

操作说明书 FLWSIC100 Transmitter

气体流量测量装置



所述产品

产品名称 FLOW SIC100 Transmitter

生产厂家

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG

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



警告

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



电气或电子功能的重要信息



其它信息

1	重要说明	7
1.1	本文档的作用	8
1.2	适用范围	8
1.3	目标群体	8
1.4	数据完整性	8
1.5	规定用途	9
1.6	安全须知和防护措施	9
1.6.1	一般信息	9
1.6.2	基本安全说明	11
1.6.3	检测故障	11
1.6.4	预防损坏	11
2	产品说明	13
2.1	系统特性和用途	14
2.2	系统概述和功能原理	15
2.2.1	系统概述	15
2.2.2	发射/接收单元和上级控制系统之间的通信	15
2.2.3	功能原理	16
2.3	系统组件	18
2.3.1	FLSE100发射/接收单元	18
2.3.1.1	标准发射/接收单元	21
2.3.2	带管法兰	24
2.3.3	防风雨罩	25
2.3.4	连接电缆	26
2.4	计算	27
2.4.1	计算和标定体积流量	27
2.4.2	标定温度	28
2.5	检查周期	28
2.5.1	零点控制	29
2.5.2	测量声道安排	29
3	装配和电气安装	31
3.1	项目规划	32
3.1.1	确定测量和安装位置	33
3.1.2	进一步的规划信息	35
3.1.3	选择带管法兰	38

3.2	装配	41
3.2.1	安装带管法兰	41
3.2.1.1	管道/管线直径 > 0.5 m	41
3.2.1.2	管道/管线直径 < 0.5 m	44
3.2.2	安装接线盒	47
3.2.3	安装发射/接收单元	47
3.2.4	发射/接收单元防风雨罩的安装	48
3.2.5	安装冲击保护器/防尘罩选件	49
3.2.5.1	FLSE100-H的冲击防护	49
3.2.5.2	FLSE100-PR的防尘罩	51
3.2.6	安装固态噪声减震套件选件 K100/K75	52
3.3	电气安装	54
3.3.1	一般说明, 先决条件	54
3.3.2	接线图	55
4	试运行与参数设置	59
4.1	基本信息	60
4.1.1	一般信息	60
4.1.2	安装SOPAS ET	60
4.1.3	连接设备	61
4.1.4	启动SOPAS ET	61
4.1.5	更改语言	62
4.1.6	通过扩展模式建立与SOPAS ET的连接	63
4.1.7	有关使用 SOPAS ET 的信息	67
4.1.8	密码	70
4.2	标准试运行程序	71
4.2.1	设置维护模式	72
4.2.2	在FLOWSIC100 Transmitter传感器上设置系统数据参数	72
4.2.3	设置检查周期参数	75
4.2.4	数据备份	75
4.2.5	开始正常测量操作	79
4.2.6	信号波形	79
4.3	标定速度和温度测量	85
4.3.1	输入用于气体流量测量的校准系数	85
4.3.2	校准温度测量值	85
5	维护	87
5.1	一般信息	88
5.2	维护发射/接收单元	89
5.2.1	拆卸发射/接收单元	89
5.2.2	清洁发射/接收单元	90
6	技术参数	91
6.1	技术数据	92
6.2	标准组件	93
6.3	尺寸	94
6.3.1	发射/接收单元	94
6.3.2	带管法兰	96
6.3.3	连接电缆的接线盒	97

FLOWSIC100 Transmitter

1 重要说明

本文档的作用
适用范围
目标群体
数据完整性
规定用途
安全须知和防护措施

1.1 本文档的作用

本操作说明书讲述测量系统 FLOWSIC100 Transmitter:

- 仪器部件
- 安装
- 运行
- 安全运行需要的维护工作、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 Transmitter。

它不适用于 Endress+Hauser 公司的其他测量仪。

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。

对人员资格的要求

本测量系统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、气液体混合物或其他介质产生的危险，以及通过培训掌握了有关本测量系统的足够知识。

1.4 数据完整性

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

Endress+Hauser 公司在此的出发点始终是，用户保证与使用产品有关的数据和权利的完整性和保密性。

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

1.5

规定用途

设备用途

测量系统 FLOWSIC100 Transmitter 设计用于非接触式测量管道、管道、废气管道以及管道中的气体流速和空气温度。

正确使用

- ▶ 仅按照本操作说明书所述来使用本设备。如果用于其他用途，生产厂家对此不承担任何责任。
- ▶ 请执行维护设备所需的所有措施，例如维护和检查、运输和存储。
- ⊗ 如未在官方生产商信息中有中讲述或规定，请勿在设备上拆除、添加或改动任何部件。否则：
 - 设备可能造成危险
 - 生产商提供的保修将失效。

1.6

安全须知和防护措施

1.6.1

一般信息



警告：基本说明

不正确使用或操作设备可能导致人身伤害或财产损失。请仔细阅读本章，并确保在 FLOWSIC100 Transmitter 上进行的所有工作期间都遵守安全防护措施。请始终遵守在本操作说明中的警告。

以下内容始终适用：

- ▶ 在准备和执行安装工作时，必须遵守相关的法律规定和相关的技术规范。
- ▶ 请特别注意设备的潜在危险，例如带有超压和热气的管道和通道。必须始终遵守适用的特殊规定。
- ▶ 所有工作须根据当地特定于系统的条件进行，适当考虑操作危险和规范。
- ▶ 测量系统的操作说明书以及系统文件必须放在现场。务必始终遵守此类文件中的预防危险和损坏的说明。



警告：电源电压带来的危险

FLOWSIC100 Transmitter 测量系统是设计用于工业高压系统的电气设备。

- ▶ 在电源连接或带电组件上进行操作之前，请确保电源已关闭。
- ▶ 在重新接通电源电压之前，请更换防电击措施。
- ▶ 设备务必在盖子闭合后启用操作。
- ▶ 打开外壳前，必须断开设备电源。
- ▶ 当电线（电缆、接线端子、...）损坏时，禁止使用设备。



警告：超声信号带来的危险

请勿在无保护的情况下，让听觉系统接触换能器的声束（尤其是 H 型设备）。

- ▶ 在检查管道、将设备连接到管道外部或进行类似活动时，建议佩戴适当的听力保护装置。

**警告：高温、腐蚀性和 / 或高压气体造成的危害**

发射 / 接收单元直接安装在输气管道上。对于具有低潜在危险（对健康无害、环境压力、低温）的设备，只要遵守有效的规定和设备安全注意事项并采取适当的防护措施，则可以在设备运行期间进行安装或拆卸。

- 在安装或拆卸发射 / 接收单元之前，必须关闭有毒气体、高压或高温的系统和过程。

1.6.2

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他章节中的警告说明，以降低危害健康的风险和避免出现危险情况。

对于设备上的警告标志，请务必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。

- ▶ 请在阅读本操作说明书后启动 FLOWSIC100 Transmitter。
- ▶ 请遵守所有安全说明。
- ▶ 如有疑问：请与 Endress+Hauser 客户服务部门联系。
- ▶ 请按照本操作说明书所述来使用 FLOWSIC100 Transmitter。如果用于其他用途，生产厂家对此不承担任何责任。
- ▶ 请勿对 FLOWSIC100 Transmitter 进行本手册中未说明的任何工作和维修。
- ▶ 请勿在 FLOWSIC100 Transmitter 上拆除、添加或改动任何部件，除非在正式的制造商信息中有所描述和规定。
- ▶ 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 Transmitter 可能带来危险，
 - 在爆炸危险区中的使用许可失效。

1.6.3

检测故障

任何偏离正常运行的情况都必须视为严重的功能障碍迹象。这些包括：

- 测量结果有明显的漂移；
- 功耗增加；
- 系统组件温度升高；
- 触发了监视设备；
- 异常强烈振动；
- 出现气味或烟雾。



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了解出现的故障，您可以先创建诊断文件提供给售后服务人员，→ 第 75 页，第 4.2.4 章。

1.6.4

预防损坏

为了避免人员受伤或系统损坏，操作员必须确保：

- 负责维护的人员可以随时立刻到达现场。
- 维护人员要有足够的能力和资格来对 FLOWSIC100 Transmitter 上的故障以及任何由此引起的运行故障作出响应。
- 如有疑问，请立即关闭有故障的设备。
- 关闭设备不会间接导致其他故障。

FLOWSIC100 Transmitter

2 产品说明

系统特性和用途
 系统概述和功能原理
 系统组件
 计算
 检查周期

2.1

系统特性和用途

FLOWSIC100 Transmitter 同时测量气速和气温。从气速可以计算出工况体积流量并输出。

特点和优点

- 集成测量管道直径上的气体流速，与压力、温度和气体成分无关；
- 测量值的数字化处理可确保高精度和低干扰敏感性；
- 通过自动检查周期进行自检；
- 气流中没有减压配件，可确保气流不中断；
- 易于安装；
- 通过选择最适合该应用的模块来降低磨损；
- 最低维护要求。

应用场景

FLOWSIC100 系列的测量设备可用于测量管道、烟气和废气管道以及管道中的气体流量，如能按此进行配置，则这些设备可以测量过滤器装置上游的纯净气体和原始气体的流速。因此，其应用范围包括确定过程控制中使用的开环和闭环控制系统中的体积流量以及排放测量的流量监控。

该系统适用于以下领域：

- 在以下方面的运行测量和排放监控：
 - 能源供应：适用于所有能源的电站和工业锅炉
 - 废物处理：废物和残留废物焚化厂
 - 基础工业：水泥和钢铁行业的系统
- 过程控制工程
 - 化学工业
 - 制药、食物和食品工业中的干燥和加工系统
 - 塑料加工中的热处理和萃取设备
- 工农业中通风、供暖和空调系统的流量测量

2.2 系统概述和功能原理

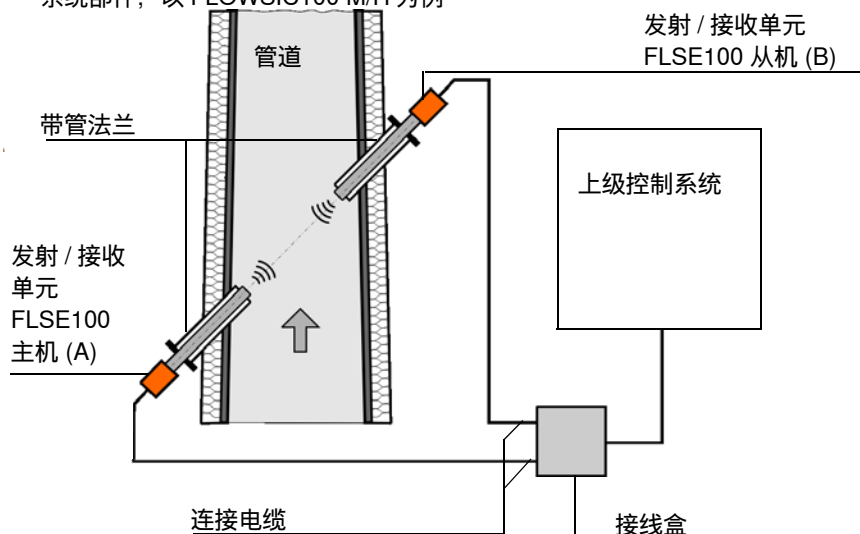
2.2.1 系统概述

测量系统包括以下组件：

- FLSE100 发射 / 接收单元
用于发射和接收超声波脉冲、信号处理和控制系统功能、评价和输出数据
- 带管法兰
用于将发射 / 接收单元安装在气体管道上
- 连接电缆的接线盒
用于连接电缆的连接

图 1

系统部件，以 FLOWSIC100 M/H 为例



2.2.2

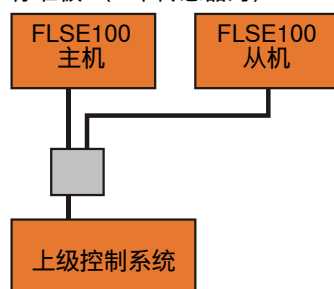
发射 / 接收单元和上级控制系统之间的通信

两个发射 / 接收单元分别用作主机和从机。主 FLSE 有第二个接口，能够将与从 FLSE 和与上级控制系统的通信完全分开。主机触发从机并控制测量。上级控制系统可以独立于测量周期（异步）从主机请求测量值。

对于电缆，必须主 FLSE 上安装用于分隔接口的接线盒。对于 FLOWSIC100 的 PR 型和 S 型设备（电缆更长）来说，接线盒是可选的。

图 2

标准板（1 个传感器对）



2.2.3

功能原理

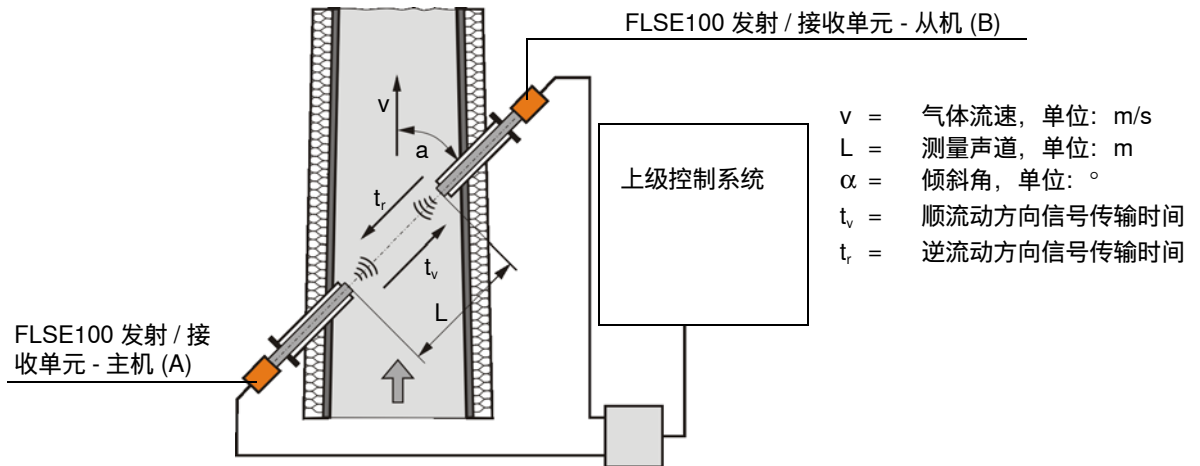
FLWSIC100 气体流量测量设备根据超声传输时间差测量原理进行工作。发射 / 接收单元以相对于气流成一定角度的方式安装在管道或管线的两侧。

这些发射 / 接收单元包含压电超声换能器，可作为发射和接收单元交替发挥作用。声音脉冲以与气体流动方向成一定角度 α 的方式发射。根据角度 α 和气体流速 v ，由于存在某些“加速和制动效果”（公式 2.1 和 2.2），因此相应声音方向的传播时间会发生变化。气体流速越高、相对于流动方向的角度越小，则声音脉冲的通过时间差就越大。

气体流速 v 由两次传输时间之间的差计算得出，与声速值无关。因此，由压力或温度波动引起的声速变化不会影响使用此测量方法计算出的气体流速。

图 3

FLWSIC100 的功能原理



计算气体流速

测量声道 L 等于有效测量声道，即气体流经的区域。给定测量声道 L 、声速 c 和声音与流动方向之间的倾斜角度 α ，信号传输时顺气体流动方向（正向）的声音传播时间可以表示为：

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

逆气流方向（反向）为：

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

求解 v ，得到：

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

除了两个测得的通过时间之外，该关系仅包含有效的测量声道和倾斜角度作为常数。

声速

声速 C 可以通过公式 2.1 和 2.2 来计算。

$$(2.4) \quad c = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{t_v + t_r}{t_v \cdot t_r} \right)$$

基于公式 2.5 和 2.7 中的相关性，声速可用于确定气体温度和诊断。

$$(2.5) \quad c = c_0 \cdot \sqrt{1 + \frac{\vartheta}{273 \text{ °C}}}$$

计算气体温度

由于声速取决于温度，因此还可以根据传播时间来计算气体温度（通过求解公式 2.4 和 2.5 来推导 ϑ ）。

$$(2.6) \quad \vartheta = 273 \text{ °C} \cdot \left(\frac{L^2}{4 \cdot c_0^2} \left(\frac{t_v + t_r}{t_v \cdot t_r} \right)^2 - 1 \right)$$

公式 2.6 显示，除了测得的通过时间外， L 值的平方和标准速度也包括在计算中。



这意味着只有在气体成分恒定、测量声道 L 已得到精确测量和校准的情况下，才可以进行精确的温度测量（请参考→第 85 页，4.3）。

确定体积流量

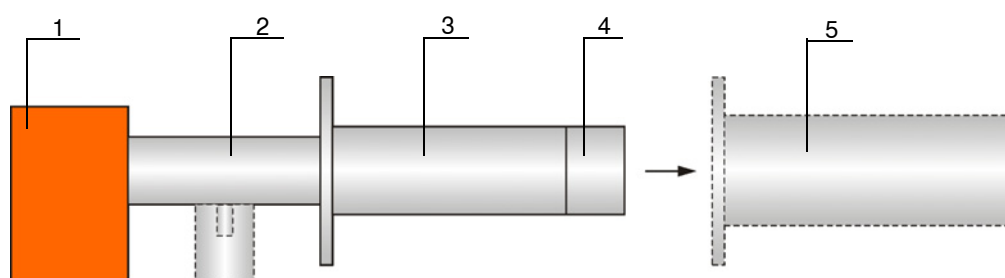
使用管道的几何常数可以计算出运行状态下的体积流量。

2.3 系统组件

2.3.1 FLSE100 发射 / 接收单元

发射 / 接收单元由电子设备、接头、风管探头和传感器模块组成。这些模块有不同的版本，可以根据相关的应用数据进行组合，以为相关应用提供最佳配置。

图 4 发射 / 接收单元各模块和带管法兰的模块示意图



1 电子单元
2 连接件
3 管道探头

4 换能器
5 带管法兰

根据以下条件选择模块：

- 气体温度
根据材料性质选择管道探头
- 气体成分（腐蚀性 / 轻微腐蚀性或非腐蚀性）
根据导管的抗腐蚀能力选择管道探头和换能器
- 风管直径、消音、含尘量
根据所需的发射器功率（中功率 / 大功率）选择换能器
- 灰尘特性
- 气体管道的壁厚和绝缘层厚度
根据标称长度（分级标准长度）选择管道探头和带管法兰。
其他长度可应要求提供。
- 组装类型
两侧分别在相对的管壁上安装一个发射 / 接收单元，或者在一侧安装一个发射 / 接收单元（作为测量探头版本）
- 管道内压
- 认证要求
性能测试后的选择，用于排放测量。

各种配置选项由结构如下的类型键识别：

发射 / 接收单元型号代码:

FLSE100-XX XX XX XX

超声波换能器

- M: 中功率 (Medium power)
- H: 大功率 (High power)
- S: 小功率, 小尺寸
(Small size)
- PR: 小功率, 小尺寸
和测量探头版本

信号传递

- D: 数字式 (仅用于 FLSE100-SD 的识别)
- A: 模拟式 (仅用于 FLSE100-SA 的识别)
- 空白: 数字

管道探头公称长度

- 12: 125 毫米
- 20: 200 毫米
- 35: 350 毫米
- 55: 550 毫米
- 75: 750 毫米

管道探头材料

- SS: 1.4571 (不锈钢)
- TI: 钛
- HS: 哈氏合金 (Hastelloy)

换能器材料

- TI: 钛
- HS: 哈氏合金 (Hastelloy)

示例:

FLSE100-M 35SSTI

中换能器功率

管道探头公称长度: 350 毫米

管道探头材料: 1.4571

钛制换能器

下表列出了可能的版本、应用领域、配置和特性。

基础版本

FLSE100 型	说明	每个系统中的 FLSE100 数量
M 	● 无吹扫 ● 中功率 ● 数字信号传输到控制单元	2
H 	● 无吹扫 ● 大功率 ● 数字信号传输到控制单元	2
PR 	● 无吹扫 ● 带有两个小尺寸高频换能器 ● 单侧安装的测量探头版本 ● 数字信号传输到控制单元	1
SA/SD 	● 无吹扫 ● 带有一个小尺寸高频换能器 ● 数字信号传输到控制单元	各 1

应用场景

FLSE100 型	管道探头材料	换能器材料	最高气体温度 [°C]	主动测量距离 2) [m]	管道 / 管线 直径 [m]
M	SS、TI	TI 1)	260	0.2 - 4	0.15 - 3.4
	哈氏合金 1)			0.2 - 2	0.15 - 1.7
H	SS、TI	TI 1)		2 - 15	1.4 - 13
				1.5 - 2.5 3)	1.1 - 2.5 4)
	哈氏合金 1)			2 - 5	1.4 - 4.3
PR	SS、TI	TI 1)	150	0.27 - 0.28	> 0.40
SA/SD	SS 1)			0.2 - 1.4	0.15 - 1

1): 根据需求提供

2): 最大可能的测量声道径取决于粉尘含量、气体温度和气体成分

3): 对于极高的粉尘浓度，最高可达 100 克 / 立方米

4): 用于跨割线的安装 (→第 38 页, 3.1.3)

管道探头配置选项

FLSE100 型	管道探头							
	公称长度, 单位: 毫米					材料		
	125	200	350	550	750	SS	TI	HS
M		X	X	X		X	X	X
H		X	X	X	X	X	X	X
PR			X	X	X	X	X	
SA/SD	X	X	X			X		

2.3.1.1

标准发射 / 接收单元

特殊的换能器设计使其可以在使用这些发射 / 接收单元时, 即使在气体温度较高的情况下, 也无需外部吹扫空气进行冷却。因此, 不需要吹扫气体单元。优点是:

- 降低安装费用
- 简化维护过程
- 降低运行成本

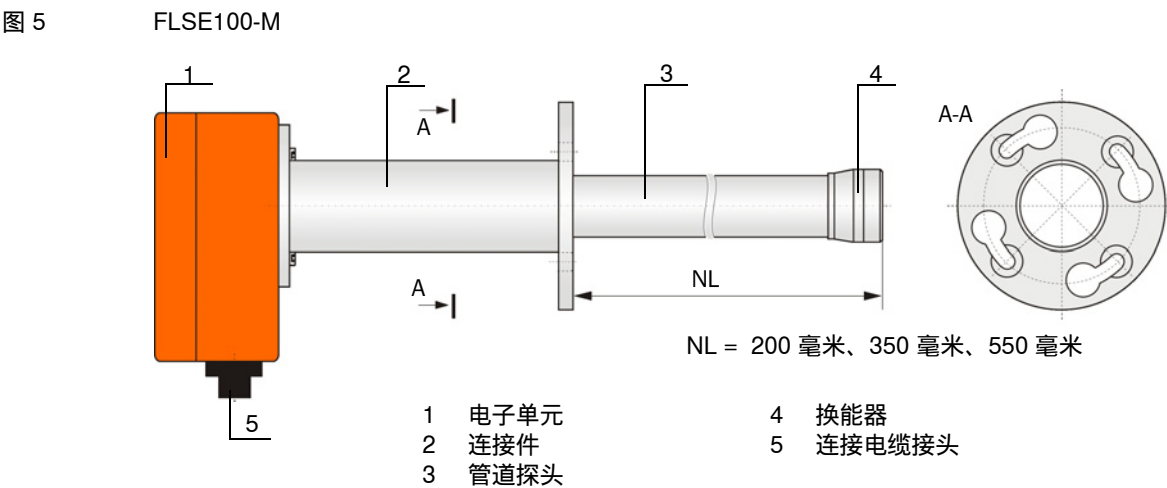
由于这些原因, 应尽可能使用标准的发射 / 接收单元。



- FLSE100-M、H 和 PR 型适用于气体温度最高不超过 260 °C 的情况。FLSE100-SA 和 SD 型适用于最高 150 °C 的温度。
- 测量系统 FLOWSIC100 S 包含一个发射 / 接收单元 LSE100-SA 和 FLSE100-SD, 以及一根发射 / 接收单元之间的连接电缆。
- FLSE100-SA 型没有电子装置。与作为主机的 FLSE100-SD 的通信通过模拟连接电缆完成 (固定长度: 3 米)。每个采样点安装一台 FLSE100-SA 和一台 FLSE100-SD (1 声道配置)。
- 当灰尘浓度 > 1 g/m³ (仅适用于 FLSE100-H 型) 时, 将发射 / 接收单元与流动方向成 60° 角安装。下游发射 / 接收单元 (→ 第 16 页, 图 3 中的 B) 必须配备防撞保护器。

除可能的版本外, 还存在以下差异:

FLSE 型	换能器和管道探头
M	公称直径: 35 毫米
H	公称直径: 60 毫米
PR	测量探头版本 (2 个换能器)
SA, SD	管道探头: Ø 35 毫米, 换能器: Ø 15 毫米



