级 2 类接口单元（尺寸单位：mm（in））



1 区 /1 类接口单元

图 140 1 区 Ex d 接口单元 (尺寸单位: mm (in))

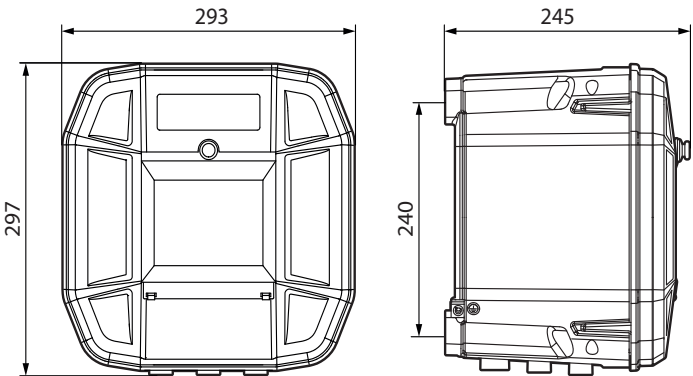
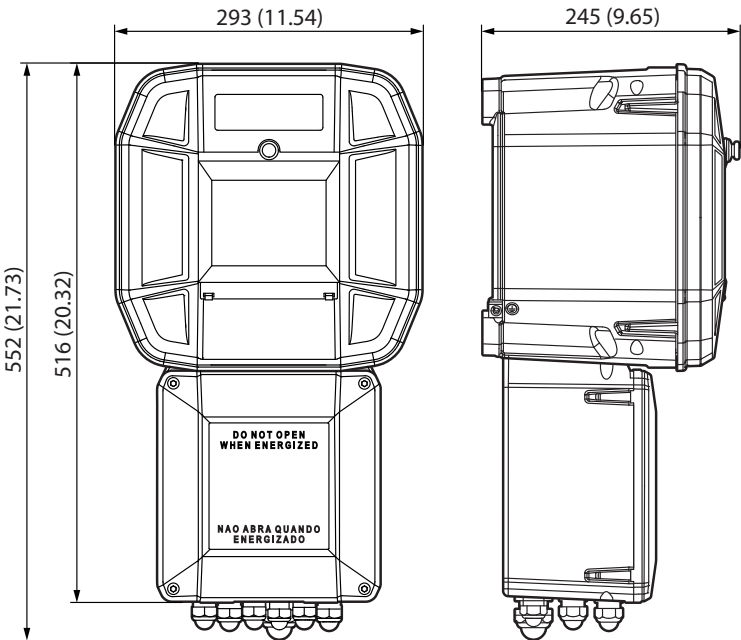


图 141 1 区 Ex d e 接口单元 (尺寸单位: mm (in))



FLOWSIC100 Flare-XT

13 备件

发收单元 FLSE100-XT 的建议备件
接口单元的建议备件

13.1

发收单元 FLSE100-XT 的建议备件

订货号	说明	1 ¹⁾	2 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

13.2 接口单元的建议备件

13.2.1 接口单元, 2 区 /2 类

订货号	说明	1 ¹⁾	2 ²⁾
2104408	主机板保险丝组 – 用于所有带 24 V DC 电源单元的接口单元 – 2A5 250V D5*20	X	X
2105350	电源单元保险丝组 – 用于所有带 115/230 V AC 电源单元的接口单元 – 3A15 250V D5*20	X	X
2105349	小零件套件 – 接口单元, 2 区 /1 级 2 类 / 非爆炸危险区 – 螺栓、螺母 – 垫圈、齿形垫圈 – 螺纹销 – 间隔套管	X	X
2105364	电气连接套件 – 接口单元, 2 区 /1 级 2 类 / 非爆炸危险区 – 标示 “Ground” – 末端支架 – 标示 1-10 – 端子 – 端盖 – 隔板		X

1) 运行建议备件

2) 2 年运行建议备件

13.2.2

接口单元, 1 区 /1 类

订货号	说明	1 ¹⁾	2 ²⁾
2104408	主机板保险丝组 - 用于所有带 24 V DC 电源单元的接口单元 - 2A5 250V D5*20	X	X
2105350	电源单元保险丝组 - 用于所有带 115/230 V AC 电源单元的接口单元 - 3A15 250V D5*20	X	X
2122560	小零件套件 - 用于接口单元, 1 区 /1 级 1 类 - 螺栓、螺母 - 垫圈、齿形垫圈 - 螺纹销 - 间隔套管	X	X
2122558	电气连接套件, Ex-d - 用于接口单元, 1 区 /1 级 1 类 - 电缆线束 - 端子块 - 电线		X
2122559	电气连接套件, Ex-e - 用于接口单元, 1 区 /1 级 1 类 - 标示 "Ground" - 末端支架 - 标示 1-60 - 端子 - 端盖 - 隔板 - 支撑架 - 汇流排		X

1) 运行建议备件

2) 2 年运行建议备件

FLOWSIC100 Flare-XT

14 附件（选配）

发收单元 FLSE100-XT 的附件
接口单元的附件



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

14.2 接口单元的附件

订货号	说明
2109763	固定套件，2 英寸管路安装，接口单元用 仅用于 2 区和 2 类，包括 90° 升级套件用转接板
2121461	固定套件，2 英寸管路安装，接口单元用 仅用于 1 区和 1 类
2108970	接口单元防晒（雨）罩，墙壁安装用
2109217	2 区接口单元的防晒（雨）罩， 包括“2 英寸管路安装用固定套件”
2121694	1 区接口单元的防晒（雨）罩， 包括“2 英寸管路安装用固定套件”
6050602	红外 /USB 数据线 HIE-04

FLOWSIC100 Flare-XT

15 附录

- 一致性
- 安装示例
- 接线图
- 型号编码
- IECEX 标志和接口单元之间的关系
- 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 发收单元 FLSE100-XT 的一致性

15.1.1.1 CE 声明

发收单元 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

发收单元 FLSE100-XT 符合以下规范、标准或建议:

- IEC 60079-0: 2018、IEC 60079-1: 2014、IEC 60079-7: 2015
- IEC 60079-11: 2011 + Cor. 2012、IEC 60079-26: 2014
- EN IEC 60079-0:2018、EN 60079-1:2014、EN 60079-7:2015、EN 60079-11:2012、EN60079-26:2015
- EN 61326-1:2013 (Electrical equipment - EMC requirements, 电气设备的 EMC 要求)
- EN 60529: 1991/A1:2000/A2:2013 (IP)

15.1.2 接口单元的一致性

15.1.2.1 CE 声明

接口单元根据以下欧盟指令研发、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。

15.1.2.2 标准兼容性和型式批准

2 区 /2 类接口单元

2 区 /2 类接口单元结构符合以下规范、标准或建议:

- CAN/CSA-C22.2 No. 0-10 (r 2015)
- CSA C22.2 No. 213/ISA 12.12.01: 2017
- CAN/CSA C22.2 No. 94.1-15 Second Edition & ANSI/UL 50-15 (Edition 13)
- CAN/CSA C22.2 No. 94.2-15 Second Edition & ANSI/UL 50E-15 (Edition 2)
- CAN/CSA C22.2 No. 60529: 2016
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0: 2019
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-7: 2016
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11: 2014
- Harmonized CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 (r 2017) & ANSI/UL 61010-1 (2012)
- ANSI/UL 60079-0: 2019
- ANSI/UL 60079-7: 2017
- IEC 60079-0: 2017 Edition:7.0
- IEC 60079-11: 2011 Edition:6.0
- IEC 60079-7: 2015 Edition:5.0
- EN 61010-1: 2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN IEC 60079-0: 2018
- EN 60079-7: 2015
- EN 60079-11: 2012

1 区 /1 类接口单元

1 区 /1 类接口单元结构符合以下规范、标准或建议:

