

简明操作指南

Prothermo NMT81

平均温度计



本文档为《简明操作指南》；不得替代设备随箱包装中的《操作手册》。

设备的详细信息请参考《操作手册》和其他文档资料：
所有设备型号均可通过下列方式查询：

- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App



A0023555

目录

1	文档信息	4
1.1	信息图标	4
1.2	文档资料	6
1.3	注册商标	7
2	基本安全指南	8
2.1	人员要求	8
2.2	指定用途	8
2.3	工作场所安全	8
2.4	操作安全	8
2.5	产品安全	9
3	产品描述	10
3.1	产品设计	10
4	到货验收和产品标识	11
4.1	到货验收	11
4.2	产品标识	11
4.3	制造商联系地址	12
4.4	储存和运输	13
5	安装	14
5.1	转换器	14
5.2	配置 1: 转换器, 带通用型接头	15
5.3	配置 2: 转换器, 带 M20 连接螺纹	17
5.4	“转换器+平均温度探头”型仪表	19
5.5	“转换器+平均温度探头+油水界面测量探头”型仪表	21
5.6	法兰	23
5.7	元件 1 的位置	24
5.8	元件位置	26
5.9	油水界面测量探头结构	27
5.10	NMT81 的安装前准备	30
5.11	安装步骤	32
5.12	在锥顶罐上安装 NMT81	36
5.13	在浮顶罐上安装 NMT81	44
5.14	在高压罐上安装 NMT81	50
6	电气连接	52
6.1	NMT81 (Ex ia) 的本安回路连接	52
6.2	NMT81 变送器和元件连接	53
6.3	NMS8x/NMR8x/NRF81 (Ex d [ia]) 的本安回路连接	53
6.4	NMS5 (Ex d [ia]) 的本安回路连接	55
6.5	NRF590 的接线端子	56
7	调试	57
7.1	温度测量相关术语	57
7.2	初始设置	58
7.3	初始界面	58
7.4	操作向导	61

1 文档信息

1.1 信息图标

1.1.1 安全图标



危险
危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



警告
危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



小心
危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



注意
操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.1.2 电气图标



交流电



直流电和交流电



直流电



接地连接

从操作员的角度的而言，表示通过接地系统可靠接地的接地端。

⊕ 保护性接地 (PE)

建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。

设备内外部均有接地端：

- 内部接地端：保护接地端已连接至电源。
- 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

1.1.3 工具图标



十字螺丝刀



一字螺丝刀



梅花螺丝刀



内六角扳手



开口扳手

1.1.4 特定信息图标和图中的图标



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



参见文档



参考图



提示信息或重要分步操作

1、2、3

操作步骤



操作结果



通过调试软件操作



写保护参数

1、2、3 ...

部件号

A、B、C ...

视图



安全指南

遵守相关《操作手册》中的安全指南

1.2 文档资料

在 Endress+Hauser 网站的下载区中下载下列文档资料 (www.endress.com/downloads) :



包装内技术文档的查询方式如下:

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

1.2.1 《技术资料》 (TI)

设计规划指南

文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。

1.2.2 《简明操作指南》 (KA)

引导用户快速获取首个测量值

文档包含所有必要信息, 从到货验收到初始调试。

1.2.3 《操作手册》 (BA)

文档中包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息: 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。

1.2.4 《仪表功能描述》 (GP)

文档详细介绍各个操作菜单参数 (专家菜单除外)。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定设置的人员。

1.2.5 《安全指南》 (XA)

防爆型设备都有配套《安全指南》 (XA)。防爆手册是《操作手册》的组成部分。



设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。

1.2.6 安装指南 (EA)