 FLSE100-M 型还可应要求配备其他法兰 (→第 94 页, 6.3.1)。

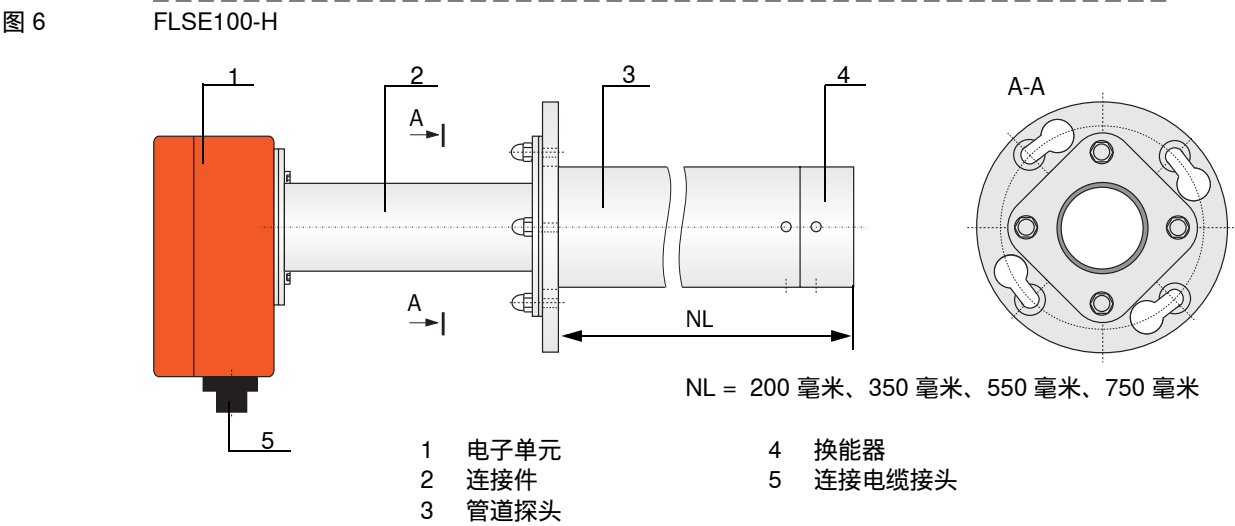


图 7 FLSE100-PR

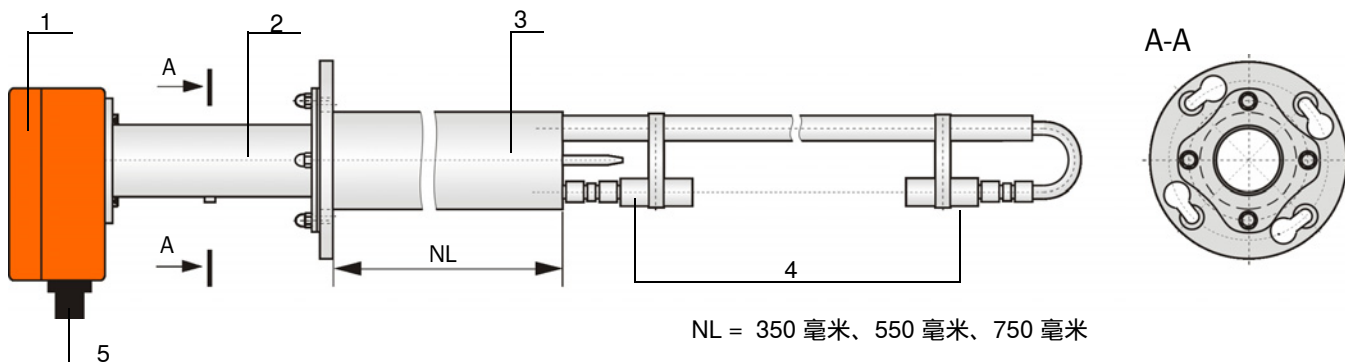


图 8 FLSE100-SA

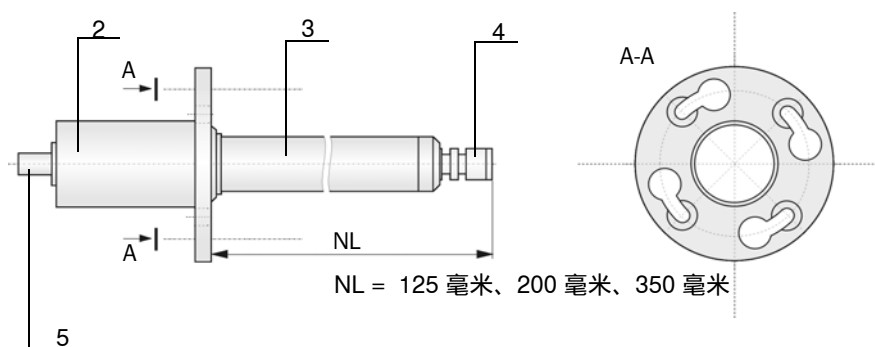
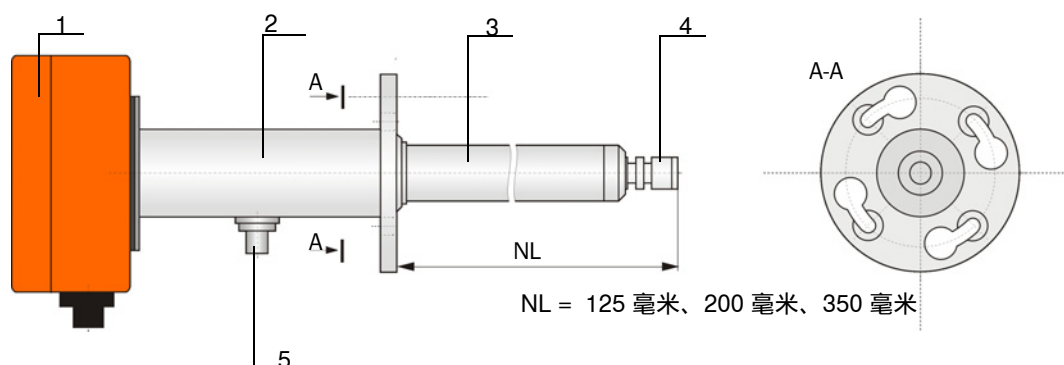


图 9 FLSE100-SD



- 1 电子单元
- 2 连接件
- 3 管道探头

- 4 换能器
- 5 连接电缆接头

2.3.2 带管法兰

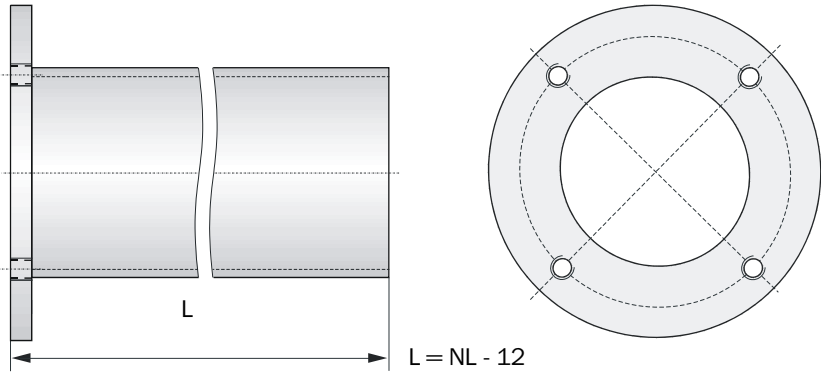
发射 / 接收单元安装在带管法兰中，此类法兰具有分级的标称长度、不同的钢类型和节距直径。

选择依据:

- 安装角度、管道壁厚及保温层厚度
→ 确定公称长度（参见“装配与安装”一章，→第 31 页）
- 发射 / 接收单元类型
→ 法兰节距直径、管径
- 管道材料
→ 钢型号

 根据需求可以预先提供带管法兰。

图 10 带管法兰



FLSE100 型	NL, 单位: 毫米	材料
S	125	St37、V4A (根据需求提供其他材料)
S、M	200	
S、M、H、PR	350	
M、H、PR	550	
H、PR	750	

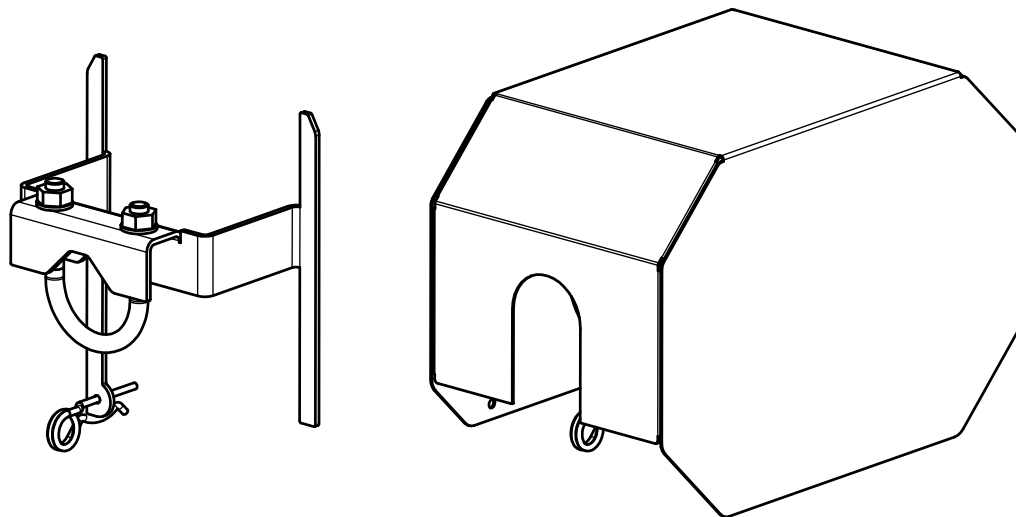
2.3.3

防风雨罩

防风雨罩用于为发射 / 接收单元的电子部件遮挡日晒和雨淋。

图 11

带支架的防风雨罩



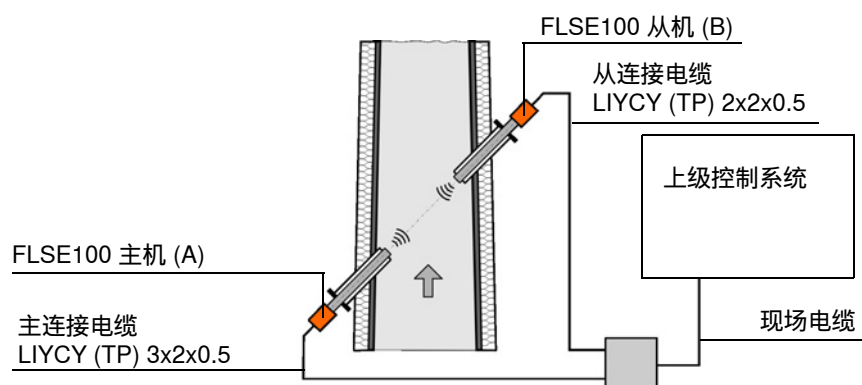
2.3.4

连接电缆

主连接电缆（主 FLSE100）和从连接电缆（从 FLSE100）用于连接发射 / 接收单元与上级控制系统。两种电缆都有不同的长度。主连接电缆在电缆盒后面标有红色标记。

图 12

连接电缆



现场提供的电缆必须满足以下要求：

- 导线 / 导线之间的运行电容小于 110 pF/m
- 最小导线横截面积：0.5 毫米²（AWG20）。

我们建议使用带增强外部护套的 L 型电缆 UNITRONIC Li2YCYv(TP) 2x2x0.5 毫米²（生产厂家：Lappkabel）。

2.4 计算

2.4.1 计算和标定体积流量

工况体积流量

FLOWSIC100 系列的声速监测器通常用于确定封闭的管道和管道中的体积流量。体积流量 $Q_{a.c.}$ 通过具有代表性的横截面面积 A 和横截面的平均气体流速 v_A （面积速度）确定为：

$$Q_{act.} = v_A \cdot A$$

但是，FLOWSIC100 Transmitter 可确定两个发射 / 接收单元之间的声音声道 v 上流速的代表性平均值（路径速度）。声音路径通常沿直径排列（→第 33 页，3.1.1）。

由于路径和面积速度的平均值不相同（尤其是在管道直径较小时），因此引入了计算出的路径速度和平均面积速度之间的功能性、系统性的相关性，类似于基于点的流量测量（例如皮托管探头）。

$$v_A = K \cdot v \quad K = \text{修正函数}$$

修正系数 k 可用于圆管中具有不受阻碍的轴向对称流动曲线的 K 。修正系数 k 在速度修正中是 cv_1 。

$$k = \frac{v_A}{v} \quad 0.9 < k < 1$$

但是，在许多情况下，由于安装条件（短的入口部分、矩形管道、不对称的流量分布等）的限制，无法保证不受阻碍的轴向对称的流量分布。因此，在 FLOWSIC 中实现了二级校准功能，以显示中间路径与面积速度之间的关系。

$$v_A = Cv_2 \cdot v^2 + Cv_1 \cdot v + Cv_0$$



如果圆形管道中的流动不受阻且轴向对称， Cv_1 相当于修正因子 k 。

可以通过网络测量和回归分析确定该修正函数中的系数（请参见 DIN EN 13284-1）。然后必须使用 SOPAS ET 将计算出的回归系数输入到测量设备中（→第 85 页，4.3）。出厂默认值为 $Cv_2 = 0$ 、 $Cv_1 = 1$ 、 $Cv_0 = 0$ 。

2.4.2 标定温度

为了使用 FLOWSIC100 Transmitter 精确计算烟气温度，必须校准温度测量值。仅在两种情况下不需要此标定：

- 在标准条件下（1013 mbar，0 °C），对烟气中的声速有确切的了解，例如在空气中（331 米 / 秒）；
- 准确了解有效的测量声道。

使用一个独立的温度传感器（例如 Pt100）以及至少两个不同温度进行参考测量，从而进行校准（计算和输入系数：→ 第 85 页，4.3）。

2.5 检查周期

可以在 FLOWSIC100 Transmitter 上触发一个检查周期，以测试设备组件的运行是否正常。可以使用时间控制（使用操作软件设置间隔时间）和 / 或在 SOPAS 操作界面上（再）手动触发。与正常行为的任何偏差都将发出警告信号。

如果存在故障或显示警告，则可以手动触发检查周期以找出问题原因（请参阅维修手册）。

检查周期包括零点控制。检查值可以通过 SOPAS 操作界面和 MODBUS 调用。

检查周期的进度在 SOPAS 操作界面和 MODBUS 仪器状态上显示出来。



- 在检查周期的整个过程（在传感器上进行无错时大约 6 秒钟）中，在 SOPAS 操作界面和 MODBUS 上输出最后测量的速度。
- 零点控制和检查周期可以在 SOPAS 操作界面上和在菜单“手动检查功能”中手动触发。
- 可按配置的时间间隔定期执行自动检查周期，直到间隔设置更改（或设备重置）。设备重置（或电源故障）后，检查周期将从设备恢复运行时定义的时间开始。
- 如果自动检查周期和通过 SOPAS 操作界面手动触发的检查周期同时发生，则仅执行首先触发的周期。



关于 MODBUS 协议的详细说明在产品 CD 上有一个单独文档。

2.5.1 零点控制

发射 / 接收单元中的特殊电路安排确保了可以无延迟地以原始波形回读来自换能器的传输信号。这些传输信号可作为接收信号被接收、放大、解调和评估。如果设备运行正常，则会在此处计算出准确的零点。该检查包括对所有系统组件（包括换能器）的全面检查。

设备将输出警告，说明偏移量超出大约 0.25m/s（取决于测量声道和气体温度）。在这种情况下，请检查换能器和电子元件。如果信号幅度或波形与期望值不匹配，则说明换能器或电子组件有故障，在此情况下，将输出错误消息。

检查周期在 SOPAS 操作界面和 MODBUS 上输出如下：

- 结果值：“零点值偏移”
- 警告“零点值偏移”

2.5.2 测量声道安排

不能直接给出声道排列，因为它在设备业主的任务范围内。可能的测量声道安排建议可以参照标准（例如：ISO 16911-2、...）。

FLOWSIC100 Transmitter

3 装配和电气安装

项目规划
装配
电气安装

3.1

项目规划

下表概述了为确保设备正确安装和正常运行而要进行的项目规划工作。可将此表用作检查清单，勾选所有已执行的步骤。

任务	要求	工作步骤	☒
确定设备组件的测量和安装位置（→第 33 页，3.1.1）	入口和出口部分必须具有足够的长度均匀的流量分布	如果可能，在入口和出口部分不能有弯曲、横截面变化、进料管、排放管、阀瓣或配件	☐
	可接触性、事故预防	设备组件必须能够方便、安全地接触到	☐
	无振动安装	加速度 < 1 g	☐
	环境条件	极限值符合技术数据	☐
选择设备组件	管道内径	发射 / 接收单元的类型	☐
	管道壁用保温层进行强化	发射 / 接收单元公称长度、带管法兰	
	管道内压	发射 / 接收单元的类型	
	气体温度	发射 / 接收单元的类型	
	粉尘浓度	发射 / 接收单元的类型	
	气体组分	管道探头和换能器的材料	
	安装位置	电缆长度	
规划校准孔	可接触性	安全方便	☐
	与测量面的距离	它们之间不能相互影响：校准探头和 FLOWSIC100 Transmitter 互不干扰	☐
计划电源	工作运行、功率要求	符合→第 92 页，6.1 中的技术数据	☐

3.1.1

确定测量和安装位置

流态

测量精度取决于流量条件和测量轴的位置。横截面、风管曲率、风管配件、空气减震器或进气口的重大变化会导致轮廓变形或湍流，从而破坏测量结果。为确保测量尽可能准确且无故障，请选择一个能保证气流均匀的测量位置（→ 图 13）。

入口段和出口段较长时，很有可能获得规则、畅通无阻的轮廓。入口段越长，测量结果的可重复性就越高。如果可能，入口部分应大于管道内径（ D_i ）的 20 倍以上，出口部分应大于管道内径（ D_i ）的 10 倍以上。对于矩形横截面，直径应为横截面的 4 倍除以管道周长。

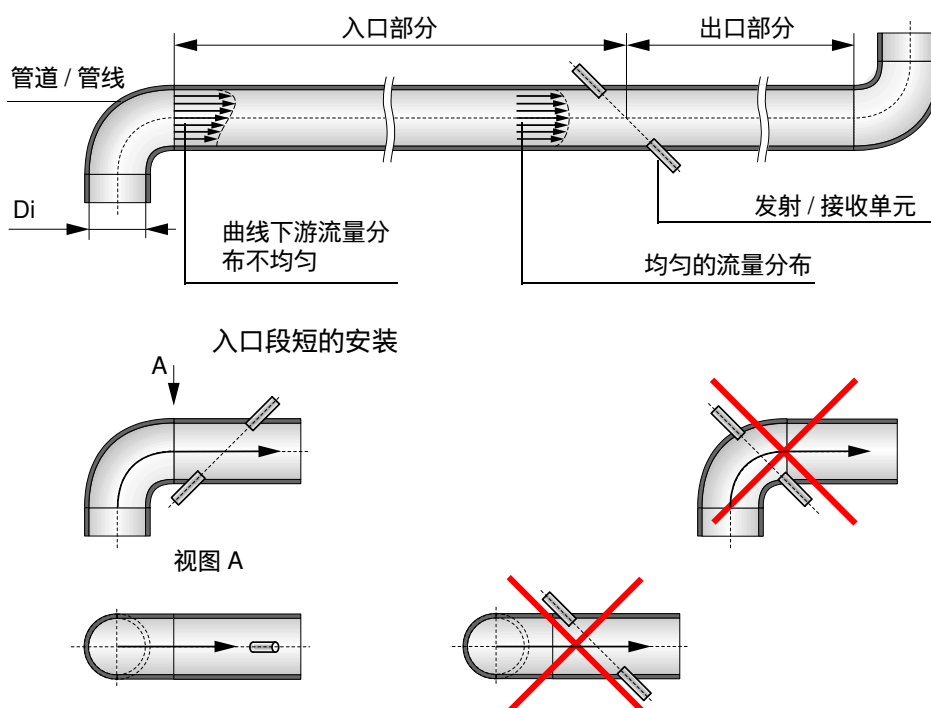
在现有安装中，选择最佳位置。

如果流量条件不确定，则可在测量位置测量轮廓，例如，使用动压探头（请参见 DIN EN 13284-1）。为此必须提供校准孔。然后，必须以这种方式确定测量轴，即轮廓中的任何更改只会对测量结果产生最小的影响。

图 13

安装发射 / 接收单元

使用足够长的入口和出口部分进行安装



安装位置

发射 / 接收单元可以安装在垂直、水平或倾斜的管道或管线上。在垂直管道中，必须注意距管道出口的最短距离，以防止探头上的雨滴引起噪声干扰。
设备组件的安装位置必须尽可能消除振动。
安装位置应配备电源连接和永久照明。

平台

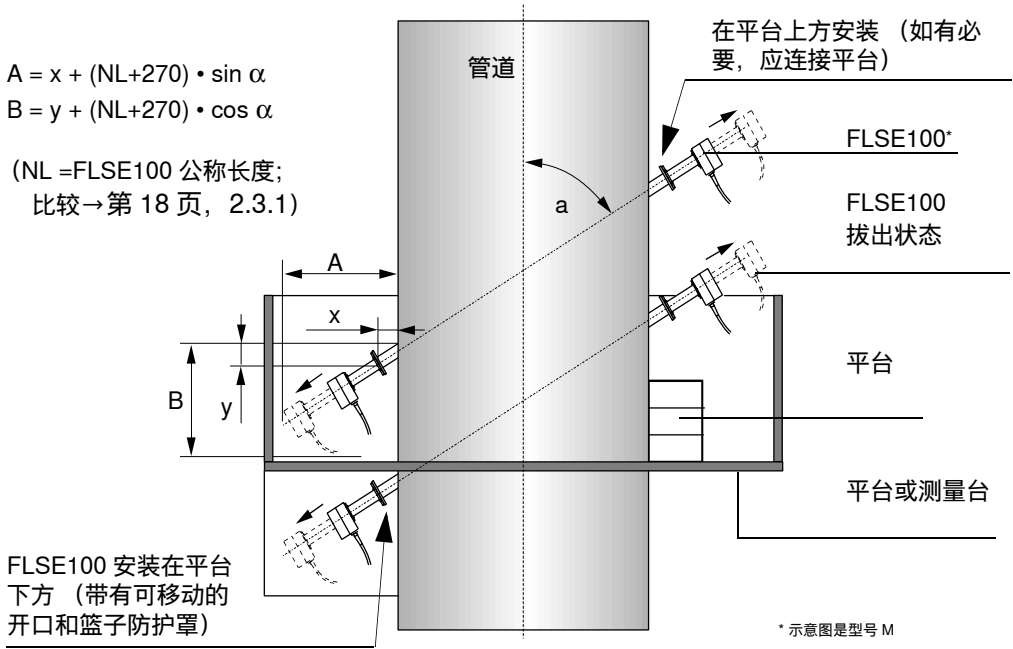
发射 / 接收单元必须易于安装和维护。如有必要，应提供一个由扶手固定的适当宽的平台。



警告：
设备操作员负责遵守适当的事故预防和职业健康与安全规定。

在垂直管道中，应根据管道直径选择安装角度，以确保仅需要一个平台。附加的基础平台和 / 或平台中带有保护罩或类似物的可密封开口可能会有所帮助 (→ 图 14)。要为安装和拆卸发射 / 接收单元留出足够的空间。

