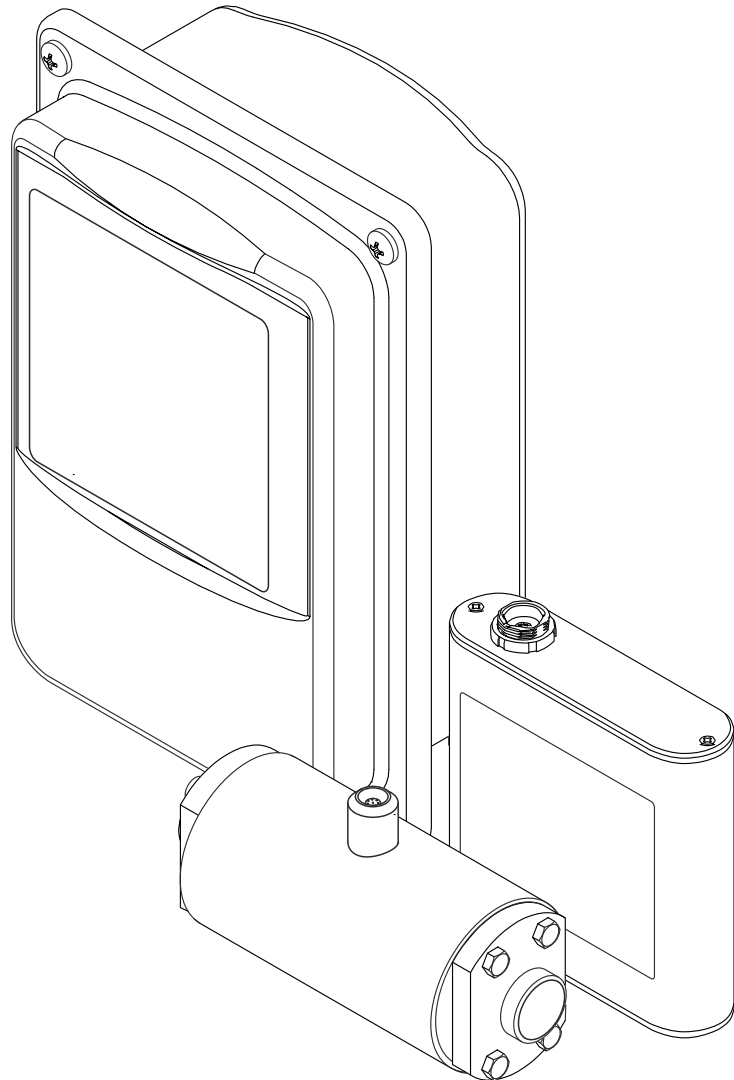


操作手册

Tegwave H

超声波浓度计
Modbus TCP



- 请将文档妥善保存在安全地方，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员或装置危险，请仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南。
- 制造商保留修改技术参数的权利，将不预先通知。**Endress+Hauser** 当地销售中心将为您提供最新文档信息和更新文档资料。

目录

1	文档信息	5	7	电气连接	22
1.1	文档功能	5	7.1	接线要求	22
1.2	信息图标	5	7.1.1	连接电缆要求	22
1.2.1	安全图标	5	7.1.2	接线端子分配	22
1.2.2	电气图标	5	7.1.3	供电单元要求	23
1.2.3	特定信息图标	5	7.2	连接测量设备：铝外壳变送器	23
1.2.4	图中的图标	6	7.2.1	连接电缆	23
1.3	文档资料	6	7.2.2	连接信号和供电电缆	23
1.3.1	标准文档资料	6	7.2.3	确保电势平衡	24
1.3.2	补充文档资料	6	7.3	连接测量设备：不锈钢外壳变送器	24
1.4	注册商标	7	7.3.1	打开外壳盖	24
2	基本安全指南	8	7.3.2	连接电缆	24
2.1	人员要求	8	7.3.3	连接信号和供电电缆	25
2.2	指定用途	8	7.3.4	确保电势平衡	26
2.2.1	应用和介质	8	7.3.5	关闭外壳盖	26
2.2.2	错误用途	8	7.4	特殊接线指南	26
2.2.3	其他风险	8	7.4.1	接线实例	26
2.3	工作场所安全	8	7.5	连接后检查	28
2.4	操作安全	8	8	操作方式	29
2.5	产品安全	9	8.1	操作方式概述	29
2.6	IT 安全	9	8.2	通过现场显示单元访问测量设备	29
3	产品描述	10	8.2.1	带触摸屏的变送器的操作显示界面 ..	29
3.1	产品设计	10	8.2.2	LED 状态显示（带 LED 状态指示灯 的变送器）	31
3.1.1	带铝外壳变送器的测量设备	10	8.3	通过调试软件访问测量设备	31
3.1.2	带不锈钢外壳变送器的测量设备	11	8.3.1	系统要求	31
3.2	浓度测量应用程序	11	8.3.2	软件安装	32
3.3	应用	12	8.3.3	在变送器和 Viewer 互联网协议之间 建立连接	32
4	到货验收和产品标识	13	8.3.4	用户界面	33
4.1	到货验收	13	8.3.5	常规控制和操作部件	34
4.2	产品标识	13	9	系统集成	36
4.2.1	变送器铭牌	14	9.1	设备描述文件概述	36
4.2.2	传感器铭牌	15	9.2	Modbus TCP 信息	36
4.2.3	测量设备上的图标	16	9.2.1	Modbus 接口的常规设置	36
5	储存和运输	17	9.2.2	功能代码	36
5.1	储存条件	17	9.2.3	寄存器信息	36
5.2	运输产品	17	10	调试	39
5.3	包装处置	17	10.1	功能检查	39
6	安装	18	10.2	启动测量设备	39
6.1	安装条件	18	10.3	设置显示语言	39
6.1.1	安装位置	18	10.4	设置测量设备	40
6.1.2	环境条件和过程条件要求	18	10.4.1	选择浓度测量应用程序	40
6.1.3	特殊安装指南	19	10.4.2	设置测量单位	40
6.2	安装测量设备	19	10.4.3	设置模拟量输出	41
6.2.1	安装传感器	19	10.4.4	显示标定范围	42
6.2.2	安装变送器	19	10.4.5	设置测量范围	42
6.3	安装后检查	21	10.4.6	设置开关量输出	43
			10.4.7	设置测量值显示	45
			10.4.8	设置触摸屏	46

10.4.9	设置失效安全模式	48	12.7.2	通过 Viewer 恢复工厂设置	65
10.5	高级设置	49	12.8	设备信息	65
10.5.1	Recipe generator	49	12.9	固件更新历史	66
10.5.2	设置补偿值	50	13	维护	67
10.5.3	设置浓度偏置量	51	13.1	维护任务	67
10.5.4	使用介质进行现场标定	51	13.1.1	外部清洗	67
10.6	应用软件包“Viewer (带数据下载接口)”	52	13.1.2	内部清洗	67
10.6.1	可用性	52	13.1.3	更换密封圈	67
10.6.2	激活	53	13.2	Endress+Hauser 服务	67
10.6.3	概述	53	14	维修	68
10.6.4	设备存储单元空间	53	14.1	基本信息	68
10.6.5	设置存储间隔时间	53	14.1.1	修理和转换理念	68
11	操作	54	14.1.2	维修和改装说明	68
11.1	更改显示语言	54	14.2	备件	68
11.2	设置现场显示单元	54	14.3	Endress+Hauser 服务	68
11.3	通过现场显示单元读取测量值	54	14.4	返厂	68
11.3.1	读取测量值	54	14.5	废弃	69
11.3.2	调整图形显示格式	54	14.5.1	拆除测量仪表	69
11.3.3	图形工具	55	14.5.2	废弃测量设备	69
11.4	通过调试软件读取测量值	55	15	附件	70
11.4.1	读取测量值	55	15.1	设备专用附件	70
11.4.2	调整图形显示格式	55	15.1.1	变送器附件	70
11.4.3	图形工具	56	15.1.2	传感器附件	70
11.4.4	打开和关闭自动缩放	56	15.1.3	概述	70
11.4.5	删除图形	57	15.2	服务专用附件	71
11.5	通过调试软件访问测量数据	57	16	技术参数	72
11.5.1	将当前测量点保存到.csv 文件	57	16.1	应用	72
11.5.2	记录测量点	57	16.2	功能与系统设计	72
11.5.3	停止记录	57	16.3	输入	72
11.6	在图形视图中打开测量数据	57	16.4	输出	73
11.6.1	打开测量数据	57	16.5	电源	75
11.7	读取设备存储单元并保存测量数据	58	16.6	性能参数	76
11.7.1	从变送器读取测量数据	58	16.7	安装	77
11.7.2	将读取的测量数据保存到.csv 文件	58	16.8	环境条件	77
11.7.3	从变送器中删除已保存的测量数据	58	16.9	过程条件	77
11.8	管理浓度测量应用程序	58	16.10	机械结构	78
11.8.1	在变送器中添加浓度测量应用程序	59	16.11	可操作性	79
11.8.2	在变送器中删除浓度测量应用程序	59	16.12	证书和认证	80
11.9	更换变送器	59	16.13	应用软件包	81
11.10	更新固件	59	16.14	附件	81
12	诊断和故障排除	61	16.15	文档资料	81
12.1	常规故障排除	61	索引	82	
12.1.1	针对现场显示: 带触摸屏的变送器	61			
12.1.2	针对现场显示: 带 LED 指示灯的变送器	61			
12.1.3	针对输出信号	61			
12.1.4	通过随附“Teqwave Viewer”调试软件访问	62			
12.2	带 LED 状态指示灯的变送器的诊断信息	62			
12.3	现场显示单元和调试软件上的诊断信息	62			
12.4	带 LED 状态指示灯的变送器的诊断信息	64			
12.5	通过散射角指标指示诊断信息	64			
12.6	测试传感器	64			
12.7	将测量设备复位至工厂缺省设置	65			
12.7.1	通过带触摸屏的变送器恢复工厂设置	65			

1 文档信息

1.1 文档功能

文档中包含仪表生命周期各个阶段内所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。











操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明
	直流电
	交流电
	直流电和交流电
	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	等电势连接端 (PE: 保护性接地端) 建立任何其他连接之前，必须确保接地端子已经可靠接地。 设备内外部均有接地端： <ul style="list-style-type: none"> 内部接地端：等电势连接端已连接至电源。 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。
	信号接地 用作数字量输入接地点的接线端子。
	开关量输出接线端 可用作开关量输出的端子。

1.2.3 特定信息图标


图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 附加信息。

图标	说明
	参考文档
	参考页面
	参考图
	提示信息或重要分步操作
	操作步骤
	操作结果
	帮助信息
	外观检查



1.2.4 图中的图标

图标	说明
	部件号
	操作步骤
	视图
	章节
	危险区
	安全区（非危险区）
	流向

1.3 文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

 文档资料及其资料代号的详细信息 →  81

1.3.1 标准文档资料

文档资料类型	文档用途和内容
《技术资料》	为您的设备提供规划帮助 本文档包含设备的所有技术参数，并对可为设备订购的附件及其它产品进行了概述。
《简明操作指南》	快速获得第 1 个测量值 《简明操作指南》包含从到货验收至初始调试的所有重要信息。

1.3.2 补充文档资料

根据订购的仪表型号，随箱提供相应的附加文档资料：必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档资料是整套设备文档的组成部分。

1.4 注册商标

Modbus®

施耐德工业自动化有限公司的注册商标

TRI-CLAMP®

Ladish 公司的注册商标 (美国基诺沙)

2 基本安全指南

2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权。
- ▶ 熟悉联邦/国家法规。
- ▶ 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- ▶ 遵守手册中的指南。

2.2 指定用途

2.2.1 应用和介质

本文档中介绍的测量设备仅可用于液体测量和液体分析。

仅在技术参数规定的范围内操作测量设备，并与特定浓度测量应用程序搭配使用。

为了保证测量设备能够始终正常工作：

- ▶ 仅当接液部件材质能够耐受被测介质腐蚀时，才允许使用测量设备。

2.2.2 错误用途

非指定用途危及安全。由于不当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

2.2.3 其他风险

警告

存在高温介质导致烫伤的危险。

- ▶ 测量高温介质时，确保已采取防护措施避免发生接触性烫伤。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守国家法规，穿戴人员防护装置。

进行管路焊接操作时：

- ▶ 禁止通过测量设备实现焊接设备接地。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险。

- ▶ 仅在正确技术条件和安全条件下使用仪表。
- ▶ 操作员有责任保证仪表在无干扰条件下工作。

改装仪表

未经授权，禁止改装仪表，会导致无法预见的危险。

- ▶ 如需要，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

修理

应始终确保操作安全性和测量可靠性，

- ▶ 仅进行明确允许的仪表修理。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

2.5 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全工作。

设备满足常规安全标准和法规要求，并符合 EU 符合性声明中列举的 EU 准则的要求。

设备还满足英国的适用法规要求（行政法规）。详细信息参见 UKCA 符合性声明和适用标准。

Endress+Hauser 确保粘贴有 UKCA 标志的设备（在订购选项中选择 UKCA 认证）均成功通过了所需评估和测试。

Endress+Hauser 英国分公司的联系地址：

Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
United Kingdom
www.uk.endress.com

2.6 IT 安全

我们只对按照《操作手册》安装和使用的设备提供质保。设备自带安全保护功能，防止意外更改设置。

IT 安全措施为设备及相应数据传输提供额外保护，必须操作员本人按照安全标准操作。

3 产品描述

测量系统由一台变送器和一个传感器组成。变送器和传感器分开安装。带推拉式或 M12 插头的连接电缆将传感器和变送器互连。

测量系统使用浓度测量应用程序（根据测量任务需求定制，并经过专门编码，与特定变送器的序列号绑定使用）。

3.1 产品设计

可选多种变送器型号。

3.1.1 带铝外壳变送器的测量设备

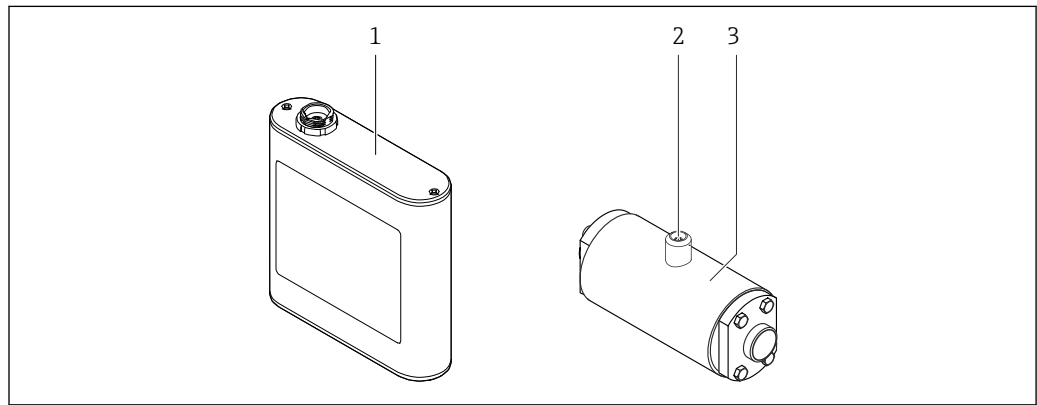
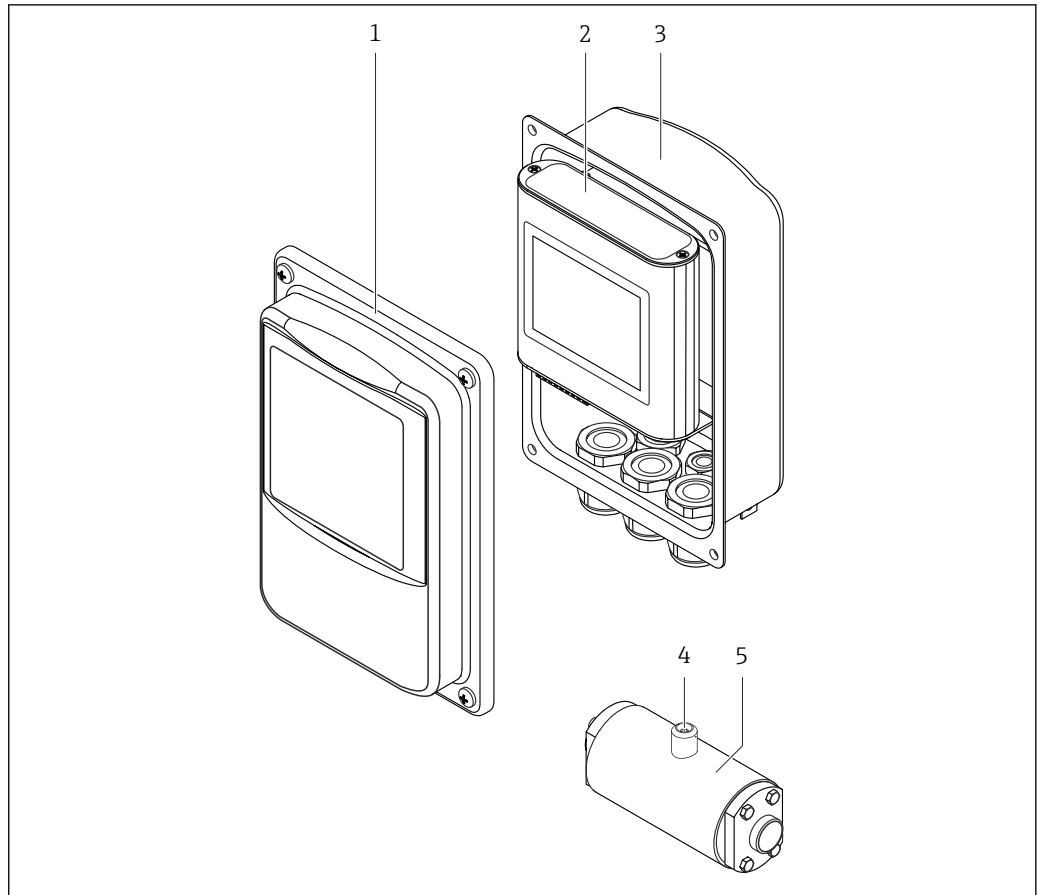


图 1 测量设备的主要组成部件

- 1 铝外壳变送器，带 LED 状态指示灯或触摸屏以及推拉式接口（用于连接传感器）、端子接线排和以太网接口
- 2 推拉式或 M12 接口，用于连接变送器
- 3 传感器

i 仅允许使用随箱连接电缆。连接电缆日后可以作为附件订购 → 图 70。

3.1.2 带不锈钢外壳变送器的测量设备



A0043281

2 测量设备的主要组成部件

- 1 不锈钢外壳盖，带观察窗
- 2 变送器，带触摸屏和推拉式接口（用于连接传感器）以及端子接线排和以太网接口
- 3 不锈钢外壳，带电缆入口
- 4 推拉式或 M12 接口，用于连接变送器
- 5 传感器

i 仅允许使用随箱连接电缆。连接电缆日后可以作为附件订购 → 70。

3.2 浓度测量应用程序

Endress+Hauser 为各类介质提供专用浓度测量应用程序。浓度测量应用程序包含规定温度范围内声速和声密度的必要特征参数，计算液体浓度和其他分析参数（例如转化糖度）时需要使用它们。

i Applicator 选型计算软件中列举了可用的浓度测量应用程序和分析参数，以及相关测量范围。

使用“Teqwave Viewer”调试软件，还可根据实际用户要求定制浓度测量应用程序，并将更改保存为配方。此外，通过集成附加外部测量值或输入测量值（例如压力），可以提升某些浓度测量应用程序的分析参数测量精度。

除了默认自带的预设置浓度测量应用程序外，Endress+Hauser 还针对特定应用提供专用浓度测量应用程序。


i 关于上述服务的详细信息，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

每台变送器最多可以容纳 25 个浓度测量应用程序或配方。

浓度测量应用程序附带的数据表中包含有关介质、分析参数、允许测量范围、补偿值和浓度测量精度的信息。

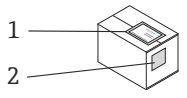
3.3 应用


首次或日后购买时，可以为测量设备订购包含多个浓度测量应用程序的软件包。浓度测量应用程序按应用领域分组，可以用来测量某一行业中不同介质的分析参数（例如糖和酒精的浓度），例如酿酒厂或软饮料生产中的参数。

 有关应用领域中包含的浓度测控应用程序和相关测量范围的信息，请参见《技术资料》中的“测量范围”章节。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

供货清单 (1) 上的订货号是否与产品粘贴标签 (2) 上的订货号一致？		<input type="checkbox"/>
测量设备是否未损坏？		<input type="checkbox"/>
铭牌参数是否与供货清单上的订购信息一致？		<input type="checkbox"/>
包装中是否提供“Teqwave Viewer”软件 DVD 光盘？		<input type="checkbox"/>
包装中提供技术资料 CD 光盘（取决于仪表类型）和文档资料？		<input type="checkbox"/>

-  任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 登陆网站或通过 Endress+Hauser Operations App 查询技术文档资料，详细信息参见“产品标识”章节 → 13。