- CAN/CSA-C22.2 No. 0-10 (r 2015)
- CSA C22.2 No. 213/ISA 12.12.01: 2017
- CAN/CSA C22.2 No. 94.1-15 Second Edition & ANSI/UL 50-15 (Edition 13)
- CAN/CSA C22.2 No. 94.2-15 Second Edition & ANSI/UL 50E-15 (Edition 2)
- CAN/CSA C22.2 No. 60529: 2016
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0: 2019
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-1: 2016
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11: 2014
- ANSI/UL 1203, 5th Edition.
- ANSI/UL 121201-2017 Ninth Edition
- Harmonized CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 (r 2017) & ANSI/UL 61010-1 (2012)
- ANSI/UL 60079-0: 2019
- ANSI/UL 60079-1: 2015

- IEC 60079-0: 2017 Edition: 7.0
- IEC 60079-1: 2014-06 Edition: 7.0
- IEC 60079-11: 2011 Edition: 6.0
- IEC 60079-7: 2015 Edition: 5.0

- EN 61010-1: 2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN IEC 60079-0: 2018
- EN IEC 60079-1: 2014
- EN 60079-7: 2015
- EN 60079-11: 2012

15.2 安装示例

图 142 接口单元, 2 区, AC 结构 (示例)

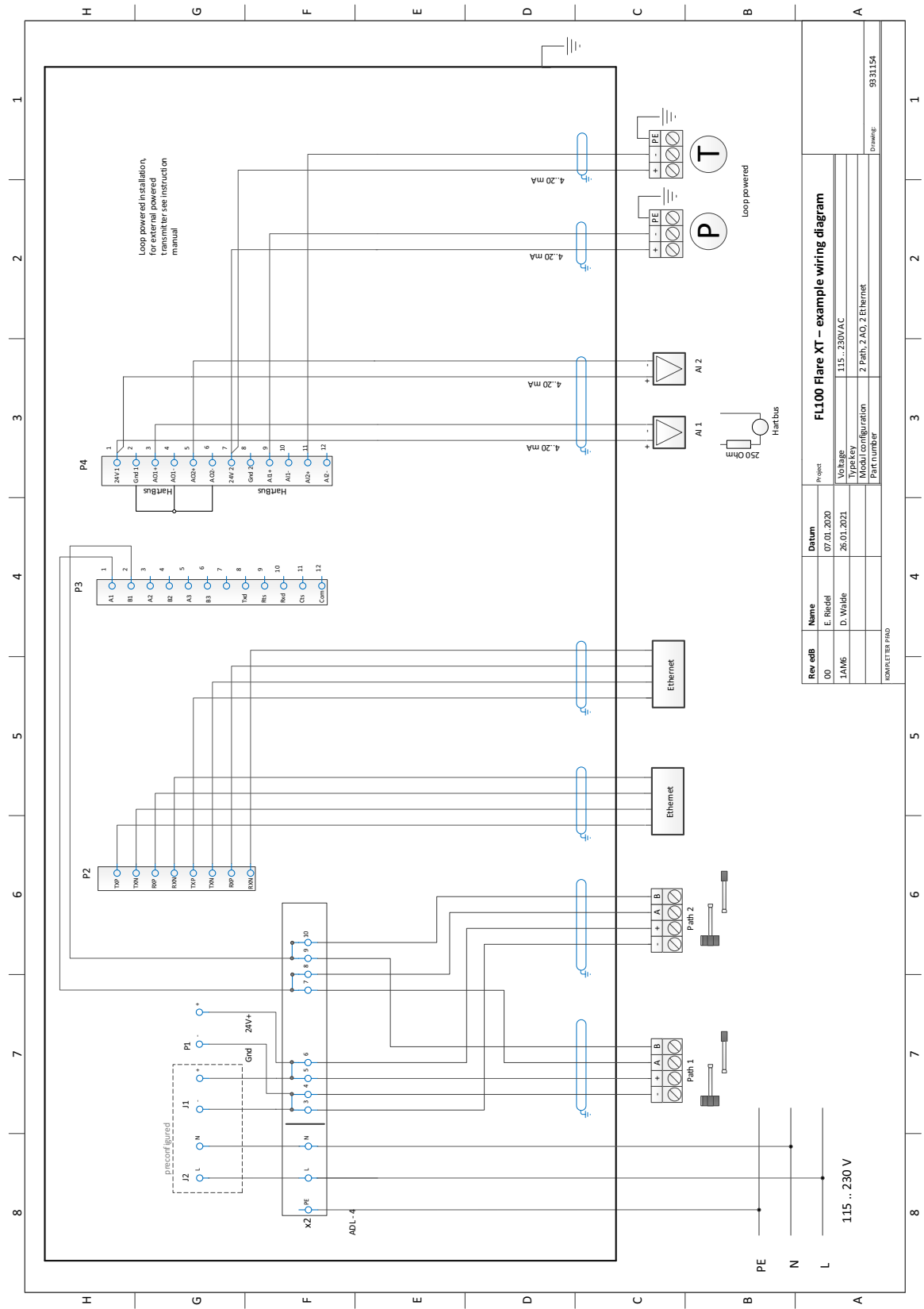


图 143 接口单元, 2 区, DC 结构 (示例)

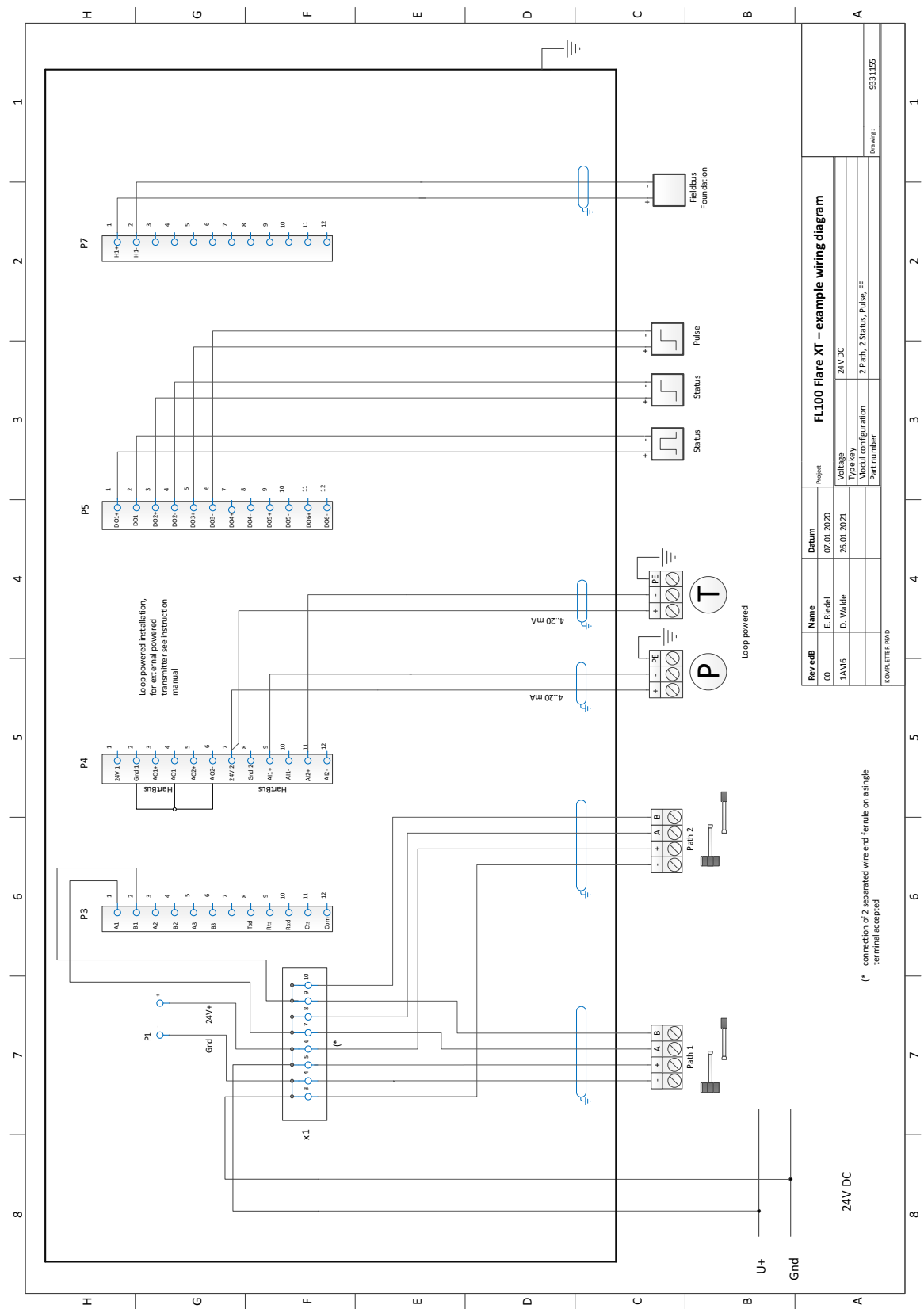


图 144 接口单元, 1 区, AC 结构 (示例: Ex d 结构; Ex de 结构请参见交货文档)