安装指南用于使用相同类型的功能设备替换故障设备。

1.3 注册商标

FieldCare®

Endress+Hauser Process Solutions AG 的注册商标（瑞士莱纳赫）

2 基本安全指南

2.1 人员要求

操作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。

2.2 指定用途

应用和被测介质

允许在防爆危险区、卫生应用场合或过程压力可能增大使用风险的场合中使用的测量设备的铭牌上有相应标识。

为了确保测量设备在使用寿命内始终正常工作：

- ▶ 仅当完全符合铭牌参数要求且满足《操作手册》和补充文档资料中列举的常规要求时，才能够使用测量设备。
- ▶ 参照铭牌，检查并确认订购的设备是否允许在防爆危险区中使用（例如防爆保护、压力容器安全）。
- ▶ 在非常温条件下使用的测量设备必须完全符合相应设备文档资料中规定的相关基本使用要求。
- ▶ 始终采取防腐保护措施，避免测量设备受环境条件的影响。
- ▶ 遵守《技术资料》中列举的限定值要求。

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。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装备。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

危险区

在危险区中使用设备时（例如防爆要求），应避免人员受伤或设备损坏危险：

- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中列举的规格参数要求，补充文档资料是《操作手册》的组成部分。

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。同时满足常规安全标准和法规要求。

注意

在潮湿环境中打开设备后，防护等级不再有效。

- ▶ 如果在潮湿环境中打开设备，铭牌上标识的防护等级不再有效，这可能会影响设备的安全运行。

2.5.1 CE 认证

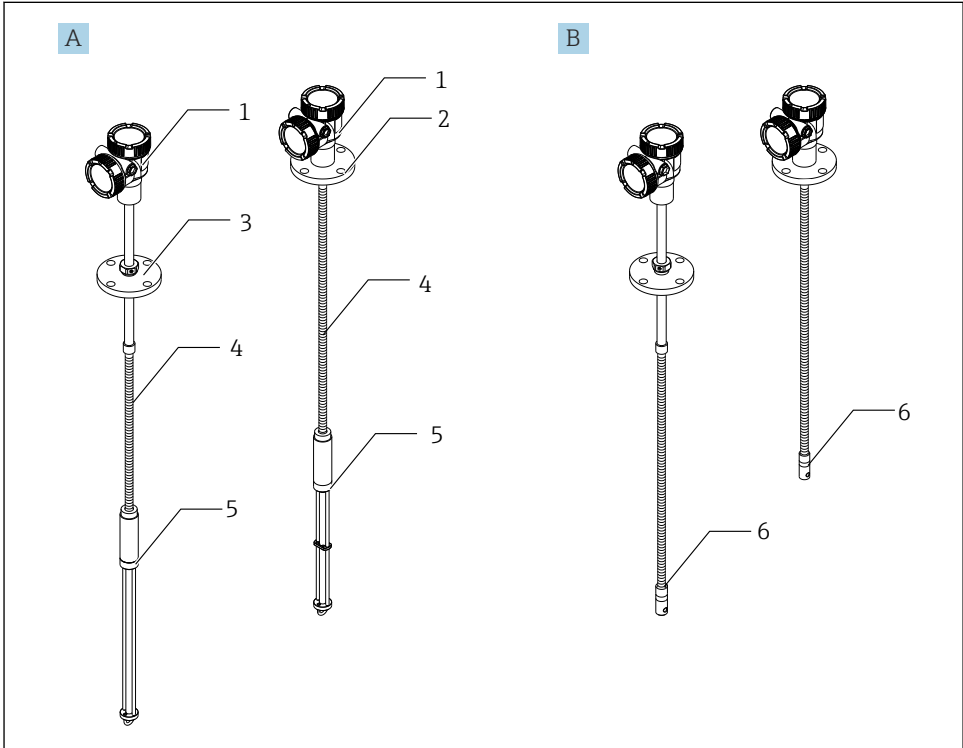
测量系统符合适用欧盟指令的法律要求。详细信息参见相关欧盟符合性声明和适用标准。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

3 产品描述

3.1 产品设计

NMT81“转换器+平均温度探头”型仪表的传感器套管中最多可以安装 24 个四线制 Pt1004 热电阻测温元件（符合 IEC 60751/DIN EN 60751 标准（A 级精度）或 1/10B 级精度要求）。各元件输出与温度相关的电阻信号，由仪表精确转换为温度测量值。NMT81“转换器+平均温度探头”型仪表通过本安防爆认证，功耗极低，因此作为电气设备安装在防爆区的罐体中使用时能够保证高安全性，同时满足环保要求。