4.2 产品标识

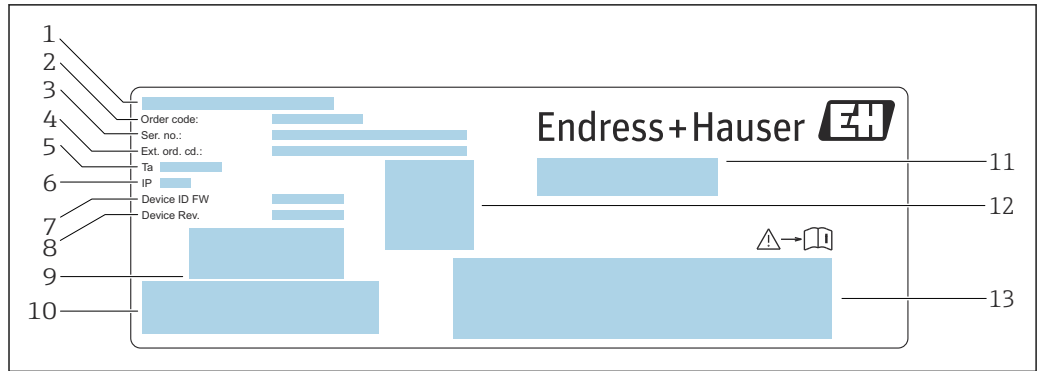
设备标识信息如下：

- 铭牌参数
- 订货号，标识供货清单上的选型代号
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)：显示完整设备信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码 (QR 码)：显示完整设备信息。

配套技术文档资料的查询方式如下：

- 参见“配套标准文档资料”章节 → 6 和“设备补充文档资料”章节 → 6
- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号 (www.endress.com/deviceviewer)
- 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

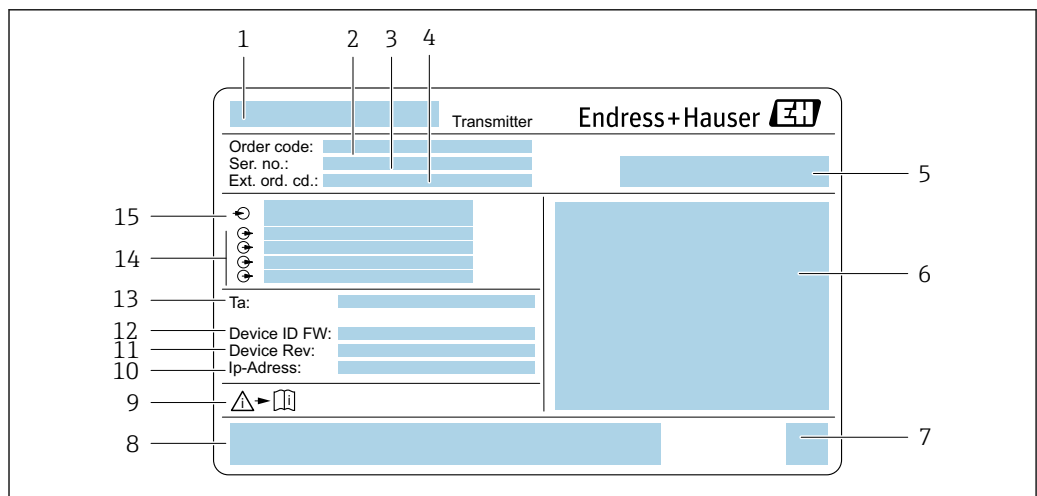
4.2.1 变送器铭牌



A0035638

图 3 铝外壳变送器的铭牌示意图

- 1 制造地
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 允许环境温度 (T_a)
- 6 防护等级
- 7 出厂固件版本号
- 8 出厂硬件版本号
- 9 条形码 (内部使用)
- 10 条形码 (内部使用)
- 11 测量设备名称
- 12 二维码, 包含序列号
- 13 认证和证书信息



A0044691

图 4 不锈钢外壳变送器的铭牌示意图

- 1 测量设备名称
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 制造地
- 6 防护等级
- 7 二维码, 包含序列号
- 8 认证和证书信息, 例如 CE 标志
- 9 设备文档资料
- 10 出厂 IP 地址
- 11 出厂硬件版本号
- 12 出厂固件版本号
- 13 允许环境温度 (T_a)
- 14 可用输入和输出
- 15 供电电压

4.2.2 传感器铭牌

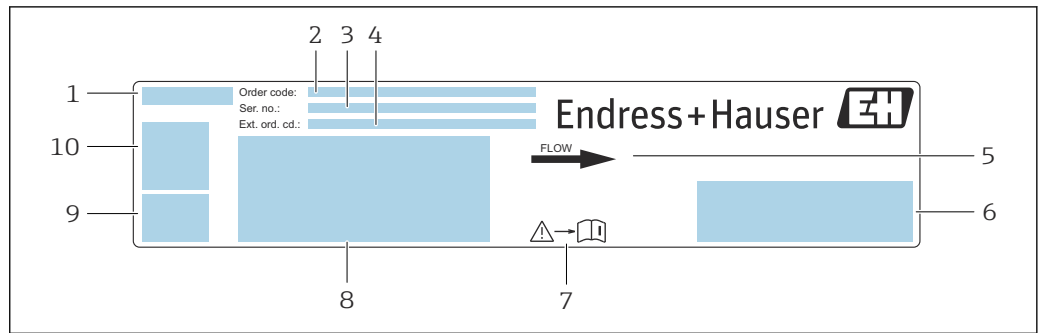
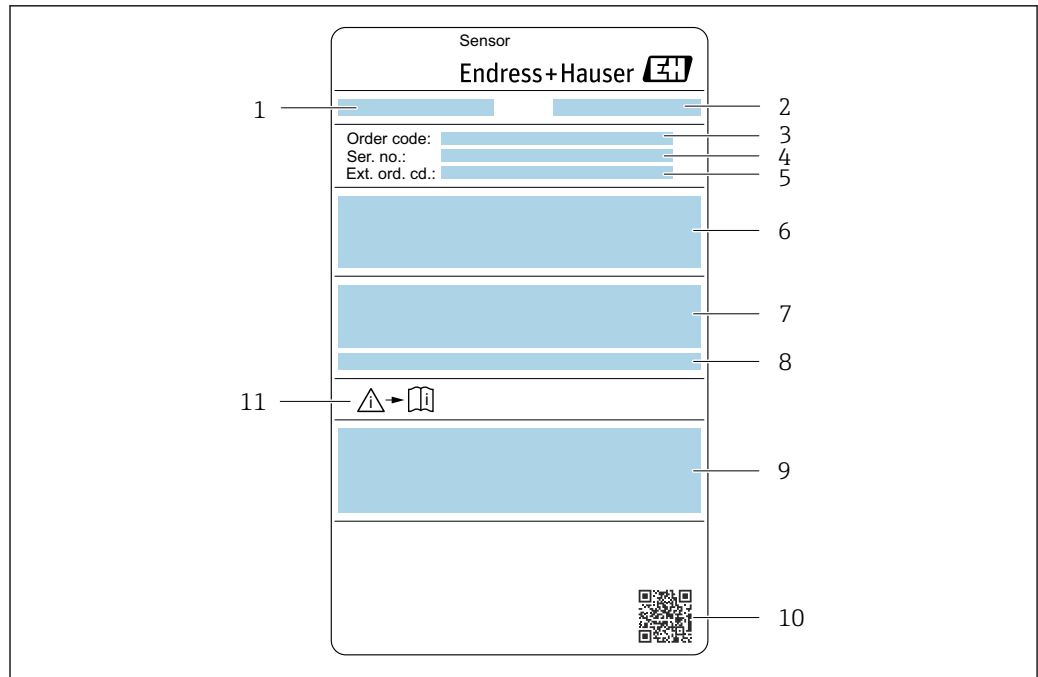


图 5 IP 67 防护等级传感器的铭牌示意图

- 1 测量设备名称
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 介质流向
- 6 认证和证书信息，例如 CE 标志
- 7 设备文档资料
- 8 防护等级、最大流量 (Q_{max})、传感器公称口径/压力等级 (PN=PS)、允许环境温度 (T_a)、允许介质温度 (T_m)、测量管材质
- 9 制造地
- 10 二维码，包含序列号



A0044684

图 6 IP 69 防护等级传感器的铭牌示意图

- 1 测量设备名称
- 2 制造地
- 3 订货号
- 4 序列号
- 5 扩展订货号
- 6 传感器公称口径、声速、密度、压力等级 (PN=PS)、介质温范围 (Tm)、测量管材质
- 7 防护等级
- 8 允许环境温度 (T_a)
- 9 认证和证书信息, 例如 CE 标志
- 10 二维码, 包含序列号
- 11 设备文档资料



订货号

提供订货号, 可以重新订购测量设备。

扩展订货号

- 完整列举设备型号(产品类别)和基本参数(必选项)。
- 仅仅列举可选参数(可选项)中的安全参数和认证参数(例如: LA)。同时还订购其他可选参数时, 使用占位符#统一表示(例如: #LA#)。
- 订购的可选参数中不包括安全参数和认证参数时, 使用占位符+表示(例如: XXXXXX-ABCDE+)。

4.2.3 测量设备上的图标


图标	含义
	警告 危及生命状况的警示图标。若未能避免这种状况, 可能导致人员严重或致命伤害。请查阅测量设备文档资料, 了解潜在危险类型以及避免潜在危险的措施。
	参考文档 相关测量设备文档。 A0011194
	信号接地连接 用作数字量输入接地点的接线端子。 A0035455
	开关量输出连接 用作开关量输出的接线端子。 A0035456

5 储存和运输

5.1 储存条件

设备储存注意事项:

- 使用原包装储存设备，原包装带冲击防护功能。
- 采取遮阳保护措施，避免设备直接日晒，出现过高表面温度。
- 存放在干燥、无尘环境中。
- 禁止户外存放。

储存温度 →  77。

5.2 运输产品

- 使用原包装将测量设备运输至测量点。
- 禁止拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。

5.3 包装处置

所有包装均采用环保材料，100 %可回收再利用：包装盒符合欧洲包装指令 94/62/EC，可回收再利用，带 Resy 标识。

6 安装

6.1 安装条件

6.1.1 安装位置

安装位置

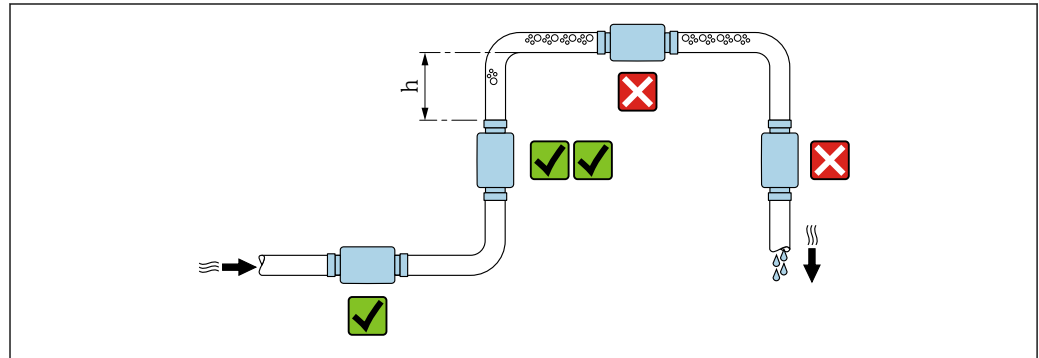


图 7 安装位置

建议将传感器安装在介质自下向上流动的管道中，并确保与相邻管道弯头间预留有足够大的间距： $h \geq 5 \times DN$ 。

前后直管段

为了确保指定测量精度，必须满足下列前后直管段长度要求：

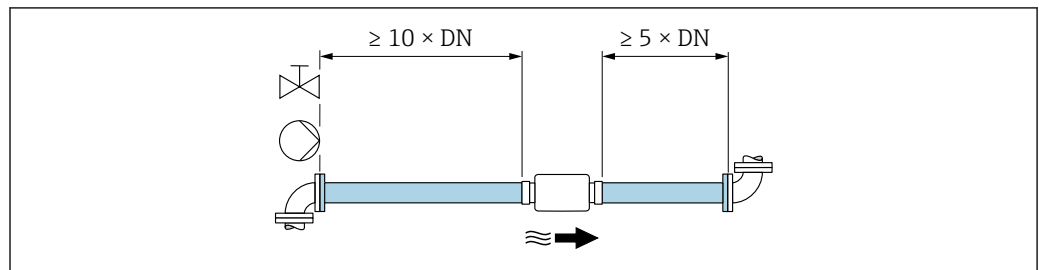


图 8 前后直管段

6.1.2 环境条件和过程条件要求

环境温度范围

传感器	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
变送器	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)

户外使用时：

- 在阴凉处安装测量设备。
- 避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时需要特别注意。
- 避免直接暴露在气候环境下。

6.1.3 特殊安装指南

卫生合规认证

如果安装在卫生型应用场合中使用:

- 请遵守“证书和认证/卫生合规认证”章节的说明 → 图 80。
- 确保测量设备外部无积液。
- 如果水平安装测量设备, 调整连接插座位置, 确保指向上方。
- 选择安装方向, 确保安装后的测量设备能够自排空。为此, 建议倾斜安装角度 $>3^\circ$ 。

6.2 安装测量设备

6.2.1 安装传感器

警告

过程密封不正确会导致危险!

- ▶ 确保垫圈内径不小于过程连接内径和管道内径。
- ▶ 确保密封圈清洁无损。
- ▶ 正确安装密封圈。

将带螺纹转接头的传感器安装在管道中

- ▶ 将传感器安装在管道中, 确保完全符合安装条件 → 图 18。

将带焊座的传感器焊接到管道中

1. 采用点焊方式将过程连接固定在管道中。
2. 松开过程连接上的螺钉, 拆除管道上的传感器及其密封圈。
3. 将过程连接焊接在管道上。
4. 将传感器与密封圈一起重新安装在过程连接上。确保所有连接部件清洁, 过程连接上的排气孔处于变送器底部。
5. 安装时检查过程连接和密封圈是否对中。
6. 按对角顺序拧紧螺钉, 扭矩为 7 Nm (5.2 lbf ft)。

6.2.2 安装变送器

小心

环境温度过高!

存在电子部件过热和外壳变形的危险。

- ▶ 禁止超过最高允许环境温度 → 图 18。
- ▶ 户外使用时: 避免直接日晒雨淋, 在气候炎热的地区使用时特别需要注意。

小心

用力过大会损坏外壳!

- ▶ 避免出现过高机械应力。

铝外壳变送器

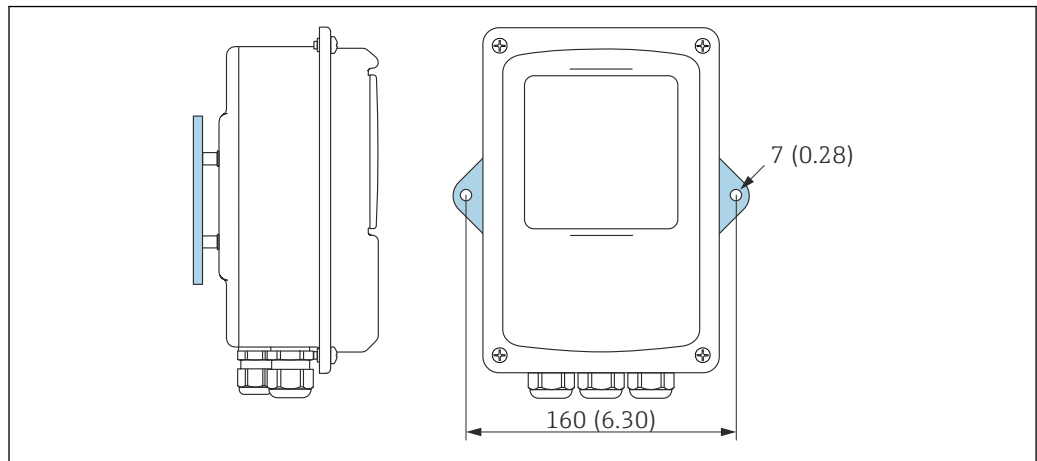
- ▶ 使用 DIN 导轨支架将变送器安装在 DIN 导轨 (DIN EN 60715) TH 35 上。

不锈钢外壳变送器

可以通过以下方式安装变送器:

- 使用安装板安装
- 使用变送器支架进行立柱安装 (附件)

使用安装板安装

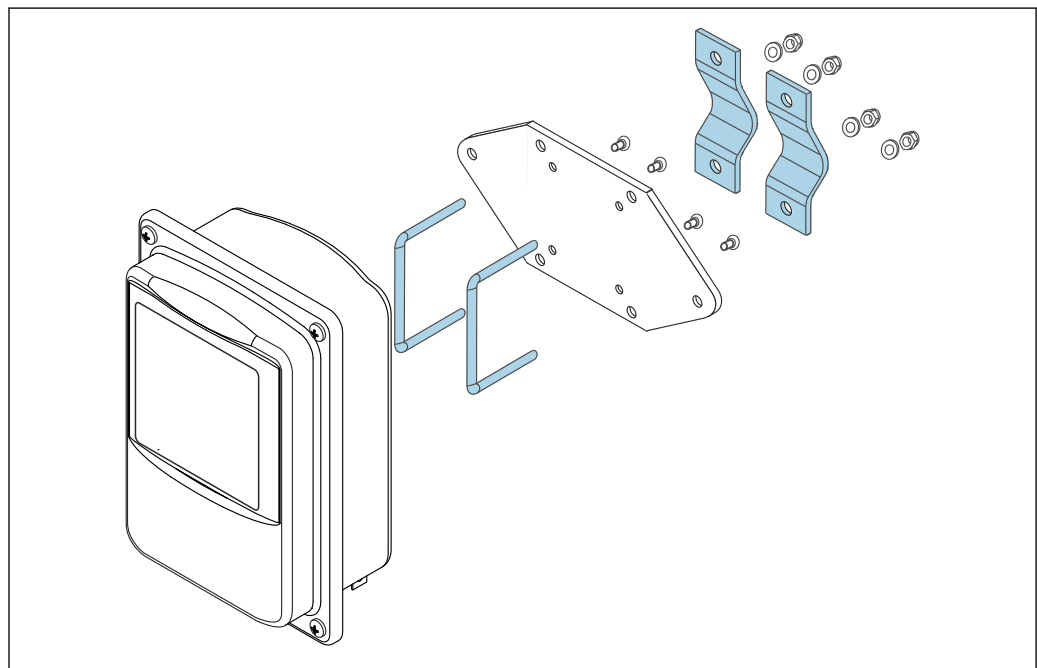


A0043201

图 9 单位: mm (in)

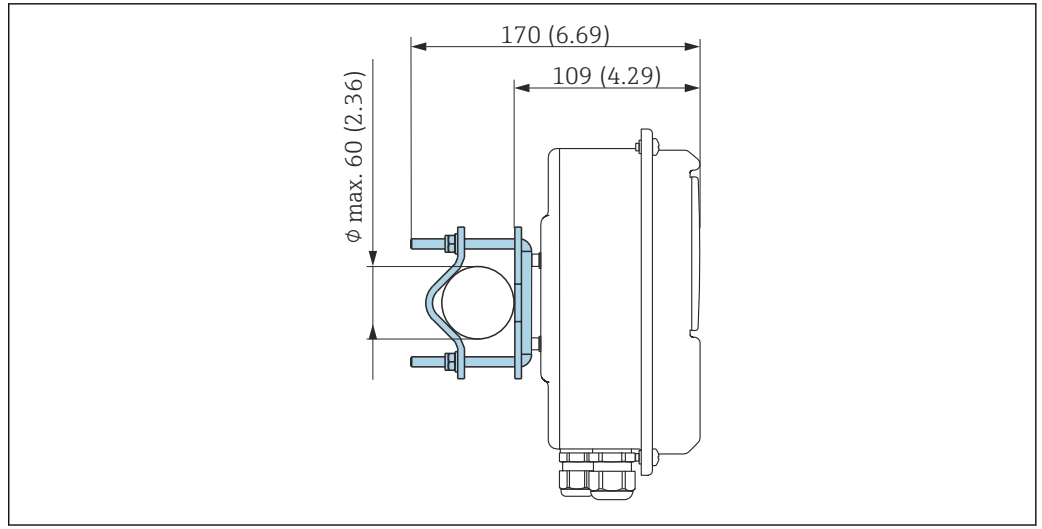
- ▶ 根据自带孔位固定安装板。

使用变频器支架进行立柱安装 (附件)



A0044706

1. 松开安装板。
2. 引导支架杆穿过安装板上的预钻孔位，然后将安装板重新固定在变频器上。
3. 使用固定夹将变频器支架固定在立柱上。



A0044740

6.3 安装后检查

完成安装后，执行下列检查：

设备状态和规格参数	注意
测量设备是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
设备是否符合规格参数要求，例如 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 环境温度 ▪ 公称压力 ▪ 测量范围 → 72 	<input type="checkbox"/>
安装	注意
是否已选择正确的安装位置？ → 18	<input type="checkbox"/>
过程环境/过程条件	注意
是否满足前直管段长度要求？ 前直管段长度 $\geq 10 \times \text{DN}$	<input type="checkbox"/>
是否满足后直管段长度要求？ 后直管段长度 $\geq 5 \times \text{DN}$	<input type="checkbox"/>
是否采取充足的测量设备防护措施，避免直接日晒雨淋？	<input type="checkbox"/>