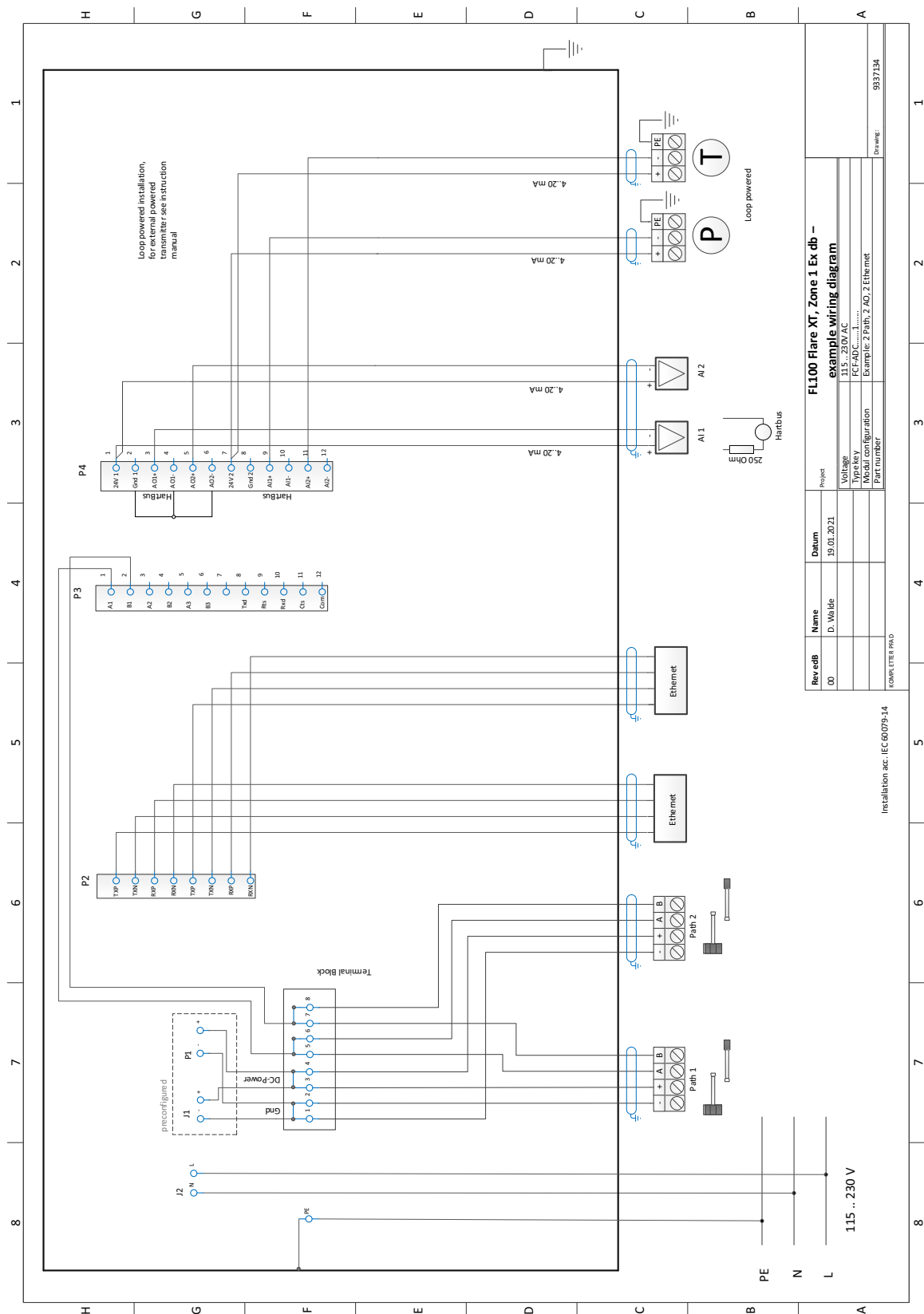
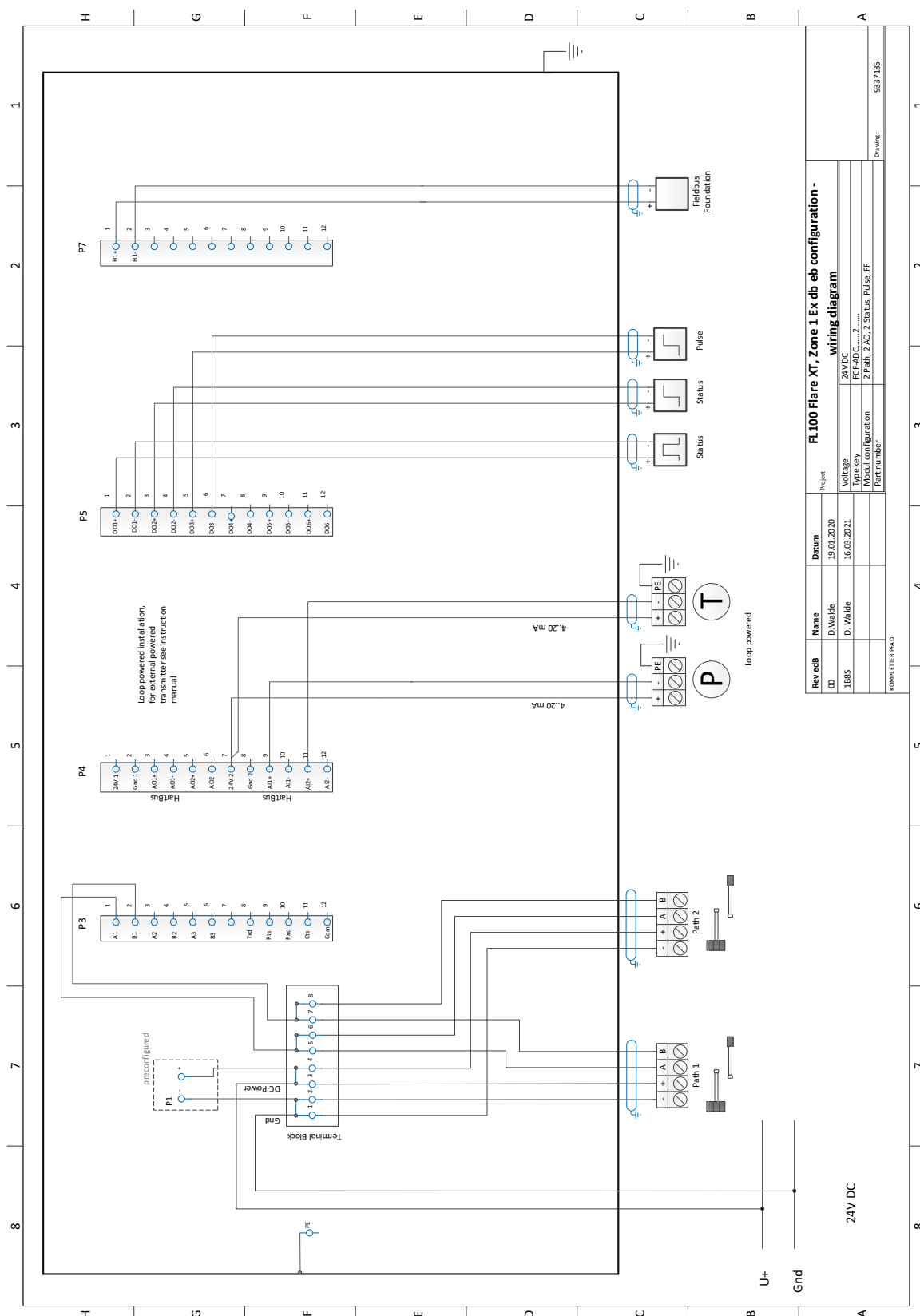