图 14 在垂直管道上安装发射 / 接收单元





按照管道直径，从大约 4.5 米的位置，选择 60° 的安装角度。

3.1.2

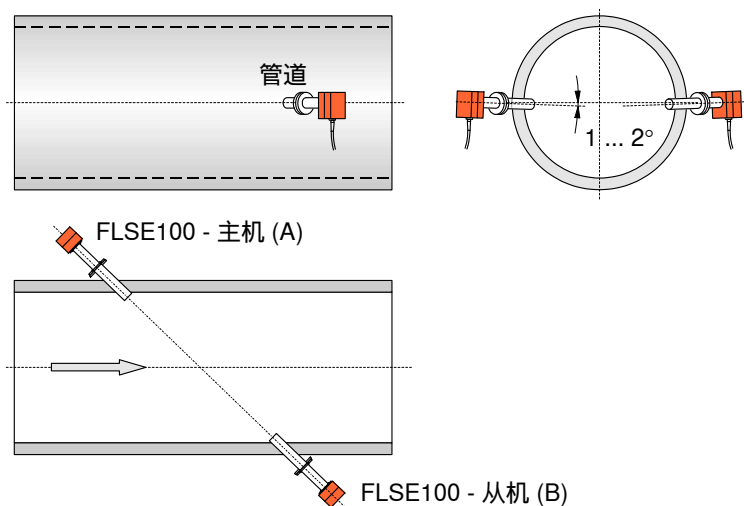
进一步的规划信息

将 FLSE100 安装在水平管道中

在水平管道和管线上，安装发射 / 接收单元时，应相对于水平方向略微倾斜，以防止可能产生的冷凝水进入管道（→ 图 15）。

图 15

在水平管道上安装发射 / 接收单元



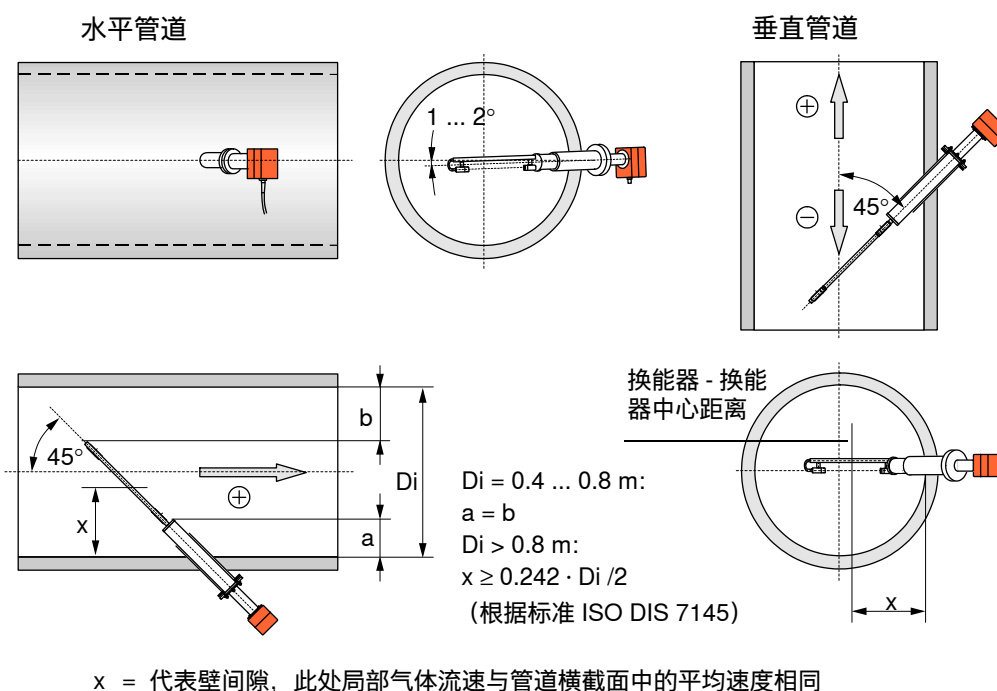
注意:

在 FLOW SIC100 S 设备上，带有电子单元的发射 / 接收单元 FLSE100-SD 是主机。

安装 FLSE100-PR 型发射 / 接收单元

图 16

安装 FLSE100-PR 型发射 / 接收单元



如果无法观察到具有标准标称长度的 x 的条件, 则可以提供具有特殊长度的发射 / 接收单元。



在垂直管道中, 当流动方是向从上到下时, 则会输出一个负号。要将显示的数值改为正值, 请输入负线性回归系数 (→ 第 85 页, 4.3)。

防止冷凝水积聚

如果将标准发射 / 接收单元安装在垂直管道中, 潮湿的气体会导致冷凝物积聚在发射 / 接收单元 A 的法兰管中 (→ 第 16 页, 图 3)。为以下现场解决方案可帮助防止测量问题 (由固体噪声引起的故障, 请参阅维修手册), 或在拆卸发射 / 接收单元时造成的损坏 (冷凝水用完):

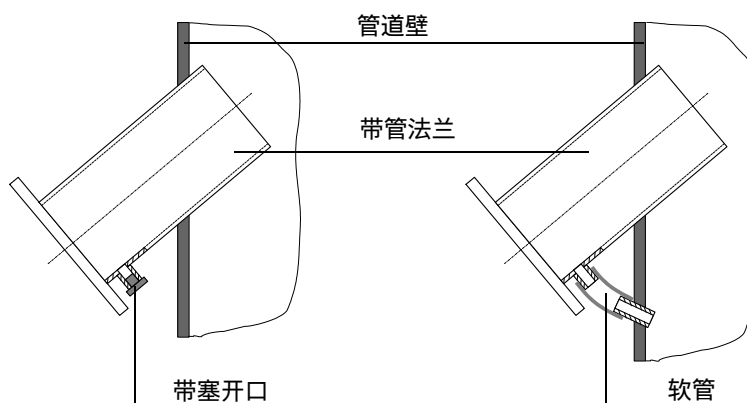
- 将法兰与管完全隔热 (将带管弯头法兰上的温度降低到露点以下)
- 通过法兰管最深处的开口 (如有必要则可关闭) 连续或周期性地排出冷凝水 (例如, 带塞的 $\varnothing 4$ 毫米孔: → 图 17) (仅当冷凝水不会破坏系统或环境时)
- 冷凝水通过法兰管和导管之间的软管连接返回管道 (→ 图 17)。

图 17

冷凝水排放 / 回流

冷凝水排放

冷凝水回流



使用灰尘含量高 ($> 1 \text{ g/m}^3$) 的发射 / 接收单元

测量声道必须尽可能短。这需要将发射 / 接收单元按与流动方向成 60° 角进行安装。

此外，对 FLSE100-H 型来说，要在逆气流方向上的发射 / 接收单元上安装冲击保护器 (→ 第 16 页, 图 3)，以防止颗粒撞击换能器表面，从而引起故障，进而损害测量性能。



请参阅以了解更多选项。→ » 缩短测量声道 « (第 39 页)

3.1.3

选择带管法兰

→ 第 24 页, 2.3.2 中列出的标准适用于进行选择。

有内涂层的管道

对管道 / 管线有内涂层 (橡胶绝缘) 时, 还必须考虑以下几点:

- 由于法兰管的内部也必须进行涂层处理, 因此可能有必要选择内径较大的法兰管。探针管和法兰管之间的最小距离为 3 毫米。
- 如果无法使用带管的标准法兰, 请现场制作带管法兰 (可按要求由 Endress+Hauser 提供)。
- 为确保涂层完整, 必须在对法兰进行涂层处理之前安装法兰。

塑料管道

对带管的标准法兰通常不能用于塑料管道 / 管线。可能的解决方案 (现场执行):

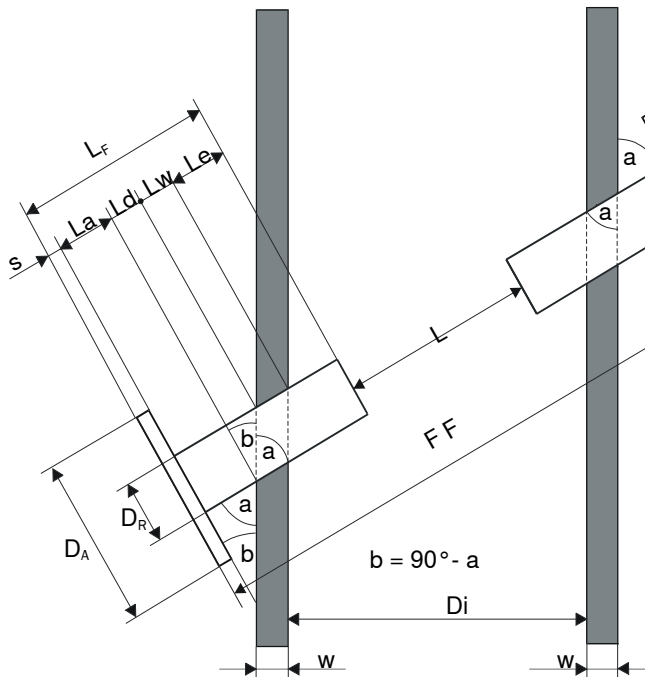
- 在 GRP 管道上¹: 将钢芯与安装孔的螺距直径层压在一起。叠层法兰管的内径必须与所选的 FLSE100 相匹配。
- 采用使用管道 / 管线材料制成的带管法兰; 并使用焊接或与塑料胶粘剂进行安装。
- 将适配器法兰安装在现场准备的开口上。

确定公称长度

带管法兰的公称长度可以根据下图确定。

图 18

确定带管法兰公称长度



尺寸单位: 毫米

L_f = 带管法兰长度 (最小)

L_e = 插入长度 (最小 20)

D_A = 法兰外径

D_R = 管外径

α = 安装角度

s = 法兰厚度 = 10

L = 实际测量声道 (输入值)

w = 厚度, 管道壁 + 保温层

D_i = 管道内径

$$L_w = \frac{w}{\sin \alpha}$$

$$L_d = D_R \cdot \tan \beta$$

$$L_{a_{min}} = \frac{(D_A - D_R)}{2} \cdot \tan \beta$$

$$L_{Fmin} = s + \frac{(D_A + D_R)}{2} \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + \frac{w}{\sin \alpha} + L_e$$

$$L = \frac{D_i}{\sin \alpha} - 2 \cdot L_e - L_d$$

1 GRP = 玻璃纤维增强塑料

最大可能壁厚（和保温层）是带管法兰的标称长度、法兰尺寸（管径 D_R ）和安装角度 α 的函数（ $Le = 20$ 毫米）：

公称长度 L_F [毫米]	最大壁厚和保温层厚度 w [毫米]					
	$D_R = 114.3$		$D_R = 76.1$		$D_R = 48.3$	
	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
125					15	45
200			49	97	68	110
350	112	196	155	227	174	240
550	253	369	297	400	315	413
750	395	543	438	573		

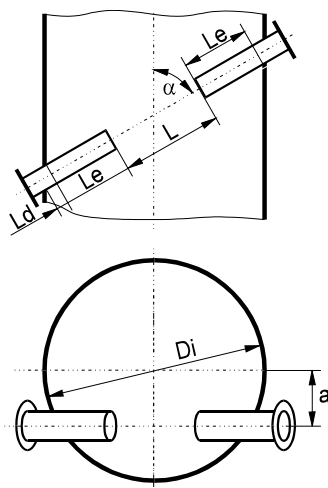
缩短测量声道

在某些情况下，例如在高粉尘浓度条件下使用 FLSE100-H 时，可能有必要缩短测量声道以防止信号传输出现问题（→第 18 页，2.3.1）。这可以通过安装延伸的法兰管和 / 或跨管割线的法兰来实现。

安装条件见图 19 和下表：

图 19

割线安装



L = 有效的测量声道

Le = 20 ... 500 毫米

a_{max} = $Di / 4$

a = 60°

Ld 同图 18 中

当 $a = a_{max}$ 和圆形管道时，
则（ $\alpha = 60^\circ$ ）

$Di_{max} = L + 2 Le + Ld$

内径 D_i 和测量声道 L 之间的关系取决于插入长度 L_e 和安装类型（尺寸以米为单位）：

D_i	在 $\alpha = 60^\circ$ 时的测量声道 L , $L_e = \dots$, 以及安装交叉											
	直径											割线
	$L_e=0.05$	$L_e=0.10$	$L_e=0.15$	$L_e=0.20$	$L_e=0.25$	$L_e=0.30$	$L_e=0.35$	$L_e=0.40$	$L_e=0.45$	$L_e=0.50$	$L_e=0.50$	$a_{\max}$
1.00	1.01											
1.05	1.07											
1.10	1.13	1.03										
1.15	1.18	1.08										
1.20	1.24	1.14	1.04									
1.25	1.30	1.20	1.10	1.00								
1.30	1.36	1.26	1.16	1.06								
1.35	1.41	1.31	1.21	1.11	1.01							
1.40	1.47	1.37	1.27	1.17	1.07							
1.45	1.53	1.43	1.33	1.23	1.13	1.03						
1.50	1.59	1.49	1.39	1.29	1.19	1.09						
1.55	1.65	1.55	1.45	1.35	1.25	1.15	1.05					
1.60	1.70	1.60	1.50	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00				
1.65	1.76	1.66	1.56	1.46	1.36	1.26	1.16	1.06				
1.70	1.82	1.72	1.62	1.52	1.42	1.32	1.22	1.12	1.02			
1.75	1.88	1.78	1.68	1.58	1.48	1.38	1.28	1.18	1.08			
1.80	1.93	1.83	1.73	1.63	1.53	1.43	1.33	1.23	1.13	1.03		
1.85	1.99	1.89	1.79	1.69	1.59	1.49	1.39	1.29	1.19	1.09		
1.90		1.95	1.85	1.75	1.65	1.55	1.45	1.35	1.25	1.15		
1.95		2.01	1.91	1.81	1.71	1.61	1.51	1.41	1.31	1.21		
2.00			1.97	1.87	1.77	1.67	1.57	1.47	1.37	1.27		
2.05				1.92	1.82	1.72	1.62	1.52	1.42	1.32	1.01	0.51
2.10				1.98	1.88	1.78	1.68	1.58	1.48	1.38	1.06	0.53
2.15					1.94	1.84	1.74	1.64	1.54	1.44	1.11	0.54
2.20					2.00	1.90	1.80	1.70	1.60	1.50	1.16	0.55
2.25						1.95	1.85	1.75	1.65	1.55	1.21	0.56
2.30							1.91	1.81	1.71	1.61	1.26	0.58
2.35							1.97	1.87	1.77	1.67	1.31	0.59
2.40								1.93	1.83	1.73	1.36	0.60
2.45								1.99	1.89	1.79	1.41	0.61
2.50									1.94	1.84	1.46	0.63
2.55									2.00	1.90	1.51	0.64
2.60										1.96	1.56	0.65
2.65											1.61	0.66
2.70											1.66	0.68
2.75											1.71	0.69
2.80											1.76	0.70
2.85											1.81	0.71
2.90											1.86	0.73
2.95											1.91	0.74
3.00											1.96	0.75

3.2

装配

所有装配工作必须在现场进行。这包括:

- ▶ 为高压版安装带管法兰;
- ▶ 安装防风雨罩



警告:

- 在所有安装工作中都必须遵守有关安全规章以及第 1 章中的安全说明。
- 仅在系统关闭时才可以在具有潜在危险的设备 (热或腐蚀性气体、高内部管道压力) 上进行装配和安装工作!
- 必须采取适当的保护措施, 以防止局部或系统特定的危险。

3.2.1

安装带管法兰

3.2.1.1

管道 / 管线直径 > 0.5 m

应进行的工作

- ▶ 测量好安装位置, 要能够达到预定的安装角度 (安装两个带管法兰时要注意直径), 标记安装位置
- ▶ 除去保温材料 (如有)。
- ▶ 在管道壁上切出合适的椭圆开口; 在砖石和混凝土管道上要钻出足够大的孔 (孔复制模板参见附录)。



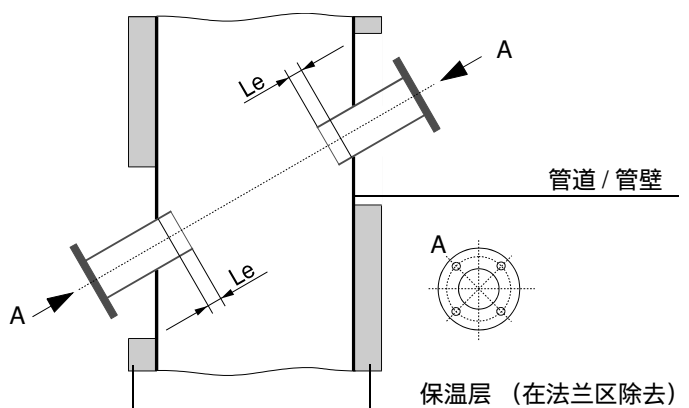
注意:

切勿让切割下的零件掉入管道中!

- ▶ 按照图 20 把带管法兰插入开口中,
 - 保证最小插入长度 Le (>20 毫米和 / 或根据图 19 和表),
 - 粗略调准, 并通过点焊将其固定。
 - 用砖和混凝土管道将其固定在固定板上 (→ 第 42 页, 图 21)。

图 20

装配带管法兰



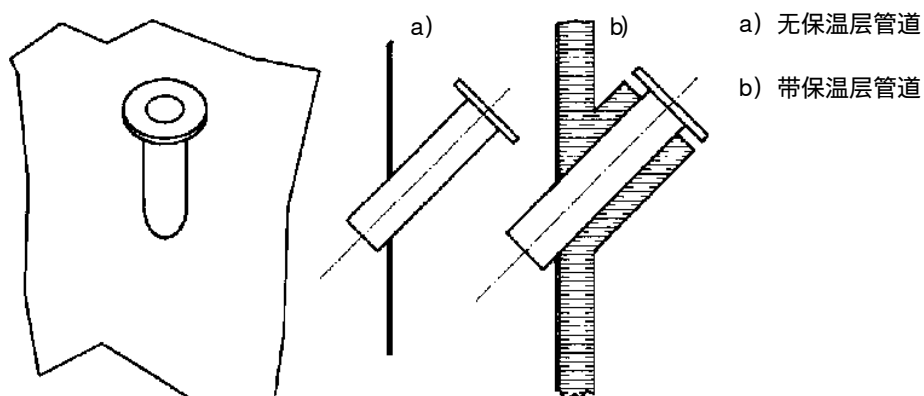


安装 FLSE100-PR 发射 / 接收单元时，将带管法兰尽量插入管道中（最长的长度 L_e ）。

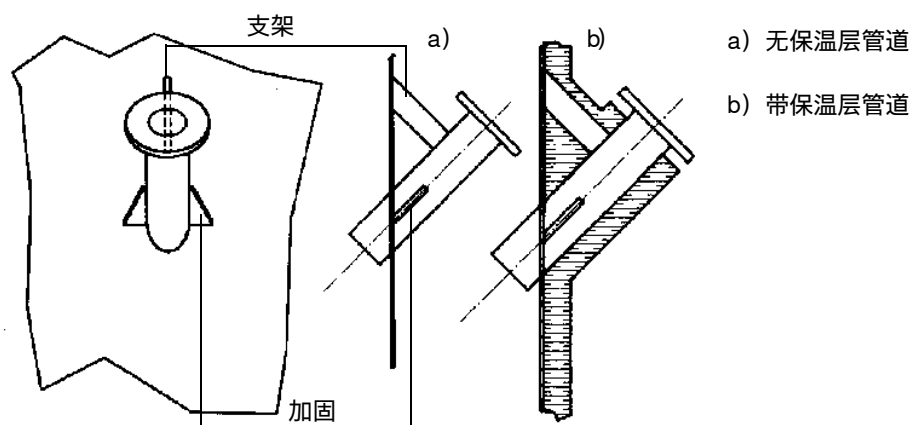
图 21

带管法兰的装配选项

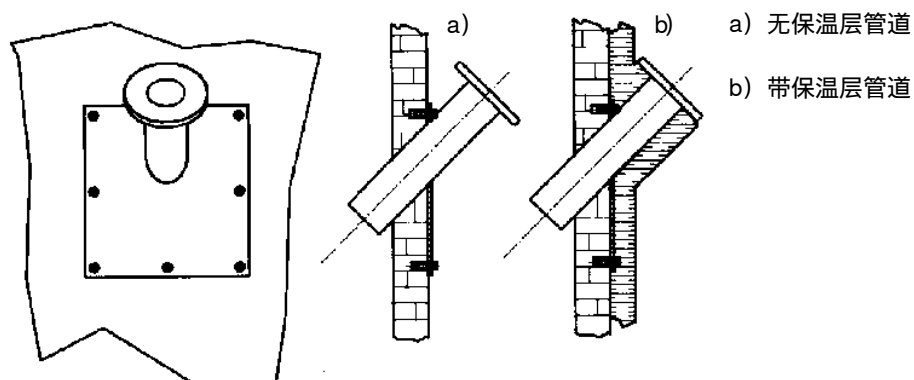
带管法兰焊接在稳定和具有承载能力的钢壁上



带管法兰焊接在薄钢壁上



带管法兰安装在砖或混凝土管道上



- ▶ 安装两个带管法兰时，焊住后使用合适的管子（较小烟道时）或 Endress+Hauser 的调校设施来精确相互调准法兰管。
- ▶ 焊接法兰管，同时一直确保对准正确（必要时进行校正）。
- ▶ 测量并记下安装角度，以便以后配置参数。
- ▶ 测量并记下两个法兰之间的距离（图 18 中的尺寸 F-F），用于以后配置参数。为此，可以使用 Endress+Hauser 的 DME 2000 距离传感器（如果需要，请咨询 Endress+Hauser）。
- ▶ 对于薄壁管道 / 管线，请提供合适的支架 / 钢筋，以防止变形和振动（→ 第 42 页，图 21）。
- ▶ 用盲塞（可选）密封法兰。
- ▶ 对法兰管进行保温处理（如有必要）。



- 当安装两个带管法兰时，先对准两个法兰管再确定安装角度。
- 温度变化或机械应力导致的变形会改变测量声道。

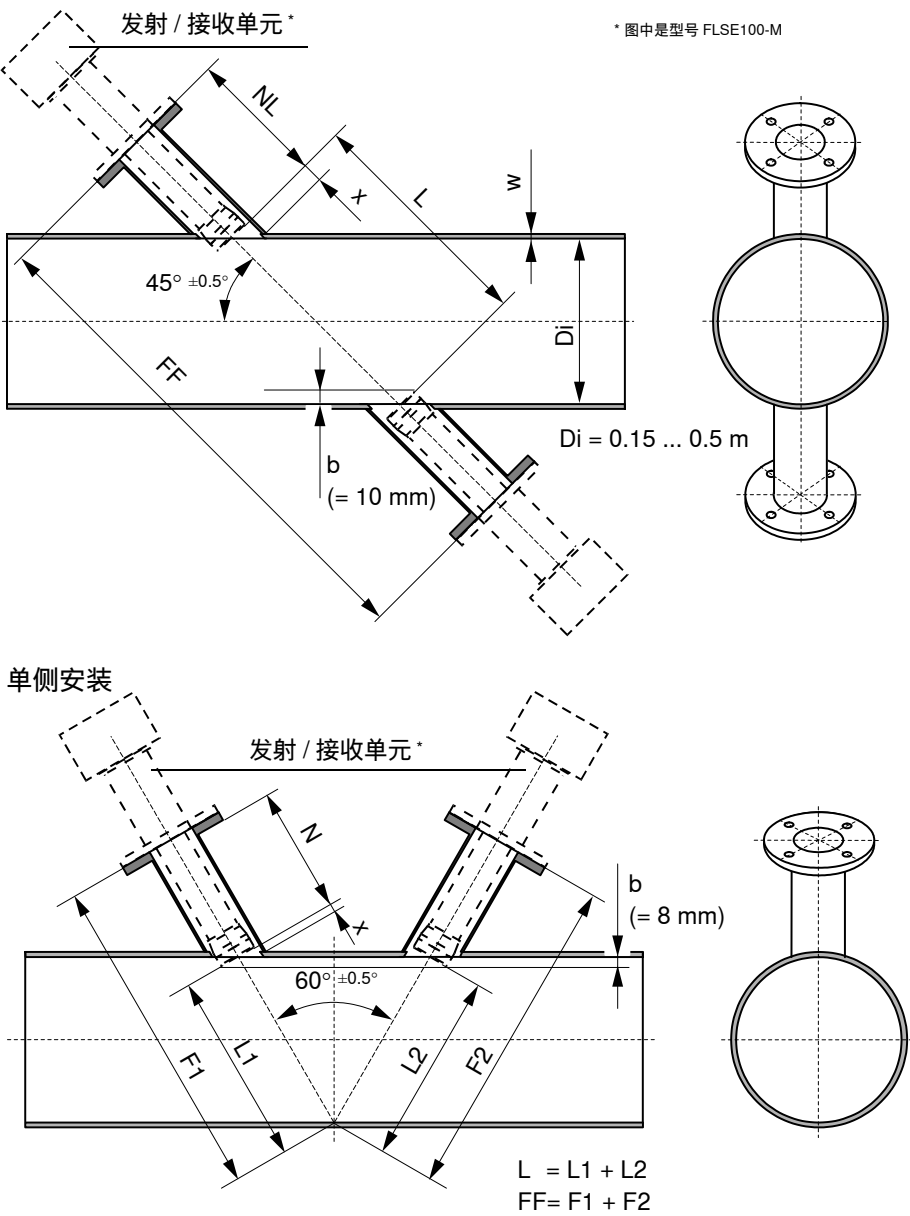
3.2.1.2 管道 / 管线直径 < 0.5 m

相关工作与更大直径的管道基本相同。小直径的区别在于安装法兰和发射 / 接收单元会对流量特性产生更大的影响。为了最大程度地减少这种影响，不应将法兰管插入管道中，而应将法兰管平齐安装并焊接在外部。

有 2 个安装选项 (→ 图 22) :