A0042800

图 1 Prothermo NMT81 的结构设计

- A NMT81，带油水界面测量探头（WB）
- B NMT81，不带油水界面测量探头（WB）
- 1 转换器
- 2 焊接法兰
- 3 活动法兰
- 4 柔性温度探头
- 5 油水界面测量探头（WB）
- 6 柔性温度探头，不带油水界面测量探头（WB）

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

- 供货清单和产品标签上的订货号是否一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
- 如需要（参见铭牌）：是否提供《安全指南》手册（XA）？



如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

通过以下方式识别测量设备：

- 铭牌参数
- 扩展订货号，标识发货清单上的订购选项
- 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）

4.2.1 铭牌

The image shows a nameplate for a Prothermo NMT81 device. The nameplate is rectangular and contains the following information:

- Order code: 2
- Ext. ord. cd.: 4
- Ser. no.: 3
- 14...30 V DC
- 2-wire HART
- Ta: -40...+60°C
- Length = 8
- Mat.: 12
- FW: 12
- Dev.Rev.: 15
- TP: 6
- # Elements: 9
- HW: 13
- MWP: 7
- WB length =: 10
- 14
- 16
- 17
- certificate: 18
- Date: 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25

A0042783

2 Prothermo NMT81 铭牌

- 1 制造商地址
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 本安防爆参数
- 6 过程温度
- 7 最大工作压力
- 8 温度探头长度
- 9 元件数量
- 10 油水界面测量探头长度
- 11 过程接液部件材质
- 12 固件版本号
- 13 硬件修订版本号
- 14 电缆入口标准
- 15 设备修订版本号
- 16 防护等级
- 17 设备型号的附加信息
- 18 PTB 证书编号 (适用 PTB 认证型仪表)
- 19 生产日期
- 20 认证图标
- 21 防爆认证信息
- 22 配套《安全指南》
- 23 配套《安全指南》(本地语言)
- 24 制造商信息(本地语言)
- 25 设备参数信息(本地语言)

4.3 制造商联系地址

Endress+Hauser Yamanashi Co., Ltd.

406-0846

862-1 Mitsukunugi, Sakaigawa-cho, Fuefuki-shi, Yamanashi

4.4 储存和运输

4.4.1 储存条件

- 储存温度: $-40 \dots 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 194 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 使用原包装储存设备。