图 145 接口单元, 1 区, DC 结构 (示例: Ex d 结构; Ex de 结构请参见交货文档)

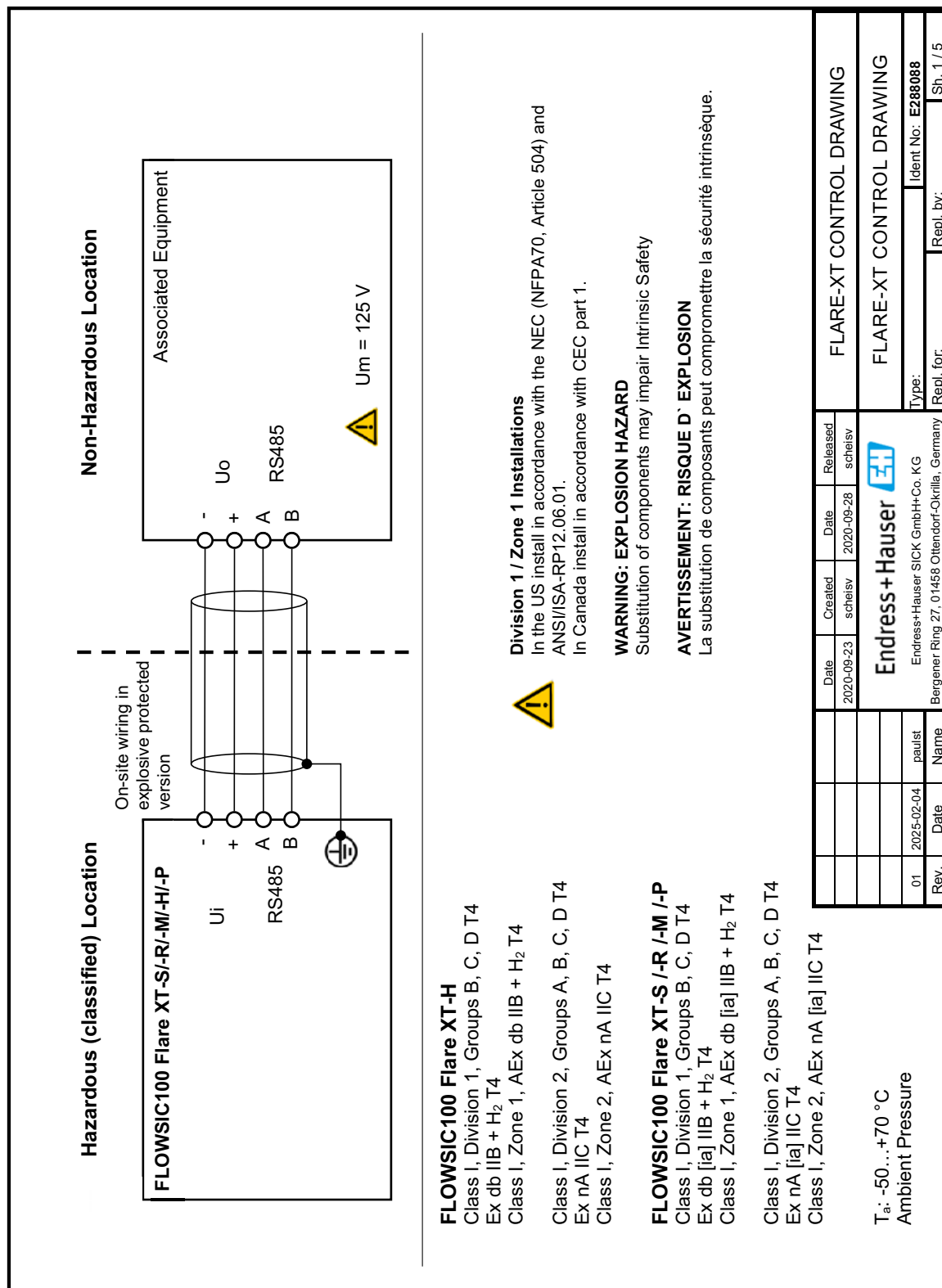


15.3

接线图

图 146

FLSE-XT 接线图 (第 1 页, 共 5 页)



FLSE-XT 接线图 (第 2 页, 共 5 页)

Device Type	Ui	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

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.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

图 148 FLSE-XT 接线图 (第 3 页, 共 5 页)