7 电气连接

i 仪表无内置断路器保护器。因此，准备专用开关或断路器保护器，保证便捷控制仪表电源开关。

7.1 接线要求

7.1.1 连接电缆要求

用户自备连接电缆必须符合下列要求。

电气安全

遵守适用国家法规。

传感器/变送器连接电缆

仅允许使用随箱电缆。


Modbus 以太网电缆



电缆类型	100 Base-TX
电缆类别	至少达到五类
插头类型	RJ-45 (8P8C)
屏蔽	S/FTP、F/FTP、SF/FTP、S/UTP、F/UTP 或 SF/UTP
电缆长度	不超过 30 m (98 ft)

供电和信号电缆

电缆类型	绞线或实芯线
导线横截面积	0.129 ... 1.31 mm ² (16 ... 26 AWG)
温度范围	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电缆固定安装: -40 ... 70 °C (-40 ... +158 °F) ■ 电缆非固定安装: -10 ... 50 °C (+14 ... +122 °F)
电缆长度	不超过 30 m (98 ft)
供电电缆	使用标准安装电缆即可。
模拟量输出	使用标准安装电缆即可。
数字量输入	使用标准安装电缆即可。
开关量输出 (报警)	使用标准安装电缆即可。

7.1.2 接线端子分配

接线端子	分配	说明
V+	V_{in} 24 VDC	电源
V-		
+	输出 0 ... 10 V; 4 ... 20 mA	模拟量输出
-		
0	输出 选择	数字量输入
1		数字量输入接地
		

接线端子	分配	说明
	报警 最大 30 VAC/50 VDC, 1 A	开关量输出
		

7.1.3 供电单元要求

供电电压	24 VDC \pm 20%
类型	符合 DIN EN 61010-1 标准的安全触碰回路，端子 V-与变送器外壳建立电气连接。
供电单元	由于测量设备为 III 类设备，必须对供电单元进行测试，确保满足安全要求 (PELV)。

7.2 连接测量设备：铝外壳变送器

危险

接线错误可能会导致人员受伤或死亡

- ▶ 仅允许经培训的专业人员执行电气连接操作。
- ▶ 遵守适用联邦/国家安装准则和法规。
- ▶ 遵守当地工作场所安全法规。

7.2.1 连接电缆

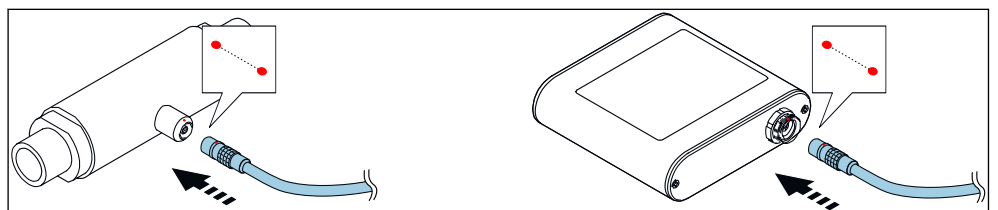
仅使用随箱提供的连接电缆将传感器连接至变送器。

注意


测量设备故障

受损电缆会影响测量设备的功能完整性。

- ▶ 敷设连接电缆时避免应力影响。
- ▶ 禁止弯曲或截短连接电缆。
- ▶ 禁止拆下连接电缆的插头。
- ▶ 立即更换损坏或断裂的电缆。
- ▶ 将连接电缆与大电流电缆（例如整流器和电机连接电缆）分开敷设。



 10 连接电缆


 连接头上的红点表示位置。

- ▶ 将连接电缆的推拉式连接头插入所示位置的插座，直至咔嗒一声接合。

连接订购选项“传感器选项”，选型代号 **CM (IP69)** 的连接电缆

1. 将连接电缆的 M12 插头插入所示位置的传感器插座并拧紧。
2. 将连接电缆的推拉式连接头插入所示位置的变送器插座，直至咔嗒一声接合。

7.2.2 连接信号和供电电缆

 仪表无内置断路器保护器。因此，准备专用开关或断路器保护器，保证便捷控制仪表电源开关。

信号可以使用模拟技术通过模拟量输出传输，也可以使用数字技术通过以太网（Modbus 协议）传输。同时也可通过以太网接口连接“Teqwave Viewer”调试软件。连接“Teqwave Viewer”调试软件的详细信息参见→ 32。

⚠ 危险

电击会导致人员重伤或死亡

▶ 端子 V-和传感器外壳必须分开接地，因为端子 V-连接至传感器外壳。

1. 将保护性接地线连接至端子 V-。
2. 将变送器外壳接地。确保端子 V-和变送器外壳分开接地。
3. 通过螺纹式接线端子将信号和供电电缆连接至变送器，参照端子分配→ 22。
4. 如需通过 Modbus 协议传输信号或连接 Teqwave Viewer 调试软件，将以太网电缆连接至变送器的以太网端口和计算机或网络的以太网端口。连接“Teqwave Viewer”调试软件的详细信息参见→ 32。

7.2.3 确保电势平衡

测量设备必须纳入工厂等电势系统。变送器和传感器通过连接电缆连接到同一等电势系统。此处的电位必须为零电位。

7.3 连接测量设备：不锈钢外壳变送器

⚠ 危险

接线错误可能会导致人员受伤或死亡

- ▶ 仅允许经培训的专业人员执行电气连接操作。
- ▶ 遵守适用联邦/国家安装准则和法规。
- ▶ 遵守当地工作场所安全法规。

7.3.1 打开外壳盖

1. 拧松外壳盖上的四颗固定螺钉。
2. 打开外壳盖。

7.3.2 连接电缆

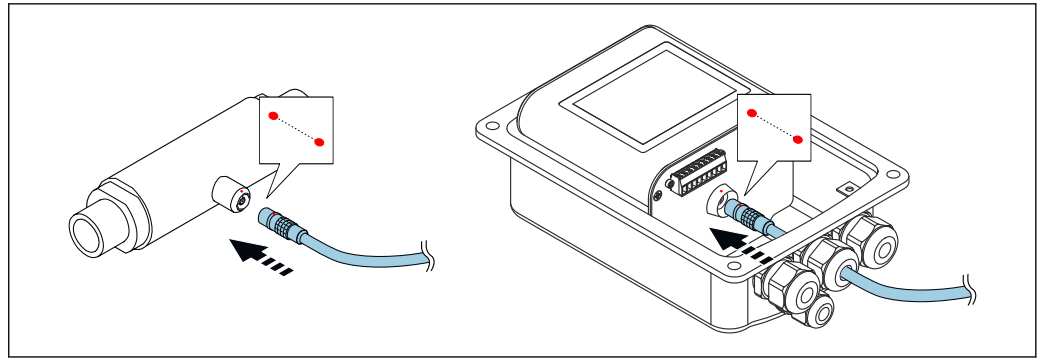
仅使用随箱提供的连接电缆将传感器连接至变送器。

注意

测量设备故障

受损电缆会影响测量设备的功能完整性。

- ▶ 敷设连接电缆时避免应力影响。
- ▶ 禁止弯曲或截短连接电缆。
- ▶ 禁止拆下连接电缆的插头。
- ▶ 立即更换损坏或断裂的电缆。
- ▶ 将连接电缆与大电流电缆（例如整流器和电机连接电缆）分开敷设。



A0043295

i 连接头上的红点表示位置。

1. 引导连接电缆穿过电缆入口。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
2. 将连接电缆的推拉式连接头插入所示位置的插座，直至咔嗒一声接合。连接头上的红点表示位置。
3. 牢固拧紧缆塞。

连接订购选项“传感器选项”，选型代号 CM (IP69) 的连接电缆

1. 引导连接电缆穿过电缆入口。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
2. 将连接电缆的 M12 插头插入所示位置的传感器插座并拧紧。
3. 将连接电缆的推拉式连接头插入所示位置的变送器插座，直至咔嗒一声接合。
4. 牢固拧紧缆塞。

7.3.3 连接信号和供电电缆

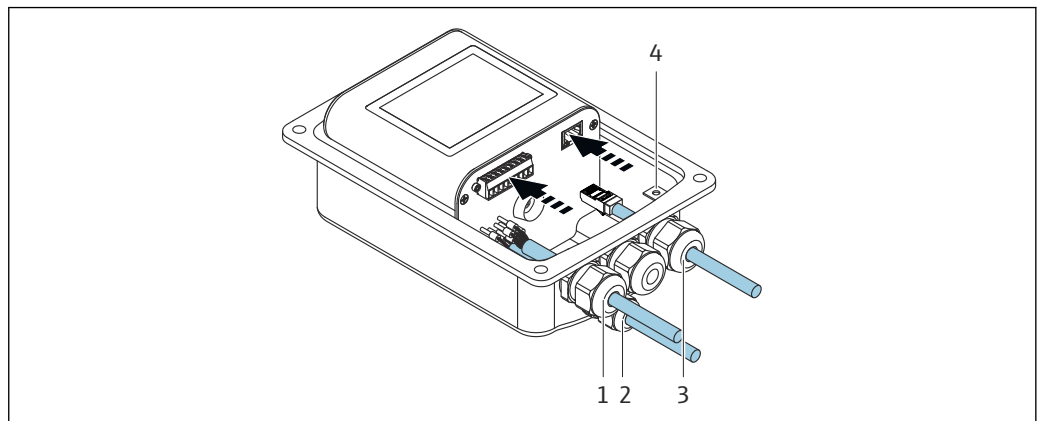
i 仪表无内置断路器保护器。因此，准备专用开关或断路器保护器，保证便捷控制仪表电源开关。

信号可以使用模拟技术通过模拟量输出传输，也可以使用数字技术通过以太网（Modbus 协议）传输。同时也可通过以太网接口连接“Teqwave Viewer”调试软件。连接“Teqwave Viewer”调试软件的详细信息参见 → 32。

⚠ 危险

电击会导致人员重伤或死亡

- ▶ 端子 V-和传感器外壳必须分开接地，因为端子 V-连接至传感器外壳。



A0043296

1. 引导信号和供电电缆穿过电缆入口 (1) 和 (2)，引导 (如需要) 以太网电缆穿过电缆入口 (3)。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。

2. 将保护性接地线连接至端子 V-。
3. 通过接地端 (4) 进行变送器外壳接地。确保端子 V-和变送器外壳分开接地。
4. 通过螺纹式接线端子将信号和供电电缆连接至变送器，参照端子分配→ 图 22。
5. 如需通过 Modbus 协议传输信号或连接 Teqwave Viewer 调试软件，将以太网电缆连接至变送器的以太网端口和计算机或网络的以太网端口。连接“Teqwave Viewer”调试软件的详细信息参见→ 图 32。
6. 牢固拧紧缆塞。

7.3.4 确保电势平衡

测量设备必须纳入工厂等电势系统。变送器和传感器通过连接电缆连接到同一等电势系统。此处的电位必须为零电位。

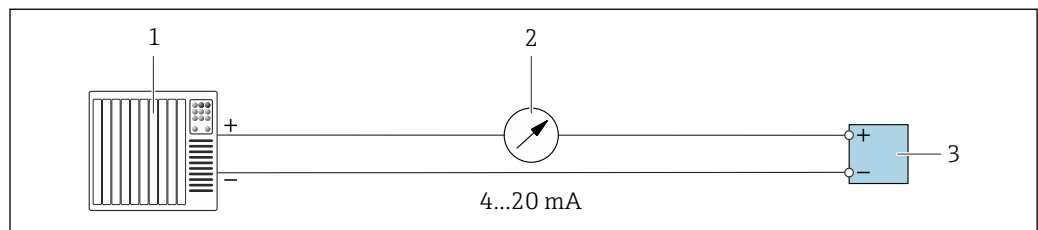
7.3.5 关闭外壳盖

1. 关闭外壳盖。
2. 拧紧外壳盖上的四颗固定螺钉。拧螺钉时**不得使用任何润滑剂（润滑脂）**。如果使用润滑剂，将降低外壳密封性能，导致外壳防护等级受到影响。

7.4 特殊接线指南

7.4.1 接线实例

4 ... 20 mA 电流输出

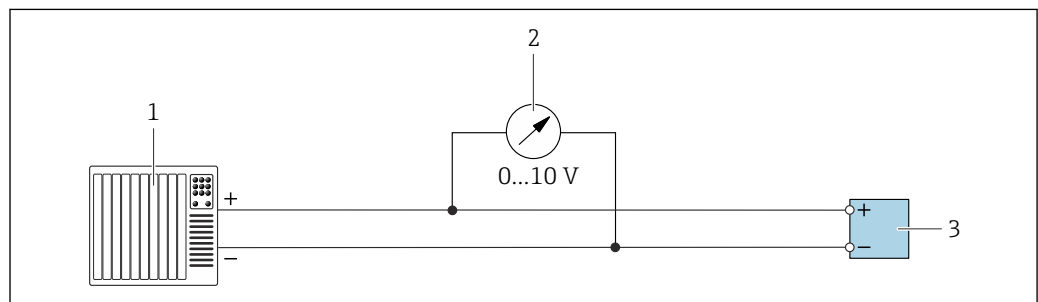


A0028758

图 11 连接实例：4 ... 20 mA 电流输出（有源信号）

- 1 自动化系统，带电流输入（例如 PLC）
- 2 模拟显示单元：最大负载 500 Ω
- 3 变送器

0 ... 10 V 电压输出



A0035460

图 12 连接实例：0 ... 10 V 电压输出（有源信号）

- 1 自动化系统，带电流或电压输入（例如 PLC）
- 2 模拟显示单元（电压信号）：负载不得小于 750 Ω
- 3 变送器

开关量输出

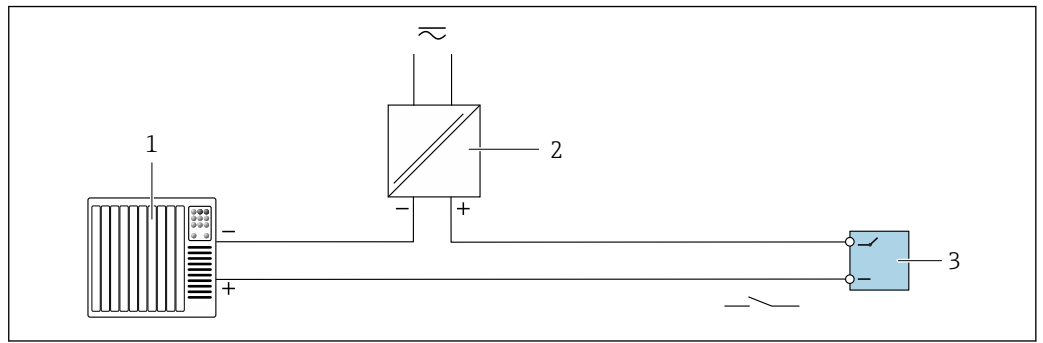


图 13 连接实例：开关量输出（无源信号）

- 1 自动化系统，带开关量输入（例如 PLC）
- 2 供电电压：最大 30 VAC/50 VAC
- 3 变送器

数字量输入（选择性输入）

数字输入最多可以在模拟量输出上输出四个测量变量。

设置选项：

有源模拟量输出	数字量输入“0”	数字量输入“1”
通道 1	断开	断开
通道 2	接地	断开
通道 3	断开	接地
通道 4	接地	接地

注意

数字量输入受到干扰

如果测量设备连接不正确，将影响设备的功能完整性。

- ▶ 如果使用数字量输入，仅将数字量输入“0”和“1”连接至信号接地端。

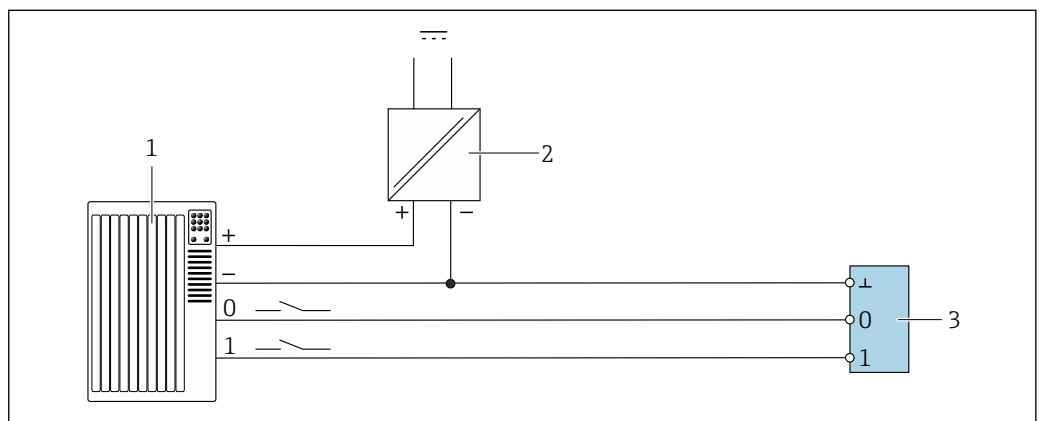


图 14 连接实例：数字量输入

- 1 自动化系统，带开关量输入（例如 PLC）
- 2 电源
- 3 变送器

i 如果按图例所示连接变送器，输出无电气隔离。

7.5 连接后检查

电缆或设备是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
所用电缆是否符合要求？	<input type="checkbox"/>
安装后的电缆是否已经完全消除应力？	<input type="checkbox"/>
所有接头是否均牢固安装？	<input type="checkbox"/>
接线端子分配是否正确？	<input type="checkbox"/>
端子 V-和变送器外壳是否分开接地？	<input type="checkbox"/>
所有螺纹式接线端子是否拧紧？	<input type="checkbox"/>
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？	<input type="checkbox"/>
如果接通电源，设备是否能够正常工作，显示单元上是否有显示内容（带触摸屏的变送器），或者测量设备上的 LED 电源指示灯是否亮起（带 LED 状态指示灯的变送器）？	<input type="checkbox"/>

8 操作方式


8.1 操作方式概述

测量设备的操作方式如下：

- 通过现场显示单元操作（带触摸屏的变送器）
- 通过随附“Teqwave Viewer”调试软件操作

8.2 通过现场显示单元访问测量设备

如果使用带触摸屏的变送器，则可以通过变送器触摸屏和“Teqwave Viewer”调试软件访问测量设备。

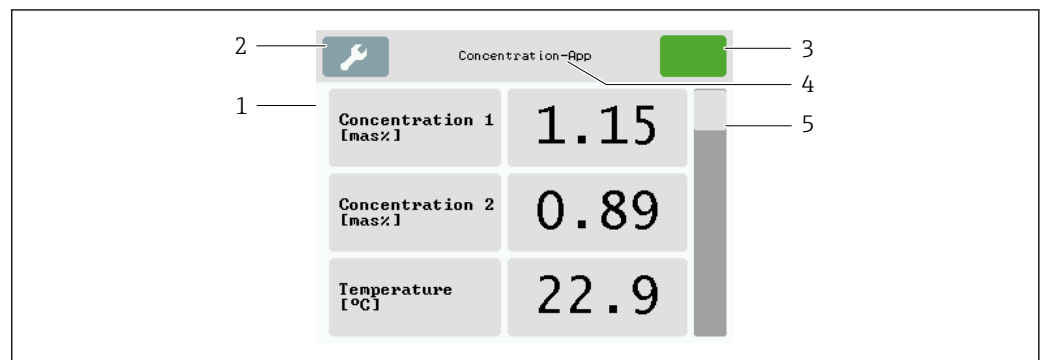
 对于不锈钢外壳变送器，必须打开外壳并拆除外壳盖方可操作触摸屏。

带触摸屏的变送器支持以下功能：

- 测量变量的显示和图形化显示
- 浓度测量应用程序或配方选择
- 设备组态设置

8.2.1 带触摸屏的变送器的操作显示界面

操作显示界面用于显示测量值和传感器状态。此外，用户可以从操作显示界面访问设置菜单。选择一个测量变量可切换至图形显示模式。



A0035464-ZH

图 15 操作显示界面

- 1 测量值显示
- 2 设置菜单
- 3 状态图标
- 4 浓度测量应用程序或配方名称
- 5 滚动条

注意

“酿酒厂；糖、转化糖、酒精”应用软件包中酒精浓度的双测量值显示可以补偿物理密度的浓度测量应用程序会显示两次酒精浓度。

► 详细信息请参见浓度测量应用程序数据表中的通道描述。

测量值显示



每行显示一个活动测量变量及其名称、物理单位和测量值。用户总共可以选择三种不同的显示模式，允许显示三个、五个或七个测量值。如果有多个测量值，用户必须使用右侧滚动条向下滚动，方能看到所有测量变量。

显示和操作部件功能

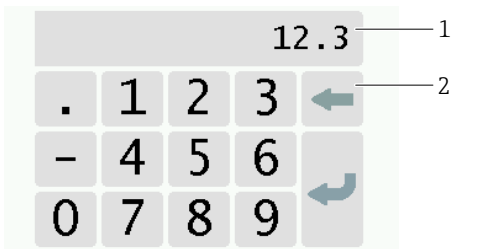
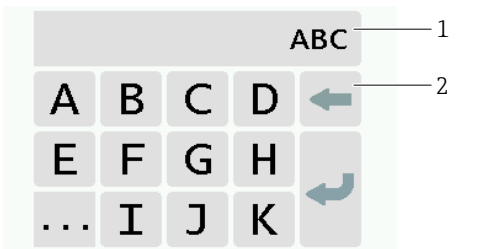
按钮	说明
	设置菜单 打开设置。
	导航 在菜单或子菜单之间切换浏览。
	状态图标 显示当前状态，并转至更详细的文本状态信息。
	浓度测量应用程序名称或操作显示界面按钮 显示浓度测量应用程序的名称，并转至操作显示界面。
	测量变量显示 显示测量变量及其单位，并转至图形视图。
	测量值显示 显示测量值，并转至图形视图。
	滚动条 用于上下滚动。