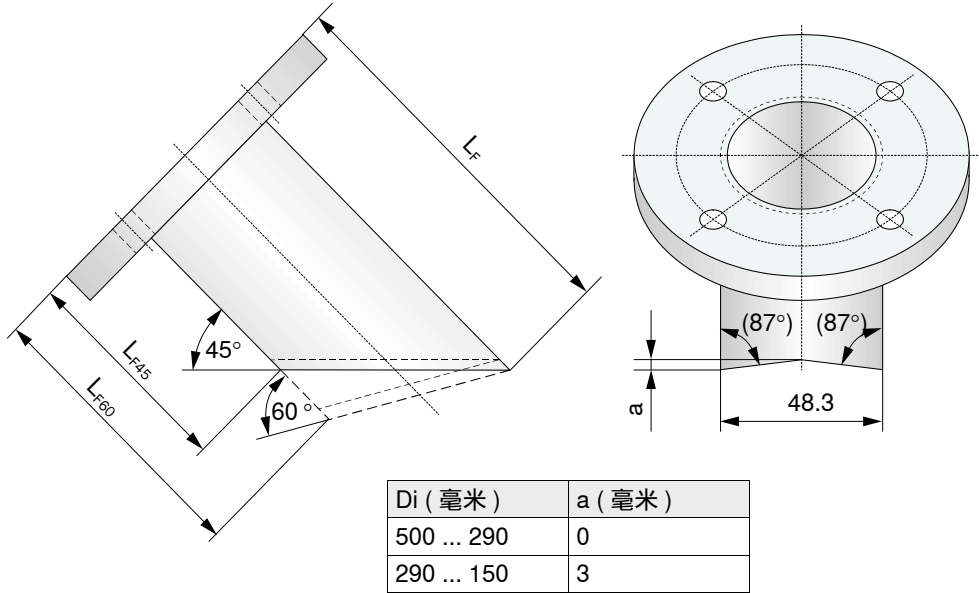
- 两侧安装;
- 单侧安装, 使用相对的内壁上的声音反射。此解决方案可用于非常小的管道, 以延长测量声道, 或者用于仅从一侧进入的情况。

图 22 装配带管法兰
两侧安装



- 在安装带管法兰之前，请执行以下操作：
- ▶ 在风管壁上切出合适的椭圆形开口（相关模板请见附件）。
 - ▶ 将法兰管倾斜 45° 或 60°。
 - ▶ 如有必要，按图 23 所示让法兰管适应壁的曲率。

图 23 调节带管法兰



法兰管长度 L_F (L_{F45} 、 L_{F60}) 与安装角 α 、壁厚 w 和公称长度 NL 有关（→ 图 22，→ 图 23）。其关系参见以下公式：

$$L_F = NL + x \quad L_{F45} = L_F - 48.3 \quad L_{F60} = L_F - 27.9$$

$$x = \frac{48,3 + 35}{2 \cdot \tan \alpha} - \frac{(w + b)}{\sin \alpha}$$

a	b
45°	10
60 °	8

下表提供了一组值。该表显示，必须选择下一个标称长度大于发射 / 接收单元长的带管法兰。

			公称长度 NL 时的管长 L_F 、 L_{F45}/L_{F60}									
			NL=125		NL=200		NL=310		NL=350		NL=550	
α	W	X	L_F	L_{F45}	L_F	L_{F45}	L_F	L_{F45}	L_F	L_{F45}	L_F	L_{F45}
45°	1	26.1	151.1	102.8	226.1	177.8	336.1	287.8	376.1	327.8	576.1	527.8
	2	24.7	149.7	101.4	224.7	176.4	334.7	286.4	374.7	326.4	574.7	526.4
	3	23.3	148.3	100.0	223.3	175.0	333.3	285.0	373.3	325.0	573.3	525.0
	4	21.9	146.9	98.6	221.9	173.6	331.9	283.6	371.9	323.6	571.9	523.6
	5	20.4	145.4	97.1	220.4	172.1	330.4	282.1	370.4	322.1	570.4	522.1
	6	19.0	144.0	95.7	219.0	170.7	329.0	280.7	369.0	320.7	569.0	520.7
	7	17.6	142.6	94.3	217.6	169.3	327.6	279.3	367.6	319.3	567.6	519.3
	8	16.2	141.2	92.9	216.2	167.9	326.2	277.9	366.2	317.9	566.2	517.9
	9	14.8	139.8	91.5	214.8	166.5	324.8	276.5	364.8	316.5	564.8	516.5
	10	13.4	138.4	90.1	213.4	165.1	323.4	275.1	363.4	315.1	563.4	515.1
α	W	X	L_F	L_{F60}	L_F	L_{F60}	L_F	L_{F60}	L_F	L_{F60}	L_F	L_{F60}
60 °	1	13.7	138.7	110.8	213.7	185.8	323.7	295.8	363.7	335.8	563.7	535.8
	2	12.5	137.5	109.6	212.5	184.6	322.5	294.6	362.5	334.6	562.5	534.6
	3	11.3	136.3	108.5	211.3	183.5	321.3	293.5	361.3	333.5	561.3	533.5
	4	10.2	135.2	107.3	210.2	182.3	320.2	292.3	360.2	332.3	560.2	532.3
	5	9.0	134.0	106.1	209.0	181.1	319.0	291.1	359.0	331.1	559.0	531.1
	6	7.9	132.9	105.0	207.9	180.0	317.9	290.0	357.9	330.0	557.9	530.0
	7	6.7	131.7	103.8	206.7	178.8	316.7	288.8	356.7	328.8	556.7	528.8
	8	5.6	130.6	102.7	205.6	177.7	315.6	287.7	355.6	327.7	555.6	527.7
	9	4.4	129.4	101.5	204.4	176.5	314.4	286.5	354.4	326.5	554.4	526.5
	10	3.3	128.3	100.4	203.3	175.4	313.3	285.4	353.3	325.4	553.3	525.4

Endress+Hauser 可以根据要求提供带管的配套法兰（请订购）。

可以使用直径合适的管道来对齐法兰管，以进行面对面安装。

焊接后，确定并记下测量值 F-F（→第 44 页，图 22），以便以后进行参数设置。

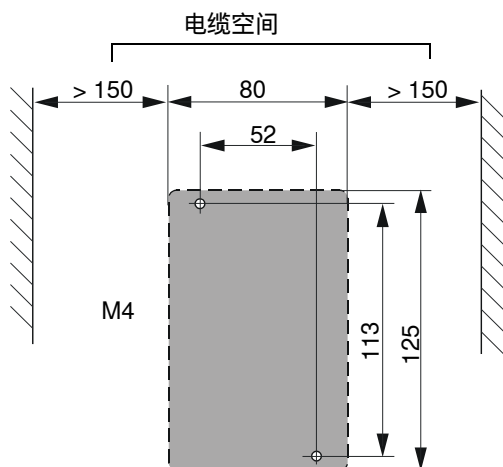
3.2.2

安装接线盒

将子组件安装在水平底板上（用 2 个 M4x20 螺栓固定）。

图 24

接线盒装配尺寸



合适的紧固套件可用于安装在石材 / 混凝土管道上。

3.2.3

安装发射 / 接收单元

在将发射 / 接收单元安装到准备好的法兰管中之前，请检查以下几点：

- 发射 / 接收单元的标称长度必须至少与带管法兰的标称长度相同（→ 第 24 页，2.3.2）。
- 法兰管的内部必须没有焊珠。
- 可选：在发射 / 接收单元上安装防撞保护器（→ 第 49 页，第 3.2.5 章）
- 发射 / 接收单元上的探管内部不得与法兰管接触。
- 具有数字信号传输功能的发射 / 接收的电子单元上的电缆连接必须在底部。

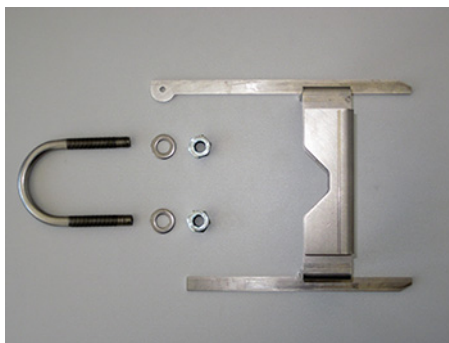


对于 FLSE100-PR 型设备，应考虑→ 第 36 页，图 16 所示的安装规格，必要时，松开电子单元和 PR 连接之间的螺钉连接，将设备旋转到所需位置（90°、180°、270°），然后再将零件重新拧紧。

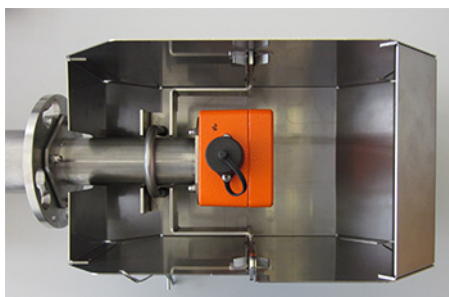
3.2.4

发射 / 接收单元防风雨罩的安装

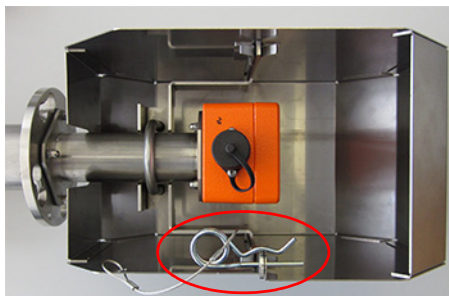
- ▶ 把支架固定到发射 / 接收单元上：
 - 使用固定材料把带圆钢弓的支架固定到 FLSE100 的探头颈部。
 - 注意支架应正确对准。参见右图。



- ▶ 把保护罩插到支架上。



- ▶ 用开口销固定防风雨罩。



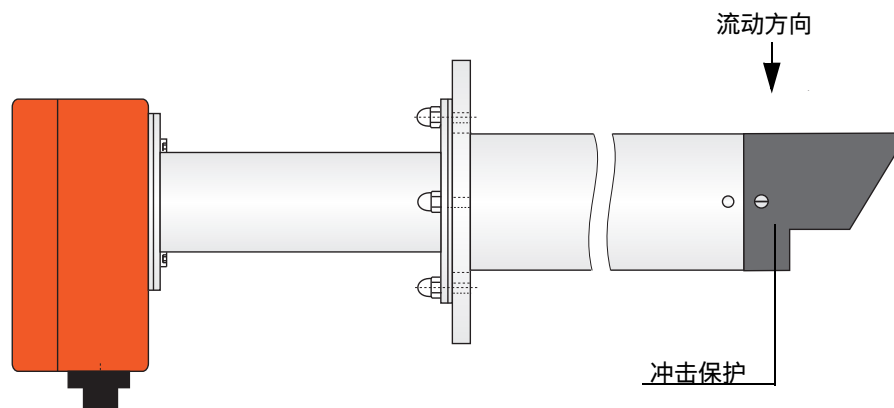
3.2.5 安装冲击保护器 / 防尘罩选件

3.2.5.1 FLSE100-H 的冲击防护

冲击保护器选件旨在将 FLOWSIC100 Transmitter 用于粒径大于 0.5 毫米的高粉尘环境中。安装该组件可为超声波换能器的表面提供有效的保护，使其免受颗粒撞击。通常，将冲击保护器安装在下游的发射 / 接收单元（探头 B）上就可以了（→第 16 页，图 3）。

在 FLSE100-H 上安装冲击保护器选件

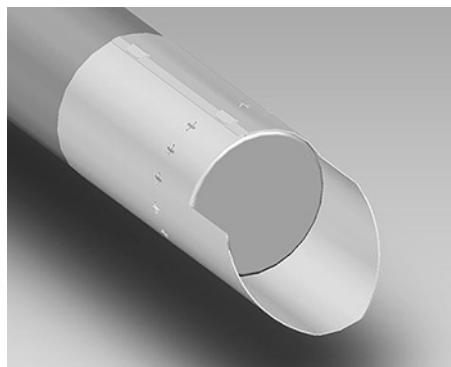
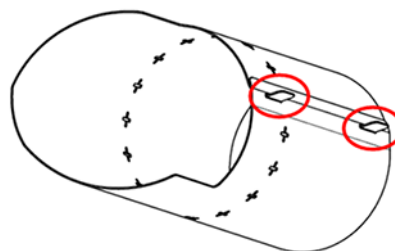
图 25 安 H 型的冲击保护器选件”



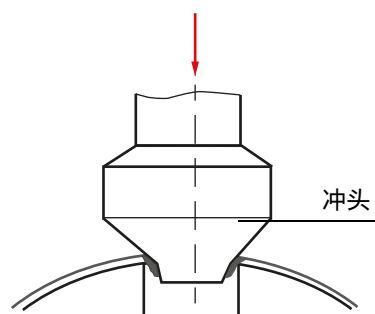
如同在图 25 中所示，冲击保护器位于探头上，并且必须面向流动方向对齐。请按照以下说明安装冲击保护器。

安 H 型的冲击保护器选件

- ▶ 将冲击保护器板折叠在换能器周围，然后按一定角度将夹子压入板对面的凹槽中。
- ▶ 继续朝着折叠的边缘折叠夹子，直到其碰到板为止。



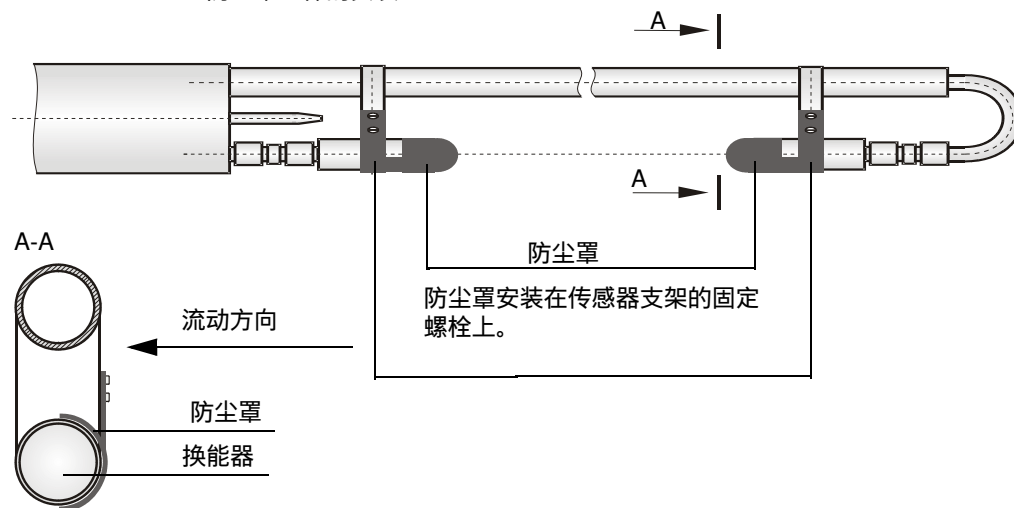
- ▶ 对准冲击保护器，使其面向流动方向，并使用冲头将横向凹槽推入换能器的 4 个安装孔中。



3.2.5.2 FLSE100-PR 的防尘罩

当单探头版本 FLSE100-PR 的换能器表面上的灰尘污染会引起问题时，可以使用可选的防尘罩 PR。此选件旨在防止超声换能器受到的灰尘污染。由“右防尘罩”和“左防尘罩”组成。要按照图 26 将组件安装在换能器的下游侧。

图 26 FLSE100-PR 型上防尘罩选件的安装



注意:

防尘罩的有效性取决于灰尘的质地和管道中的流动条件，因此可能会发生很大的变化。

3.2.6 安装固态噪声减震套件选件 K100/K75

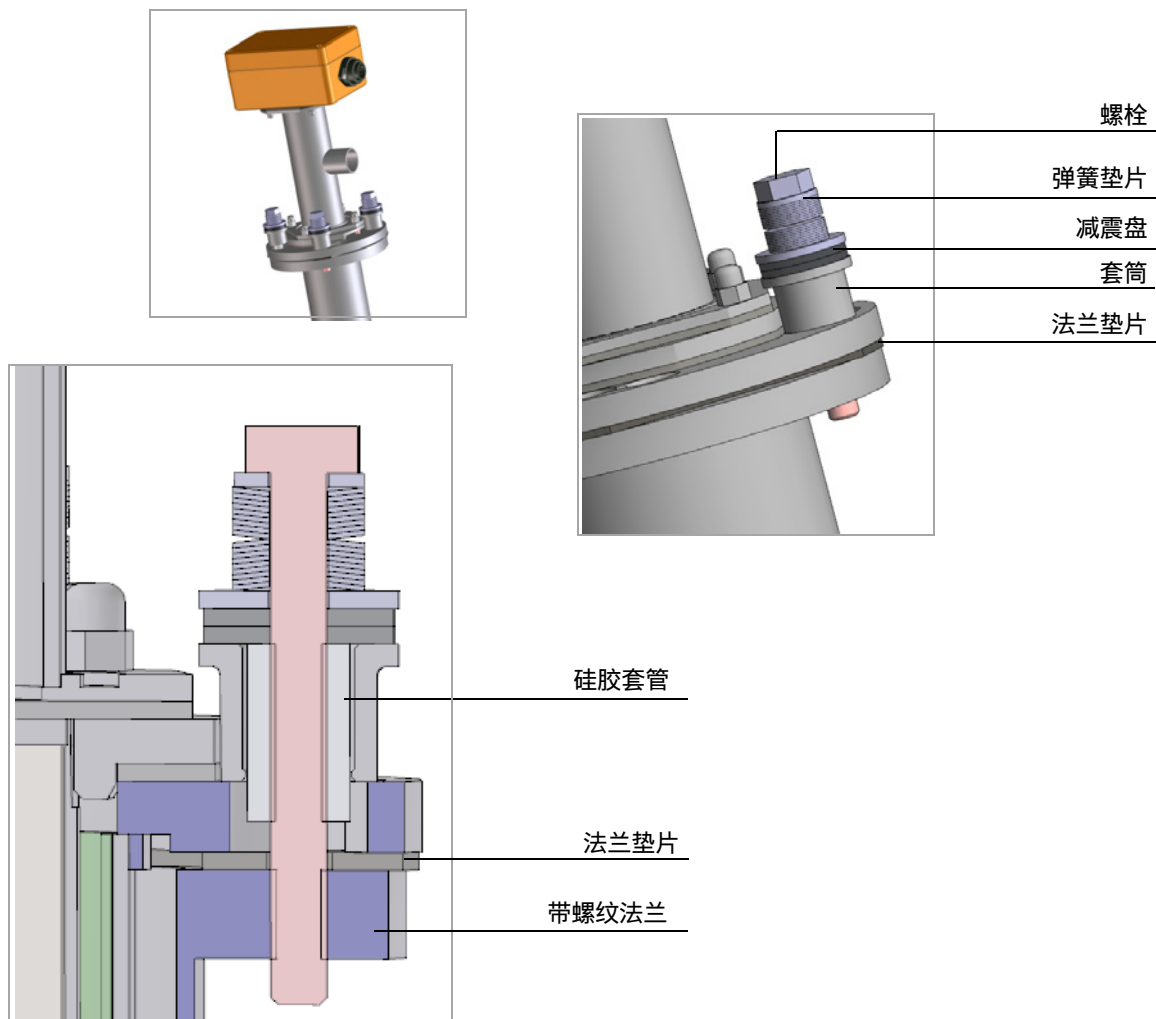
在某些安装中，超声换能器共振范围内的振动会从系统通过法兰传递到发射/接收单元，因此会对换能器产生影响并产生干扰信号（直接声耦合）。可选的固态降噪套件 K100/K75 可用于防止此类干扰。其中包括附加的垫片、杯形弹簧和垫圈，以及适当的较长的固定螺栓，用于安装发射/接收单元。

对于 M 和 H 型设备，在工厂的组装材料中已经包含了减震套件。该套件可防止来自超声换能器中系统的固体传递的噪声的耦合。组装/减震套件如图 27 所示交付，并做好了安装准备。

图 27 减震套件

名称	适用 FLSE100 型	货号	交货范围
减震套件 K100	FLSE100-H	2056565	
减震套件 K75	FLSE100-M	2056564	  

图 28 安装组件 / 减震套件



固体传递噪音减震条件选件 K100/K75 的安装说明

- ▶ 将法兰密封件放置在法兰盘之间；
- ▶ 将所有交付零件的螺丝安装在法兰中（参见图 28）



注意：

- ▶ 拧紧螺丝，直到弹簧垫圈组之间的缝隙无法看见。
- ▶ 然后将螺丝松开约 1/4 圈，直到能再次看到弹簧垫圈组之间的缝隙，以确保充分的减震效果。



注意：

在使用了固体噪声减震套件，如仍有干扰信号，则可以安装额外交付的法兰密封件以提高减震效果。

3.3 电气安装

3.3.1 一般说明，先决条件

- 在开始安装工作前，必须先执行→第 41 页，3.2 中所述步骤。
- 如与 Endress+Hauser 或授权代表没有其他约定，则所有安装工作都必须由设备操作人员完成。这包括：
- ▶ 铺设所有电源线和信号线；
 - ▶ 将电源线和信号线连接到系统组件；
 - ▶ 安装开关和电源保险丝



警告：电源电压带来的危险

- ▶ 在安装工作期间遵守有关的安全规定和所有安全注意事项。
- ▶ 必须采取适当的保护措施，以防止局部或系统特定的危险。
- ▶ 所有安装工作只能在设备断开连接时进行。
- ▶ 打开外壳前，必须断开设备电源。



警告：触电危险

- ▶ 电缆和电线必须永久安装。工厂操作员必须提供足够的保护。



注意：

- ▶ 规划足够的导线横截面积
- ▶ 用于连接发射 / 接收单元的带插头的电缆末端必须足够长。
- ▶ 必须保护未连接的电缆接头免受灰尘和湿气的影响（安装保护盖）。

- 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。
 - 每根单导线的横截面积不许小于 0.5 毫米²。
 - 使用导线端套管来防止导线端松散、磨损。
 - 不将未使用的电线连接或保护到地面，以排除与其他导电部件的短路。
 - 电缆的截面、绝缘和结构必须根据连接参数确定尺寸。



警告：电源线路缺少保险丝保护造成的危险

安装时必须提供外部线路保险丝。内部主电源线设计为最大 16 A 的电流保护装置。

外置总电源开关要求：

- ▶ 安装时必须提供总电源开关。
- ▶ 主电源开关必须位于合适的位置，并且必须易于接近。
- ▶ 总电源开关必须标明为设备的断开装置。

3.3.2

接线图



注意:

- 必须提供上级控制系统与接线盒或接线盒之间的连接电缆，并将其放置在现场。选择电缆类型时，请确保引线 / 引线的工作容量小于 110pF/m，最小引线横截面为 0.5 毫米² (AWG20)。
我们建议使用带增强外部护套的 L 型电缆 UNITRONIC Li2YCYv(TP) 2x2x0.5 毫米² (来自 Lappkabel)。
- 对于总线接线，必须在出厂时未在线路末端的那些系统组件中停用设置的终端端子 (请参阅《服务手册》)。

图 29 把 FLOW SIC100 Transmitter 连接到上级控制系统上 (M 和 H 型)