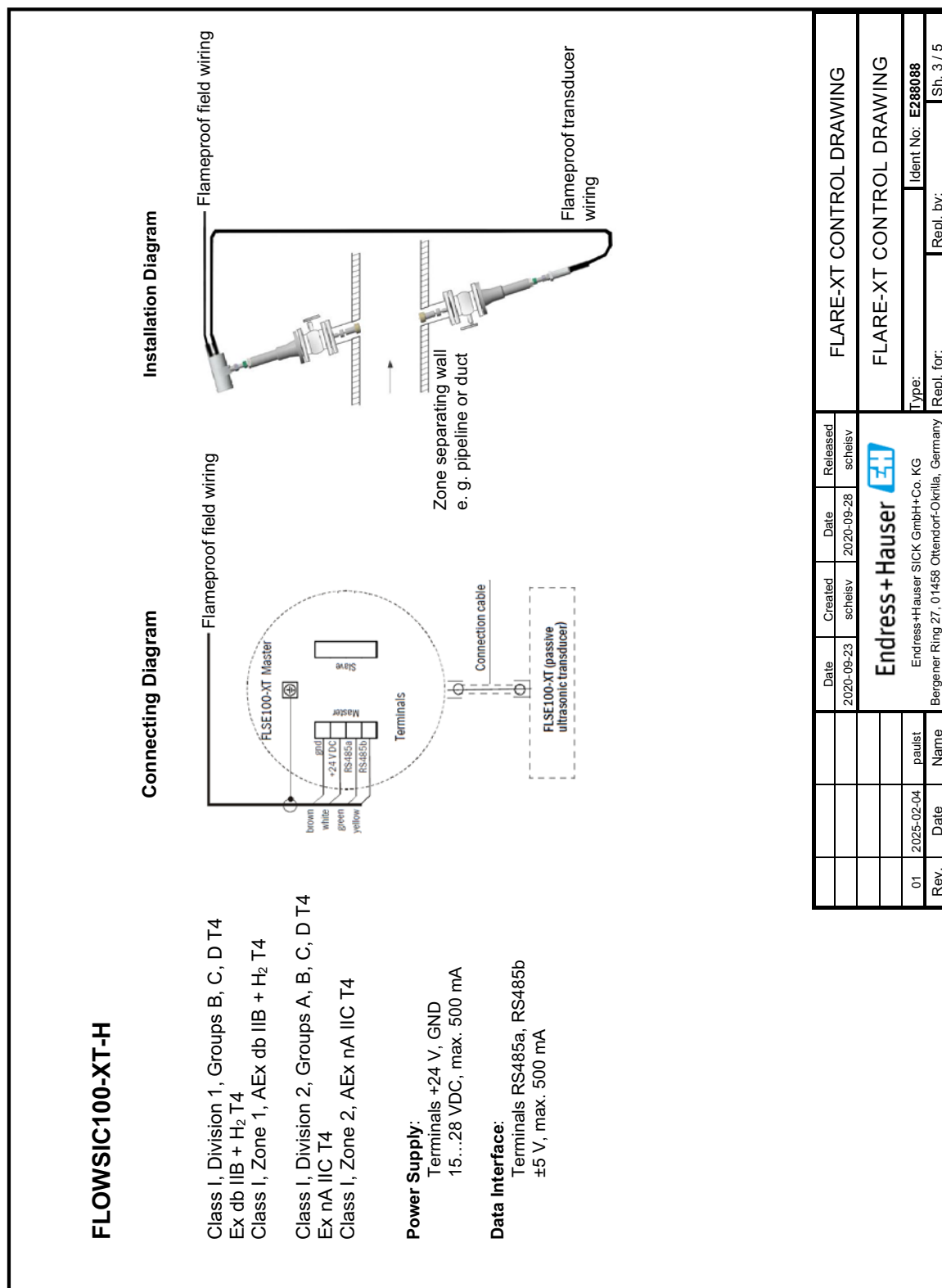


图 149

FLSE-XT 接线图 (第 4 页, 共 5 页)

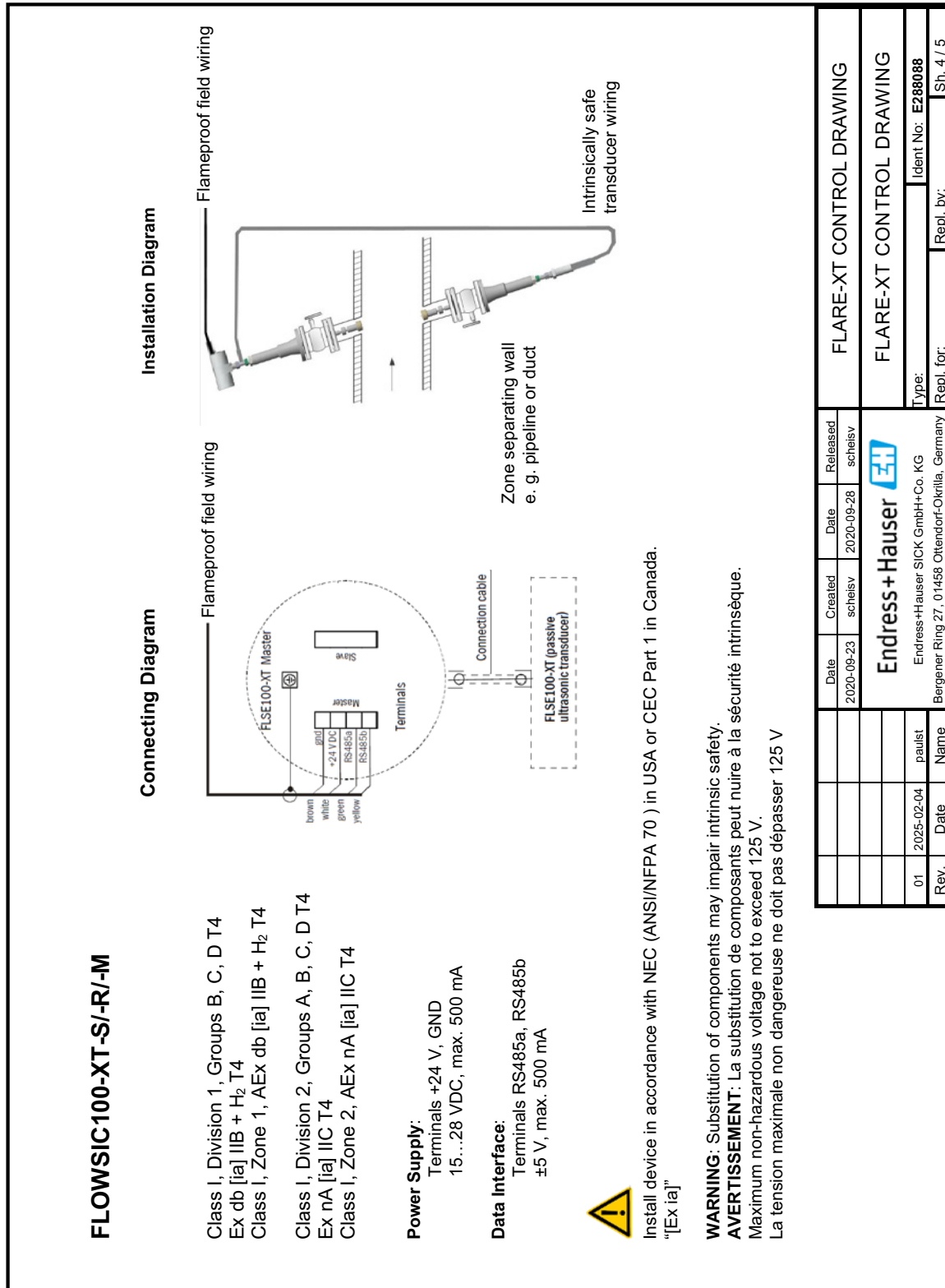


图 150 FLSE-XT 接线图 (第 5 页, 共 5 页)

FLOWSIC100-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

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

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

Connecting Diagram

Flameproof field wiring

Installation Diagram

Flameproof field wiring

Zone separating wall
e. g. pipeline or duct

			Date 2020-09-23	Created scheisv	Date 2020-09-28	Released scheisv	FLARE-Xt CONTROL DRAWING
							FLARE-Xt CONTROL DRAWING
Rev.	01	Date 2025-02-04	Name paulst	Type: Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Okrilla, Germany	Ident No: E288088	Repl. by:	Sh. 5 / 5