4.4.2 将设备运输至测量点

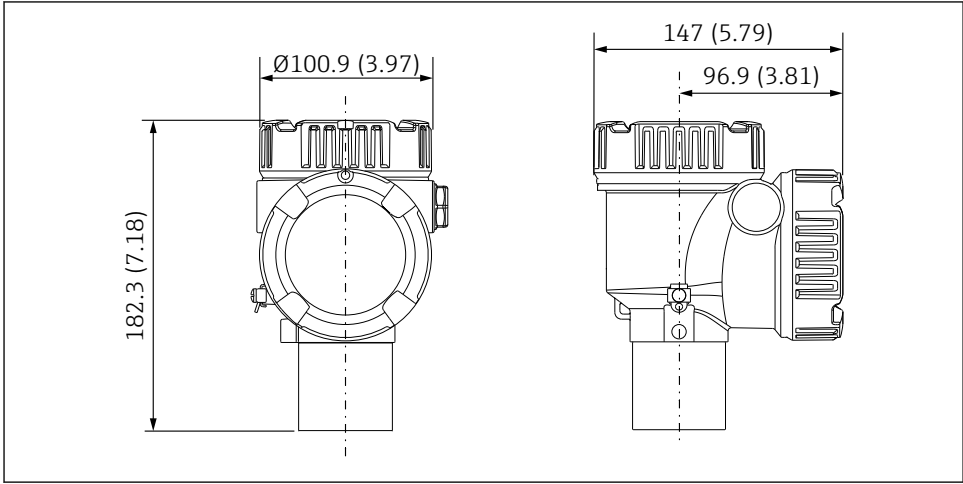


存在人员受伤的风险

- ▶ 当设备重量超过 18 kg (39.69 lb)时，遵照安全指南进行搬运操作。

5 安装

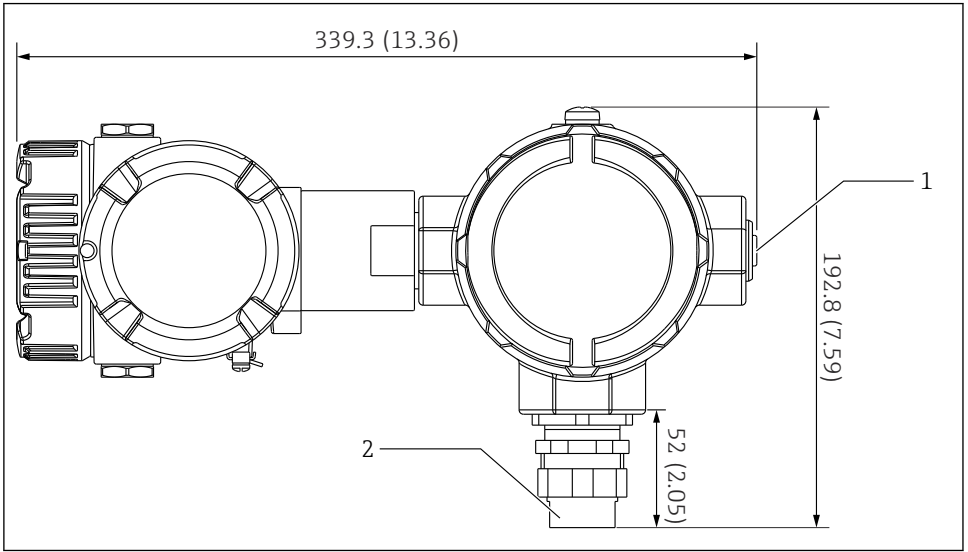
5.1 转换器



A0042779

图 3 标准型转换器。测量单位 mm (in)

5.2 配置 1: 转换器, 带通用型接头



A0042765

图 4 配置 1: 转换器 (标准 G3/4 (NPT 3/4) 螺纹通用型接头)。测量单位 mm (in)

- 1 G 1/2 堵头
- 2 G 3/4 螺纹

5.2.1 配置 1: 测量功能

转换器内置软件能够转换来自不同特性的元件的信号，因此兼容其他品牌的温度探头。

如果 NMT81 仅选配转换器，则支持以下类型的元件：

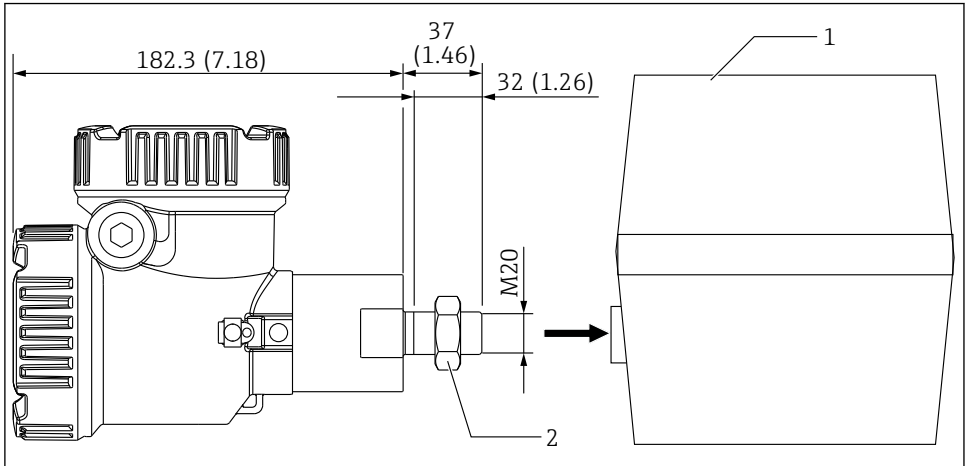
元件	标准	温度系数
Pt100	IEC60751	$\alpha=0.00385$
Pt100	GOST	$\alpha=0.00391$
Cu100	GOST	$\alpha=0.00428$
Ni100	GOST	$\alpha=0.00617$