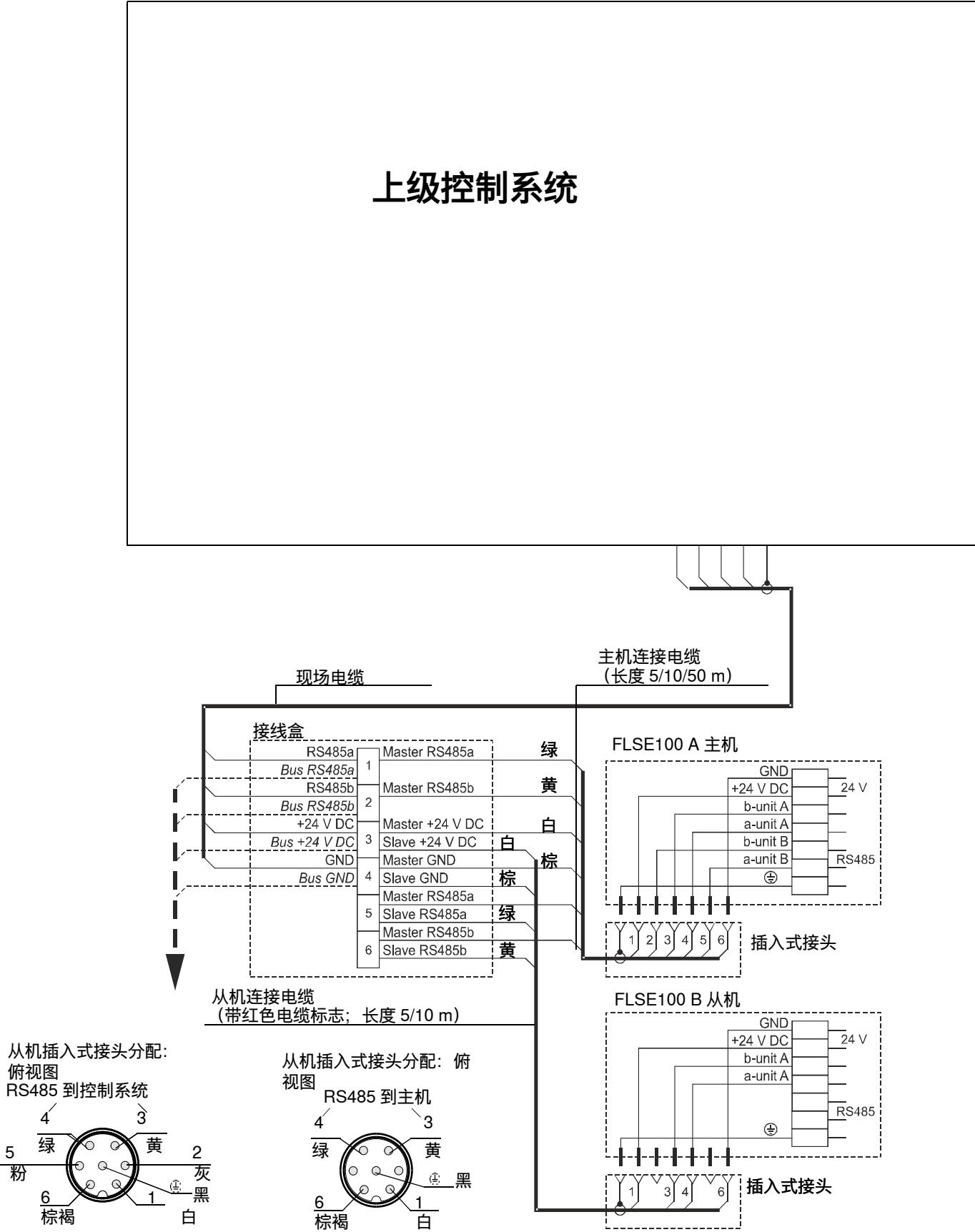


图 30 把 FLOW SIC100 PR 连接到上级控制系统上

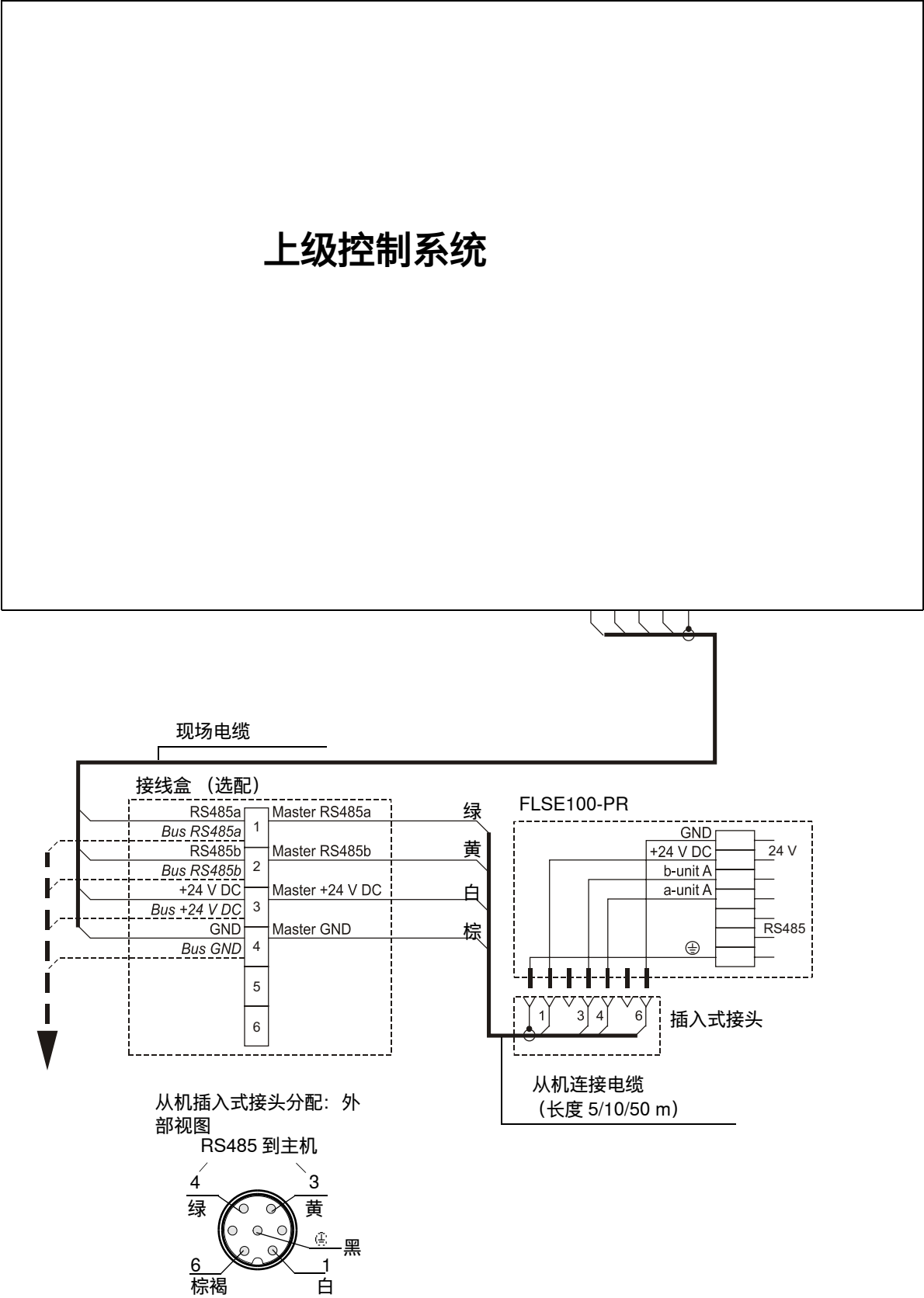
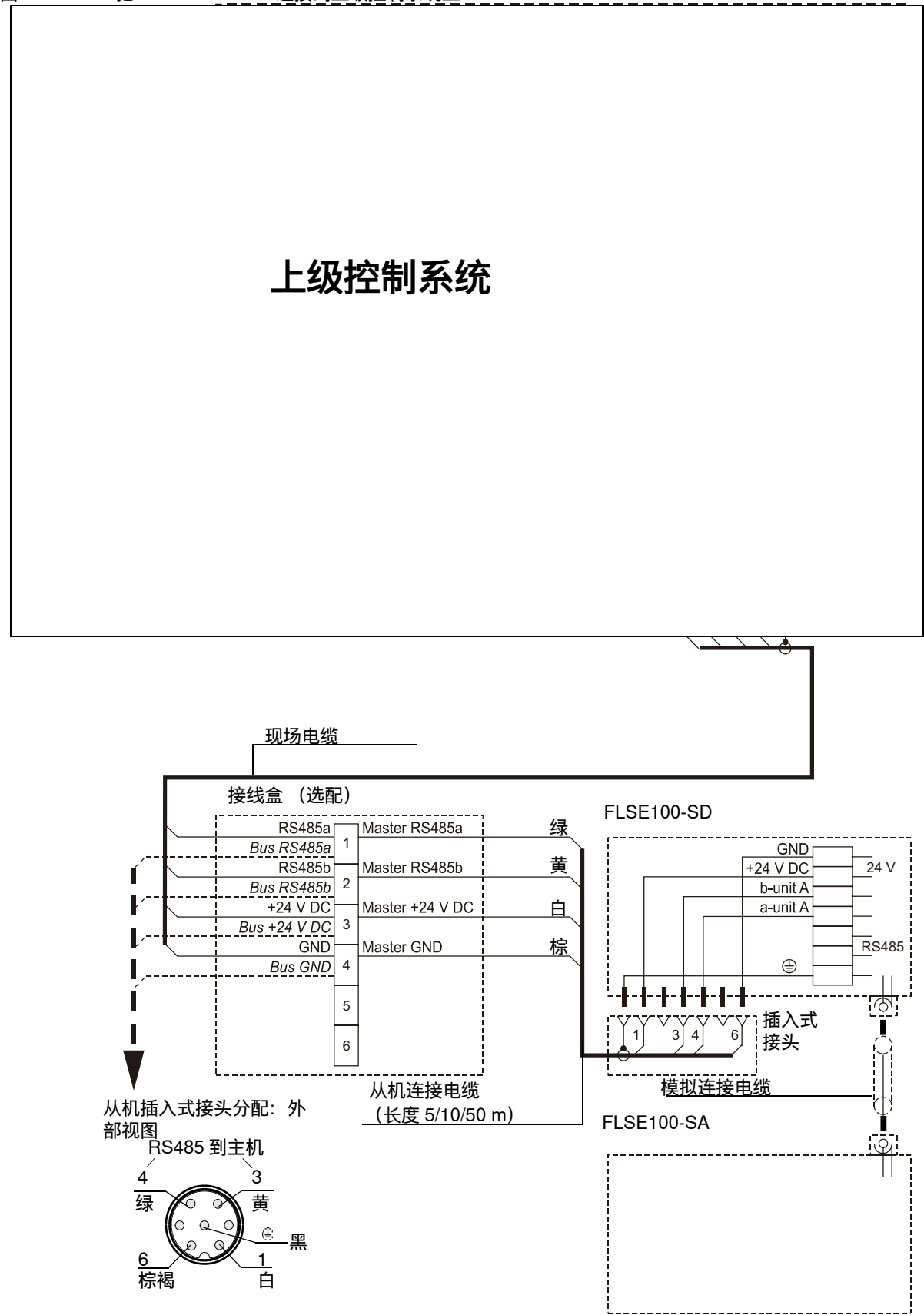


图 31 把 FLOW SIC100 S 连接到上级控制系统上



FLOWSIC100 Transmitter

4 试运行与参数设置

基本信息
 标准试运行程序
 标定速度和温度测量
 维护

4.1 基本信息

4.1.1 一般信息

试运行主要包括输入系统数据（例如测量声道、安装角度）、输出变量和反应时间的参数设置以及必要时的检查周期设置（→第 71 页，4.2）。不需要进行零点校准。

仅当沿测量轴的速度曲线不能代表整个横截面时，才需要使用参考系统（例如，动态压力探头）通过网点测量对速度测量进行额外的校准（→第 33 页，3.1.1）。然后将确定的回归系数毫无问题地输入到设备中（→第 85 页，4.3）。

设备随附用于配置系统参数的操作和配置软件“SOPAS 工程工具”（SOPASET）。可以使用软件菜单轻松配置所需的设置。

如果标准设置不能在所有工厂条件下提供足够的稳定性（例如，如果未按照技术数据中列出的规格使用设备），则可以通过优化内部参数设置来增强系统性能。但是，这些设置只能由具有足够资质的人员进行配置，因为如果定义错误，则将无法保证设备的正常运行。此类更改只能由Endress+Hauser 服务人员执行。维修手册中列出了可能的设置。

4.1.2 安装 SOPAS ET

使用 SOPAS ET 进行配置的前提条件

- 满足下列要求的笔记本 /PC:
 - 处理器：至少奔腾 III 500 MHz（或类似型号）
 - USB 接口（备用 - 通过适配器的 RS232）
 - 运行内存（RAM）：至少 1 MB
 - 操作系统：MS-Windows XP、VISTA、Windows 7、Windows 8（32/64 位）和 Windows 10（32/64 位）
 - 可用内存：450 MB
- 接口组件 RS485/USB（货号：6030669）：适配器、USB 电缆、插头，用于连接笔记本电脑 / 个人电脑和 FLOW SIC100 Transmitter
- 操作和配置程序必须已经安装在笔记本电脑 / 个人电脑上。
- 设备必须已经带电。

安装 SOPAS ET

- ▶ 将随附的 CD 插入电脑光驱中，选择语言、选择“软件”，然后按说明进行操作。

4.1.3 连接设备

当直接在发射 / 接收单元上进行试运行时，要求有一个移动电源，必须注意其引脚占用正确。



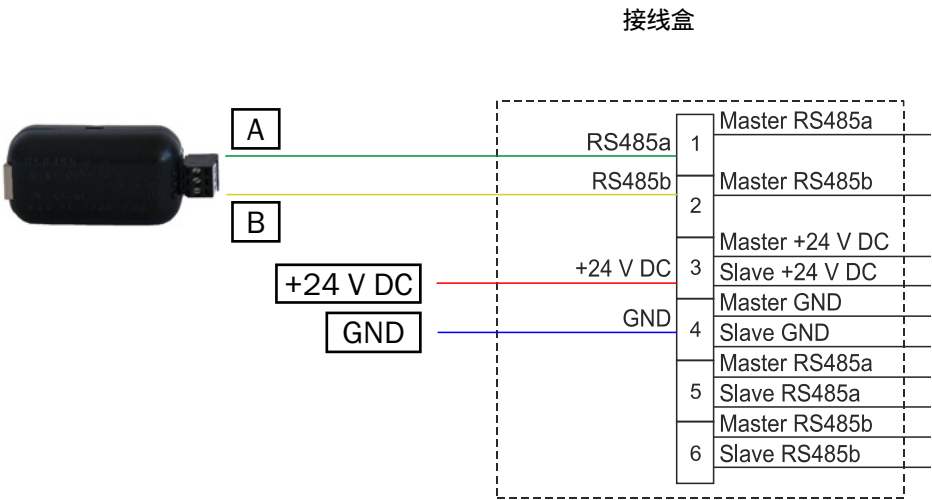
警告： 电气危险

接线错误会导致严重伤害、仪器故障或测量系统失效。

- ▶ 在所有连接工作中都要遵守→第 9 页，第 1.6 章中的有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

- 1 打开电子元件罩，按照接线图连接 RS485/USB 适配器：
 - USB-485: A → 传感器 RS-485: A
 - USB-485: B → 传感器 RS-485: B

图 32 接线图



- 2 把 USB 电缆连接到笔记本电脑 / 个人电脑上。



注意：

模拟一个串行接口（COM 端口），通过该接口进行连接。

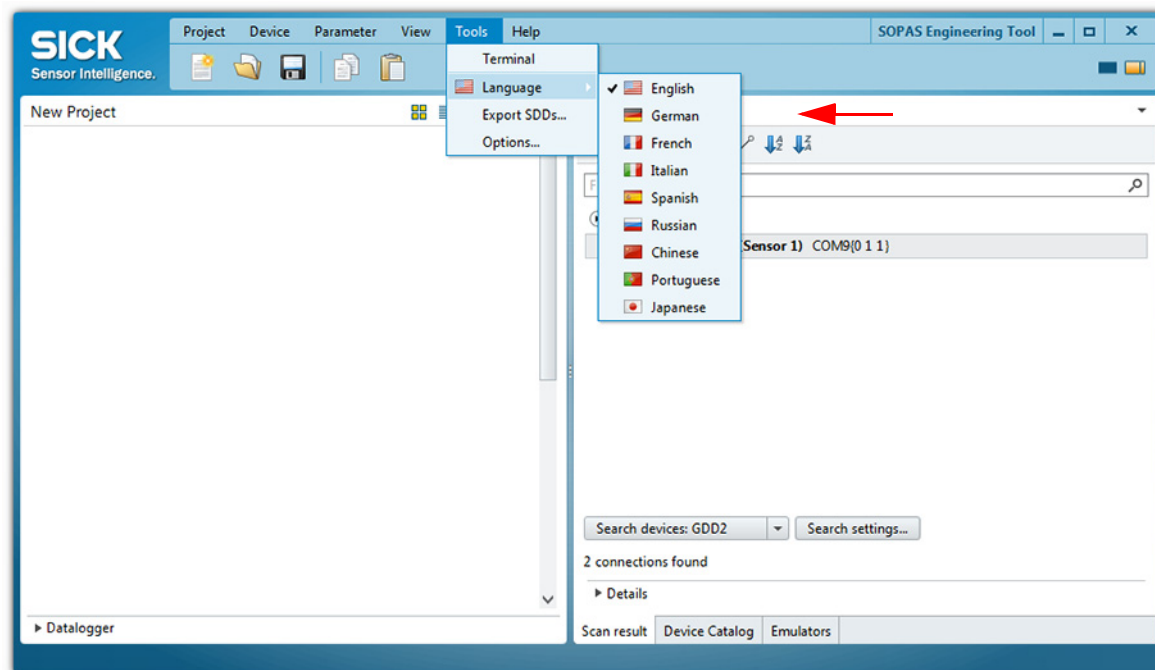
4.1.4 启动 SOPAS ET

- 1 安装 SOPAS ET，→第 60 页，第 4.1.2 章。
- 2 从“SICK\SOPAS”开始菜单启动软件。
- 3 即会显示开始页面。

4.1.5 更改语言

- 1 如果需要，可在“工具 / 语言”菜单中设置所需的语言（→ 第 62 页，图 33）。
- 2 确认显示为“是”的对话框，用更改后的语言重新启动 SOPAS ET。

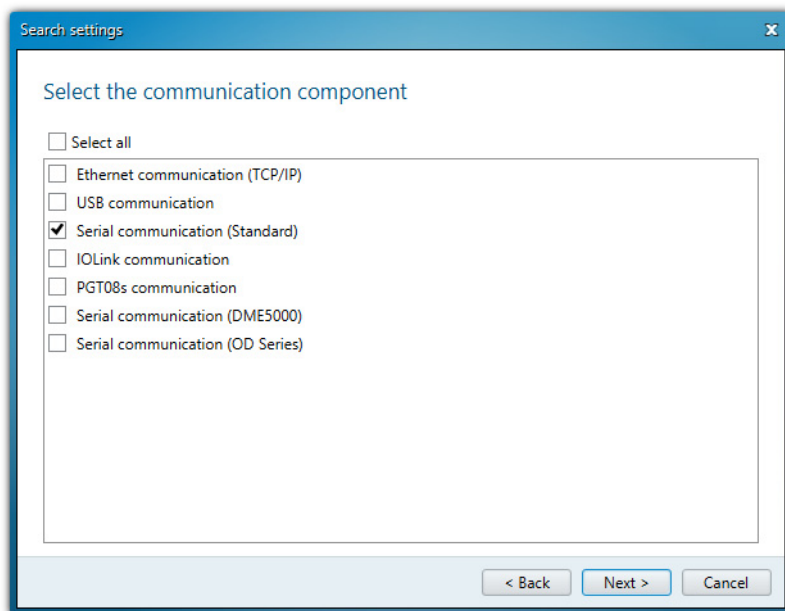
图 33 更改语言设置



4.1.6 通过扩展模式建立与 SOPAS ET 的连接

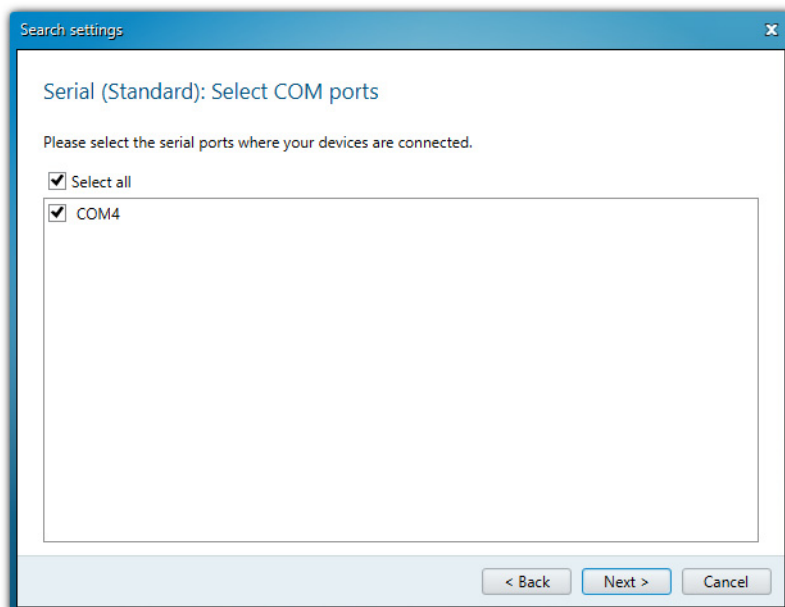
- 1 点击“搜索设置”。
- 2 选择搜索模式“面向通信接口的搜索”。
- 3 选择“串行通信”，点击按钮“继续”。

图 34 选择通信接口



- 4 选择使用的 COM 接口，点击按钮“继续”。
当您不确定使用哪个 COM 接口时，就选择全部的 COM 接口。

图 35 选择 COM 接口

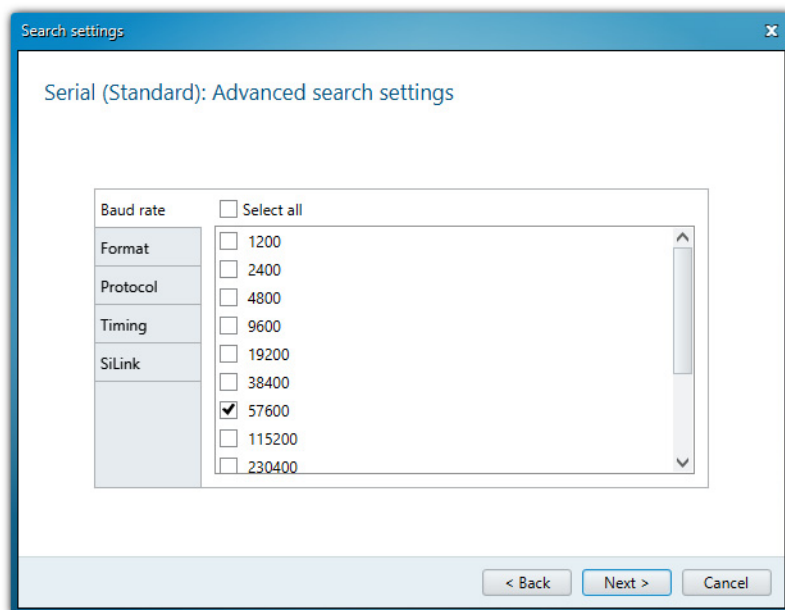


5 配置“扩展搜索设置”。

- 在目录“Baudrate”（波特率）中按照→ 第 64 页，图 36，确定波特率。

图 36

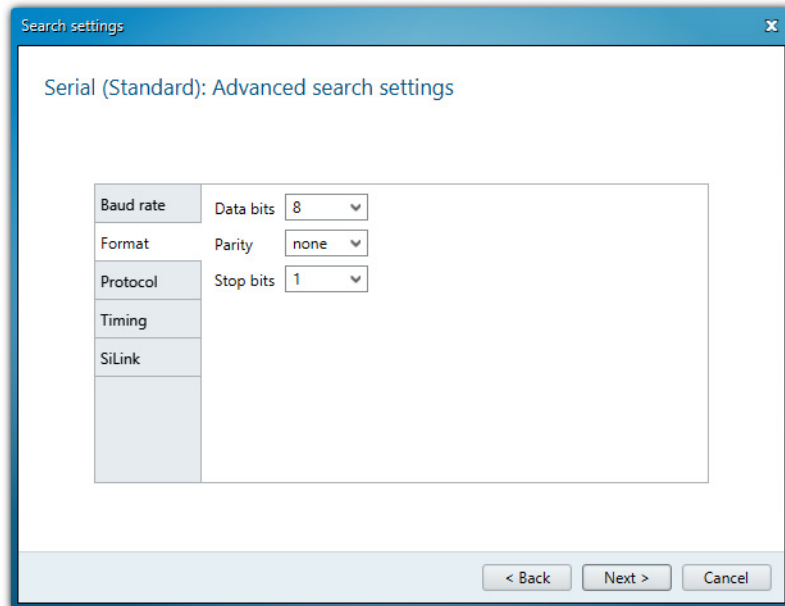
确定波特率



- 在目录“Format”（格式）中按照→ 第 64 页，图 37，配置数据格式。

图 37

配置数据格式



- 在“Protocol”目录中按照→ 第 65 页，图 38，确定协议设置。

图 38 配置协议

Category	Parameter	Value
Baud rate	Enable SOPAS Hub search	☐
Format	CoLa dialect	binary
Protocol	CoLa addressing mode	by index
Timing	Duplex mode	half-duplex
SiLink	Byte order	big-endian

< Back Next > Cancel

- 在目录“Timing”（定时）中按照→ 第 65 页，图 39，确定超时设置。

图 39 确定超时设置

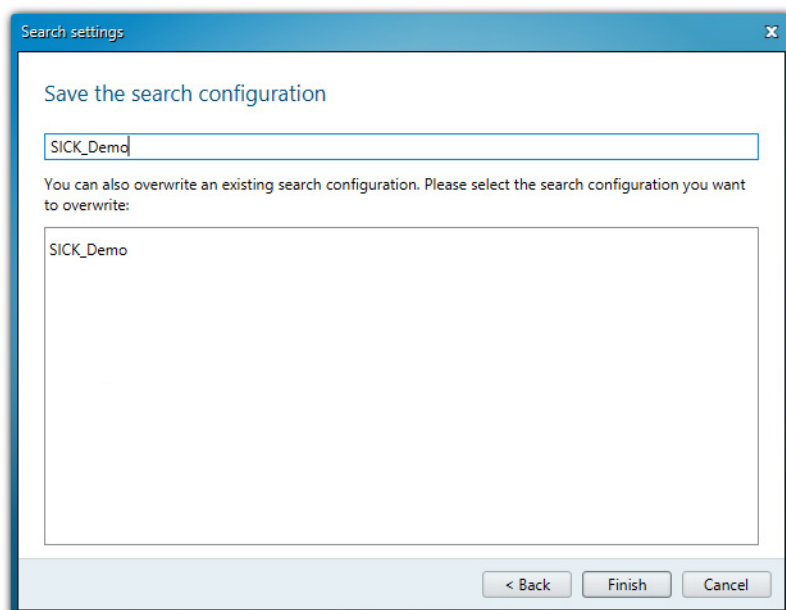
Category	Parameter	Value	Unit
Baud rate	Search timeout	2000	ms
Format	Connection timeout	2000	ms
Protocol	Additional timeout	0	ms
Timing			
SiLink			