15.4 型号编码

15.4.1 发收单元 FLSE-XT 的型号编码

图 151 发收单元 FLSE-XT （总览）

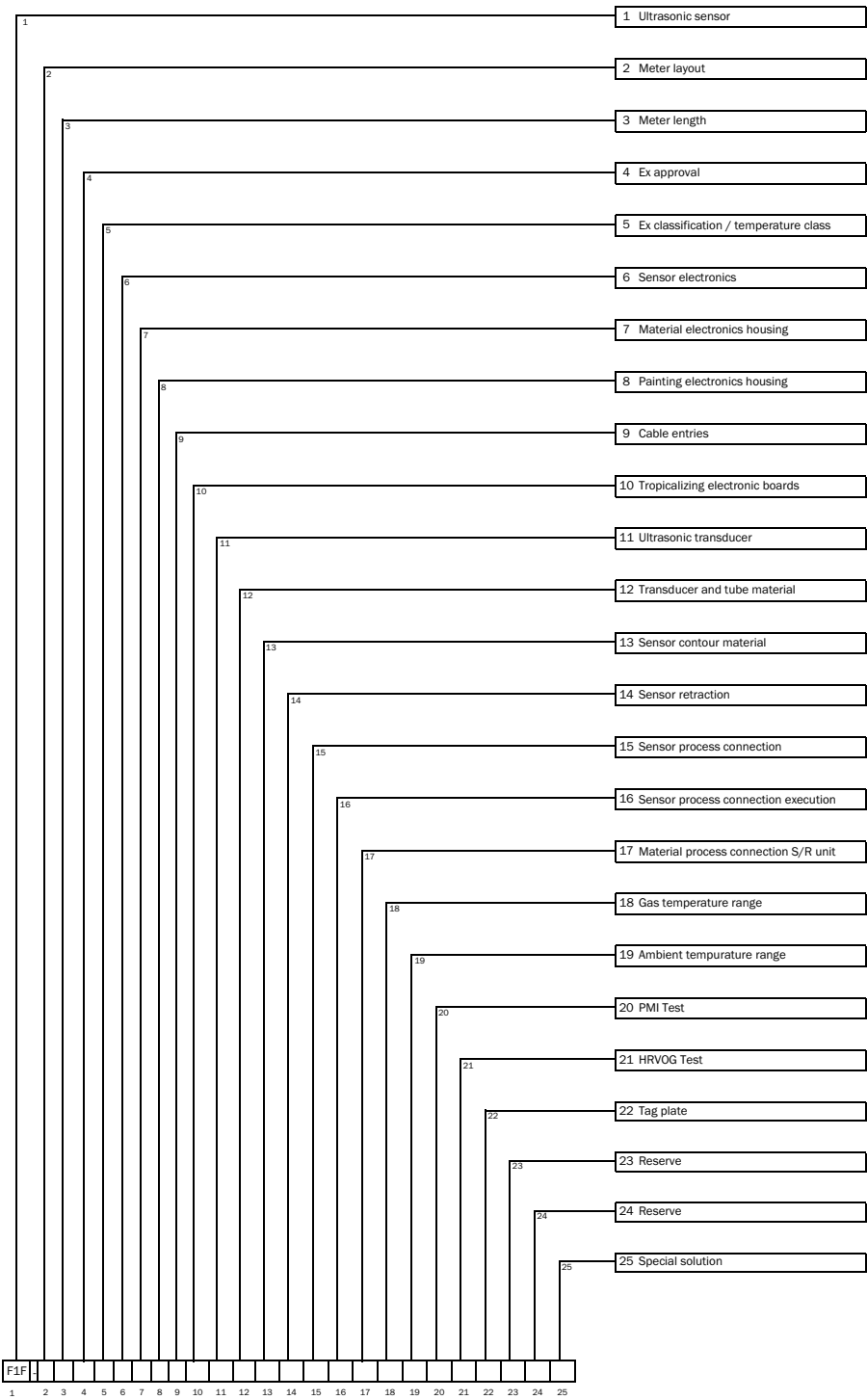


图 152 收发单元 FLSE-XT (解释)

1	Ultrasonic sensor	
	F1F	FLSE100-XT
2	Meter layout	
	R	R90
	H	Cross-duct H
	M	Cross-duct M
	S	Cross-duct S
3	Installation length	
	S	Standard
	E	Extended
	2	R90-24
	4	R90-48
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
7	Material electronics housing	
	A	Aluminium
8	Painting electronics housing	
	1	Standard painting
	2	Offshore painting
9	Cable entries	
	A	Metric
	B	NPT
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
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
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
20	PMI Test	
	P	PMI Test
	N	No
21	HRVOG Test	
	H	HRVOG Test
22	Tag plate	
	A	Tag plate sticker
	B	Tag plate stainless steel + sticker
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”表示用户定制结构。