功能和参数状态

点击参数或功能打开相关子菜单或激活功能。

按钮	说明
	蓝色背景 参数处于选中状态，或功能已激活。
	灰色背景 参数处于未选中状态，或功能已停用。

编辑部件

数字编辑器	文本编辑器
 <p>A0035468</p>	 <p>A0035469</p>
<p>1 输入值显示区 2 输入符</p>	<p>1 输入值显示区 2 输入符</p>

输入符

数字编辑器和文本编辑器中提供下列输入符和操作符：

编辑器中的输入和操作图标

图标	含义
	选择字母 A...Z。
	选择数字 0...9 及特殊符号。
	在光标位置处插入小数点。
	在光标位置处插入减号。
	确认选择。
	清除最近输入的字符。

8.2.2 LED 状态显示（带 LED 状态指示灯的变送器）

详细说明参见“带 LED 状态指示灯的变送器的诊断信息”→ 62。

8.3 通过调试软件访问测量设备

带 LED 状态指示灯的变送器仅可使用“Teqwave Viewer”调试软件进行设置。对于带触摸屏的变送器，可通过触摸屏和查看器工具操作。“Teqwave Viewer”调试软件的功能范围取决于安装的软件包。

支持的功能：

标准供货件：Teqwave Viewer V2.3 – 基础软件包	订购选项“应用软件包”，选型代号 EP： Teqwave Viewer V2.3 – Viewer（带数据下载接口）
<ul style="list-style-type: none"> ■ 图形化实时显示测量变量 ■ 保存图表 ■ 在变送器上管理浓度测量应用程序和配方 ■ 设备组态设置 ■ 在多个变送器之间切换选择 ■ 自检 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 图形化实时显示测量变量 ■ 保存图表 ■ 在变送器上管理浓度测量应用程序和配方 ■ 设备组态设置 ■ 在多个变送器之间切换选择 ■ 自检 ■ 读取保存的测量值 ■ 离线分析，图形化显示测量值 ■ 测量数据记录和导出功能

8.3.1 系统要求

计算机硬件

接口	计算机必须配备以太网 RJ45 接口。
连接	标准以太网电缆，带 RJ45 连接头。
屏幕	建议屏幕分辨率：至少 1024 x 768 像素。

计算机软件

推荐操作系统	Microsoft Windows 7 或更高版本。
--------	----------------------------

计算机设置

用户权限	需要正确设置 TCP/IP 和代理服务器的用户权限（例如管理员权限，用于更改 IP 地址或子网掩码等）。
网络连接	仅使用当前测量设备的网络连接。关闭其他所有网络连接，例如 WLAN。

8.3.2 软件安装


安装“Teqwave Viewer”调试软件

1. 关闭所有应用程序。
2. 将 DVD 光盘插入光驱。
3. 双击“setup.exe”文件开始安装。
4. 按照安装窗口中的说明操作。

8.3.3 在变送器和 Viewer 互联网协议之间建立连接

设置计算机的互联网协议

1. 打开测量设备。
2. 通过以太网电缆连接计算机。
3. 如果不使用第二张网卡：关闭计算机上需要互联网或网络的所有应用程序（例如电子邮箱、SAP、Internet Explorer）。
4. 参照变送器的特定网络设置，使用相同地址范围内的静态 IP 地址设置互联网协议 (TCP/IP) 属性。实例：变送器 IP 地址：192.168.1.212 → 计算机 IP 地址：192.168.1.2

 带 LED 状态指示灯的变送器：变送器 IP 地址标识在铭牌上。子网掩码默认设置为 255.0.0.0。一旦与 Viewer 建立连接，即可更改网络设置。

查看和进行网络设置


带触摸屏的变送器的菜单路径

1. Settings 菜单 → “Network settings” → “Network status”
2. Settings 菜单 → “Network settings” → “System name”
3. Settings 菜单 → “Network settings” → “MAC address”
4. Settings 菜单 → “Network settings” → “IP address”
5. Settings 菜单 → “Network settings” → “Subnet mask”
6. Settings 菜单 → “Network settings” → “Gateway”
7. Settings 菜单 → “Network settings” → “DHCP”




Viewer 的菜单路径

1. “Teqwave Transmitter”菜单 → “Network settings” → “IP address”
2. “Teqwave Transmitter”菜单 → “Network settings” → “NetBIOS name”
3. “Help”菜单 → “Version” → “MAC address”
4. “Teqwave Transmitter”菜单 → “Network settings” → “Subnet mask”
5. “Teqwave Transmitter”菜单 → “Network settings” → “Gateway”

6. “Teqwave Transmitter”菜单 → “Network settings” → “Switch DHCP status”

 单击“Send (parameters)”按钮后，调试软件将设置发送至变送器。

参数概述及简要说明

参数	说明	选项/输入/显示	工厂设置
Network status ¹⁾	显示当前连接状态。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 静态 IP 地址 ■ DHCP ■ 未连接 	-
System name ²⁾ NetBIOS name ³⁾	输入网络中可以触及的变送器名称或 NetBIOS 名称。	字母和字符序列，无特殊字符，最多 15 个字符。	[序列号]
MAC address	显示连接设备的物理网络地址。	以字节为单位表示，用冒号分隔	取决于变送器
IP address	输入 IPv4 地址。  <ul style="list-style-type: none"> ■ 变送器铭牌上标识了出厂时分配的变送器 IP 地址。 ■ 计算机的网络设置参数必须设置为相同地址范围内的静态 IP 地址。 	四组数字：0...255（在特定组中）  不允许输入 0.0.0.0、127.0.0.1 和 255.255.255.255。	192.168.1.212
Subnet mask	为子网掩码输入一个预定义值或一个新值。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 255.255.255.0 ■ 255.255.0.0 ■ 255.0.0.0 ■ 四组数字：0...255（在特定组中） 	255.255.255.0
Gateway	输入本地网络中网关的 IP 地址。	四组数字：0...255（在特定组中）	0.0.0.0
DHCP ²⁾ Change DHCP status ³⁾	启用 DHCP，允许网络中的 DHCP 服务器自动为变送器分配 IP 地址。  此功能仅在变送器具备“系统名称”（也称为“NetBIOS 名称”）时可用。否则，Viewer 在网络中找不到变送器。设备出厂时已预设置系统名称。	启用或停用功能	功能停用

1) 仅通过变送器显示

2) 名称显示在现场显示单元（变送器）上

3) 名称显示在 Viewer 上

与变送器建立连接

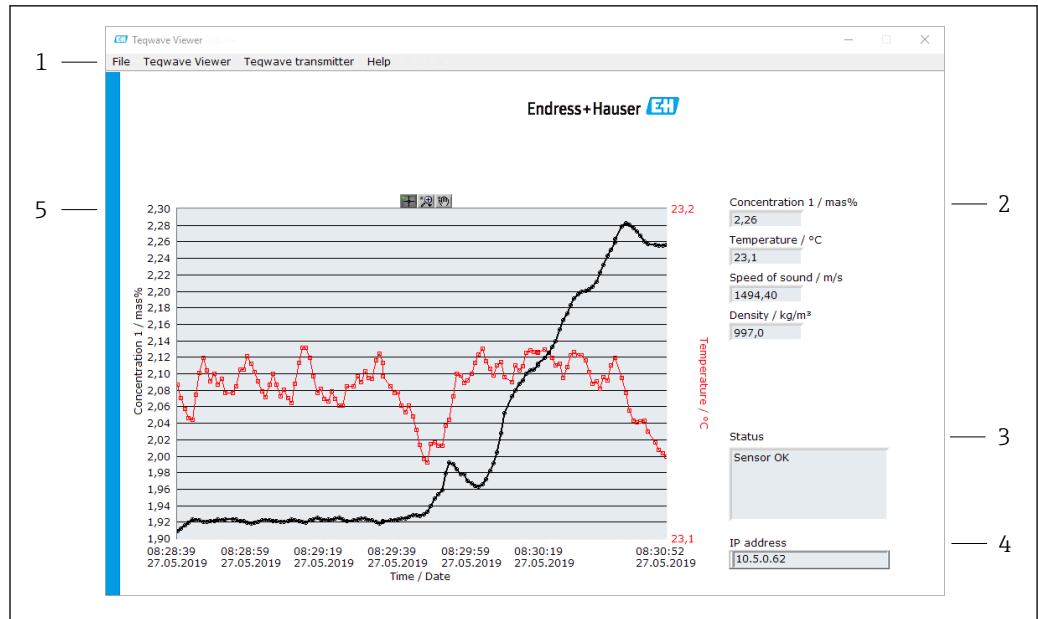
1. 启动“Teqwave Viewer”调试软件。

2. “Teqwave Transmitter”→“Change transmitter”：输入变送器的 IP 地址或系统名称（NetBIOS 名称）。

↳ 测量值显示在图表右侧和图形显示单元上。

8.3.4 用户界面

菜单中启用或禁用了不同功能（Teqwave Viewer（基础软件包）或 Teqwave Viewer（带数据下载接口）），具体取决于购买的许可证。禁用的功能显示为灰色，无法选择。开始屏幕中央为一个图表，显示一段时间内的选定测量变量。用户界面还在图表右侧显示了所有测量变量、传感器状态和变送器 IP 地址。



16 用户界面

- 1 菜单栏
- 2 测量变量显示 (如果测量变量数超过六个, 显示滚动条)
- 3 状态图标
- 4 显示的 IP 地址
- 5 图表

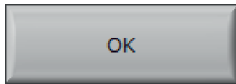
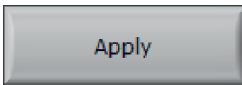
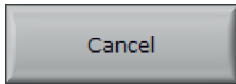
注意

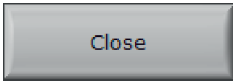


“酿酒厂；糖、转化糖、酒精”应用软件包中酒精浓度的双测量值显示可以补偿物理密度的浓度测量应用程序会显示两次酒精浓度。
 ▶ 详细信息请参见浓度测量应用程序数据表中的通道描述。

菜单栏

菜单	说明
File	通过此功能启动和停止测量值传输以及保存图形。
Teqwave Viewer	通过此功能设置调试软件。
Teqwave Transmitter	通过此功能设置变送器以及访问另一台变送器。
Help	有关系统和《操作手册》的信息。

8.3.5 常规控制和操作部件

按钮	说明
	OK 按钮 确认或退出功能。
	Apply 按钮 接受输入或将输入发送至变送器。
	Cancel 按钮 取消操作。



按钮	说明
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0035495-ZH</p>	<p>Close 按钮 退出功能。</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0035496</p>	<p>Active 按钮 启用功能或参数。亮绿色箭头表示启用的功能和参数。</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0035497</p>	<p>Inactive 按钮 停用功能或参数。暗绿色箭头表示停用的功能和参数。</p>

9 系统集成

9.1 设备描述文件概述

当前设备版本信息

固件版本号	2.3.zz	<ul style="list-style-type: none"> 见《操作手册》封面 见铭牌 见现场显示单元：设置 通过“Teqwave Viewer”调试软件：Help → Version
固件版本发布日期	02.2021	
许可证密钥		<ul style="list-style-type: none"> 如果日后添加了其他功能：见电子邮件和 CD 光盘 通过“Teqwave Viewer”调试软件读取：Help → Version。

 设备不同固件版本号概述 →  66。

9.2 Modbus TCP 信息

9.2.1 Modbus 接口的常规设置

数据访问	Modbus TCP (端口 502)
通信协议	Modbus 协议 V1.1

9.2.2 功能代码

功能代码决定 Modbus 协议执行哪些读取或写入操作。


测量设备支持下列功能代码：

代码	名称	说明	应用
0x04	读输入寄存器	主站从设备读取一个或多个 Modbus 寄存器。	使用读取权限读取过程变量 实例：读取浓度 A
0x10	写多个寄存器	主站将新值写入设备的一个或多个 Modbus 寄存器（需要起始地址和编号）。	写入过程变量 实例：写入密度

9.2.3 寄存器信息

寄存器名称	访问	数据类型	寄存器地址	长度	输入/输出
Concentration A	读	IEEE754 32 位	0x0000:0x0001	2	IEEE754 格式浮点数 (大端序)
Concentration B	读	IEEE754 32 位	0x0002:0x0003	2	
Concentration C	读	IEEE754 32 位	0x0004:0x0005	2	
Additional analysis parameter 1	读	IEEE754 32 位	0x0006:0x0007	2	
Additional analysis parameter 2	读	IEEE754 32 位	0x0008:0x0009	2	

寄存器名称	访问	数据类型	寄存器地址	长度	输入/输出
Additional analysis parameter 3	读	IEEE754 32 位	0x000A:0x000B	2	
Additional analysis parameter 4	读	IEEE754 32 位	0x000C:0x000D	2	
Additional analysis parameter 5	读	IEEE754 32 位	0x000E:0x000F	2	
Temperature / K	读	IEEE754 32 位	0x0010:0x0011	2	
Speed of sound / m/s	读	IEEE754 32 位	0x012:0x0013X	2	
Density / kg/m ³	读	IEEE754 32 位	0x0014:0x0015	2	
Dispersion	读	IEEE754 32 位	0x001A:0x001B	2	
System status	读	32 位无符号	0x0050:0x0051	2	诊断信息
 为了提高测量精度，可以使用预定义补偿值补偿实际应用中的声速和声密度。补偿值可以通过 Modbus TCP 从外部测量设备读取到设备中，也可以作为恒定测量值输入（补偿值 1...4 的设置）。只有出厂时浓度测量应用程序的数据记录中提供补偿值的情况下，补偿值才可用。					
Compensation value 1	读/写	IEEE754 32 位	0x1852:0x1853	2	IEEE754 格式浮点数（大端序）
Compensation value 2	读/写	IEEE754 32 位	0x1854:0x1855	2	
Compensation value 3	读/写	IEEE754 32 位	0x1856:0x1857	2	
Compensation value 4	读/写	IEEE754 32 位	0x1858:0x1859	2	
Configuration of compensation value 1	读/写	16 位无符号	0x1D6B	1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 = 停用：不考虑测量变量。 ▪ 1 = 固定值：考虑输入的测量值。 ▪ 2 = Modbus：考虑通过 Modbus TCP 接收的测量值。
Configuration of compensation value 2	读/写	16 位无符号	0x1D86	1	
Configuration of compensation value 3	读/写	16 位无符号	0x1DA1	1	
Configuration of compensation value 4	读/写	16 位无符号	0x1DBC	1	

 虽然值在 Modbus 通信期间以“大端序”格式传输，但根据技术规范，接收到的字节顺序可能需要颠倒（具体取决于使用的系统），才能在大端序和小端序格式之间进行转换。

实例：读取浓度 A

结果为 IEEE754 32 位格式浮点数。此值保存在两个连续地址中，第一个地址包含最低有效字（符号位、阶码和尾数的上半部分），第二个地址包含最高有效字（尾数的下半部分）。

为了获得浓度，必须通过端口 502 向变送器 IP 地址发送以下数据以进行查询：

发送至变送器：04 0000 0002		变送器回复：04 04 41CE 7FF3	
04:	功能：读输入寄存器 (0x04)	04:	功能：读输入寄存器 (0x04)
0000:	起始地址：0x0000	04:	连续字节数：0x04
0002:	需要读取的寄存器数量 (16 位) : 0x0002	41CE 7FF3:	IEEE754 格式浮点数（大端序格式）

分别处理两个寄存器，以便转换为小端序格式：

- 字 1，寄存器地址 0x0000，最低有效字：0x41CE
- 字 2，寄存器地址 0x0001，最高有效字：0x7FF3

两个寄存器从大端序格式专小端序格式：

- 字 1，寄存器地址 0x0000，最低有效字：0xCE41
- 字 2，寄存器地址 0x0001，最高有效字：0xF37F

交换两个寄存器地址的内容：
结果为 0xF37F CE41，对应十进制值 25.812475。


10 调试

注意

触摸屏损坏



尖锐物体、静电放电、接触水以及使用非触摸屏专用笔（例如标准铅笔）均会导致变送器故障或损坏触摸屏。

- ▶ 禁止使用尖锐物体操作触摸屏。
- ▶ 为避免静电放电，确保触摸屏不会与其他设备接触。
- ▶ 确保触摸屏不会接触到水。
- ▶ 仅限使用手指或专用触控笔操作触摸屏。

 对于不锈钢外壳变送器，如需通过现场显示单元进行调试，必须打开外壳并拆除外壳盖方可操作触摸屏。

10.1 功能检查



调试测量仪表之前：

- ▶ 确保已完成安装后检查和连接后检查。
- “安装后检查”的检查列表 →  21
- “连接后检查”的检查列表 →  28

10.2 启动测量设备


成功完成功能检查后，启动测量设备。


成功启动后，现场显示单元从开始屏幕自动切换至测量值显示界面。

 如果现场显示单元上没有显示任何内容或显示错误消息，请执行诊断和故障排除 →  61。

10.3 设置显示语言


对于带触摸屏的变送器，显示语言通过现场显示单元设置。

 对于不锈钢外壳变送器，如需设置显示语言，必须打开外壳并拆除外壳盖方可操作触摸屏。

 设置 Viewer 显示语言的菜单路径：“Teqwave Viewer” → “Language settings”。可用的选项范围相同。

带触摸屏的变送器的菜单路径


Settings 菜单 → “Language settings”

 选择语言后，调试软件将语言设置传输至变送器并保存。

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Language setting	点击选择语言	<ul style="list-style-type: none"> ▪ German ▪ English ▪ French ▪ Spanish ▪ Italian 	English

10.4 设置测量设备

如果使用带触摸屏的变送器，可以通过变送器触摸屏或“Teqwave Viewer”调试软件设置设备。如果使用带 LED 状态指示灯的变送器，必须通过 Viewer 进行设置。

 如果使用应用领域：有关应用领域中包含的浓度测量应用程序和相关测量范围的信息，请参见《技术资料》的“测量范围”章节。

10.4.1 选择浓度测量应用程序

通过菜单 **Select concentration app**（带触摸屏的变送器）或 **Manage concentration app**（Viewer）启用浓度测量应用程序。

带触摸屏的变送器的菜单路径

Settings 菜单 → “Select concentration app”

Viewer 的菜单路径



菜单“Teqwave Transmitter” → “Manage concentration app”

参数概述及简要说明

参数/功能	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Select concentration app（变送器） Manage concentration apps（Viewer）	<p>变送器 点击所需浓度测量应用程序进行选择。如果所选浓度测量应用程序处于非激活状态，点击 Activate application 按钮激活浓度测量应用程序。</p> <p>Viewer 从“Concentration apps”下拉菜单中选择所需浓度测量应用程序。如果所选浓度测量应用程序处于非激活状态，点击 Activate 按钮激活应用程序。</p>	Concentration app 1...n	Concentration app 1

10.4.2 设置测量单位

所有测量值均通过 **Measuring unit** 菜单（带触摸屏的变送器）或查 **View settings** 菜单（View）设置。


 如果单位发生变化，测量值会自动转换。
 声速单位为 m/s，不能更改。

带触摸屏的变送器的菜单路径

- Settings 菜单 → “Application parameter” → “Measuring unit” → “Analysis parameter 1...n”
- Settings 菜单 → “Application parameter” → “Measuring unit” → “Temperature”
- Settings 菜单 → “Application parameter” → “Measuring unit” → “Density”

Viewer 的菜单路径

- 菜单“Teqwave Transmitter” → “Display settings” → “Analysis parameter 1-n”
- 菜单“Teqwave Transmitter” → “View settings” → “Temperature”
- 菜单“Teqwave Transmitter” → “View settings” → “Density”

 单击 **Apply** 按钮后，调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Analysis parameter 1-n	选择分析参数单位。	取决于所选浓度测量应用程序	取决于所选浓度测量应用程序
Temperature	选择温度单位。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ °C ▪ °F ▪ K 	°C
Density	选择密度单位。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ g/cm³ ▪ kg/m³ ▪ g/l 	kg/m ³

10.4.3 设置模拟量输出


Application parameters 菜单包含模拟量输出设置参数。

带触摸屏的变送器的菜单路径


1. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Analog output” → “Analog channel 1...4”
2. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Analog output” → “Current/Voltage”
3. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Analog output” → “Output settings”
4. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Analog output” → “Output settings” → “Suspend time (s)”
5. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Analog output” → “Test signal”

Viewer 的菜单路径

1. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Application parameters” → “Analog channel 1...4”
2. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Application parameters” → “Current/Voltage”
3. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Application parameters” → “Output settings”
4. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Application parameters” → “Suspend time”
5. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Application parameters” → “Test signal”