< Back Next > Cancel

- 6 如要保存搜索设置，请输入名称，然后单击“Finish”。

图 40

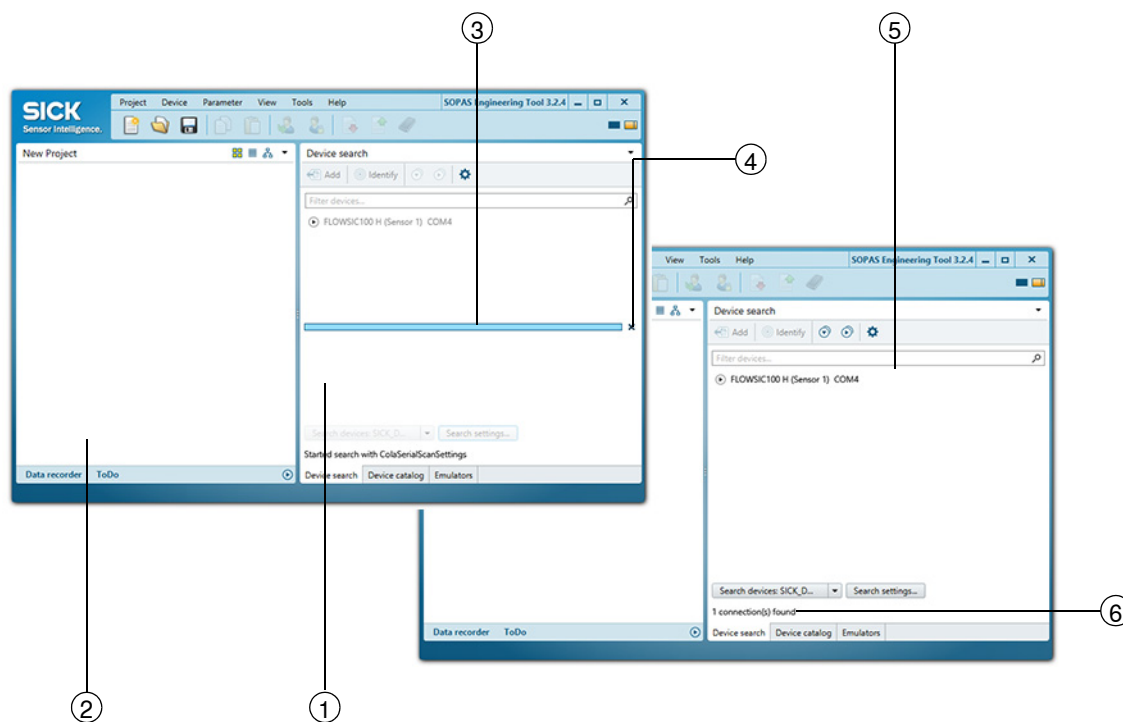
保存扫描设置



SOPAS ET 将开始设备搜索。完成设备搜索后，发现的设备将被显示在“设备搜索”区域中（→ 第 67 页，图 41）。

4.1.7 有关使用 SOPAS ET 的信息

图 41 概览



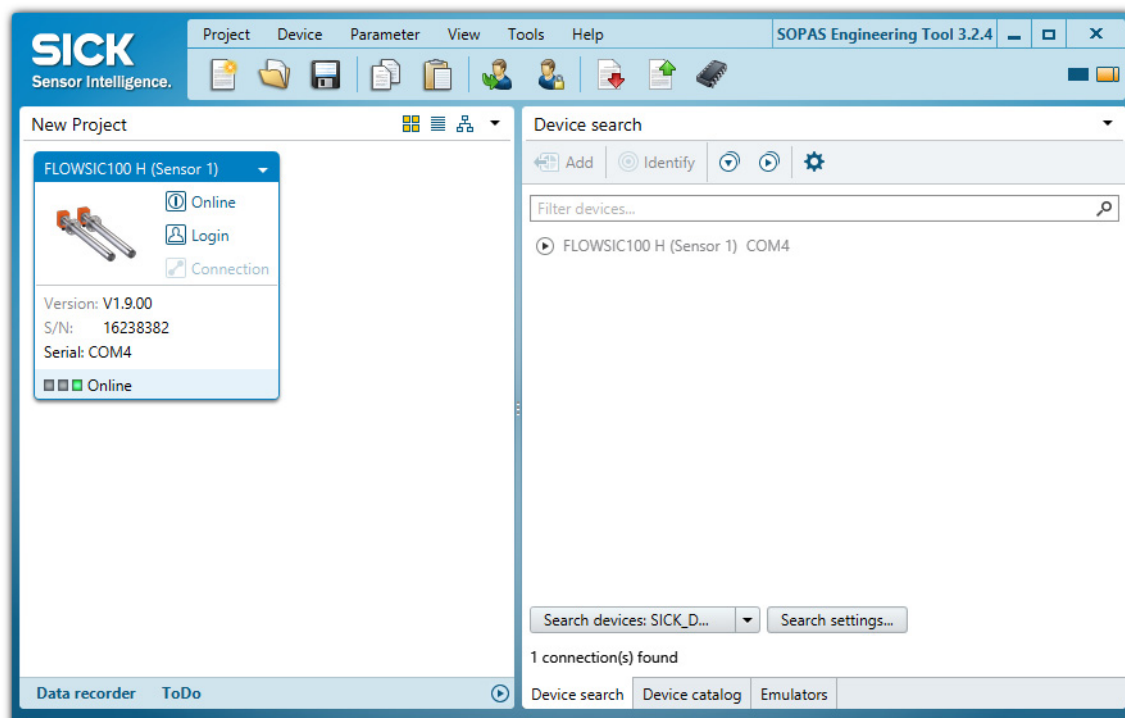
- 1 设备搜索
- 2 项目区域
- 3 设备搜索进度

- 4 设备搜索终止
- 5 设备搜索结果
- 6 发现的设备数量

设备选择

- ▶ 使用拖放或双击将所需设备移至项目区域。
 - 设备的配置将显示在单独的设备窗口中。
 - 可通过双击相应的设备文件或上下文菜单打开设备窗口（→ 第 69 页，图 43）。

图 42 设备选择



设备背景菜单

图 43 设备背景菜单

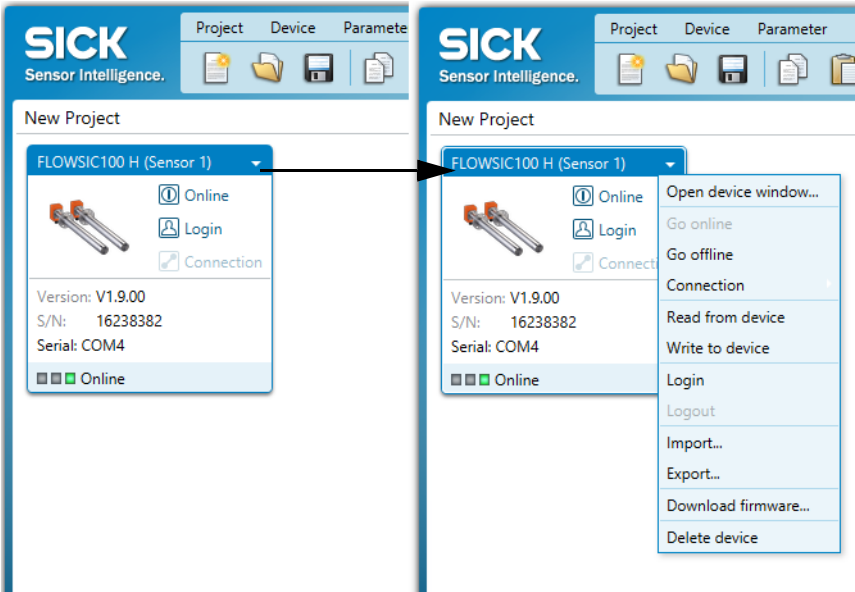


表 1 设备背景菜单内容

上下文菜单	说明
Go online （上线）	建立 SOPAS ET 和设备之间的连接。
Go offline （离线）	中断 SOPAS ET 和设备之间的连接。
Connection （连接）	– Select Connection （选择连接）：改变连接设置。 – Deselect Connection （删除连接）：删除连接设置。
Upload from device （从设备上传）	从连接的仪器上读出所有参数值，并把它们传送到 SOPAS ET 中。
Download to device （下载到设备）	把来自 SOPAS ET 的参数值写入连接的仪器中。仅下载可以在当前登录的用户级别上写入的参数值。
Login （登录）	打开登录对话。
Logout （退出）	从设备登出用户。
Import （输入）	从 *.sopas 文件导入合适的设备，用保存在 *.sopas 文件中的值覆盖参数值。导入到在线设备期间，参数会立即下载到设备。仅下载可以在当前登录的用户级别上写入的参数值。
Export （输出）	输出设备信息及其有关的信息，并保存在 *.sopas 文件中
Delete device （删除仪器）	从项目中删除设备。

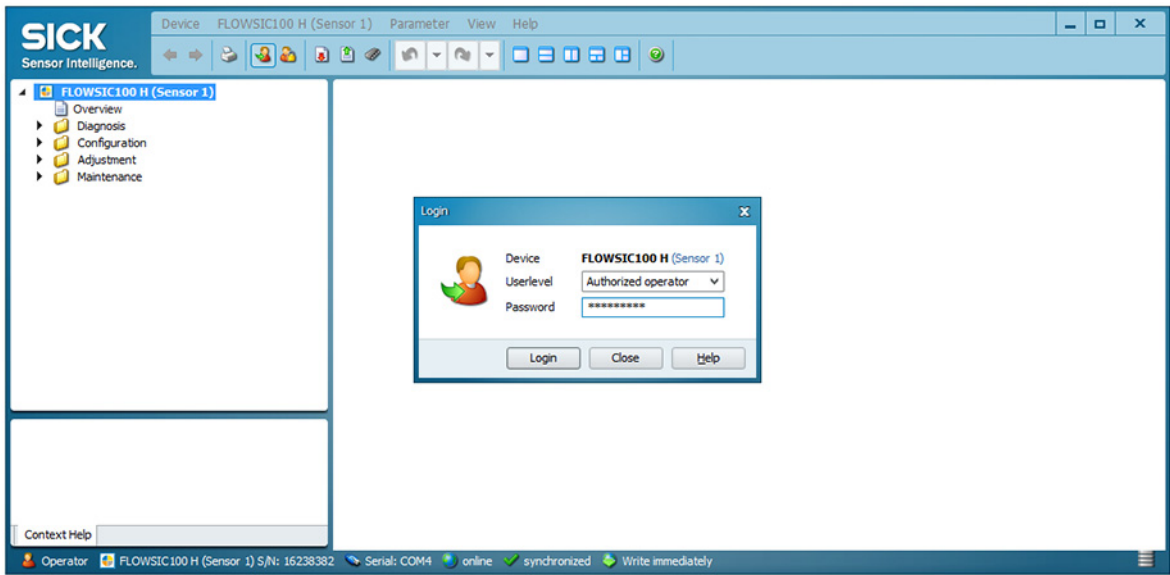
4.1.8 密码

输入密码后，首先可以访问某些设备功能（→ 图 44）。访问权限分为 3 级：

使用人员等级	读写权
0 “Operator” （设备操作人员）*	显示测量值和系统状态
1 “Authorized operator” （授权用户）*	显示值、查询值以及试运行和调节满足客户具体需要和诊断所需要的参数
2 “Service”（服务）	显示、询问以及维护任务（例如诊断和排除可能故障）需要的最重要参数

*)：与程序版本有关
1 级密码是：“sickoptic”。

图 44 输入密码



4.2

标准试运行程序

本节介绍了确保设备正常运行所必需的所有设置。其中包括输入系统数据（有效的测量声道、安装角度、横截面积）。



注意:

Endress+Hauser 建议，试运行结束后进行一次数据备份，→第 75 页，第 4.2.4 章。



注意:

- 只要尚未在系统组件“FLOWSIC100 X（传感器）”上完整输入系统数据，就会输出错误消息“错误参数”。
- 仅当相关系统组件“FLOWSIC X（传感器）”处于“维护”操作状态时，才能进行参数设置。

使用 SOPAS ET 在系统组件“FLOWSIC X（传感器）”上运行设备的配置如下:

设置	FLOWSIC X (Sensor)
测量声道	X
发射 / 接收单元安装角度	X
横截面积	X
检查周期	X



校准设置→第 85 页，4.3。

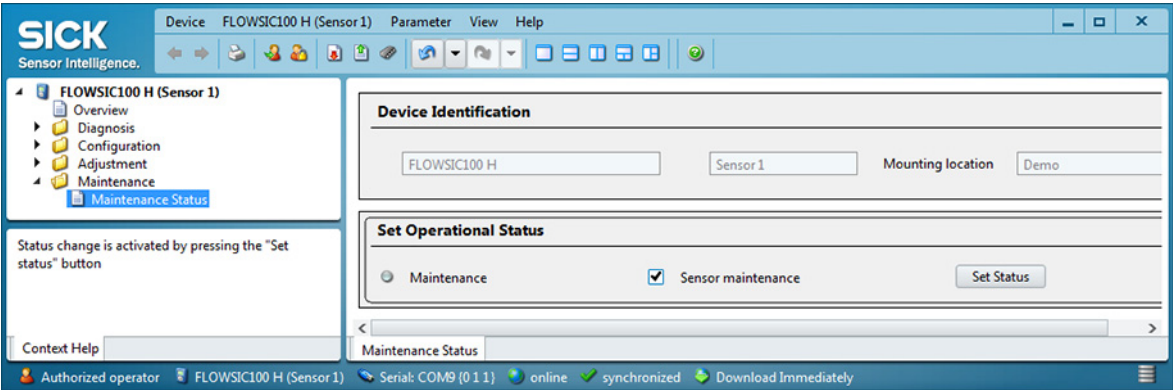
如要设置 / 更改参数，请执行以下步骤:

- ▶ 将测量系统连接到 SOPAS ET 程序，扫描网络并将所需的设备文件（“FLOWSIC100X（传感器）”）添加到当前项目。
- ▶ 输入 1 级密码（→第 70 页，图 44），并将相关系统组件设置为“维护”操作模式（→第 72 页，第 4.2.1 章）。

4.2.1 设置维护模式

- ▶ 打开目录“维护 / 维护状态”。
- ▶ 激活“传感器维护”（发射 / 接收单元）复选框，然后单击“设置状态”。

图 45 切换到维护模式



控制指示灯发出“维护”状态信号，如下所示：

- 在 SOPAS 菜单“FLOWSIC100 X（传感器）/ 概述”中；
- 在左下方字段中的 SOPAS 状态指示灯中。

4.2.2 在 FLOW SIC100 Transmitter 传感器上设置系统数据参数

- ▶ 打开设备文件“FLOWSIC100 X (Sensor)”，输入 1 级密码（→第 70 页，第 4.1.8 章）。
- ▶ 设置维护模式（→第 72 页，第 4.2.1 章）。

每次测量的基本要求是选择要使用的单位制（公制或英制），并输入应用参数（测量声道、安装角度、横截面积）。选择目录“应用参数”以输入设置（→图 46）。从“维护”切换到“测量”后，设置将上传到 FLOW SIC100。

更改单位制时，将自动转换应用参数设置。

要输入的安装参数是：

测量声道	换能器 — 换能器之间的距离（L，图 47）
安装角度	测量轴和气流主方向之间的角度（ α ，图 47）
横截面积 （需要用于计算体积流量）	超声换能器范围内的垂直于流动方向并封闭在内管壁中的面积。 如果横截面积在测量装置附近改变，请输入发射 / 接收单元 A 和 B 之间的面积平均值。

图 46 目录“Application Parameters”（应用参数）（设置示例）

SICK
Sensor Intelligence.

Device: FLOW SIC100 H (Sensor 1) | Parameter | View | Help

Navigation: Overview, Diagnosis, Configuration, **Application Parameters**, Adjustment, Maintenance

Device Identification

Device: FLOW SIC100 H | Sensor: Sensor 1 | Mounting location: Demo

Installation Parameters

Installation angle: 45 ° | Path length: 0.92 m | Cross-sectional area: 10 m²

Calibration Coefficients

Calibration coefficients for gas velocity

$$v_{cal} = Cv_2 \cdot v^2 + Cv_1 \cdot v + Cv_0$$

Cv_2: 0.0000 s/m | Cv_1: 1.0000 | Cv_0: 0.0000 m/s

Calibration coefficients for gas temperature

$$T_{cal} = CT_2 \cdot T^2 + CT_1 \cdot T + CT_0$$

CT_2: 0.0000 1/K | CT_1: 1.0000 | CT_0: 0.0000 K

Context Help | Application Parameters

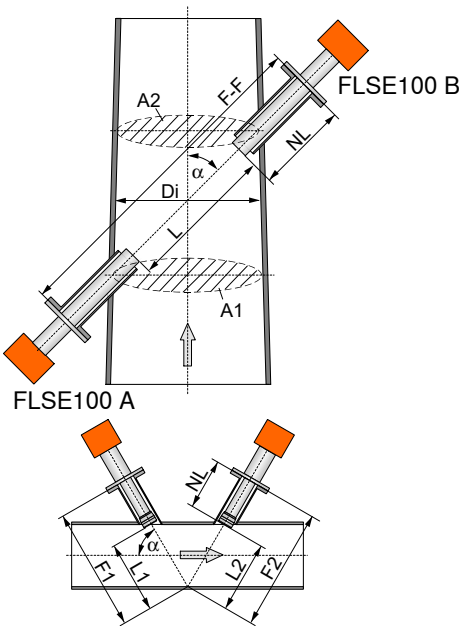
Authorized operator | FLOW SIC100 H (Sensor 1) | Serial: COM9 (0 1 1) | online | synchronized | Download Immediately



输入校准系数 → 第 85 页, 4.3

图 47

基本参数



横截面积:

圆形管道:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot D_i^2$$

矩形管道:

$$A = a \cdot b$$

横截面积变化

$$A = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

测量声道长度:

$$L = FF - 2 \cdot NL$$

$$FF = F_1 + F_2$$

$$L = L_1 + L_2 = (F_1 + F_2) - 2 \cdot NL$$



对于小于 0.5 米的小管道尺寸（较短的测量声道），在确定测量声道 L 时要考虑使用的密封件的厚度。

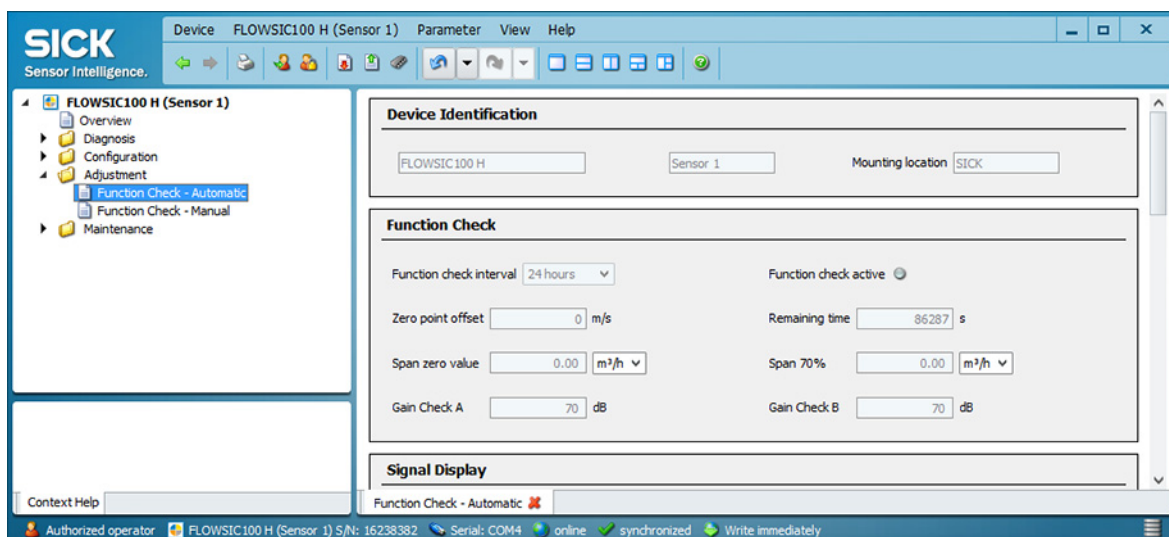
4.2.3

设置检查周期参数

- ▶ 打开设备文件“FLOWSIC100 X (Sensor)”，输入 1 级密码，→ 第 70 页，第 4.1.8 章。
- ▶ 设置维护模式（→ 第 72 页，第 4.2.1 章）。
在“调整 / 功能检查 - 自动”菜单中定义检查周期输出（→ 图 48）。功能检查也可以手动启动。
- ▶ 检查周期的执行间隔可以在选择字段“功能检查执行间隔”中规定。

图 48

校准 / 自动检查功能



4.2.4

数据备份

测量可以保存和打印与测量值和当前测量值的采集、处理以及输入 / 输出有关的所有参数。这简化了重新输入设置的设备参数（例如，在固件更新之后）以及注册设备数据或设备状态以用于诊断的步骤。

以下选项可用：

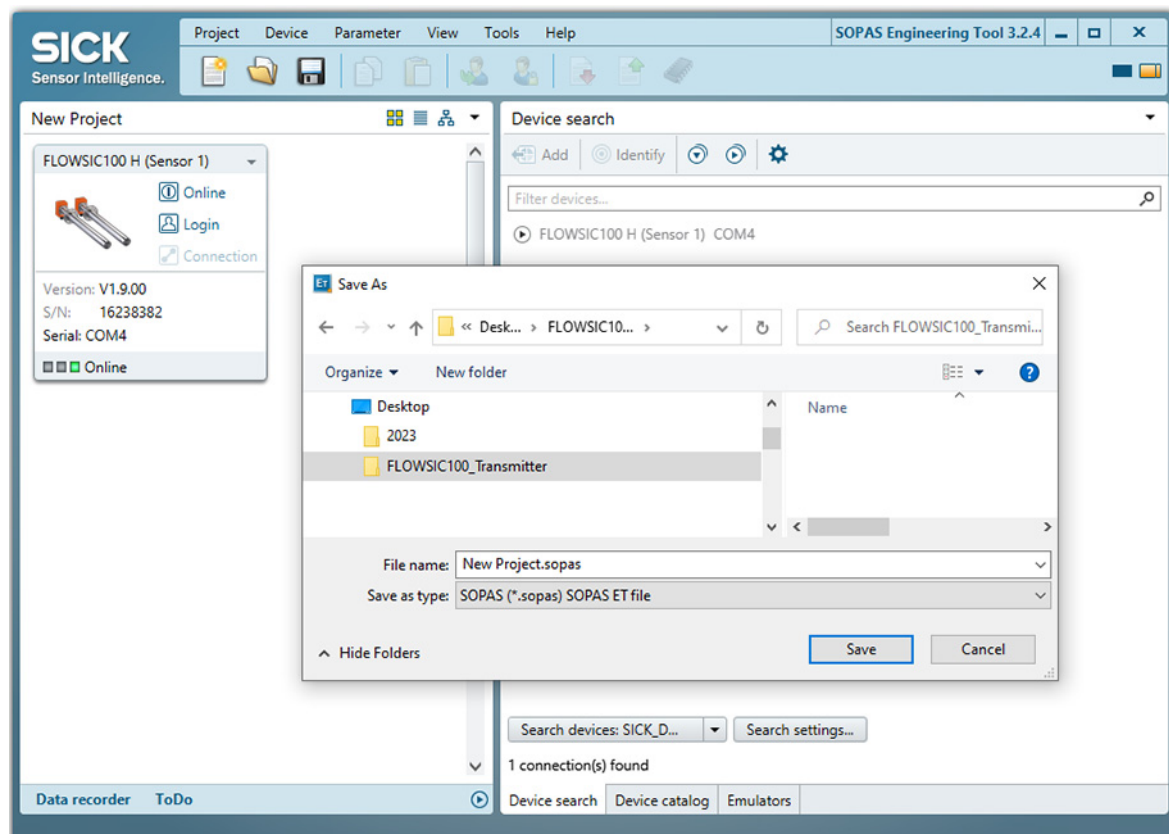
- 保存为项目
将数据另存为项目不仅可以保存设备参数，还可以保存数据日志。
- 另存为协议
设备数据和参数记录在参数协议中。
可以生成诊断协议以分析设备功能并识别可能的故障。