15.4.2 接口单元型号编码

图 153 接口单元型号编码（总览）

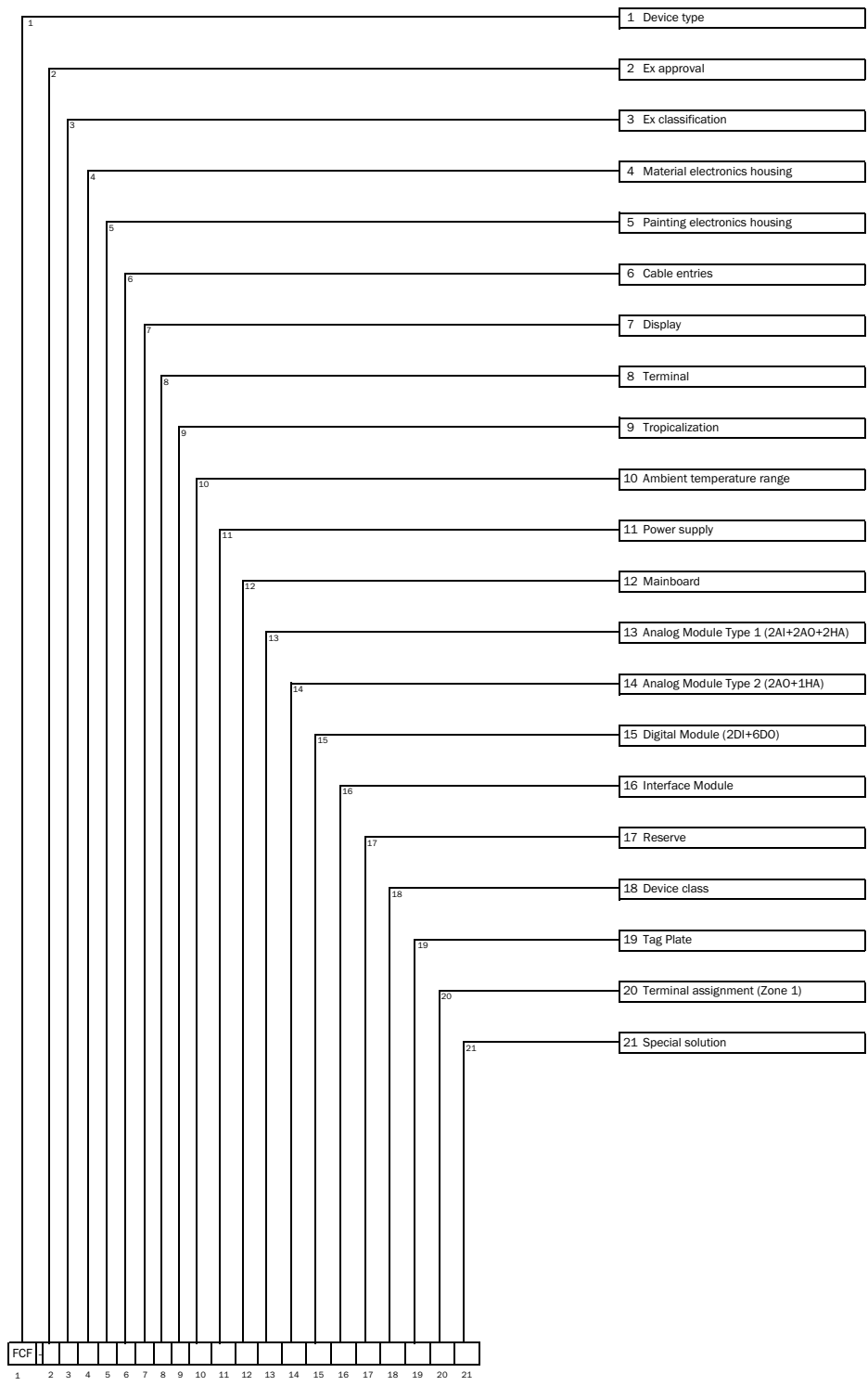


图 154 接口单元型号编码（解释）

1 Device type	FCF	Flare-XT Interface Unit
2 Ex approval	A	ATEX/IECEX/UKEX
	C	CSA (NEC/CEC)
	I	INMETRO
	P	PCEC/IECEX
3 Ex classification	EC	ATEX: II 2G Ex db eb ia IIC T4 Gb IECEX: Ex db eb ia IIC T4 Gb
	DC	ATEX: II 2G Ex db ia IIC T4 Gb IECEX: Ex db ia IIC T4 Gb
	NC	ATEX: II 3G Ex ec ia IIC T4 Gc IECEX: Ex ec ia IIC T4 Gc
	CD	Class I, Division 1, Groups B, C, D, T4 CEC: Ex db ia IIC T4 Gb NEC505: Class I, Zone 1, AEx db ia IIC T4 Gb
	CN	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4 CEC: Ex ec ia IIC T4 Gc NEC505: Class I, Zone 2, AEx ec ia IIC T4 Gc
	PE	Ex d e ia IIC T4 Gb
	PD	Ex d ia IIC T4 Gb
	PN	Ex nA ia IIC T4 Gc
4 Material electronics housing	A	Aluminium (Zone 1)
	S	Stainless steel
5 Painting electronics housing	1	Standard painting
6 Cable entries	A	5*M20*1.5; 1*M25*1.5
	B	5*1/2" NPT; 1*3/4" NPT
	C	8*M20*1.5; 1*M25*1.5
	D	8*1/2" NPT; 1*3/4" NPT
7 Display	1	DOT matrix display
8 Terminal	S	Screw clamp
9 Tropicalization	T	Tropicalization
	N	No
10 Ambient temperature range	E	Extended temp. -40°C ... +65°C
	S	Standard temp. -40°C ... +60°C
11 Power supply	1	115 ... 230V AC
	2	12 ... 24V DC
12 Mainboard	S	Standard
	E	Extended
13 Analog Module Type 1 (2AI+2AO+2HA)	1	1 x Analog Module Type 1 (2AI+2AO+2HA)
	2	2 x Analog Module Type 1 (2AI+2AO+2HA)
	3	3 x Analog Module Type 1 (2AI+2AO+2HA)
	N	No
14 Analog Module Type 2 (2AO+1HA)	1	1 x Analog Module Type 2 (2AO+1HA)
	2	2 x Analog Module Type 2 (2AO+1HA)
	N	No
15 Digital Module (2DI+6DO)	1	1 x Digital Module Type 1 (2DI+6DO)
	2	2 x Digital Module Type 1 (2DI+6DO)
	3	3 x Digital Module Type 1 (2DI+6DO)
	N	No
16 Interface Module	F	Foundation Fieldbus
	N	No
17 Reserve	N	-
18 Device class	N	Standard
	U	Upgrade/substitute
19 Tag plate	1	Tag plate sticker
	2	Tag plate stainless steel + sticker
	N	No
20 Terminal assignment (Zone 1)	A	230V 2AI 2AO 2DI/DO 4DO 1ETH OFF 2RS485
	B	24V 2AI 2AO 2DI/DO 4DO 1ETH OFF 2RS485
	C	230V 2AI 4AO 2DI/DO 4DO 1ETH OFF 2RS485
	D	24V 2AI 4AO 2DI/DO 4DO 1ETH OFF 2RS485
	E	230V 2AI 6AO 2DI/DO 4DO 1ETH OFF 2RS485
	F	24V 2AI 6AO 2DI/DO 4DO 1ETH OFF 2RS485
	G	230V 2AI 2AO 2DI/DO 4DO 1ETH 1FF 2RS485
	H	24V 2AI 2AO 2DI/DO 4DO 1ETH 1FF 2RS485
	I	230V 2AI 4AO 2DI/DO 4DO 1ETH 1FF 2RS485
	J	24V 2AI 4AO 2DI/DO 4DO 1ETH 1FF 2RS485
	K	230V 2AI 6AO 2DI/DO 4DO 1ETH 1FF 2RS485
	L	24V 2AI 6AO 2DI/DO 4DO 1ETH 1FF 2RS485
	M	230V 2AI 2AO 0DI/DO 2DO 1ETH OFF 2RS485
	O	24V 2AI 2AO 0DI/DO 2DO 1ETH OFF 2RS485
	N	No
21 Special solution	X	Special solution
	N	No



型号编码中的特征值“X”表示用户定制结构。

15.5 IECEx 标志和接口单元之间的关系

图 155 1 区接口单元 Ex d

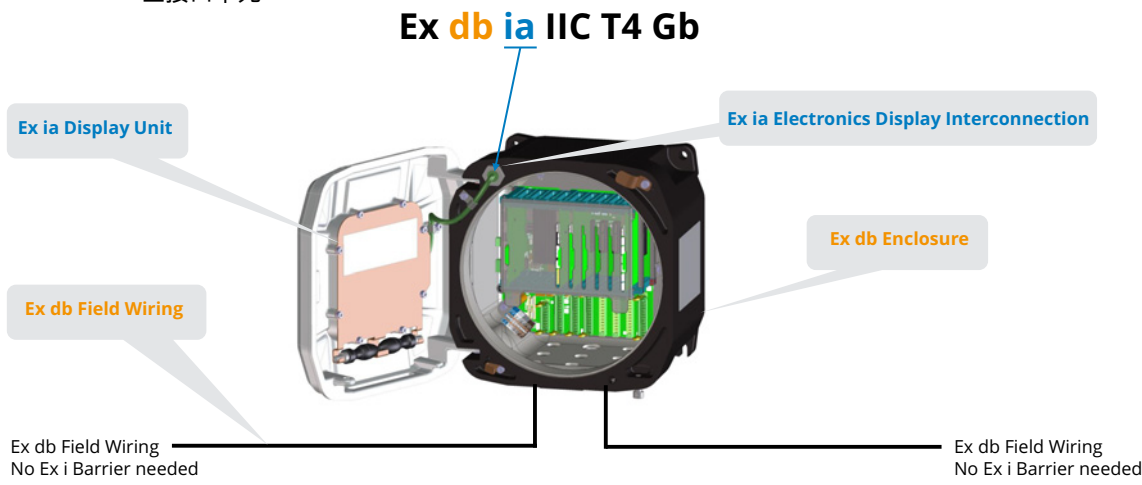


图 156 1 区接口单元 Ex d e

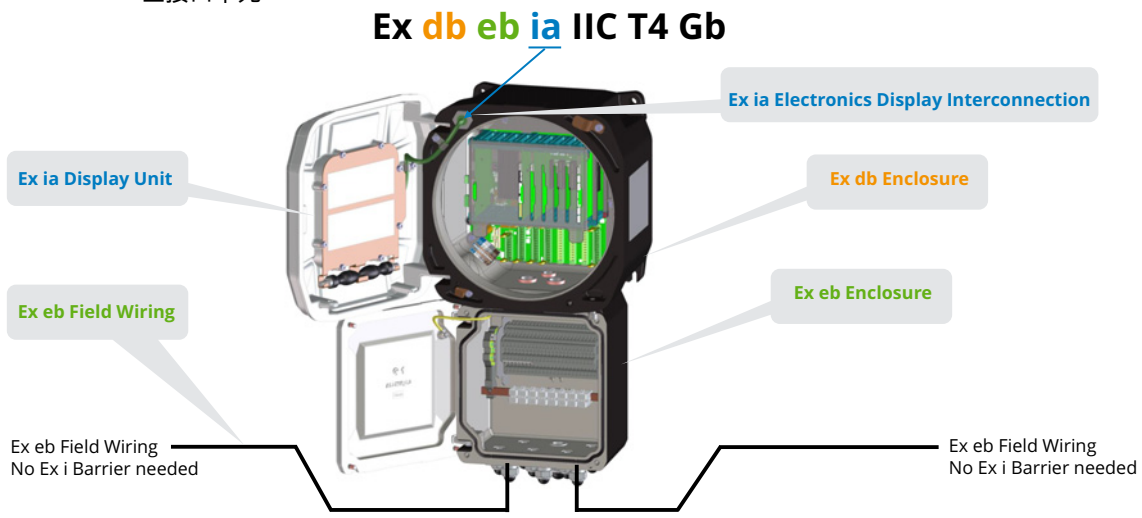
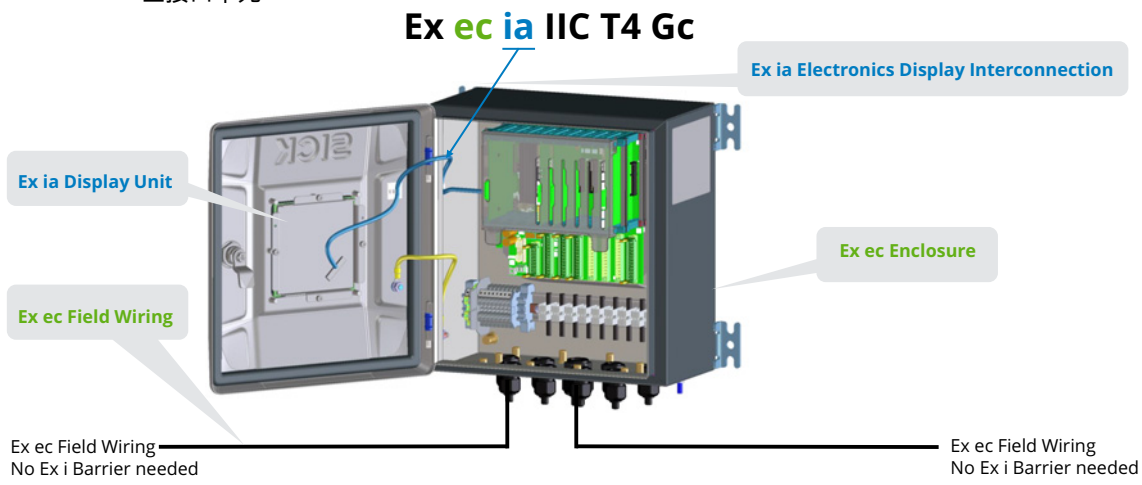