 单击 **Apply** 按钮后，调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Analog channel 1...4	<p>选择需要在模拟量输出端输出的测量变量或特殊功能。</p> <p> 如果选择 Deactivate analog output，模拟量接口设置为 0 V 或 2 mA。显示单元上继续正常显示。</p> <p>▪ 如果选择 Suspend measurement，测量设备停止，所有测量值和系统状态冻结。如需要，Suspend time 功能可用于设置功能开启和关闭的延迟时间。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis parameter 1...n ▪ Temperature ▪ Speed of sound ▪ Density ▪ Dispersion ▪ Deactivate analog output ▪ Suspend measurement 	Analysis parameter 1
Current/Voltage	选择模拟量接口的信号类型。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Current (4 ... 20 mA) ▪ Voltage (0 ... 10 V) 	Current (4 ... 20 mA)

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Output settings	<p>超出量程范围时的界面响应（数值超出量程上限/量程下限）。</p> <p> 如果选择 0V/2mA exceeding limits，显示故障值。</p> <p>如果选择 Min/Max exceeding limits，值输出被限制为指定限值 → 42。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 0V/2mA exceeding limits Min/Max exceeding limits 	0 V/2 mA exceeding limits
Suspend time (s)	<p>如果 Suspend measurement 功能处于激活状态，输入记录测量值之前的暂停时间（秒）。</p> <p> 如果已输入 suspend time (s) 值并选择了 Suspend measurement 功能（在 Analog channel 1...4 参数中），同时通过数字量输入激活，Suspend measurement 功能按设定时间延迟执行。</p>	正整数 0 ... 10 000 s	0 s
Test signal	<p>变送器 输入仿真电流或电压值。通过 Activate / Deactivate 按钮输出测试信号</p> <p>Viewer 按下 Test signal 按钮后，将出现一个新窗口。输入仿真电流或电压值。使用 Test signal 按钮输出测试信号。</p> <p> Test signal 功能允许用户在没有真实测量场景的情况下仿真不同过程变量和设备报警响应。</p>	带符号浮点数	0.0

10.4.4 显示标定范围


温度、浓度和补偿值的标定范围可以通过 **Select concentration app** 菜单（带触摸屏的变送器）查看。标定范围也在浓度测量应用程序的数据表上设置。

带触摸屏的变送器的菜单路径

- Settings 菜单 → “Select concentration app” → “Calibration range” → Select temperature, concentration or compensation value

10.4.5 设置测量范围

Measuring range 菜单包含测量范围设置参数。

-  此菜单中的设置也适用于模拟量输出的功能，其中定义了下限值（0 V/4 mA）和上限值（10 V/20 mA）。
- 必须为所选浓度测量应用程序设置有效的测量范围，确保能够正确操作。此外，还为与浓度测量应用程序（温度和浓度）标定相关的测量变量设置了标定范围。测量设备从浓度测量应用程序文件中获取此标定范围。标定范围无法修改。

带触摸屏的变送器的菜单路径

1. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Measuring range” → “Select measured variable” → “Measuring range Max”
2. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Measuring range” → “Select measured variable” → “Measuring range Min”

3. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Measuring range” → Select measured variable → “Decimal places”

Viewer 的菜单路径

1. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Measuring range” → “Select measured variable” → “Measuring range Max”
2. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Measuring range” → “Select measured variable” → “Measuring range Min”
3. 菜单“Teqwave Transmitter” → “View settings” → “Select measured variable” → “Decimal places”



单击 **Apply** 按钮后，调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Measuring range Max	输入所选测量变量的上限值或 20 mA 电流/10 V 电压，同时注意测量范围限制 → 72 和浓度测量应用程序数据表。	正十进制数	<ul style="list-style-type: none"> 分析参数 1...n: 取决于所选浓度测量应用程序 温度: 120.0 声速: 2000.00 密度: 1500.00
Measuring range Min	输入所选测量变量的下限值或 4 mA 电流/0 V 电压，同时注意测量范围限制 → 72 和浓度测量应用程序数据表。	正十进制数	<ul style="list-style-type: none"> 分析参数 1...n: 取决于所选浓度测量应用程序 温度: 0.0 声速: 600.00 密度: 700.00
Decimal places	设置测量范围值的小数位数。	<ul style="list-style-type: none"> 0 1 1 ±0.5 2 2 ±0.5 3 3 ±0.5 4 	<ul style="list-style-type: none"> 分析参数 1...n: 2 温度: 1 声速: 2 密度: 1 ±0.5

10.4.6 设置开关量输出

Relay output 菜单包含继电器输出的所有设置参数。


带触摸屏的变送器的菜单路径

1. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Relay output” → “Settings” → “Select measured value” → “Output mode”
2. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Relay output” → “Settings” → “Select measured value” → “Switch point Max”/“Switch point Min” 或 “Switch point”
3. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Relay output” → “Settings” → “Hysteresis”
4. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Relay output” → “Settings” → “NC contact/NO contact”
5. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Relay output” → “Output”


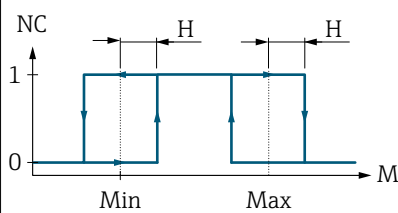

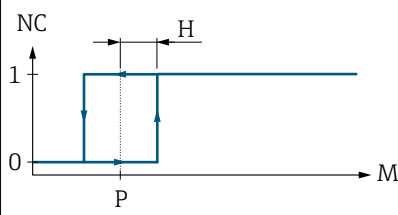

Viewer 的菜单路径



1. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Relay output” → Select measured variable” → “Output mode”
2. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Relay output” → Select measured variable” → “Switch point Max”/“Switch point Min” 或 “Switch point”

3. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Relay output” → “Select measured variable” → “Hysteresis”
4. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Relay output” → “Select measured variable” → “NC contact/NO contact”
5. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Relay output” → “Output”

 单击 **Apply** 按钮后，调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Output mode	选择开关点定义的模式。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Range mode ▪ Trigger mode 	Range mode
<p> 如果选择 Range mode，通过输入上限和下限定义开关点。</p>  <p>图 17 实例：在范围模式下将继电器输出设置为常闭触点</p> <p>NC 常闭 0 继电器闭合 1 继电器断开 M 测量值 Min 开关点（低限） Max 开关点（高限） H 单点回差控制</p> <p style="text-align: right;">A0035471</p>			
<p> 如果选择 Trigger mode，通过输入数值定义开关点。</p>  <p>图 18 实例：在触发模式下将继电器输出设置为常闭触点</p> <p>NC 常闭 0 继电器闭合 1 继电器断开 M 测量值 P 开关点 H 单点回差控制</p> <p style="text-align: right;">A0035472</p>			
Switch point	前提条件： 已选择 Trigger mode （在 Output mode 参数中）。 设置继电器改变其开关状态的值，同时注意测量范围限制 →  72 和浓度测量应用程序数据表。	正十进制数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析参数 1...n: 取决于所选浓度测量应用程序 ▪ 温度: 60.00 ▪ 声速: 1500.00 ▪ 密度: 1000.00

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Switch point Max	前提条件: 已选择 Range mode (在 Output mode 参数中)。 设置继电器改变其开关状态的上限, 同时注意测量范围限制 →  72 和浓度测量应用程序数据表。	正十进制数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析参数 1...n: 取决于所选浓度测量应用程序 ▪ 温度: 120.00 ▪ 声速: 2000.00 ▪ 密度: 1500.00
Switch point Min	前提条件: 已选择 Range mode (在 Output mode 参数中)。 设置继电器改变其开关状态的下限, 同时注意测量范围限制 →  72 和浓度测量应用程序数据表。	正十进制数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析参数 1...n: 取决于所选浓度测量应用程序 ▪ 温度: 0.00 ▪ 声速: 500.00 ▪ 密度: 500.00
Hysteresis	为开关点输入公差值。  输入单点回差控制可防止继电器在上下限之间来回切换。单点回差控制的单位与测量变量的单位相同。	正十进制数	0.00
NC contact/NO contact	选择继电器的开关响应。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NC contact ▪ NO contact 	NC contact
Output	选择继电器输出响应的测量变量。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis parameter 1...n ▪ Temperature ▪ Speed of sound ▪ Density ▪ Dispersion ▪ Deactivate relay output (仅可通过变送器选择) 	Temperature

10.4.7 设置测量值显示


通过带触摸屏的变送器和 Viewer 中的各类菜单设置测量值显示。

带触摸屏的变送器的菜单路径



1. Settings 菜单 → “View settings”
2. Settings 菜单 → “View settings” → “View”
3. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Averaging” → Select measured variable
4. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Averaging” → Select the “Temperature” measured variable → “Kalman filter”

Viewer 的菜单路径

1. 菜单“Teqwave Transmitter” → “View settings”
2. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Averaging” → Select measured variable
3. 菜单“Teqwave Transmitter” → “Averaging” → Select the “Temperature” measured variable → “Kalman filter”


 单击 **Apply** 按钮后, 调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Display settings	<p>变送器 点击测量变量，在变送器的操作显示界面上显示或隐藏它。</p> <p>Viewer 在 Display 参数下，使用选项 Yes 或 No 选择显示或隐藏哪些变送器测量变量。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analysis parameter 1...n ■ Temperature ■ Speed of sound ■ Density ■ Dispersion 	显示所有测量变量。
View (变送器)	选择变送器操作显示界面上显示的测量变量数量。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3 个 ■ 5 个 ■ 7 个 	3 个
Averaging	<p>选择为所选测量变量的多个测量点求平均值</p> <p>“密度”测量变量的求平均值实例</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 用户输入: 5 ■ 输出: 在 5 个测量点之间或 0.5 s 时间内求平均值 (测量频率 = 10 Hz) <p> 分析参数仍然使用非平均测量值计算。</p>	正整数 1 ... 1000	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析参数 1...n: 50 ■ 温度: 5 ■ 声速: 50 ■ 密度: 50 ■ 散射角: 50
Kalman filter	<p>激活此功能，应用 Kalman 滤波器显示温度。</p> <p> 启用 Kalman 滤波器后，测量设备除了使用内置温度芯片的测量值外，还使用表面波信息进行温度测量。这使得传感器能够更快跟踪温度变化。然而，传感器需要更多时间才能达到稳定的满量程值。</p>	启用/停用功能	功能停用。

10.4.8 设置触摸屏








触摸屏通过现场显示单元设置。 **User settings** 菜单包含触摸屏的所有设置参数。

 对于不锈钢外壳变送器，如需设置触摸屏，必须打开外壳并拆除外壳盖方可操作触摸屏。

带触摸屏的变送器的菜单路径

1. Settings 菜单 → “User settings” → “Brightness”
2. Settings 菜单 → “User settings” → “Time settings” → “User time”
3. Settings 菜单 → “User settings” → “Time settings” → “User date”
4. Settings 菜单 → “User settings” → “Screensaver” → “Deactivated”
5. Settings 菜单 → “User settings” → “Screensaver” → “Reduce brightness” → “Brightness”
6. Settings 菜单 → “User settings” → “Screensaver” → “Reduce brightness” 和 “Display turn off” → “Time settings” → “Start after”
7. Settings 菜单 → “User settings” → “Screensaver” → “Reduce brightness” 和 “Display turn off” → “Time settings” → “Time unit”
8. Settings 菜单 → “User settings” → “Screensaver” → “Reduce brightness” 和 “Display turn off” → “Lock display”
9. Settings 菜单 → “User settings” → “Screensaver” → “Reduce brightness” 和 “Display turn off” → “Unlock password”
10. Settings 菜单 → “User settings” → “Password protection” → “App”
11. Settings 菜单 → “User settings” → “Password protection” → “Settings”

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Brightness	输入屏幕亮度。  如果启用了屏幕保护程序，此处输入的值必须大于屏幕保护程序的最小值。	20 ... 100 %	100%
User time	输入本地的当前时间。  用户时间用于测量图表和保存测量值。	输入格式 HH:MM:SS	设置当前时间
User date	输入当前日期。	输入格式 DD.MM.YY	设置当前日期。
Deactivated	点击此选项激活/停用屏幕保护程序。  输入解锁密码即可解锁显示单元。此功能可保护整台测量设备免受非法访问或修改。如果只需保护设置参数，选择 Settings → User settings → Unlock password → Settings。	启用/停用功能	功能停用。
Brightness	输入激活屏幕保护程序后的背光亮度。  输入值必须小于正常屏幕亮度设定值。	20 ... 100 %	100%
Start after	设置显示单元降低亮度或激活显示单元锁定之前的时间。	取决于所选时间单位 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 ... 7200 s 或 ▪ 1 ... 120 min 或 ▪ 1 ... 2 h 	60 s
Time unit	设置时间单位。  如果单位发生变化，数值会自动转换。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seconds ▪ Minute(s) ▪ Hour(s) 	Seconds
Lock display	启用或停用显示单元锁定。	启用/停用功能	功能停用。
Unlock password	输入解锁密码，解锁显示单元。	4 位字符串或数字序列	LSC2
App	为防止非法更改浓度测量应用程序，应输入密码并启用此功能。点击 Password 按钮后，文本编辑器打开，供用户输入密码。点击 Activate / Deactivate 按钮激活/停用密码。  为保护整个系统免受非法使用和修改，选择 Settings → User settings → Screensaver → Display turn off → Lock display 激活显示单元锁定。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 位字符串或数字序列 ▪ 启用/停用功能 	LSC2
Settings	如需对设置访问采取保护 (Select concentration app 功能除外)，应输入密码并启用此功能。点击 Password 按钮后，文本编辑器打开，供用户输入密码。点击 Activate / Deactivate 按钮激活/停用密码。  为保护整个系统免受非法使用和修改，选择 Settings → User settings → Screensaver → Display turn off → Lock display 激活显示单元锁定。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 位字符串或数字序列 ▪ 启用/停用功能 	LSC2

10.4.9 设置失效安全模式

Diagnosis 菜单（带触摸屏的变送器）和 **View filter** 菜单（Viewer）菜单包含在超出限值（超量程下限/上限）时设置设备响应的功能。此外，还包含用于评估变送器显示单元上显示的测量结果的设置。




带触摸屏的变送器的菜单路径


1. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Diagnosis” → “View options”
2. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Diagnosis” → “Change in → Select measured variable
3. Settings 菜单 → “Application parameters” → “Diagnosis” → “Process disturbance” → “Switch point”

Viewer 的菜单路径

1. 菜单“Teqwave Transmitter” → View filter” → “Filter options” 和 “Filter arrangements”
2. 菜单“Teqwave Transmitter” → “View filter” → “Change in” → Select measured variable
3. 菜单“Teqwave Transmitter” → “View filter” → “Process disturbance” → “Switch point”

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Display options (变送器) Filter options/filter arrangements (Viewer)	选择以启用或禁用筛选选项和布局。	筛选选项: <ul style="list-style-type: none"> ■ Measuring range limits ■ Calibration range limits ■ Stationarity 筛选布局: <ul style="list-style-type: none"> ■ Hide measured value ■ Background coloring ■ Hold measured value 	“Measuring range limits”和 “Calibration range limits”选项启用。 “Stationarity”选项停用。
Change in analysis parameter 1...n [unit]	设置分析参数变化的最大允许速度限值。使用按钮启用或禁用此功能。  如果更改了测量单位，则会根据“change in”设置更改单位，但输入值不会转换。	0.01 ... 100 [单位]	100 [单位] 功能停用。
Change in temperature °C/min (°F/min; °K/min)	设置温度变化的最大允许速度限值。使用按钮启用或禁用此功能。  如果更改了测量单位，则会根据“change in”设置更改单位，且输入值会转换。	0.01 ... 100 °C/min (K/min) 或 0.018 ... 180 °F/min	1.5 °C/min 功能启用。
Change in speed of sound (m/s)/s	输入声速变化的最大允许速度限值。使用按钮启用或禁用此功能。	0.01 ... 100 (m/s)/s	100 (m/s)/s 功能启用。
Change in density [unit]	输入密度变化的最大允许速度限值。使用按钮启用或禁用此功能。  如果更改了测量单位，则会根据“change in”设置更改单位，且输入值会转换。	0.01 ... 100 (kg/m ³)/s 或 (g/l)/s 0.00001 ... 0.10 (g/cm ³)/s	100 (kg/m ³)/s 功能启用。

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Change in dispersion 1/s	输入散射角变化的最大允许速度限值。使用按钮启用或禁用此功能。	0.01 ... 100 1/s	100 1/s 功能停用。
Switch point	<p>设置过程干扰（散射角）的触发值。</p> <p>变送器 使用 Enable / Disable 按钮启用或禁用此功能。</p> <p>Viewer 使用 Process disturbance activated 按钮启用或禁用此功能。</p> <p> 如果使用声速和温度进行浓度测量，设定值不要超过 1。如果使用密度，开关点设置为 0.25。</p> <p>如果散射角测量值大于开关点设定值，则测量设备不再显示分析参数。</p>	0.01 ... 1	0.3 功能停用。



10.5 高级设置

可以进行偏置量、补偿和现场标定，以提高测量精度。此外，使用 **Recipe generator**，可以将设置组合保存为每个浓度测量应用程序的初始设置或配方。

10.5.1 Recipe generator

Viewer 自带的 **Recipe generator** 工具允许用户永久保存浓度测量应用程序的分析参数和补偿值的初始设置（单位、测量范围和偏置量）。初始设置以 **rcp** 格式保存为配方。保存配方后，可将其添加到变送器中，以便在变送器中使用初始设置。可以为浓度测量应用程序创建任意数量的配方。然而，变送器上最多只能使用 25 个浓度测量应用程序和配方。

创建或更改配方

- 选择菜单“Teqwave Viewer” → “Recipe generator”。
 - 显示“Recipe generator”窗口。
- 点击“Load concentration app/recipe”按钮。
 - 显示“Enter path of file(s)”窗口。
- 选择需要创建新配方的浓度测量应用程序文件（保存在本地或 DVD 光盘上），或选择需要更改的配方文件。浓度测量应用程序文件采用 **lmf** 格式，配方文件采用 **rcp** 格式。
 - 浓度测量应用程序或配方的初始设置选项显示在 **Recipe generator** 中。
- 在“Recipe name”字段中为配方输入一个唯一名称。名称最多可包含 64 个字符，由任意字母和数字组成。
- 进行初始设置。设置浓度 1...3 →  50；设置补偿值 →  50。
- 使用“Save”按钮保存配方。
 - 显示“Enter path of file(s)”窗口。
- 选择路径和文件名，保存配方。新配方已创建：配方名称为文件名的默认名称，但如果用户需要，可将其覆盖；配方已编辑：要么覆盖 **rcp** 文件，要么用另一个文件名保存设置。

设置浓度 1...3

通过浓度测量应用程序计算的浓度单位、测量范围和偏置量可以用 Recipe generator 预设并保存，以供连续测量。

- ▶ 在 Recipe generator 中，选择 [Concentration 1...3] 选项卡并进行初始设置，具体参见参数概述及简要说明和。

参数概述及简要说明


参数/功能	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Unit	选择浓度单位。	取决于所选浓度测量应用程序。	取决于所选浓度测量应用程序。
Measuring range in the selected unit	使用滑块或输入字段设置量程上限和下限。	最小值和最大值取决于浓度测量应用程序中保存的标定范围限值。	标定范围限值
Offset in the selected unit	输入浓度偏置量的数值。	带符号浮点数	0.00

设置补偿值

为了提高测量精度，可以使用预定义补偿值补偿实际应用中的声速和声密度。补偿值可以通过 Modbus TCP 从外部测量设备读取到设备中，也可以作为恒定测量值输入。


典型补偿值为：

- 工作压力
- CO₂ 浓度
- 转化度
- 矿化作用
- 物理密度
- 酸含量
- 糖浓度

 只有出厂时浓度测量应用程序的数据记录中提供补偿值的情况下，补偿值才可用。

- ▶ 在 Recipe generator 的“Compensation values”部分设置补偿值，具体参见参数概述及简要说明和。

参数概述及简要说明

参数/功能	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Compensation value K1...K4	<p>输入补偿值常量： 在选择字段中选择“Fixed value”选项，然后输入补偿值。注意标定范围限值 → 42。</p> <p> 如需输入补偿值，用户可以通过单击同名按钮打开转换工具。</p> <p>通过 Modbus TCP 将补偿值读入测量设备： 在选择字段中选择“Modbus [register address]”选项。</p>	<p>用户输入： 正十进制数</p> <p>选项：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Disabled”：不考虑补偿值。 ▪ “Fixed value”：使用输入的补偿值。 ▪ “Modbus [register address]”：考虑通过 Modbus TCP 接收的补偿值。 	<p>用户输入： 0.00</p> <p>选项： Disabled</p>

在变送器中添加配方

用户使用 Recipe generator 创建的配方可以通过“Manage concentration apps”功能添加到变送器中或从变送器中删除。


- ▶ 管理浓度测量应用程序 → 58。


10.5.2 设置补偿值

浓度测量应用程序可用的补偿值可以通过 **Select concentration app** 菜单（带触摸屏的变送器）手动设置。如需在配方中永久使用补偿值，以及想要了解补偿值的详细信息，请参见 Recipe generator → 49。


带触摸屏的变送器的菜单路径

Settings 菜单 → “Select concentration app” → Select concentration app or recipe → “Compensation values” → Select compensation value