保存为项目

- ▶ 调用菜单“项目 / 保存”，并指定目标目录和文件名。可以自由选择要保存文件的名称。

指定参考相应采样点的名称（公司和机构的名称）很有用。

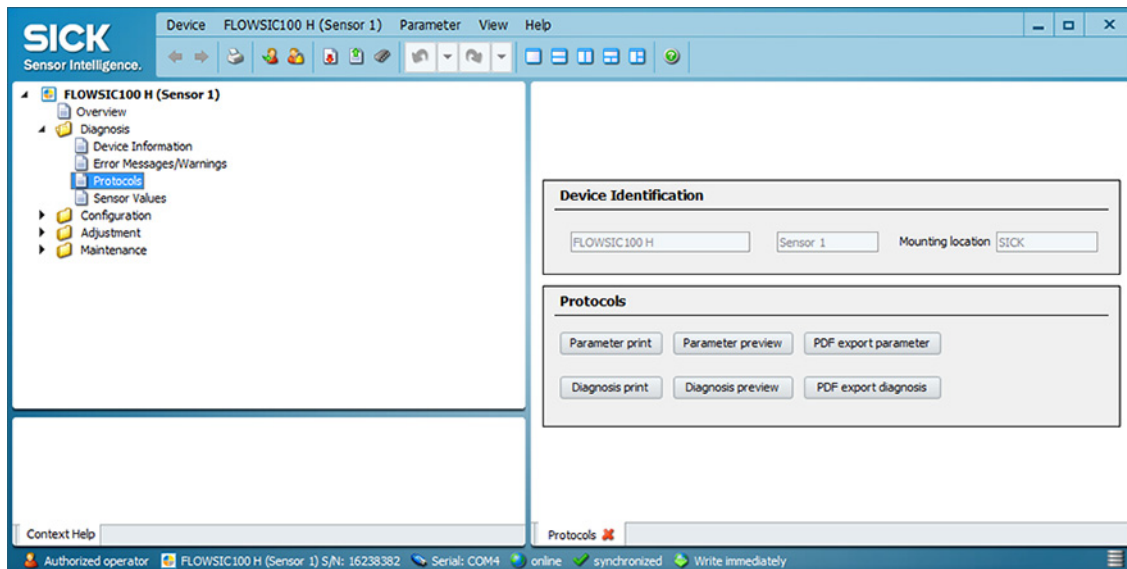
图 49 “项目 / 存储” 菜单



另存为协议

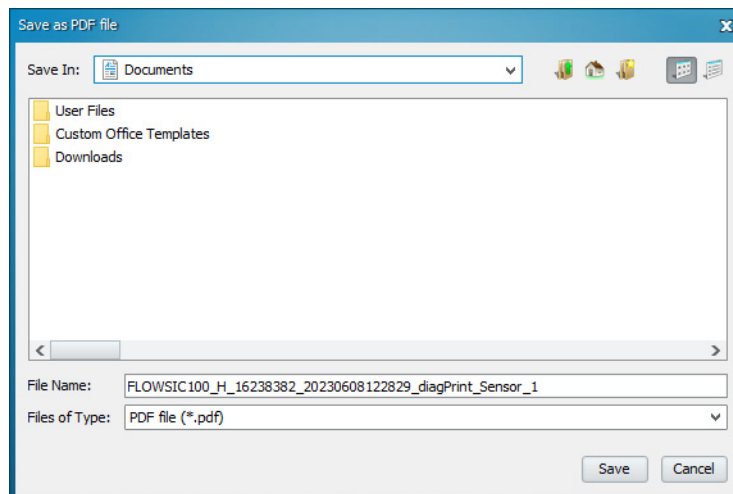
- 选择仪器，调用菜单“Diagnosis / Protocols”（诊断 / 记录），点击想要的存储方式按钮。

图 50 “诊断 / 协议”



- 指定文件名称和存储位置

图 51 指定文件名称和存储位置



参数协议示例

图 52 参数记录 （示例）

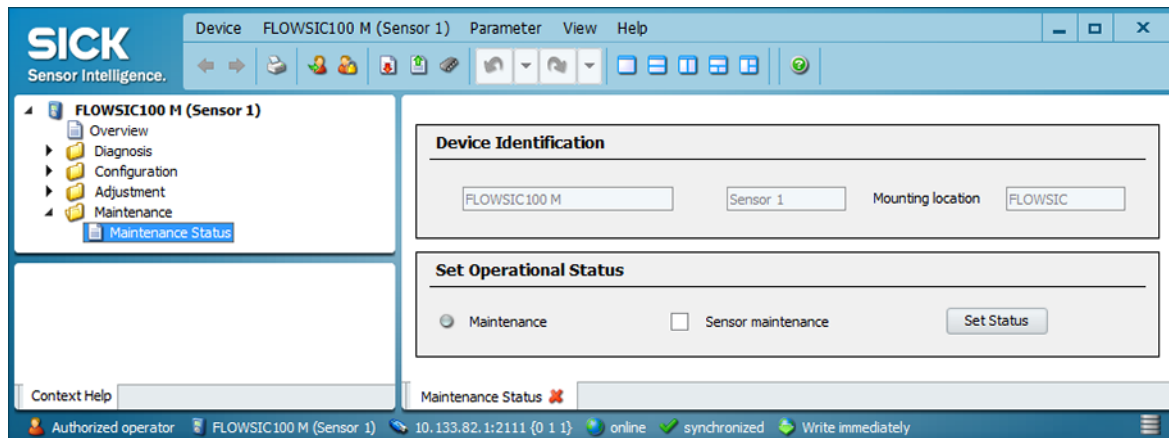
FLAWSIC100 - Diagnosis Protocol			
Device type: FLOWSIC100 H			
Mounting location: SICK			
Sensor 1			
Device Information		Measured Values	
Device type	FLAWSIC100 H	Volume flow a.c.	-504.25m³/h
Firmware version	01.9.00	Velocity of gas	-1.40m/s
Firmware CRC (HEX)	xCC9FBA77	Speed of sound	429.98m/s
Parameter CRC (HEX)	xD4F1	Acoustic temperature	186.4°C
SN S/R-Unit Master	16238382	Transducer temperature A (Master)	20.0°C
SN S/R-Unit Slave	16238383	Transducer temperature B (Slave)	20.0°C
Modbus protocol	yes	Diagnosis Values Transducer A/B	
Autom. Checkcycle	yes	Error rate A (Master)	0%
System Status		Error rate B (Slave)	0%
Malfunction	inactive	SNR A (Master)	43.1dB
Maintenance	inactive	SNR B (Slave)	44.6dB
Maintenance request	inactive	AGC A (Master)	11.6dB
Function check	inactive	AGC B (Slave)	11.2dB
Operation	active	Supply voltage A (Master)	23.86V
Errors and Warnings		Supply voltage B (Slave)	23.74V
Parameter	inactive	Resonance freq. A (Master)	17.96kHz
Measuring range	inactive	Resonance freq. B (Slave)	17.96kHz
Heavy noise	inactive	Transit time A (Master)	0.6966ms
Communication Master-Slave	inactive	Transit time B (Slave)	0.6993ms
No signal	inactive		
Zero point offset	active		
Transducer temperature	inactive		

4.2.5 开始正常测量操作

输入或修改参数后，将测量系统设置为“测量”模式。通过取消维护模式，可以开始正常的测量操作：

- ▶ 打开目录“维护 / 维护状态”。
- ▶ 关闭“传感器维护”（发射 / 接收单元）复选框，然后单击“设置状态”。

图 53 开始测量操作



标准试运行工作现已完成。

4.2.6 信号波形

检查信号波形可以评估接收到的超声信号的质量。

- ▶ 要在屏幕上显示，请打开使用的 FLOW SIC100 类型的设备文件。
- ▶ 在操作模式“测量”中选择“诊断 / 传感器值”菜单。
- ▶ 两个换能器的超声信号在“信号显示”下显示为无条件信号。如果选了“查看包络”选项，则会显示两个传感器的包络。信号波形应与图 54 至图 61 中的波形匹配，具体取决于设备类型。

FLSE100-M 型

图 54 突发波形 HF 信号（未调节信号）

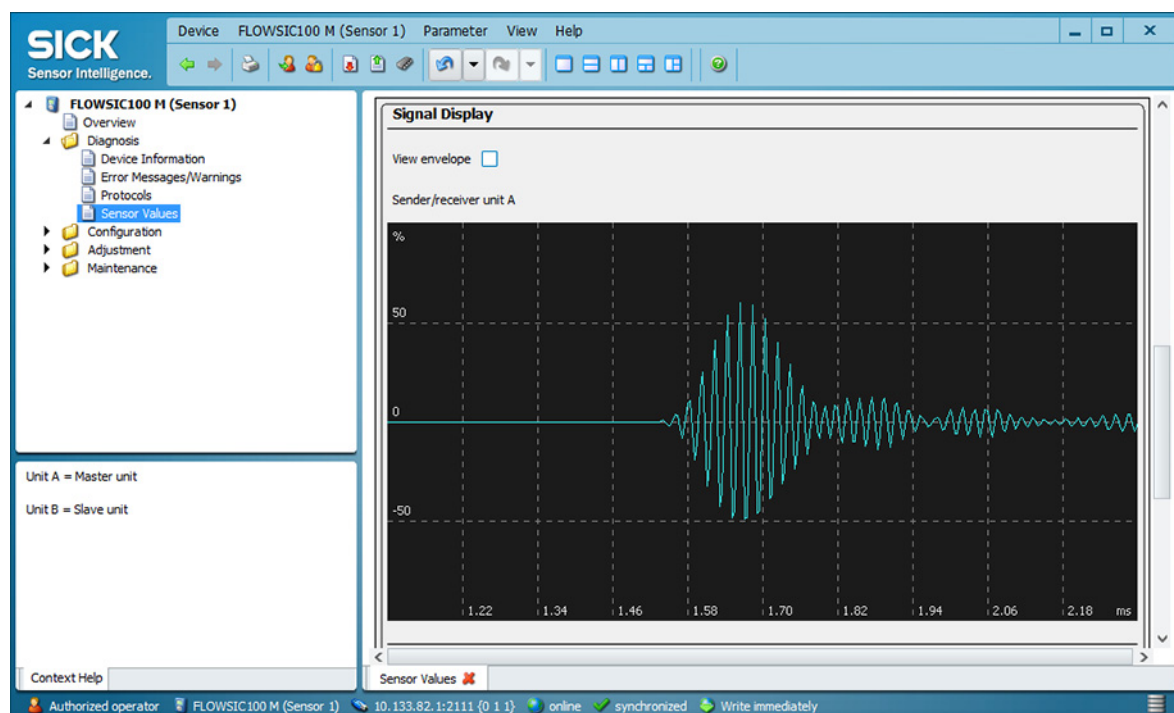
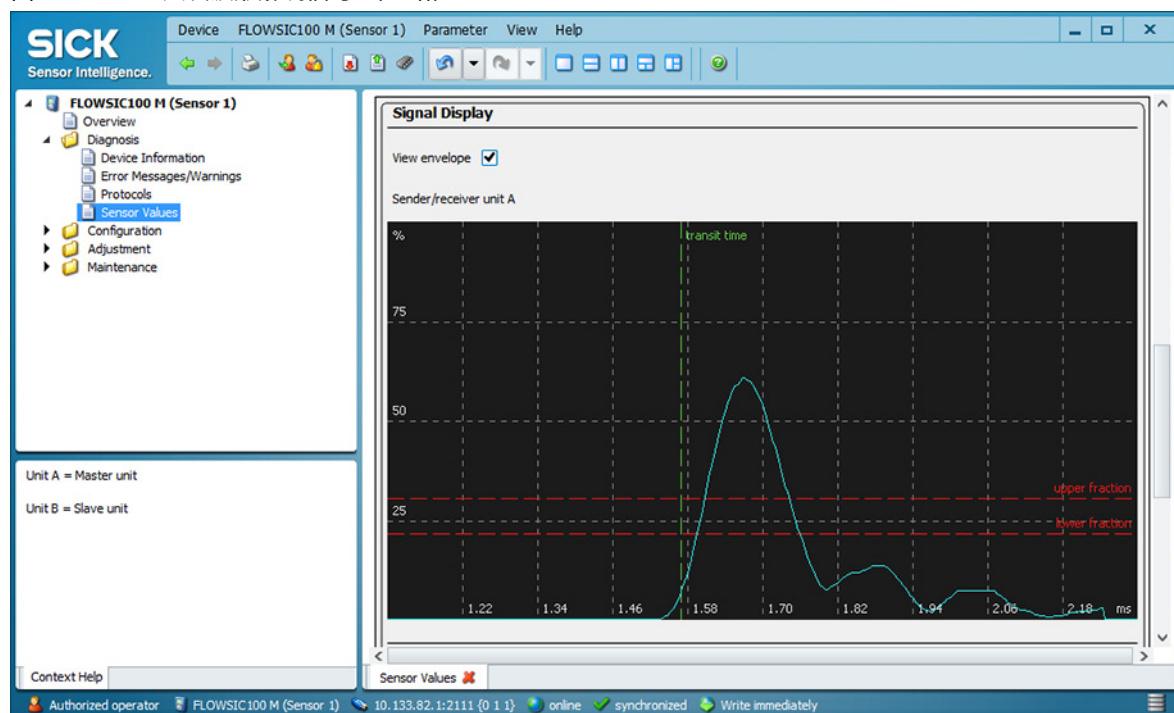


图 55 突发波形解调信号（包络）



FLSE100 H 型

图 56 突发波形 HF 信号（未调节信号）

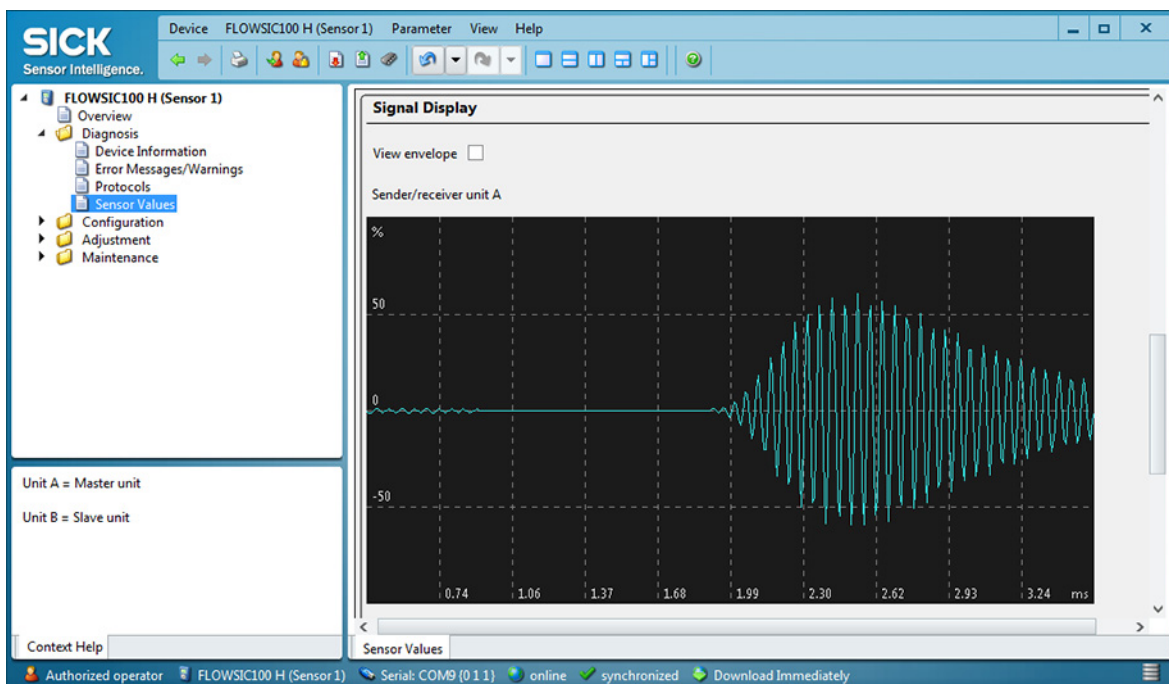
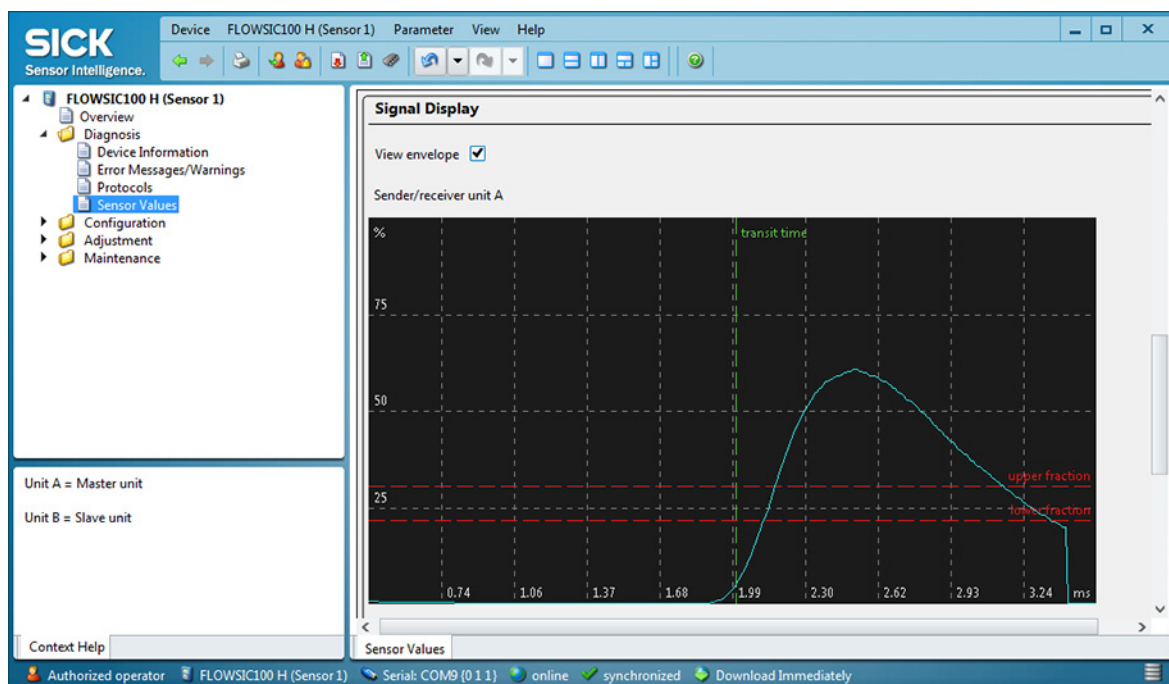


图 57 突发波形解调信号（包络）



FLSE100-S 型

图 58 突发波形 HF 信号（未调节信号）

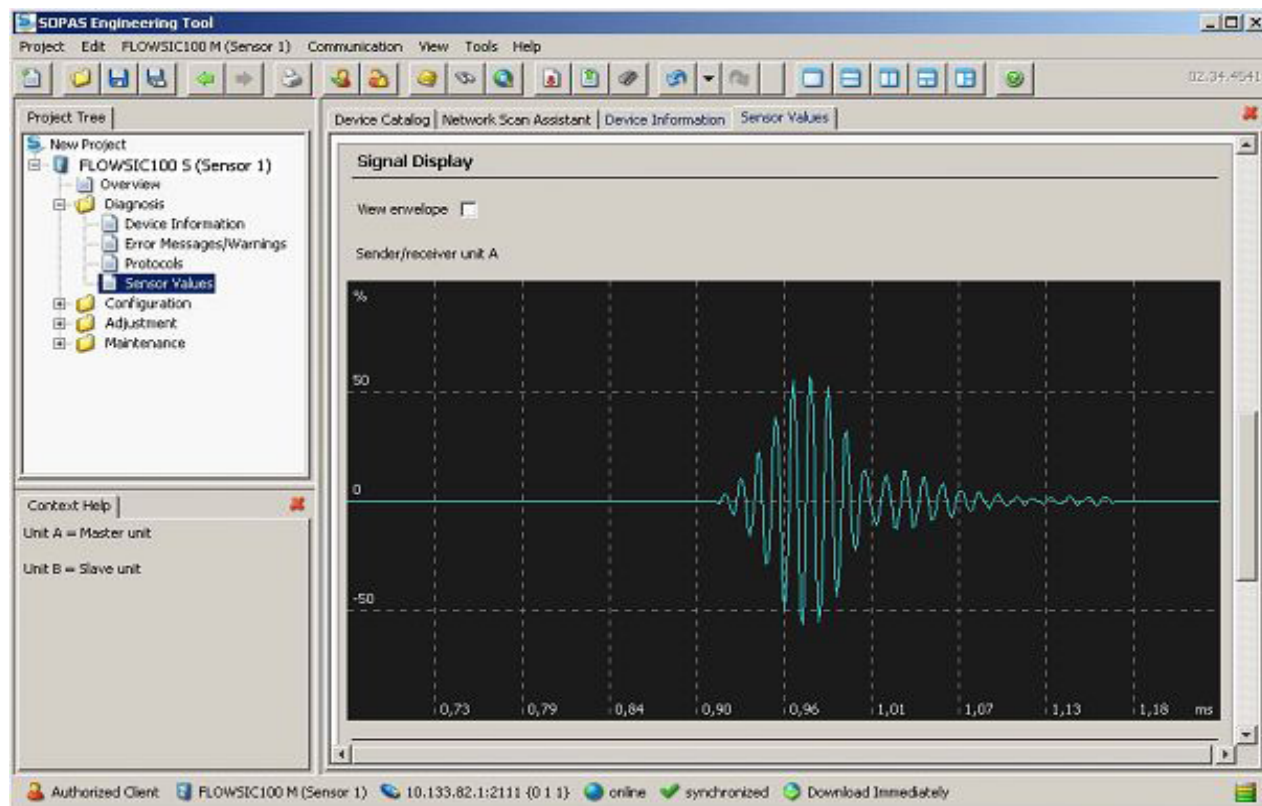
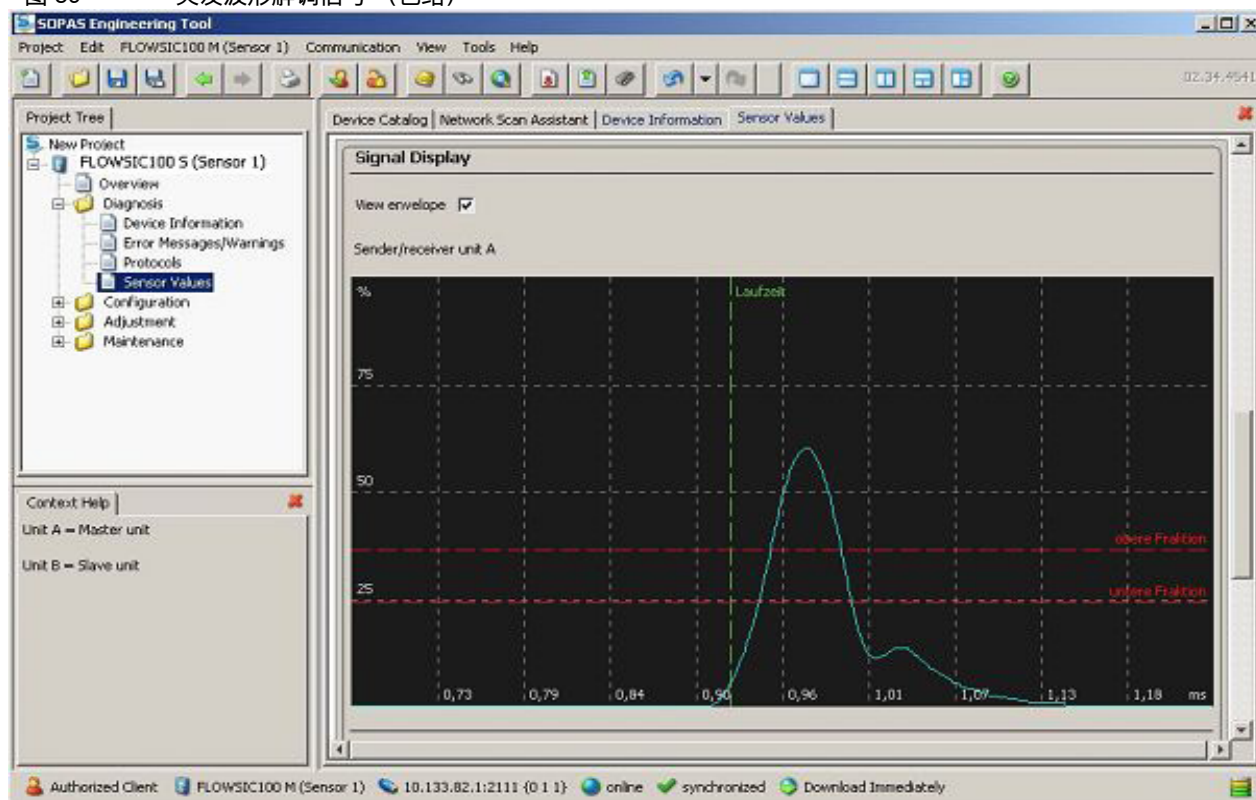