图 157 2 区接口单元 Ex e



15.6 密封安装

图 158 密封安装（由“pikotek”设计开发）

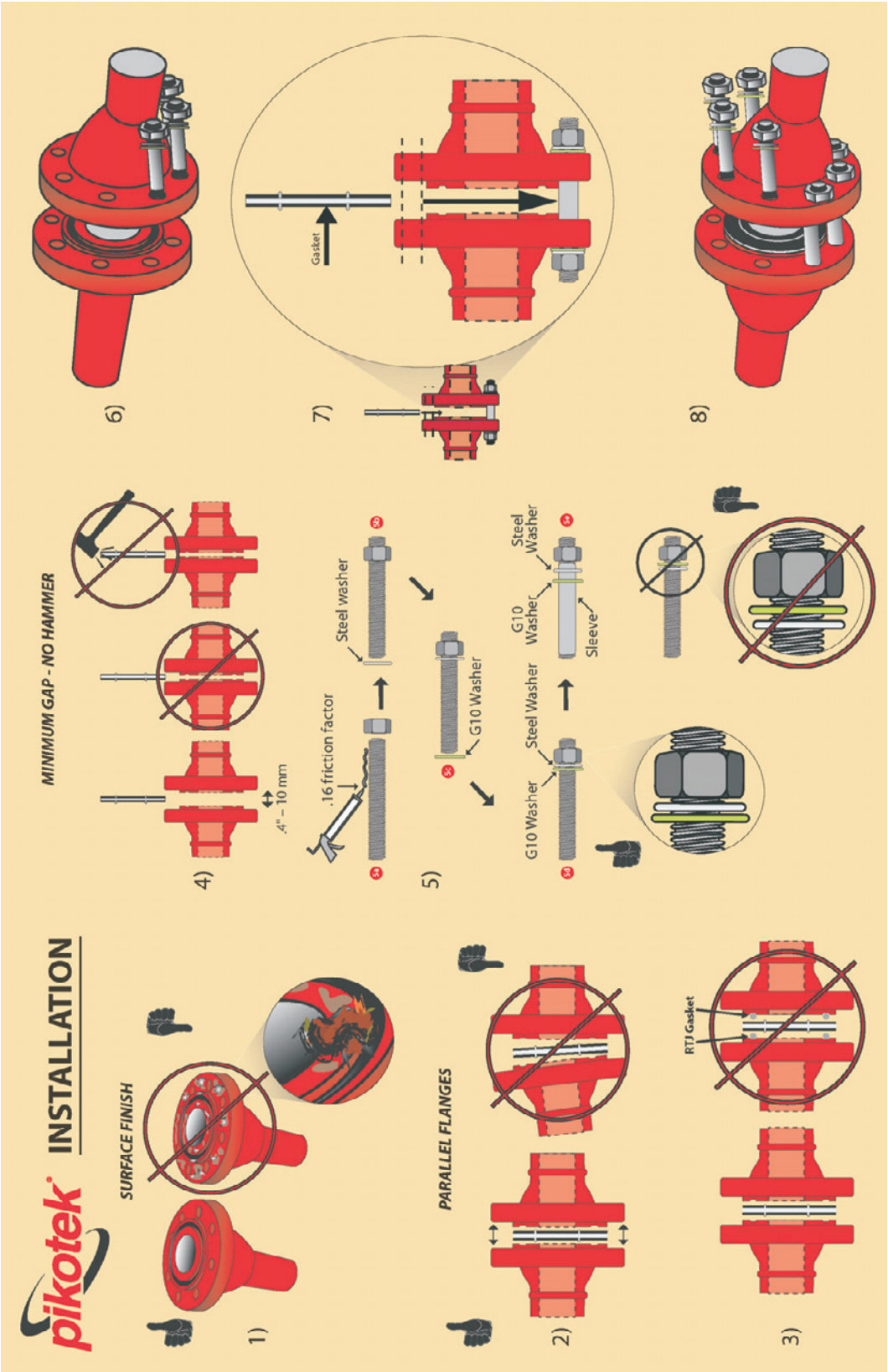
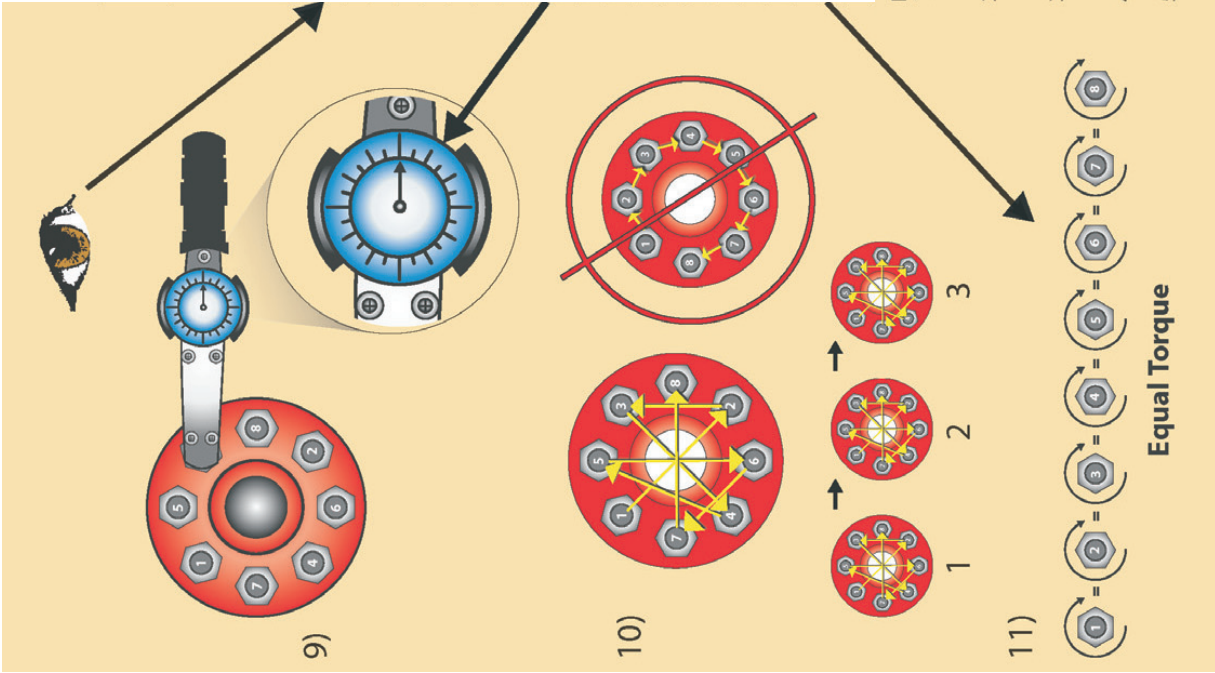


图 159 密封安装（由“pikotek”设计开发），齿形垫圈 B9A 和聚合物密封件 GYLON 的螺栓紧固扭矩

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



8030108/AE00/V2-4/2025-04

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com