 只有事先使用 **Activate application** 功能激活浓度测量应用程序，才能访问 **Compensation value** 功能。


 只有出厂时浓度测量应用程序的数据记录中提供补偿值的情况下，补偿值才可用。

参数概述及简要说明

参数/功能	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Compensation value 1...4	<p>输入补偿值常量： 在“Compensation”选择字段中选择“Fixed value”选项，然后输入补偿值。注意标定范围限值→ 42。</p> <p>通过 Modbus TCP 将补偿值读入测量设备： 在“Compensation”选择字段中选择“Modbus”选项。Modbus 寄存器信息→ 36。</p> <p> 只有已激活的浓度测量应用程序才能访问补偿值。但是，如果用户切换浓度测量应用程序，这些设置将保留。</p>	<p>用户输入： 正十进制数</p> <p>选项：</p> <ul style="list-style-type: none"> “Disabled”：不考虑补偿值。 “Fixed value”：考虑输入的补偿值。 “Modbus”：考虑通过 Modbus TCP 接收的补偿值。 	<p>用户输入： 0.00</p> <p>选项： Disabled</p>


10.5.3 设置浓度偏置量

通过 **Select concentration app** 菜单（带触摸屏的变送器）和 **Concentration offset** 菜单（Viewer）为浓度计算值设置手动偏置量。这样，用户就可以根据不同过程条件（例如外来物/掺合料）调整测量技术。

 有关在配方中使用浓度偏置量的信息，请参见 Recipe generator→ 49。


带触摸屏的变送器的菜单路径

Settings 菜单 → Select concentration app → “Medium settings” → “Concentration 1...3 offset”


 只有事先使用 **Activate application** 功能激活浓度测量应用程序，才能访问 **Medium settings** 功能。

Viewer 的菜单路径

菜单“Teqwave Transmitter” → “Concentration offset” → “Offset”

 单击 **Apply** 按钮后，调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数/功能	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Concentration 1...3 offset (变送器) Concentration 1...3/ [unit] (Viewer)	<p>输入浓度偏置量的数值。</p> <p> 只有激活的浓度测量应用程序或配方才能访问偏置量设置。但是，如果用户切换浓度测量应用程序，这些设置将保留。</p>	带符号浮点数	0.00

10.5.4 使用介质进行现场标定

如果在实验室中创建浓度测量应用程序的条件与实际工况条件存在差异，可能产生不良影响。通过在过程条件下进行**现场标定**，可以提高测量精度。现场标定仅可使用带触摸屏的变送器进行，也只能用于输出不超过两个分析参数的浓度测量应用程序。

如果进行现场标定，则仅适用于当前使用的浓度测量应用程序。如果用户切换浓度测量应用程序，现场标定停用。

i 如果无法进行现场标定，例如在输出两个以上分析参数的浓度测量应用程序的情况下，我们建议手动→ 51 或通过 Recipe generator→ 49 设置浓度偏置量。

注意

测量结果不具备代表性

执行现场标定后过程条件发生变化会导致测量结果不正确。

- ▶ 现场标定后，确保过程条件稳定。尤其是保持流量、压力和液滴尺寸分布稳定。
- ▶ 现场标定完成后，不要采取任何可能改变介质性质的操作（例外：根据浓度测量应用程序的材料成分）。

菜单路径

“Settings” → “Application parameters” → “Field calibration”

使用介质进行现场标定

i 如需进行现场标定，需要为测量设备加注介质。

1. 通过功能“Settings” → “Application parameters” → “Field calibration” → “Manage calibration points” → “Add new calibration point”创建一个参考标定点。
 - ↳ 变送器显示以下信息：“Values are being recorded.Please wait until the process has finished”。
 - 成功完成此过程后，“Manage calibration points”菜单将显示记录的标定点。最多可以记录两个标定点。如果进行两点标定，Endress+Hauser 建议采集液体的两种不同状态。不同状态可以是不同的温度或浓度。此处的过程条件必须保持稳定。如需要，使用“Delete calibration point”功能删除标定点，以便记录新标定点。
2. 在字段“Settings” → “Application parameters” → “Field calibration” → “Manage calibration points” → “Target concentration 1/2”中输入目标浓度值。
3. 通过功能“Settings” → “Application parameters” → “Field calibration” → “Calculate calibration data”重新计算标定数据。有两个选项可供选择：选择“Adjust input values”校正声速和密度。如果外部因素影响声速或密度（例如压力或盐化），建议执行此操作。选择“Adjust output values”校正浓度 1...2。
 - ↳ 如果此过程成功完成，屏幕上短暂显示“Process successful”信息。然后，“Field calibration”菜单显示标定数据。
4. 通过功能“Settings” → “Application parameters” → “Field calibration” → “Apply calibration”应用现场标定。
 - ↳ 测量值显示得到校正。
5. 检查测量值。

10.6 应用软件包“Viewer（带数据下载接口）”

10.6.1 可用性

如果从工厂订购应用软件包“Viewer（带数据下载接口）”，设备出厂时可在 Viewer 中使用此软件包的功能。

检查功能可用性的方式：

使用测量仪表上的序列号：W@M 设备浏览器 → 订购选项 EP “Viewer（带数据下载接口）”

通过“Viewer”调试软件：

检查 Viewer 中是否显示这些功能。如果 Teqwave Transmitter 菜单中的 Read memory 功能没有变灰，表示功能激活。

如果无法在测量设备中打开功能，表示订购设备时未选择应用软件包。这种情况下，可以日后激活数据读出功能。



10.6.2 激活

Endress+Hauser 为用户提供激活功能所需的许可证密钥。必须输入许可证密钥才能启用应用软件包的功能。在 Viewer 中，选择“Teqwave Transmitter” → “License key”菜单输入密钥。

应用软件包提供针对特定测量设备的许可，仅可与其绑定使用。系统使用许可证密钥中保存的序列号自动检查是否授权在连接变送器上启用应用软件包。

10.6.3 概述

应用软件包“Viewer（带数据下载接口）”仅可通过 Viewer 使用。启用应用软件包后，可以通过 **Read memory** 功能打开保存在存储单元中的测量值。还可将测量数据和物理单位保存到.csv 文件中。此文件可以导入数据库。如果未启用应用软件包，Viewer 中的相应功能将被禁用，并且无法访问测量数据。

 关于查询测量数据的详细信息，参见 →  58。

10.6.4 设备存储单元空间

一旦内部存储器已满，最新数据记录将覆盖最旧数据记录。内部存储器提供 2GB 可用空间。如果存储间隔时间为 60 秒，存储器中的空间足够使用约 7.5 年。

10.6.5 设置存储间隔时间


数据存储间隔时间的设置范围为 10 ... 7 200 s。存储间隔时间指数据保存到设备存储单元的频率。

带触摸屏的变送器的菜单路径


Settings 菜单 → “Application parameters” → “Storage interval (s)”

Viewer 的菜单路径

菜单“Teqwave Transmitter” → “Storage interval”

 单击 **Apply** 按钮后，调试软件会立即将设置传输至变送器。

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Storage interval (s)	选择将测量值写入内部存储器的间隔时间。  此功能仅适用于带数据下载接口的应用软件包。	正整数 10 ... 7 200 s	60 s

11 操作

11.1 更改显示语言

显示语言设置 → 图 39。

11.2 设置现场显示单元

现场显示单元设置 → 图 46。

11.3 通过现场显示单元读取测量值

11.3.1 读取测量值

所有当前测量值均可通过带触摸屏的变送器的**操作显示界面**读取。当选择测量变量时，现场显示单元切换至图形显示。图表中显示所选测量变量随时间的变化情况。图形显示格式可以调整。

注意

“酿酒厂；糖、转化糖、酒精”应用软件包中酒精浓度的双测量值显示可以补偿物理密度的浓度测量应用程序会显示两次酒精浓度。
 ▶ 详细信息请参见浓度测量应用程序数据表中的通道描述。

11.3.2 调整图形显示格式

带触摸屏的变送器的菜单路径




1. “Select measured variable” → “Graph settings button” → “Time axis”
2. “Select measured variable” → “Graph settings button” → “Y-axis” → “Maximum value [unit]”
3. “Select measured variable” → “Graph settings button” → “Y-axis” → “Minimum value [unit]”
4. “Select measured variable” → “Graph settings button” → “Y-axis” → “Auto scale”

参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Time axis	选择 X 轴上显示的时段。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 minute ■ 10 minutes ■ 1 hour ■ 4 hours ■ 12 hours ■ 1 day ■ 1 week ■ 1 month ■ 3 months 	1 minute
Maximum value [unit]	输入需要在 Y 轴上显示的最大值。	带符号浮点数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析参数：取决于所选浓度测量应用程序。 ■ 温度：120 °C ■ 声速：2000 m/s ■ 密度：1500 kg/m³ ■ 散射角：1

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Minimum value [unit]	输入需要在 Y 轴上显示的最小值。	带符号浮点数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析参数：取决于所选浓度测量应用程序。 ■ 温度：0 °C ■ 声速：500 m/s ■ 密度：500 kg/m³ ■ 散射角：0
Auto scale	选择以启用或停用图表自动缩放功能。	启用/停用功能	功能启用。


11.3.3 图形工具

按钮	说明
	设置 进入图形设置。
	光标位置 在图形中选择光标位置，显示所需测量值。
	删除 删除图形。然后恢复图形显示。

11.4 通过调试软件读取测量值

11.4.1 读取测量值

Viewer 在开始屏幕上以图形和文本形式显示测量数据。连接变送器后，**Live Viewer** 模式自动激活。

 对数据进行离线分析后，用户可通过“Teqwave Viewer” → “Live Viewer”菜单切换至实时视图。

注意

“酿酒厂；糖、转化糖、酒精”应用软件包中酒精浓度的双测量值显示可以补偿物理密度的浓度测量应用程序会显示两次酒精浓度。

► 详细信息请参见浓度测量应用程序数据表中的通道描述。

11.4.2 调整图形显示格式

Viewer 的菜单路径



1. 菜单“Teqwave Viewer” → “Graph settings” → “Y-axis 1”
2. 菜单“Teqwave Viewer” → “Graph settings” → “Y-axis 2”
3. 菜单“Teqwave Viewer” → “Graph settings” → “Time axis”
4. 菜单“Teqwave Viewer” → “Graph settings” → “Time interval in s”



参数概述及简要说明

参数	具体步骤	选项/输入	工厂设置
Time axis	选择 X 轴上显示的时段。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 minute ▪ 3 minutes ▪ 5 minutes ▪ 10 minutes ▪ 30 minutes ▪ 1 hour ▪ 6 hours ▪ 12 hours ▪ 1 day ▪ 7 days ▪ 30 days ▪ 90 days 	5 minutes
Y-axis 1	选择需要在左侧轴上显示的测量变量。	取决于启用的测量变量和选择的浓度测量应用程序： <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis parameter 1...n ▪ Temperature ▪ Speed of sound ▪ Density ▪ Dispersion 	Analysis parameter 1
Y-axis 2	选择需要在右侧轴上显示的测量变量。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis parameter 1...n ▪ Temperature ▪ Speed of sound ▪ Density ▪ Dispersion 	Temperature
Time interval in s	设置从变送器查询数值的显示速率(秒)。	正十进制数	1 s

11.4.3 图形工具

图形上方的图形工具包用于调整 Viewer 中的视图（缩放功能、移动 Y 轴位置）。

 图形工具仅在关闭“自动缩放”后可用 →  56。

按钮	说明
 A0035501	光标位置 仅针对“Read memory”功能：在图形中选择光标位置，显示所需测量值。
 A0035502	选择缩放功能 打开并使用相关选项，放大（放大视图）和缩小（缩小视图）图形。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 矩形缩放：按住鼠标左键，将矩形拖动到需要放大的区域。 ▪ x 轴缩放：按住鼠标左键并拖动到 X 轴的所需区域。 ▪ y 轴缩放：按住鼠标左键并拖动到 Y 轴的所需区域。 ▪ 自动调整：单击图标，自动调整图形。 ▪ 放大：单击所需点以放大图形。 ▪ 缩小：单击所需点以缩小图形。
 A0035508	y 轴位置功能 向上或向下移动 Y 轴位置。


11.4.4 打开和关闭自动缩放

▶ 右键单击 Y 轴打开和关闭“Auto scale”功能。

11.4.5 删除图形

- ▶ 选择菜单“Teqwave Viewer” → “Clear graph”。
 - ↳ 打开“Auto scale”功能后，再次启动图形显示。

11.5 通过调试软件访问测量数据

 只有启用应用软件包“Viewer（带数据下载接口）”，才能访问 **Single measurement**、**Start recording** 和 **Stop recording** 等菜单项。否则，这些菜单项将变灰，无法选择。

Viewer 记录测量值并提供查询测量数据所需的功能。

11.5.1 将当前测量点保存到.csv 文件

1. 选择菜单“Teqwave Viewer” → “Single measurement”。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
2. 选择用于保存测量点的文件。如需保存测量点，在计算机上新建一个.csv 文件，或选择计算机上的现有.csv 文件。
 - ↳ 新测量点将附加到文件末尾。保留现有值。

11.5.2 记录测量点

1. 选择菜单“Teqwave Viewer” → “Start recording”。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
2. 选择用于保存测量点的文件。提供以下选项：在计算机上新建一个.csv 文件 - 测量点将保存到此文件中。选择计算机上的现有.csv 文件 - 测量点将保存到此文件中。
 - ↳ 开始屏幕上的测量值上方会出现一个绿色图标。新测量点将附加到文件末尾。保留现有值。

11.5.3 停止记录


- ▶ 选择菜单“Teqwave Viewer” → “Stop recording”。
 - ↳ 系统停止记录测量点。开始屏幕上的绿色图标消失。

11.6 在图形视图中打开测量数据

Viewer 允许用户查询之前使用 **Open data** 功能保存的测量数据。这些可以是从变送器处查询或由 Viewer 记录的测量数据。

11.6.1 打开测量数据

1. 选择菜单“Teqwave Viewer” → “Open data”。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
2. 选择所需文件，并按下“OK”确认。
 - ↳ Viewer 中断实时视图并显示所选数据。

 离线数据的显示格式可以按照与实时视图中相同的方式进行调整。在此模式下，无法与 Viewer 同步记录其他数据。

11.7 读取设备存储单元并保存测量数据

- i** 只有启用应用软件包“Viewer（带数据下载接口）”，才能访问 **Read memory** 和 **Save read data** 等菜单项。否则，这些菜单项将变灰，无法选择。
- 如果数据量很大，数据读取需要一些时间。因此，建议定期调用数据存储单元上的数据并将其保存在外部。

Viewer 可以通过 **Read memory** 功能读取和删除变送器操作期间记录的测量数据。
Viewer 使用 **Save read data** 功能保存数据。

11.7.1 从变送器读取测量数据

1. 选择菜单“Teqwave Transmitter” → “Read memory”。
 - ↳ 打开“Saved data”窗口。
2. 从下拉菜单中选择读取数据的浓度测量应用程序。
 - ↳ 每个浓度测量应用程序在变送器上保存一个文件。
3. 点击“Read”按钮。
 - ↳ 下载过程完成后，进度条自动关闭，Viewer 以图形格式显示测量数据。
对数据进行离线分析后，用户可通过“Teqwave Viewer” → “Live Viewer”菜单切换至实时视图。

11.7.2 将读取的测量数据保存到.csv 文件

i 为了能够永久保存测量数据，必须首先从变送器中读取数据。

1. 选择菜单“Teqwave Transmitter” → “Save read data”。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
2. 选择保存测量数据的路径和文件名。
3. 点击“OK”按钮确认。
 - ↳ Viewer 将测量数据保存到.csv 文件。

11.7.3 从变送器中删除已保存的测量数据

注意

数据丢失

数据一旦删除，便无法恢复。

▶ 删除数据前，先读取并保存数据。

1. 选择菜单“Teqwave Transmitter” → “Read memory”。
 - ↳ 打开“Saved data”窗口。
2. 从下拉菜单中选择需要删除数据的浓度测量应用程序。
3. 点击“Delete”按钮。
 - ↳ 屏幕上显示信息“Do you really want to delete the data?”。
4. 选择“Yes”确认。
 - ↳ Viewer 会从变送器存储单元中删除所选浓度测量应用程序的测量数据。

11.8 管理浓度测量应用程序

Viewer 可以通过 **Manage concentration apps** 功能管理连接变送器上的浓度测量应用程序。此功能允许用户查看变送器上安装的所有浓度测量应用程序的概览，将新浓度测量应用程序加载到变送器上并激活，以及删除变送器中不再需要的浓度测量应用程序。

i 用户使用 Recipe generator 预设的浓度测量应用程序（称为“配方”）也可以通过 **Manage concentration apps** 功能添加到变送器中或从变送器中删除。Recipe generator 的详细信息参见 → 49。

11.8.1 在变送器中添加浓度测量应用程序

i 浓度测量应用程序针对特定测量设备单独定制，仅可与其绑定使用。系统使用浓度测量应用程序文件中保存的序列号自动检查是否授权在连接变送器上启用浓度测量应用程序。

1. 打开菜单“Teqwave Transmitter” → “Manage concentration apps”。
 - ↳ 显示一个新窗口。
2. 点击“Add”按钮。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
3. 选择浓度测量应用程序文件。浓度测量应用程序文件为 lmf 格式。用户预设的浓度测量应用程序（称为“配方”）采用 rcp 格式。
4. 点击“OK”按钮，将一个新的浓度测量应用程序或配方添加到变送器中。

11.8.2 在变送器中删除浓度测量应用程序

i

- 如果删除了一个激活的浓度测量应用程序，必须激活新的浓度测量应用程序。否则，系统将停止计算液体浓度。
- 如果需要再次使用从变送器中删除的浓度测量应用程序，则必须从 DVD 光盘中再次将其添加到变送器中。

1. 打开菜单“Teqwave Transmitter” → “Manage concentration apps”。
 - ↳ 显示一个新窗口。
2. 从“Concentration apps”下拉菜单中选择需要删除的浓度测量应用程序。
3. 点击“Delete”按钮。
 - ↳ 屏幕上显示信息“Do you really want to delete the data?”。
4. 选择“Yes”确认。
 - ↳ Viewer 从变送器中删除浓度测量应用程序。

11.9 更换变送器

建立连接 → 32。

11.10 更新固件

固件更新必须通过 Viewer 安装。登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区：
www.endress.com → 资料下载。

提供下列具体信息：

- 搜索栏：输入“软件”
- 选择软件类型：“设备驱动程序”和“固件烧写文件”

菜单路径

菜单“Teqwave Transmitter” → “Update Transmitter”

更新固件

注意

损坏测量设备

更新过程中，断开变送器与电源或计算机的连接会损坏变送器。

- ▶ 禁止断开变送器电源以及与计算机的连接。
- ▶ 在变送器和运行 Viewer 的计算机之间建立直接网络连接。

1. 打开菜单“Teqwave Transmitter” → “Update Transmitter”。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
2. 选择.lcu 文件。

3. 点击“OK”运行更新。

↳ 变送器运行更新。

更新过程完成后，LED 状态指示灯亮起绿色（带 LED 状态指示的变送器），或触摸屏（带触摸屏的变送器）显示操作显示界面。

12 诊断和故障排除

12.1 常规故障排除

12.1.1 针对现场显示：带触摸屏的变送器

错误	可能的原因	补救措施
显示屏熄灭，无输出信号。	供电电压与铭牌参数不一致。	正确接通电源。
显示屏熄灭，输出信号仍有效。	显示屏设置过亮或过暗。	使用“Brightness”参数通过“Teqwave Viewer”调试软件调亮或调暗显示屏。
	显示单元故障。	联系 Endress+Hauser 服务部门。

12.1.2 针对现场显示：带 LED 指示灯的变送器

错误	可能的原因	补救措施
测量设备上的 LED 指示灯不亮，无输出信号。	供电电压与铭牌参数不一致。	正确接通电源。
测量设备上的 LED 指示灯不亮，输出信号仍有效。	显示单元故障。	联系 Endress+Hauser 服务部门。

12.1.3 针对输出信号

错误	可能的原因	补救措施
输出信号超出有效范围。	设置错误。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查设置；如需要，进行更正。 2. 遵守“技术参数”章节中规定的输出规格参数要求。 3. 注意“技术参数”章节的“报警信号”小节中列举的输出故障模式。
设备现场显示单元上显示的数值正确，信号输出尽管仍在有效范围内，但是信号输出错误。	设置错误。	检查设置；如需要，进行更正。
测量值不稳定	操作超出应用范围。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确保均匀混合液体，液体持续流向传感器。 2. 消除气泡和/或颗粒。 3. 确保温度值稳定。
	设置未达理想值。	检查“Averaging”参数设置。推荐以下数值： <ul style="list-style-type: none"> ■ 温度：10 ■ 声速：5 ■ 分析参数：5
测量设备测量结果不正确或浓度值为零。	未正确使用浓度测量应用程序。	检查所选浓度测量应用程序；如需要，切换浓度测量应用程序。
	通信错误。	重启变送器。执行此操作时，将设备断电至少 30 秒。
	操作超出应用范围。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确保均匀混合液体，液体持续流向传感器。 2. 消除气泡和/或颗粒。 3. 确保温度值稳定。
	传感器脏污。	确保传感器没有污垢和沉积物粘附。
	传感器故障。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用“Check sensor”功能检查传感器。 2. 如果超出限值，联系 Endress+ Hauser 服务部门。