图 59 突发波形解调信号（包络）



FLSE100-PR 型

图 60 突发波形 HF 信号（未调节信号）

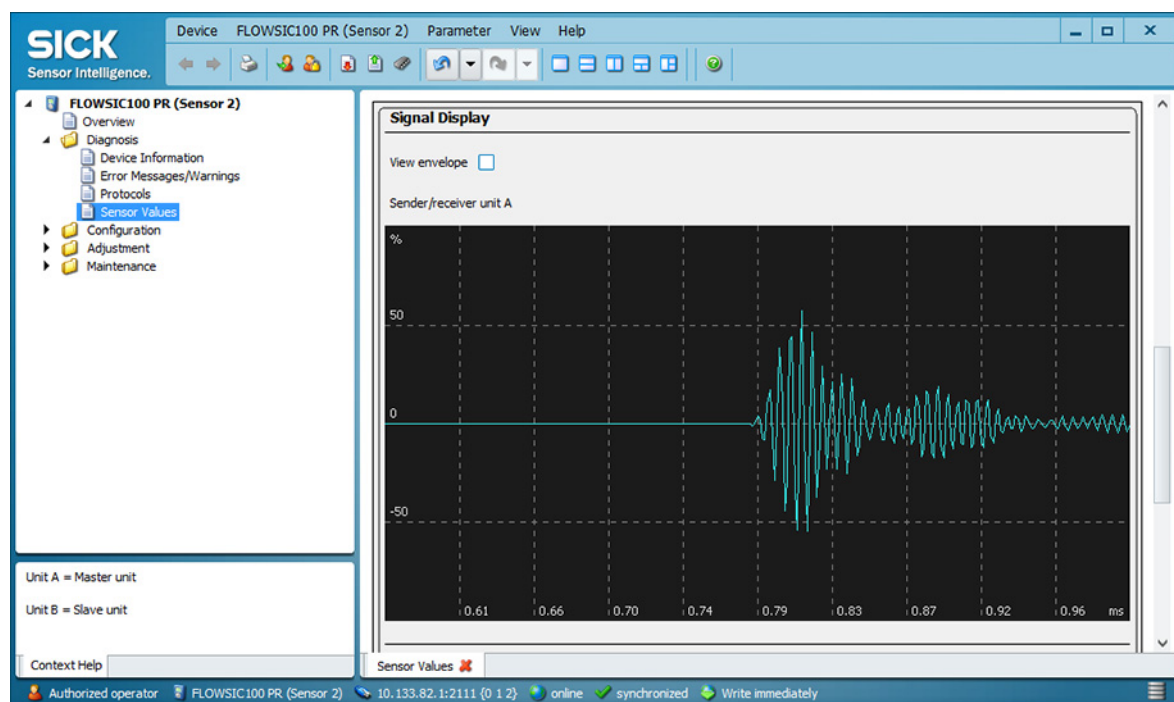
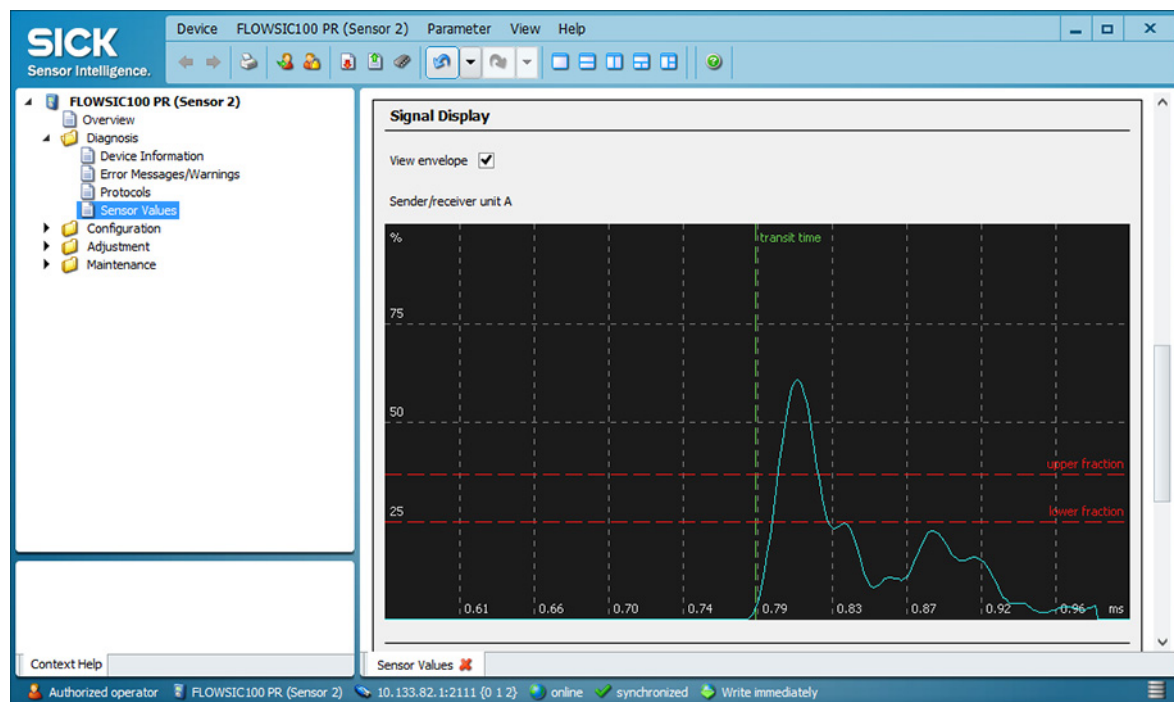


图 61 突发波形解调信号（包络）



4.3 标定速度和温度测量

本节介绍了校准气体流量和温度测量值以及在标准状态下输出体积流量所需的参数设置：

- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上，→第 72 页，第 4.2.1 章。
- ▶ 输入 1 级密码，→第 70 页，第 4.1.8 章。
- ▶ 打开子菜单“配置 / 应用参数”。

4.3.1 输入用于气体流量测量的校准系数

在“标定系数 / 流量标定系数”组中输入使用参考系统通过网点测量确定的标定系数。出厂默认值为 $Cv_2 = 0$ 、 $Cv_1 = 1$ 、 $Cv_0 = 0$ 。

4.3.2 校准温度测量值

使用 FLOWSIC100 进行声温测量的精度取决于标准条件下的有效测量声道和实际气体的声速（→第 16 页，2.2.3）。仅当实际气体的声速在参考温度下保持恒定时，才可能进行精确的声温测量。由于这种情况很少发生，因此如果要使用设备来缩放体积流量，则必须校准其中的内部温度计算值。

如要校准测量，要在至少两个不同的气体温度下确定其单独测量的气体温度（例如，使用 PT100 传感器）和显示值数值对。将计算出的数值转换为绝对温度（加 273.15K）。然后，使用回归函数计算系数（对于线性的两对，通过二次回归计算更多的数值对）。在“温度的校准系数 / 校准系数”组中输入 CT_2 、 CT_1 和 CT_0 。

出厂默认设置为 $CT_2 = 0$ 、 $CT_1 = 1$ 、 $CT_0 = 0$ 。

示例：

测量	FLOWSIC 显示值		PT100 测量值	
	T, °C	T _{absolut} , K	T, °C	T _{absolut} , K
1	128	401	115	388
2	186	459	170	443

$$T_{KAL} = CT_1 \cdot T_{FLOWSIC} + CT_0$$

$$CT_1 = \frac{T2_{PT100} - T1_{PT100}}{T2_{FLOWSIC} - T1_{FLOWSIC}}$$

$$CT_0 = \frac{1}{2} \cdot (T2_{PT100} + T1_{PT100} - CT_1 \cdot (T2_{FLOWSIC} + T1_{FLOWSIC}))$$

$$CT_1 = 0.9483$$

$$CT_0 = 7.7310$$

FLOWSIC100 Transmitter

5 维护

一般信息
维护发射 / 接收单元

5.1

一般信息**注意:**

- ▶ 在更换部件时，仅允许使用 Endress+Hauser 同意使用的部件！
- ▶ 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。
- ▶ 若有问题，请您与负责贵公司的 Endress+Hauser 子公司联系。

维护策略

与其他电子测量系统一样，FLOWSIC100 需要定期维护。通过定期检查系统并及时更换磨损零件，可以显著延长设备的使用寿命，并确保测量始终可靠。

即使 FLOWSIC100 经常部署在恶劣的环境中，其设计和测量原理也能让其仅需要最少的维护。

维护工作

维护工作仅限于：

- 发射 / 接收单元

在执行这些维护任务之前，请将 FLOWSIC100 设置为维护模式。可以使用外部维护开关或使用操作和配置程序 SOPAS ET 来完成此操作。

完成工作后，将系统从“维护”切换回“测量”。

维护间隔

维护间隔根据资格测试进行评估。维护间隔取决于工厂的特定条件，例如操作、气体成分、温度和湿度以及环境条件，因此，如果条件不利，则可能需要缩短维护间隔。

操作员必须在维护手册中记录所需的活动及其完成情况。

维护协议

设备操作员可以进行定期维护活动。为此只能委托根据第 1 章，具有资格的人员。如果需要，Endress+Hauser 服务或授权的服务支持中心可以进行所有维护工作。Endress+Hauser 可提供一系列经济的维护和维修协议。作为这些协议的一部分，Endress+Hauser 将承担所有维护活动的责任，并（尽量）由现场专家进行维修。

5.2

维护发射 / 接收单元

必须定期清洁发射 / 接收单元，检查是否有腐蚀和损坏。为此必须从带管法兰中拆下发射 / 接收单元。



警告:

在系统上进行任何工作时，请遵守相关的安全预防措施以及第 1.6 章一节（尤其是第 1.6.1 章）中的安全说明。

需要的工具和辅助工具:

- 内六角螺栓扳手，SW 2 和 4
- 螺丝刀
- 可能需要带管法兰密封盖
- 刷子、抹布、清洁酒精

5.2.1

拆卸发射 / 接收单元



警告:

- ▶ 在拆卸和安装发射 / 接收单元时，高温和 / 或腐蚀性气体会逸出，→ 应使用合适的安全设备!
- ▶ 拆下发射 / 接收单元后，用盲法兰关闭带管法兰。
- ▶ 仅在热零件充分冷却后才能进行维修!

步骤

- ▶ 逆时针旋转插头上的滚花螺母，然后松开插头，松开发射 / 接收单元上的电缆连接。
- ▶ 保护松开的电缆末端不受灰尘或湿气的影响。使用相关的螺帽将发射 / 接收单元上的插座密封好。



注意:

潮湿或腐蚀的插接触点会导致工作故障!

- ▶ 松开发射 / 接收单元法兰上的螺丝。
- ▶ 小心地取下发射 / 接收单元，并将其放置在合适的位置。
- ▶ 如有必要（例如，如果对管道加压），请使用盲塞（可选）将法兰与管子密封好。

5.2.2

清洁发射 / 接收单元

拆下发射 / 接收单元后，对其外部进行清洁。检查探针管和换能器是否有腐蚀迹象，并在必要时进行更换。通常可以在不拆卸换能器的情况下清除灰尘和灰尘结块。

**注意：**

清洁换能器时要特别小心。请勿损坏换能器膜片！



根据系统条件，探头管和换能器最初可能需要更频繁地进行维护（大约每 2 周一次，如有必要，则要缩短维护间隔）。如果污染受到限制，则清理间隔可以逐渐延长到最多 6 个月。

完成工作后，重新安装发射 / 接收单元。

维修手册中列出了可能需要更换的零件（探头管、换能器）所需的工作。

FLOWSIC100 Transmitter

6 技术参数

技术数据
标准组件
尺寸

6.1

技术数据

测量值记录								
测量变量	气速、工况体积流量、气温、声速							
测量范围	下限 -40 至 0 m/s, 上限 0 至 +40 m/s ; 连续可调无级可调							
排放测量精度 ¹⁾	±0.1 m/s							
过程测量的可重复性, 标准发射 / 接收单元	v > 2 m/s 时为 ±1 % ; v < 2 m/s 时为 ±0.02 m/s							
安装								
FLSE100	M		H		PR		SA	SD
测量声道 换能器 – 换能器 [m] ²⁾	0.2 - 4 ³⁾		2 - 15 ⁴⁾		0.27 - 0.28		0.2 - 1.4	
内管内径 [m] ⁵⁾	0.15 - 3.4		1.4 - 13		> 0.40		0.15 - 1	
气体温度 [°C]	-40 ... +260					-40 ... +150		
安装角度 (推荐) [°] ⁶⁾	45 ... 60				45		45 ... 60	
最大管道内压 [bar]	± 0.1							
最大尘浓度 [g/m³, 标况] ⁷⁾	1	100 ⁸⁾	1		1	100 ⁸⁾	1	100
通讯接口								
RS485	MODBUS RS485 RTU / ASCII							
电源								
运行电压	24 V DC							
最大功率输入	大约 FLSE 型号: FLSE100-S、M、H、PR 40 W							
环境条件								
温度范围 ⁹⁾	-40 ... +60 °C							
存储温度	-40 ... +70 °C							
防护等级	IP 65, 发射 / 接收单元 (电子设备外壳)							
瞬时过电压	过电压 II 类							
环境条件	2 度污染							
安放位置	内部、外部							
海拔高度	可达高于水准零点 2000 米							
相对空气湿度	≤ 95 %							
尺寸, 重量								
FLSE100	标称长度 (特定类型) 200/260/350/550/750 毫米; 重量 (特定于类型) 最大大约 10.6 千克							
带管法兰	公称长度: 125 / 200 / 350 / 550 / 750 毫米; 固定孔的节距直径: 75 / 100 / 170 毫米 (与 FLSE100 的型号有关; 材料: St37、V4A (根据需求提供其他材料), 重量: 最重约 6 千克							

- 1): 流量测量的准确性取决于校准、安装条件、流量曲线以及压力和温度参数的变化范围。单声道测量的典型值为 1...5%。
- 2): 最大可能的测量声道取决于粉尘含量、气体温度和气体成分
- 3): FLSE100-M HSHS (哈氏合金制成的探头和换能器) 的最大可能测量声道为 2 米。
- 4): FLSE100-H HSHS (哈氏合金制成的管道探头和换能器) 的最大可能测量声道为 5 米。
- 5): 安装角度为 45° 时的最小直径, 安装角度为 60° 时的最小直径。
- 6): 如灰尘含量高, 请使用 60° 的安装角度。
- 7): 最大可能的粉尘浓度取决于测量声道和气体温度。
- 8): 仅适用于干燥且不粘的灰尘。
- 9): 按要求提供更低环境温度。

6.2

标准组件

完整的测量系统所需的标准组件取决于发射 / 接收单元的机械设计。下表显示了可能的组合和所需的数量：

发射 / 接收单元		带管法兰 1)	连接电缆		接线盒
类型	数目		主机	从机	
FLSE100-M、H	2 x	2 x	1 x	1 x	1 x
FLSE100-PR	1 x	1 x	—	1 x	— 2)
FLSE100-SA/SD	各 1 x	2 x	—	1 x	— 2)

1):带管法兰或连接件必须适合发射 / 接收单元（请参见带管法兰表）

2):可为更长的电缆选择接线盒

6.3

尺寸

所有尺寸的单位都是毫米。

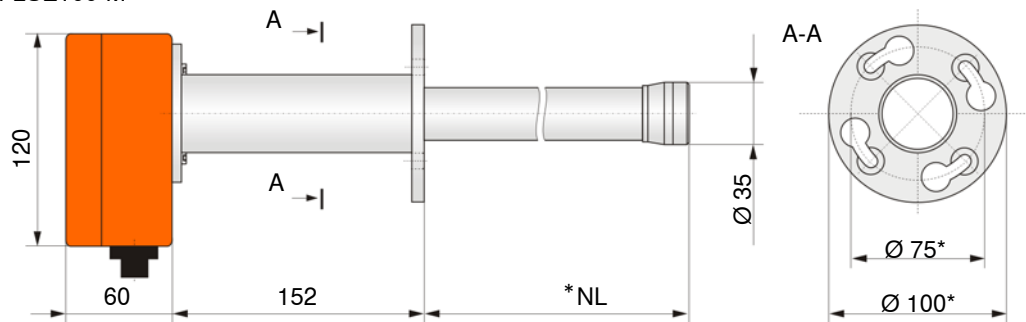
6.3.1

发射 / 接收单元

标准发射 / 接收单元

图 62

FLSE100-M



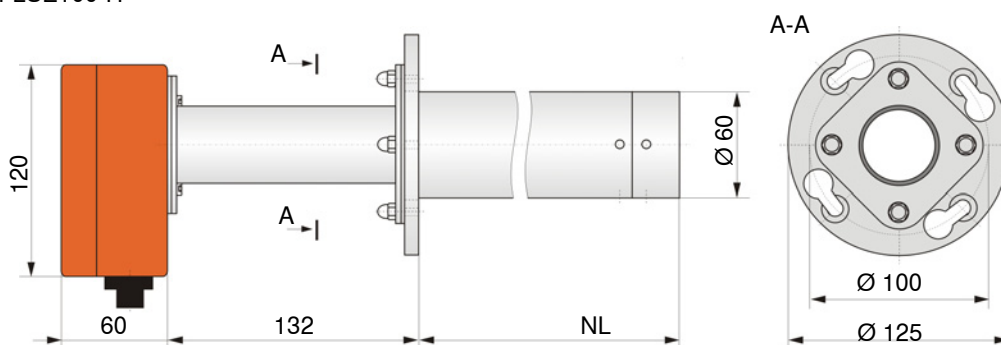
NL = 200 / 350 / 550**

*: 可根据要求提供节距直径为 100 毫米、法兰直径为 125 毫米

**：按要求提供其他公称长度

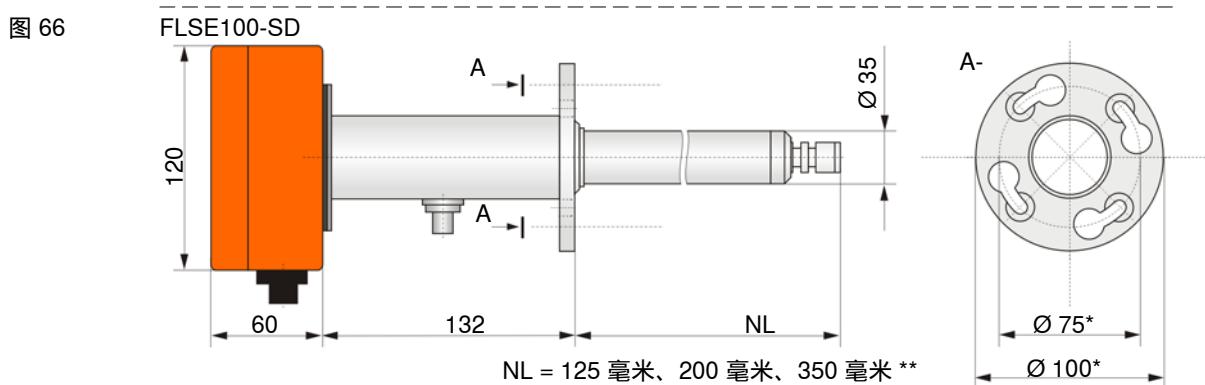
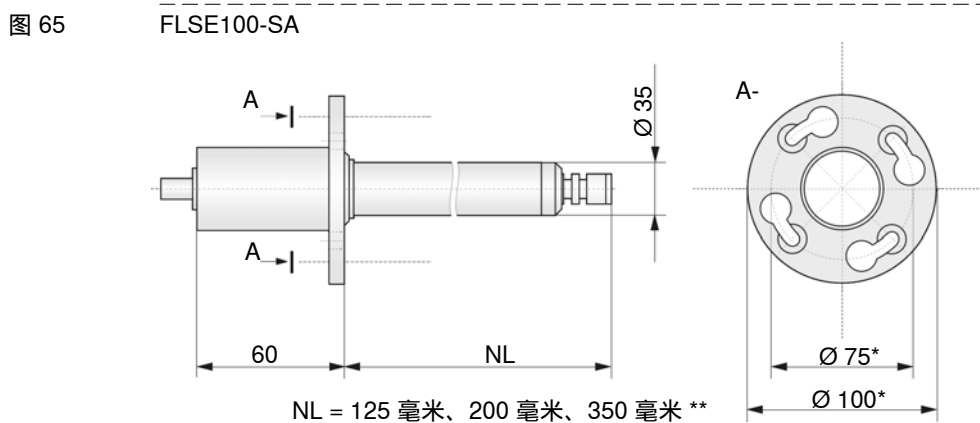
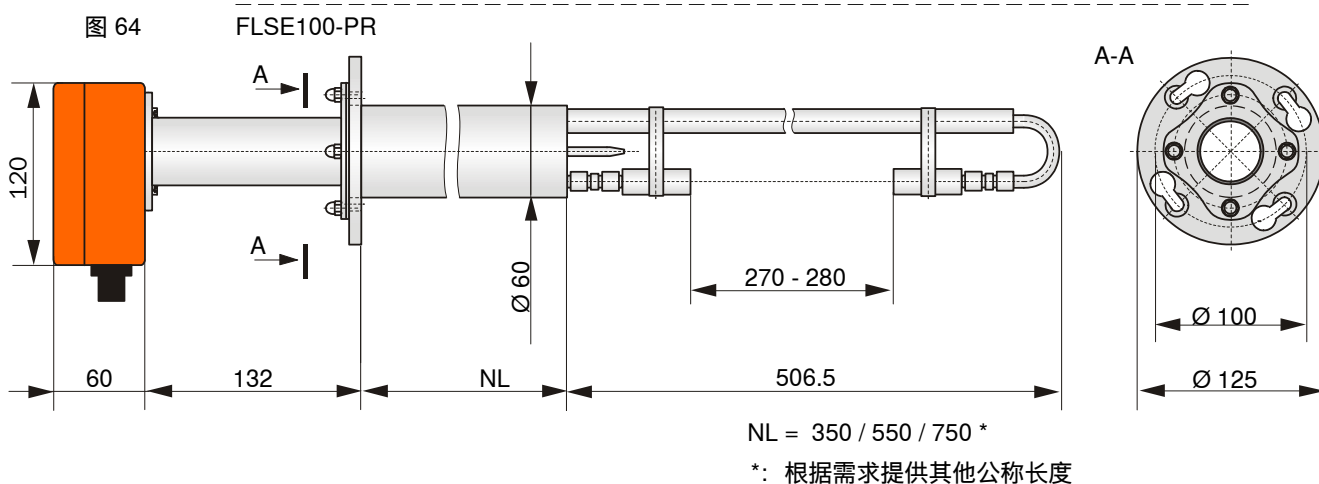
图 63

FLSE100-H



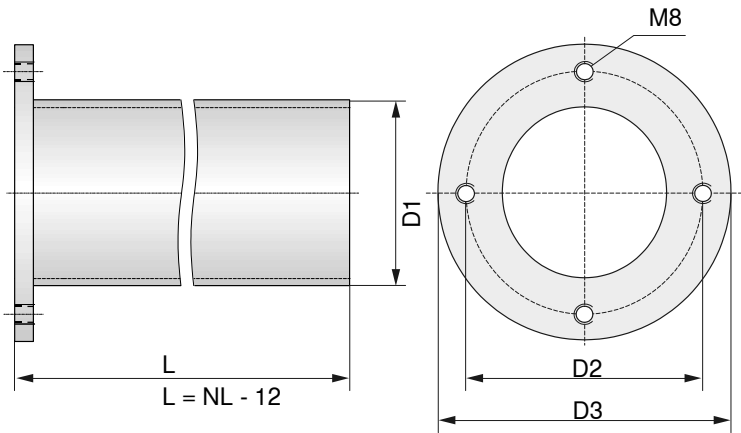
NL = 200 / 350 / 550 / 750 *

*: 根据需求提供其他公称长度



6.3.2 带管法兰

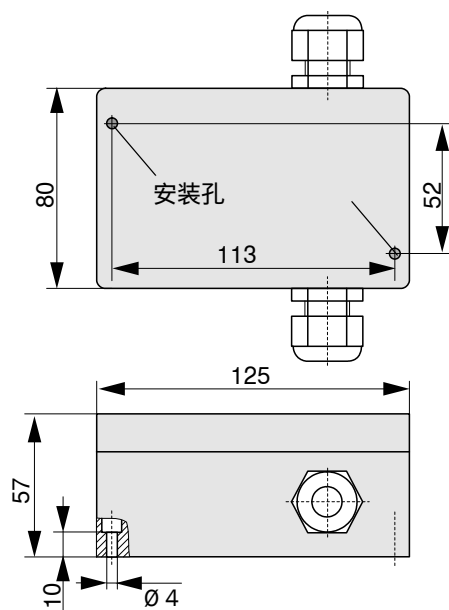
图 67 带管法兰



D1	D2	D3	NL	FLSE100 型
48.3	75	100	125	SA、SD
			200、350	SA、SD、M
			350、550	M
76.1	100	122	200	H
			350	H、PR
			550	H、PR
			750	H、PR

6.3.3 连接电缆的接线盒

图 68 连接电缆的接线盒



注意:

- 导线规格为 0.5-1.5 毫米² (AWG20 -AWG16) 的自锁端子

8030365/AE00/V1-0/2023-05

www.addresses.endress.com