12.1.4 通过随附“Teqwave Viewer”调试软件访问

问题	可能的原因	补救措施
无法连接“Teqwave Viewer”调试软件。	未连接电缆。	将网络电缆连接至变送器。
	电缆过长。	检查电缆长度（不超过 30 m）；如需要，进行更正。
	互联网协议设置不正确。	检查互联网协议设置；如需要，进行更正。
几天后，与“Teqwave Viewer”调试软件的固定连接断开。	互联网协议已经更改。检查互联网协议设置。	检查互联网协议设置；如需要，进行更正。
	测量设备连接了多个调试软件。	仅建立一个链路来保持固定连接。
运行“Read memory”功能时显示错误信息。	网络连接已中断。	确保网络连接不中断。
读取存储器后，1904 的测量值出现在图表中。	通信错误或设备存储器故障。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重启变送器。执行此操作时，将设备断电至少 30 秒。 2. 再次读取存储单元。 3. 如果错误仍然存在，联系 Endress+Hauser 服务部门。
读取存储器后，所有测量值均显示为零。	通信错误或设备存储器故障。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重启变送器。执行此操作时，将设备断电至少 30 秒。 2. 再次读取存储单元。 3. 如果错误仍然存在，联系 Endress+Hauser 服务部门。

12.2 带 LED 状态指示灯的变送器的诊断信息

变送器上的 LED 指示灯提供设备状态信息。

带 LED 状态指示灯的变送器

LED 指示灯	信号	含义
电源	亮起绿色	电源接通，初始化完成。
错误	亮起红色	测量系统故障；通过 Viewer 读取完整错误代码。
传感器正常	亮起绿色	传感器工作正常。
	闪烁	测量不稳定和/或至少有一个测量变量超出有效范围。这可能是由于以下系统条件导致的： <ul style="list-style-type: none"> ■ 超出量程上限/下限：至少有一个测量变量超出设定允许范围。 ■ 超出标定范围上限/下限：至少有一个测量变量（温度或浓度）超出允许标定范围。 ■ 温度变化过大：液体温度变化已超出变送器中保存的限值。等待，直至液体再次稳定。 ■ 浓度变化过大：液体浓度变化已超出变送器中保存的限值。等待，直至液体再次稳定。
传感器错误	亮起红色	传感器错误。使用 Viewer 读取完整错误代码。可能存在以下故障： <ul style="list-style-type: none"> ■ 无液体：确保传感器中有足够的无气泡液体。 ■ 未连接传感器：确保传感器通过连接电缆连接至变送器。

12.3 现场显示单元和调试软件上的诊断信息

带触摸屏的变送器和“Teqwave Viewer”调试软件通过绿色、黄色和红色图标表示错误和故障。点击此传感器状态，以文本格式显示当前信息。

信号颜色	诊断信息	说明	补救措施
绿色	“Sensor Status OK”	-	-
黄色	“Change in temperature > [限值]”	液体温度变化过快，超出设定限值。测量值计算结果可能不正确。	确保介质温度稳定。
	“Change in concentration > [限值]”	浓度温度变化过快，超出设定限值。测量值计算结果可能不正确。	确保介质浓度稳定。

信号颜色	诊断信息	说明	补救措施
	“Process disturbance detected, dispersion > [限值]”	散射角测量值大于设定开关点。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 消除气泡和/或颗粒。 2. 考虑建议安装位置→ 18。
	“Stationarity”	液体浓度变化太快，测量值在 20 秒内的变化频率超出测量设备中考虑的统计不确定性所允许的范围。可能会出现沉淀过程。测量值计算结果可能不正确。	确保介质浓度稳定。
	“Measuring range [测量变量] <; [测量变量] >”	测量值高于或低于规定量程限值。	选择一个量程范围内的测量值。
	“Calibration [测量变量] <; [测量变量] >”	显示测量变量的测量值高于或低于液体的标定范围，因此可能不正确。	选择一个标定范围内的测量值。
	“Clock and storage faulty”	缓冲电池未充电。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 为变送器供电几个小时。 2. 然后重启变送器。 3. 如果错误仍然存在，联系 Endress+Hauser 服务部门。
	“Compensation not possible: Modbus communication faulty”	缺失补偿值。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查外部测量设备的功能完整性。 2. 检查并保证与外部测量设备的 Modbus 通信。
	“Analog interface disabled”	模拟量接口被禁用。	在 Analog channel 1...4 参数中选择一个测量变量来启用接口。
	“Compensation value is incorrect”	无法进行补偿值计算。缺失补偿值。	在 Compensation value K1...K4 参数中输入补偿值。
红色	“No liquid present”	没有液体。	确保传感器中有足够液体。
		传感器脏污。	确保传感器没有污垢和沉积物粘附。
		液体中有气泡或颗粒。	消除气泡和/或颗粒。
		通信错误	重启变送器。执行此操作时，将设备断电至少 30 秒。
	“No sensor connected”	传感器未连接。	确保传感器通过连接电缆连接至变送器。
		连接电缆或连接部件损坏。	检查连接电缆和连接部件是否损坏。
		通信错误	重启变送器。执行此操作时，将设备断电至少 30 秒。
	“Temperature chip is faulty”	传感器故障。	联系 Endress+Hauser 服务部门。
	“Temperature chip is faulty”	传感器故障。	联系 Endress+Hauser 服务部门。
	“Sensor memory faulty”	测量设备正在初始化。	联系 Endress+Hauser 服务部门。
	“Process disturbance”	散射角测量值大于 1。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 消除气泡和/或颗粒。 2. 考虑建议安装位置→ 18。 3. 如果错误仍然存在，联系 Endress+Hauser 服务部门。
	“Sensor configuration failed”	缺失标定数据。	联系 Endress+Hauser 服务部门。
	“System error”	内部处理器之间发生通信错误。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重启变送器。 2. 如果错误仍然存在，联系 Endress+Hauser 服务部门。
“Compensation value is incorrect”	无法进行补偿值计算。缺失补偿值。	在 Compensation value K1...K4 参数中输入补偿值。	

12.4 带 LED 状态指示灯的变送器的诊断信息

变送器上的 LED 指示灯提供设备状态信息。

带 LED 状态指示灯的变送器

LED 指示灯	信号	含义
电源	亮起绿色	电源接通，初始化完成。
错误	亮起红色	测量系统故障；通过 Viewer 读取完整错误代码。
传感器正常	亮起绿色	传感器工作正常。
	闪烁	测量不稳定和/或至少有一个测量变量超出有效范围。这可能是由于以下系统条件导致的： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 超出量程上限/下限：至少有一个测量变量超出设定允许范围。 ▪ 超出标定范围上限/下限：至少有一个测量变量（温度或浓度）超出允许标定范围。 ▪ 温度变化过大：液体温度变化已超出变送器中保存的限值。等待，直至液体再次稳定。 ▪ 浓度变化过大：液体浓度变化已超出变送器中保存的限值。等待，直至液体再次稳定。
传感器错误	亮起红色	传感器错误。使用 Viewer 读取完整错误代码。可能存在以下故障： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 无液体：确保传感器中有足够的无气泡液体。 ▪ 未连接传感器：确保传感器通过连接电缆连接至变送器。

12.5 通过散射角指标指示诊断信息

散射角表示气泡或颗粒的分散引起的液体扰动。这会导致声音组和相速度变宽。

测量设备显示标准化系数。如果值小于 1，则表明为未受干扰的流体确定的声速仍然可以用指定测量误差来确定。另一方面，密度测量误差可能已经大于参考条件下规定的测量误差，其值超过 0.25。

因此，如果使用声速和温度进行浓度测量，则不应超过值 1。如果使用密度，则不应超过值 0.25。

如果散射角测量值大于设定开关点，测量设备不再显示浓度或分析参数。根据以下步骤查看设定开关点：

带触摸屏的变送器的菜单路径：“Settings” → “Application parameters” → “Diagnosis” → “Process disturbance” → “Switch point”

Viewer 的菜单路径：菜单“Teqwave Transmitter” → “View filter” → “Process disturbance” → “Switch point”

12.6 测试传感器

用户可通过 Viewer 中的 **Sensor testing** 功能测试传感器精度。创建测试报告用于归档记录。

Viewer 的菜单路径

菜单“Teqwave Transmitter” → “Sensor testing”

注意

测试结果不正确

如果使用自来水、水中存在气泡或处于可变环境条件下（例如温度或流量变化），将导致测试结果不正确。

- ▶ 执行测试前清洁传感器。
- ▶ 仅使用蒸馏水或完全去离子水（电导率 < 20 μS/cm）测试传感器。
- ▶ 将液体煮沸几分钟，防止出现气泡。
- ▶ 确保环境条件稳定。

1. 打开菜单“Teqwave Transmitter” → “Sensor testing”。
 - ↳ 将显示一条信息，其中包含有关准备工作的说明。
2. 用蒸馏水或完全去离子水注满传感器。

3. 点击“OK”确认信息。
 - ↳ Viewer 中的视图切换至测试视图。
如果液体和传感器的温度稳定，约三分钟后会显示信息“The temperature is steady.Start sensor testing?”。
4. 点击“OK”确认信息。
 - ↳ 传感器测试开始。
几秒钟后，测试结果以测试报告形式出现。
5. 单击“OK”将测试报告另存为计算机上的图像文件（.bmp）。
 - ↳ 显示“Enter path of file(s)”窗口。
6. 选择路径和文件名，保存.bmp 文件。
7. 点击“OK”按钮确认。
 - ↳ Viewer 保存测试报告。
8. 检查测试报告。如果测试值超出偏差范围，可能需要校正传感器。这种情况下，咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。允许偏差：声速： $\pm \leq 0.5$ m/s，密度： $\pm \leq 3.0$ kg/m³。

12.7 将测量设备复位至工厂缺省设置

使用 **Restore factory settings** 功能，可以整机设置复位至出厂状态。

 浓度测量应用程序、配方和应用软件包不受出厂设置复位影响。

12.7.1 通过带触摸屏的变送器恢复工厂设置

1. 选择 Settings 菜单 → “Application parameters”。
2. 点击“Factory settings”功能。如果触摸屏上不显示“Factory settings”菜单项，使用滚动条向下滚动。
 - ↳ 屏幕开始从 10 到 0 倒计时。倒计时结束后，用户自定义设备设置复位至工厂设置。

12.7.2 通过 Viewer 恢复工厂设置

1. 打开菜单“Teqwave Transmitter” → “Restore factory settings”。
 - ↳ 显示一条信息。
2. 点击“OK”确认信息。
 - ↳ Viewer 将用户自定义设备设置复位至工厂设置。

12.8 设备信息

铭牌包含设备信息。现场显示单元（带触摸屏的变送器）上的 **Settings** 菜单和“Teqwave Viewer”调试软件中的 **Version** 功能包含其他信息。

带触摸屏的变送器的菜单路径

1. Settings 菜单 → “Version”
2. Settings 菜单 → “Network settings” → “Status”
3. Settings 菜单 → “Network settings” → “MAC address”

Viewer 的菜单路径

菜单“Help” → “Version” → “Show device information”

参数概述及简要说明



参数	说明	显示
Teqwave Viewer ¹⁾	显示 Teqwave Viewer 的当前版本。	字符串格式: v.x.y.z
Firmware or version	显示变频器安装的固件版本号。	字符串格式: v.x.y.z 或 x.y.z
Hardware	显示变频器的硬件版本号。	字符串格式: x.y.z
Serial number ²⁾	显示测量设备的序列号。	最多 16 位数字序列
Sensor ID	显示传感器 ID。	最多 11 位数字序列
Transmitter ID	显示变频器 ID。	最多 12 位数字序列
MAC address	显示变频器 MAC 地址。	以字节为单位表示, 用冒号分隔。
License key ¹⁾	显示当前使用的许可证密钥。	32 位数字序列, 分为 4 组, 用连字符分隔。
Status	显示为服务部门编码的设备状态。	最多 5 位数字字符串

1) 此信息仅在 Viewer 中可见。

2) 在 Viewer 和铭牌上可以找到这些信息。

12.9 固件更新历史

日期	固件版本号	订购选项“固件版本号”	变更内容	文档资料类型	文档资料代号
02.2021	2.3.zz (Teqwave 变频器)	固件版本号 2.3.zz: 标准供货件。固件版本号 2.2.zz: 选择订购选项 77。对应 Teqwave F 和 I 的固件版本号。	原始固件	操作手册	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BA02084D/06/EN/02.21 ▪ BA02084D/06/EN/01.21

 通过“Teqwave Viewer”调试软件可以将固件烧写至最新版本或上一版本 →  59。

13 维护

13.1 维护任务

无需特殊维护。每个部件和附件均可清洗。可能需要拆卸。

13.1.1 外部清洗

清洗测量仪表的外表面时，务必使用不会腐蚀材料或密封圈的清洗液。

13.1.2 内部清洗

设备耐受原位清洗（CIP）。检查和清洗周期取决于实际工况条件。

注意

损坏传感器


不合适的设备或清洗液以及大幅快速升温均会损坏传感器。

- ▶ 使用无油清洗液清洗传感器，避免形成油膜。使用软毛刷小心清洁表面。
- ▶ 切勿使用会腐蚀材料的清洗液。
- ▶ 确保介质的即时升温不超过 55 °C/s (99 °F/s)。

13.1.3 更换密封圈


必须定期更换传感器的密封圈（尤其是防腐垫圈）。

更换间隔时间取决于清洗周期、清洗温度和介质温度。

更换密封圈（附件）→  70

13.2 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项维护服务，例如：重新标定、维护服务或设备测试。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

14 维修

14.1 基本信息

14.1.1 修理和转换理念

Endress+Hauser 的修理和改装理念如下：

- 测量仪表采用模块化设计。
- 备件按照逻辑套件分类，配备相应的安装指南。
- 由 Endress+Hauser 服务工程师或经过培训的合格用户进行修理操作。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师或在工厂中将认证一台仪表改装成另一台认证仪表。

14.1.2 维修和改装说明


关于测量仪表的维修和改装，请遵循以下说明：

- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。
- ▶ 根据《安装指南》进行维修。
- ▶ 遵守适用标准、联邦/国家法规、防爆(Ex)手册和证书要求。
- ▶ 记录每次维修和改装，并将其输入 W@M 生命周期管理数据库和 Netilion Analytics。

14.2 备件


W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer)：

列举了测量设备的所有备件及其订货号，支持直接订购备件。如需要，用户还可以下载配套《安装指南》。

-  测量设备序列号：
位于设备铭牌上。

14.3 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项服务。

-  详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

14.4 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆公司网站查询设备返厂说明：
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ 选择地区。
2. 如果仪表需要维修或工厂标定、或订购型号错误或发货错误，请将其返厂。

14.5 废弃



为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求, Endress+Hauser 产品均带上述图标, 尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。带此标志的产品不能列入未分类的城市垃圾处理。必须遵循规定条件将产品寄回 Endress+Hauser 废弃处置。

14.5.1 拆除测量仪表

1. 关闭仪表。

警告

存在过程条件导致人员受伤的风险!

- ▶ 请留意危险的过程条件, 例如测量仪表中的压力、高温或腐蚀性介质。

2. 以相反的顺序执行“安装测量仪表”和“连接测量仪表”中的安装和连接步骤。请遵循安全指南。

14.5.2 废弃测量设备

警告

存在有害健康流体危害人员和环境的危险。

- ▶ 确保测量设备和所有腔室内均无危害健康或环境的残液, 例如: 渗入裂缝或扩散至塑料中的物质。

废弃时, 请注意以下几点:

- ▶ 遵守现行联邦/国家法规。
- ▶ 正确分类和循环再使用设备部件。

15 附件

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：www.endress.com。

15.1 设备专用附件

15.1.1 变送器附件

附件	说明
变送器	<p>替换变送器。</p> <p>订购时必须注明当前变送器的序列号。根据序列号，被替换设备中的专用数据也可用于新变送器。同时包括可用的软件选项和分析参数。</p> <p>订货号：DK9BXX</p>
变送器安装架（立柱安装）	<p>不锈钢外壳变送器安装架，用于立柱安装。</p> <p>安装架可以直接随测量设备一起订购（订购选项“随箱附件”），也可日后使用订货号 50062121 订购。</p>
传感器/变送器连接电缆	<p>提供下列长度的电缆：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 m (3 ft) ▪ 2 m (6 ft) ▪ 5 m (15 ft) ▪ 10 m (30 ft) <p>连接电缆可以直接随测量设备一起订购（订购选项“传感器连接电缆”），也可日后使用订货号 XPD0047 订购。</p>

15.1.2 传感器附件

附件	说明
安装套件	<p>安装套件供货清单：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 过程连接，2 个 ▪ 螺钉，8 颗 ▪ 密封圈（选配） <p>订货号：DK9HXX</p>
密封圈套件	<p>用于定期更换传感器密封圈。密封圈套件供货清单：</p> <p>密封圈，2 个</p> <p>订货号：DK9HXX</p>

15.1.3 概述

附件	说明
分析参数和分析参数软件包（按应用排序）	<p>用于集成新介质的浓度测量应用程序。</p> <p>浓度测量应用程序或分析参数（按应用领域）可在 DVD 光盘上找到。</p> <p>Applicator 选型计算软件中列举了可用的浓度测量应用程序和分析参数，以及相关测量范围→ 71。</p> <p>如果 Applicator 选型计算软件中列举的浓度测量应用程序不符合用户要求，Endress+Hauser 需要使用介质样品创建浓度测量应用程序。</p> <p>Endress+Hauser 提供 lmf 格式的浓度测量应用程序。每台变送器最多可使用 25 个浓度测量应用程序。</p> <p>浓度测量应用程序针对特定测量设备单独定制，仅可与其绑定使用。</p> <p>订货号：DK9502</p>

15.2 服务专用附件

附件	说明
Applicator	<p>用于选择和设置 Endress+Hauser 测量仪表的软件:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 选择符合工业要求的测量仪表 ▪ 浓度应用程序的概述和选择 ▪ 计算所有所需参数, 优化流量计设计, 例如公称口径、压损、流速和测量精度 ▪ 计算结果的图形化显示 ▪ 确定部分订货号、管理、归档和访问项目整个生命周期内的所有相关项目数据和参数。 <p>Applicator 软件的获取方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 通过互联网: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ DVD 下载, 现场安装在个人计算机中
W@M	<p>W@M 生命周期管理</p> <p>轻松获取信息, 提高生产率。在设计的初始阶段和在资产完整生命周期内提供设备及其部件的其相关信息。</p> <p>W@M 生命周期管理是开放式的灵活信息平台, 带在线和现场工具。帮助员工及时获取当前的详细数据信息, 缩短工厂设计时间, 加速采购过程, 增加工厂的正常运行时间。</p> <p>选择正确服务, W@M 生命周期管理能够提高各个阶段的生产率。关于更多信息, 请参见: www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

16 技术参数

16.1 应用

测量仪表仅可用于液体的浓度测量。

为了确保仪表在使用寿命内始终能正常工作，仅将测量仪表用于测量接液部件能够完全耐受的介质。

16.2 功能与系统设计

测量原理 利用超声波进行浓度测量。

测量系统 设备结构信息参见“产品描述”章节 → 10。

16.3 输入

测量变量 **测量变量**

- 声速
- 温度
- 散射角 (过程干扰相对指标)
- 声密度

可供订购的分析参数

- 浓度
- 浓度比 (两种浓度之比)
- 物理密度计算值

测量范围	声速	600 ... 2 000 m/s
	温度	0 ... 120 °C (32 ... 248 °F)
	声密度	0.7 ... 1.5 g/cm ³
	分析参数	依据浓度测量应用程序数据表

输入信号 **数字量输入**

功能	选择模拟通道 1 ... 4; 数字量输入“0”和“1”仅可连接至信号接地端。
类型	开路 and 接地 禁止将外部电压连接至此类端子。



外部测量值

为了提高测量精度，自动化系统可以将各类补偿值写入测量设备：

- 工作压力 (Endress+Hauser 建议使用绝压测量设备，例如 Cerabar M 或 Cerabar S)
- CO₂ 浓度
- 转化度
- 矿化作用

- 物理密度
- 酸含量
- 糖浓度

浓度测量应用程序数据表和 **Applicator** 选型计算软件包含有关补偿选项的详细信息。

 所读取测量值的信号输入必须通过“**Teqwave Viewer**”调试软件进行设置（即使用 **Recipe generator** 在配方内设置）→  49。如果无法使用外部传感器将测量值读取到测量设备中，可以将这些值保存为配方中的恒定测量值。

数字通信

自动化系统通过 **Modbus TCP** 写入测量值。

16.4 输出

输出信号

以太网 (Modbus 协议)

物理接口	RJ-45 (8P8C)
------	--------------

4...20 mA 电流输出/0...10 V 电压输出

功能	可根据需要设置为电流输出或电压输出
类型	电气隔离
开路电压	15.5 VDC
可分配测量变量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 关 ■ 开 ■ 分析参数 1...n ■ 温度 ■ 声速 ■ 散射角 ■ 声密度 (可选) ■ 暂停测量
电流输出	4 ... 20 mA
最大输出值	20 mA
负载	0 ... 500 Ω
分辨率	1.5 μA
电压输出	0 ... 10 V
最大输出值	10 V
负载	> 750 Ω
分辨率	1 mV

开关量输出

功能	开关量输出
类型	继电器输出, 电气隔离
最大开关容量	30 VAC/50 VDC, 1 A

开关响应	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 常闭触点 ▪ 常开触点
可分配功能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 关 ▪ 开 ▪ 限值（可根据需要设置为范围或触发值）： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析参数 1...n ▪ 温度 ▪ 声速 ▪ 散射角 ▪ 声密度

报警信号

可以设置输出的故障信息和故障模式 → 48。

以太网 (Modbus 协议)

状态位	使用状态位表示诊断信息
-----	-------------

4 ... 20 mA 电流输出/0 ... 10 V 电压输出

故障模式	超出量程范围（超量程上限/下限）时显示的故障信息可以在 Output settings 参数中设置： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 如果选择“0 V/2 mA xceeding limits”选项，测量变量的故障值为 2 mA 或 0 V ▪ 如果选择“Min/Max exceeding limits”选项，测量变量的故障值为 4 ... 20 mA 或 0 ... 10 V
	超出标定范围（超范围上限/下限）时显示的故障信息可以在 View filter 参数中设置： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 如果选择“Calibration range limits”选项，测量变量的故障值为 2 mA 或 0 V ▪ 如果测量设备超过或低于温度的标定范围，且浓度或分析参数处于激活状态，也会显示故障值。
	如果过程条件不稳定（稳态），可以在 View filter 参数中设置需要显示的故障信息： 如果选择 Enable stationarity 选项，浓度或分析参数的故障值为 2 mA 或 0 V
	如果变化速率超限，可以在 Change in [measured variable] 中设置需要显示的故障信息。如果功能启用： 浓度或分析参数的故障值为 2 mA 或 0 V
	如果过程干扰（散射角）超限： 浓度或分析参数的故障值为 2 mA 或 0 V
	如果没有足够液体或传感器存在故障： 所有测量变量的故障值为 2 mA 或 0 V

继电器输出

故障模式	如果超出温度量程上限/下限： 对于浓度或分析参数：保持当前状态。
	如果超出温度标定范围上限/下限： 对于浓度或分析参数：保持当前状态。
	如果过程条件不稳定（稳态），可以在 View filter 参数中设置需要显示的故障信息。如果选择“ Enable stationarity ”选项： 对于浓度或分析参数：保持当前状态。
	如果变化速率超限，可以在 Change in [measured variable] 中设置需要显示的故障信息。如果功能启用： 对于浓度或分析参数：保持当前状态。
	如果过程干扰（散射角）超限： 对于浓度或分析参数：保持当前状态。

	如果没有足够液体: 除温度外所有测量变量的测量值: 根据开关阈值或开关点设置, 开关量状态为 0 (参见《操作手册》的“设置继电器输出”章节)。
	如果传感器存在故障: 所有测量变量的测量值: 根据开关阈值或开关点设置, 开关量状态为 0 (参见《操作手册》的“设置继电器输出”章节)。

现场显示 (带触摸屏的变送器)

颜色编码	颜色字段表示测量和设备错误 (参见《操作手册》的“现场显示单元和调试软件中的诊断信息”章节)
纯文本显示	交替显示故障原因说明和测量值界面

现场显示 (带 LED 指示灯的变送器)

LED 指示灯	四个 LED 指示灯的状态 (参见《操作手册》的“带 LED 状态指示灯的变送器的诊断信息”章节) LED 指示灯显示以下信息: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 已上电 ▪ 测量系统正常工作 ▪ 发生设备报警/错误 ▪ 传感器连接存在问题
---------	---

“Teqwave Viewer”调试软件

颜色编码	颜色字段表示测量和设备错误 (参见《操作手册》的“现场显示单元和调试软件中的诊断信息”章节)
纯文本显示	故障原因说明

电气隔离

电流和继电器输出与其他系统部分电气隔离。

通信协议参数

通信协议	Modbus 协议 V1.1
响应时间	典型值 10 ... 50 ms
设备类型	从设备
功能代码	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0x04: 读输入寄存器 ▪ 0x10: 写多寄存器
Modbus 数据传输	大端序
数据访问	每个测量变量均可通过 Modbus TCP 访问。


16.5 电源

接线端子分配

→ 22

供电电压

变送器	24 VDC ±20%
-----	-------------

 必须对供电单元进行测试, 确保满足安全要求 (PELV)。

功率消耗	变送器	4 W
------	-----	-----

电流消耗	变送器 最大启动电流	6 A
------	---------------	-----

电源故障 设置和数据记录保留在设备存储单元中。

电气连接 → 图 22

电势平衡 → 图 24

接线端子	接线端子类型	螺纹式接线端子
	导线横截面积	0.129 ... 1.31 mm ² (16 ... 26 AWG)

电缆规格 → 图 22

16.6 性能参数

最大测量误差	声速	±2 m/s (±6.56 ft/s)
	温度	±0.5 K
	声密度	±0.01 g/cm ³

重复性	声速	± 0.3 m/s (0.98 ft/s)
	温度	± 0.1 K
	声密度	± 0.0015 g/cm ³

精度 **浓度测量精度**

测量仪表可以实现高达 0.01% (绝对值) 的浓度测量精度。测量精度取决于浓度测量应用程序。此数据表和 Applicator 选型计算软件 (→ 图 71) 包含详细精度信息。

i 交叉干扰补偿
取决于浓度测量应用程序，可以在测量设备中输入或读取各种补偿值，用于补偿已知交叉干扰。→ 图 49。

响应时间 **i 介质温度的影响**

温度测量的响应时间取决于从液体到钢材的热量传递。开启 Kalman 滤波器可以缩短响应时间。温度的不规则变化会产生临时错误信息。可以设置显示错误的阈值。

介质温度变化的影响

如果介质温度变化很快 (>1.5 °C/min (2.7 °F/min))，测量误差会超出“最大测量误差”章节中的规定值。

振动的影响

由于存在 0.8 ... 2.0 MHz 范围内的机械、声学或电气振动，测量误差会超出“最大测量误差”章节中的规定值。我们建议使用专用供电单元，而非主电源。

环境温度的影响

电流/电压输出

温度系数	100 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ($\mu\text{V}/^\circ\text{F}$) 或 $\pm 1 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$ ($\mu\text{A}/^\circ\text{F}$)
------	---

气泡的影响

气泡和颗粒是超声波测量的干扰因素。建议安装位置和“散射角”诊断信息可以在很大程度上防止因气泡或颗粒导致的测量结果不正确。

i 测量高 CO_2 含量介质时，存在 CO_2 气体逸出的危险。为了防止放气，过程压力设置必须确保在特定过程温度下不超过 CO_2 饱和极限。

16.7 安装

安装条件

→  18**16.8 环境条件**

环境温度范围

→  18

储存温度

0 ... +60 $^\circ\text{C}$ (+32 ... +140 $^\circ\text{F}$)

防护等级

传感器	标准防护等级: IP67, 适用于污染等级 4 订购选项“传感器选项”, 选型代号 CM : IP69
变送器	订购选项“变送器外壳”, 选型代号 A “拉丝铝”: IP40 订购选项“变送器外壳”, 选型代号 B “不锈钢”: IP67

内部清洗

CIP 清洗, 符合 EHEDG Doc. 2 规定

注意

大幅快速升温会损坏传感器。

- ▶ 确保介质的即时升温不超过 55 $^\circ\text{C}/\text{s}$ (99 $^\circ\text{F}/\text{s}$)。

电磁兼容性 (EMC)

- 符合 IEC/EN 61326-1
- 工业干扰发射限定值符合 EN 55011 (A 类) 标准

详细信息参见符合性声明。

i 设备不适用于住宅区，无法确保在此类环境中采取充分的无线电接收保护措施。

16.9 过程条件

介质温度范围

传感器
0 ... +120 $^\circ\text{C}$ (+32 ... +248 $^\circ\text{F}$)

升温

传感器
最大 55 $^\circ\text{C}/\text{s}$ (99 $^\circ\text{F}/\text{s}$)


注意

大幅快速升温会损坏传感器。

- ▶ 确保介质的即时升温不超过 55 °C/s (99 °F/s)。

公称压力	传感器 最高 16 bar (232 psi), 20 °C (68 °F)条件下
流速	不超过 10 m/s (32.8 ft/s)

16.10 机械结构

设计及外形尺寸  设备的外形尺寸和安装长度参见《技术资料》中的“机械结构”章节

重量	变送器	
	铝外壳变送器	0.34 kg (0.8 lb)
	锈钢外壳变送器	1.47 kg (3.24 lb)

传感器

DN 25 mm (DIN)	最大 2.42 kg (5.34 lb)
DN 1" (ANSI)	最大 2.48 kg (5.47 lb)

此处所列为法兰连接型设备的重量。重量可能小于指定值，具体取决于过程连接。

材质	变送器外壳	
	铝变送器外壳，订购选项“变送器外壳”，选型代号 A	
	外壳	镀锌铝
	窗口材质	玻璃
	接线端子连接	聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)
	以太网接口	<ul style="list-style-type: none"> 插座: 铁素体 触点外壳: 热塑性塑料 触点: 100 %锡, 镀镍镀金
	推拉式连接	<ul style="list-style-type: none"> 插座: 黄铜, 镀镍 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK) 触点: 黄铜, 镀金

不锈钢变送器外壳，订购选项“变送器外壳”，选型代号 B

	外壳	不锈钢, 1.4301 (304)
	窗口材质	聚碳酸酯
	缆塞	不锈钢 1.4305
	接线端子连接	聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)

以太网接口	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 插座: 铁素体 ▪ 触点外壳: 热塑性塑料 ▪ 触点: 100 %锡, 镀镍镀金
推拉式连接	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 插座: 黄铜, 镀镍 ▪ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK) ▪ 触点: 黄铜, 镀金

传感器

不锈钢, 1.4404 (F316L)

连接电缆

电缆, 外部材料	聚氨酯, 符合 DIN EN 60811-2-1 标准 (耐油无卤素)
推拉式连接头 (标准)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 插座: 黄铜, 镀镍 ▪ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK) ▪ 触点: 黄铜、镍、金
M12 插头: 订购选项“传感器选项”, 选型代号 CM (IP69)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 插座: 不锈钢 ▪ 触点外壳: 聚酰胺 (PA66) ▪ 触点: 黄铜、金

过程连接

不锈钢, 1.4404 (F316L)

密封圈

- EPDM
- FKM
- VMQ (硅橡胶)

过程连接

带防腐密封圈:

- 焊座 (EN 10357 (DIN 11850)、ASME BPE、ODT/SMS、ISO 2037)
- 卡箍 (ISO 2852、DIN 32676、L14 AM7 – Tri-Clamp 卡箍)
- 接头 (DIN 11851、DIN 11864-1、SMS 1145)
- DIN 11864-2 法兰

表面光洁度

所有参数均针对金属接液部件。

$Ra_{max} = 0.76 \mu m (30 \mu in)$, 机械抛光处理


16.11 可操作性

现场操作

通过显示单元操作

提供两种显示单元:

- 订购选项“显示单元; 操作”, 选型代号 A: LED 状态显示
- 订购选项“显示单元; 操作”, 选型代号 B: 触摸屏

 对于不锈钢外壳变送器, 只有打开外壳才能操作触摸屏。

配套调试软件

通过“Teqwave Viewer”Windows 桌面版调试软件操作。

操作可靠


如果发生电源故障, 设备和设备设置中保存的数据将保留。

语言	<p>可以使用下列显示语言：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通过现场操作（带触摸屏的变送器） <ul style="list-style-type: none"> 英语、德语、法语、西班牙语、意大利语 ■ 通过调试软件 <ul style="list-style-type: none"> 英语、德语、法语、西班牙语、意大利语
----	---

16.12 证书和认证

CE 认证	<p>设备符合 EC 准则的法律要求。详细信息列举在相关 EU 一致性声明和适用标准中。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。</p>
-------	--

UKCA 认证标记	<p>设备符合适用英国法规的法律要求（法定文书）。这些要求列在 UKCA 符合性声明中，并附带指定标准。选择 UKCA 认证标记订购选项，Endress+Hauser 即标附 UKCA 认证标记，确认设备已成功通过评估和测试。</p> <p>Endress+Hauser 英国联系地址： Endress+Hauser Ltd. Floats Road Manchester M23 9NF 英国 www.uk.endress.com</p>
-----------	--

卫生合规认证	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3A 认证 28-06 <ul style="list-style-type: none"> ■ 粘贴有 3A 认证标志的仪表型号（订购选项“附加认证”，选型代号 LP “3-A”）满足认证要求。 ■ 3A 认证针对传感器。 ■ 分体型仪表的变送器安装必须符合 3A 认证要求。 ■ 安装附件（例如防护罩、墙装架）安装必须符合 3A 认证要求。 每个附件均可单独清洗。特殊情况下可能需要拆卸设备。 ■ EHEDG EL Cl. I 测试认证 <ul style="list-style-type: none"> ■ EHEDG 认证针对传感器。 ■ 粘贴有 EHEDG 认证标志的传感器型号（订购选项“附加认证”，选型代号 LT “EHEDG”）满足 EHEDG 认证要求。 ■ 为了满足 EHEDG 认证要求，传感器必须连接符合 EHEDG 书面要求“易清洗的管道接头和过程连接”的过程连接 (www.ehedg.org)。 ■ 食品接触材料法规 (EC) 1935/2004 ■ FDA: 所有接液部件均符合 FDA 认证要求。 ■ 密封圈 <ul style="list-style-type: none"> ■ EPDM 密封圈材料不适用于含脂量大于 8% 的介质。 ■ FDA 认证型密封圈: EPDM、FKM、VMQ。 ■ EHEDG 认证型密封圈: EPDM、FKM。 <p> 登陆 Endress+Hauser 网站下载区获取最新证书信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com → 资料下载 ■ 在搜索栏中输入以下信息：认证和证书 → 卫生兼容性
--------	--

其他认证	<p>测试和证书</p> <p>EN10204-3.1 材质证书，接液部件</p>
------	--

其他标准和准则



- EN 60529
外壳防护等级 (IP 代号)
- EN 61010-1
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 常规要求
- IEC/EN 61326-2-3
电磁兼容性 (EMC 要求)
- RoHS 和 IEC 63000
电气和电子设备中的有害物质限制。

16.13 应用软件包


根据用户需求，设备可以使用应用软件包扩展设备功能。应用软件包可以随仪表一同订购，也可以日后向 Endress+Hauser 单独订购。Endress+Hauser 销售中心将提供相应订货号的详细信息。Endress+Hauser 网站 www.endress.com 的产品主页还包含有关订货号的其他信息。

应用软件包	说明
Viewer (带数据下载接口) 订购选项“应用软件包”，选型代号 EP	查询和存储测量数据。 用户可通过应用软件包查询保存在内部设备存储单元中的测量数据。此外，测量数据可以保存在文本文件中，然后导入数据库。 (订货号: DK9501)

16.14 附件

 可订购附件的详细信息 →  70

16.15 文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

标准文档资料

文档资料类型	文档资料代号
技术资料	TI01573D
简明操作指南	KA01501D

索引

- 0 ... 9**
 0...10 V 电压输出 73
 4...20 mA 电流输出 73
- A**
 安装 18
 安装变送器 19
 安装后检查 39
 安装后检查 (检查列表) 21
 安装条件 18
 安装位置 18
 前后直管段 18
 安装位置 18
- B**
 包装处置 17
 保存测量数据 58
 报警信号 74
 备件 68
 变送器 10
 安装 19
 更换 59
 标定范围
 显示 42
 标准和准则 81
 表面光洁度 79
 补偿值 72
 手动设置 50
 在配方中设置 49
 不锈钢外壳 10
- C**
 材质 78
 操作 54
 操作安全 8
 操作方式 29
 调试软件 31
 概述 29
 现场显示单元 29
 测量变量 72
 分析参数 72
 测量范围 72
 测量设备
 安装 19
 安装传感器 19
 焊座 19
 螺纹转接头 19
 标识 13
 废弃 69
 复位至工厂设置 65
 启动 39
 设计 10
 设置 40
 通过通信协议集成 36
 测量设备的用途
 参见 指定用途
- 错误用途 8
 测量系统 72
 测量仪表
 拆除 69
 改装 68
 修理 68
 测量原理 72
 测试和证书 80
 查询测量数据 57
 产品安全 9
 产品标识 13
 产品描述 10
 储存条件 17
 储存温度 17
 传感器 10
 安装 19
 测试 64
 错误用途 8
 CE 认证 9, 80
- D**
 打开测量数据 57
 打开外壳盖 24
 到货验收 13
 电磁兼容性 77
 电流输出 26
 电流消耗 76
 电气连接
 测量设备 22
 电源故障 76
 调试 39
 高级设置 49
 设置测量设备 40
 订货号 14, 15
 读取测量值
 调试软件 55
 现场显示单元 54
 读取设备存储单元 58
- E**
 Endress+Hauser 服务
 维护 67
 修理 68
- F**
 返厂 68
 防护等级 77
 废弃 69
 分析参数 72
 符合性声明 9
 附件 70
- G**
 更改显示语言 54
 更换
 仪表部件 68
 更换密封圈 67

更新固件	59
工作场所安全	8
公称压力	78
功率消耗	76
功能代码	36
功能检查	39
供电单元	
要求	23
供电电缆连接	
不锈钢外壳变送器	25
铝外壳变送器	23
供电电压	75
固件更新历史	66
故障排除	
常规	61
输出信号	61
现场显示 (带触摸屏的变送器)	61
现场显示 (带 LED 指示灯的变送器)	61
Teqwave Viewer	62
关闭外壳盖	26
过程连接	79
过程条件	77
公称压力	78
介质温度	77
流速	78
升温	77
H	
后直管段	18
环境条件	77
环境温度	18
J	
基本安全指南	8
技术参数, 概述	72
检查	13
安装	21
连接	28
检查列表	
安装后检查	21
连接后检查	28
建立连接	
Teqwave Viewer	32
接线端子	76
接线端子分配	22
接线实例	26
接线要求	22
介质温度范围	77
精度	76
K	
开关量输出	27, 73
可操作性	79
扩展订货号	
变送器	14
传感器	15
Kalman 滤波器	76

L

连接	
参见 电气连接	
连接测量设备	
不锈钢外壳变送器	24
铝外壳变送器	23
连接电缆	22
不锈钢外壳变送器	24
铝外壳变送器	23
连接后检查 (检查列表)	28
流速	78
铝外壳	10

M

密封圈	79
铭牌	
变送器	14
传感器	15
Modbus TCP	
读取权限	36
功能代码	36
寄存器地址	36
寄存器信息	36
写访问权限	36

N

内部清洗	67, 77
浓度测量应用程序	
管理	58
选择	40
浓度测量应用程序数据表	72
浓度偏置量	51

P

配方	49
管理	58

Q

其他风险	8
其他认证	80
前直管段	18
清洗	
内部清洗	67
外部清洗	67
确保电势平衡	24, 26

R

人员要求	8
认证	80
软件安装	
Teqwave Viewer	32
Recipe generator	49

S

设备描述文件	36
设备名称	14
传感器	15
设备文档	
补充文档资料	6
设备信息	65

设备专用附件	70
设计	
测量设备	10
设置	
补偿值 (配方)	49
补偿值 (手动)	50
测量单位	40
测量范围	42
测量值显示	45
触摸屏	46
开关量输出	43
模拟量输出	41
浓度 1...3	49
浓度偏置量	51
失效安全模式	48
显示语言	39, 54
现场标定	51
现场显示单元	54
选择浓度测量应用程序	40
Recipe generator	49
设置显示语言	39
设置现场显示单元	54
升温	77
生产日期	15
输出变量	73
输出信号	73
输入	72
T	
特殊安装指南	
卫生合规认证	19
特殊接线指南	26
推拉式接口	10
Teqwave Viewer	
操作方式	31
故障排除	62
建立连接	32
软件安装	32
系统要求	31
用户界面	33
U	
UKCA 认证标记	80
W	
外部清洗	67
外形尺寸	
参见《技术资料》	
维护任务	67
更换密封圈	67
维修	68
说明	68
卫生合规认证	19, 80
温度范围	
储存	77
储存温度	17
环境条件	18, 77
文档	
信息图标	5

文档功能	5
文档信息	5
文档资料	81
功能	5
W@M	13, 68
W@M 设备浏览器	68
X	
系统集成	36
Modbus TCP 信息	36
系统设计	
测量系统	72
系统要求	
Teqwave Viewer	31
现场标定	51
响应时间	76
信号电缆连接	
不锈钢外壳变送器	25
铝外壳变送器	23
信息图标	
测量设备	16
性能参数	76
序列号	14, 15
Y	
仪表维修	68
以太网接口	10
应用	8, 72
应用场合	
其他风险	8
应用软件包	52, 81
用户界面	
Teqwave Viewer	33
原位清洗 (CIP)	77
运输测量设备	17
Z	
诊断信息	
带触摸屏的变送器	62
带 LED 指示灯的变送器	62, 64
散射角指标	64
Teqwave Viewer	62
证书	80
指定用途	8
重复性	76
重量参数	78
重新标定	67
注册商标	7
最大测量误差	76



www.addresses.endress.com