- 如需使用其他元件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- NMT81 采用四线制连接，仅适用多点温度计 (MST)，不兼容热电偶温度计。
- 通过镀锌碳钢材质的 G 3/4" (NPT 3/4") 通用型螺纹接头连接温度探头和 NMT81。如需其他螺纹尺寸，Endress+Hauser 可提供多种接头尺寸和材质，确保符合现有温度探头规格。详细信息咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。
- NMS5、NMS8x、NMR8x、NRF81 或 NRF590 主仪表通过两线制现场 HART 回路连接实现供电和数据传输。可以使用 FieldCare 设置和操作 NMT81，用户界面直观易懂。

5.3 配置 2: 转换器, 带 M20 连接螺纹

此配置的仪表专用于连接 Whessoe Varec 1700 系列平均温度探头。1700 系列无油水界面测量功能, 因此仪表不显示油水界面测量值。



A0042766

图 5 配置 2: 转换器 (通过 M20 螺纹连接 Varec 1700)。测量单位 mm (in)

- 1 1700 系列平均温度探头的现有接线盒 (现场提供)
- 2 锁紧螺母

通过 M20 英制螺纹连接 Varec 1700 平均温度探头接线盒的步骤

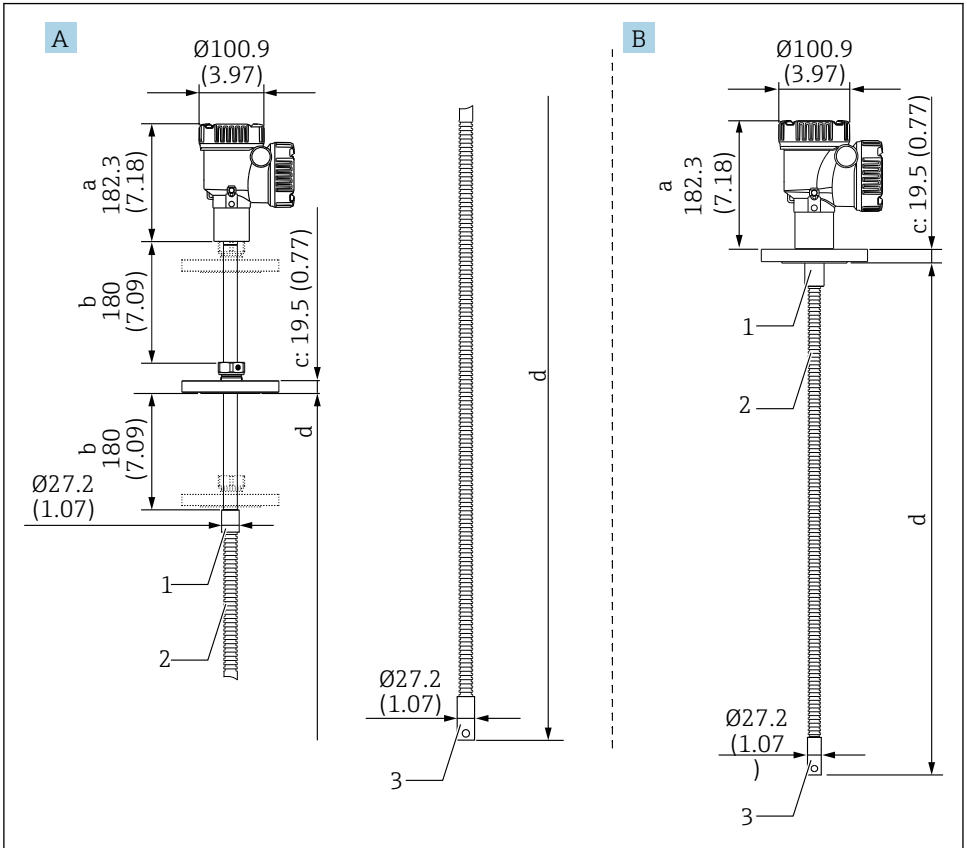
1. 使用密封胶带缠绕保护螺纹连接开口, 并将电缆束 (需要接入的热电阻信号电缆) 插入接线盒的内螺纹开口。
2. 拧上 NMT81 转换器, 至少旋转 10 圈, 并通过锁紧螺母牢固固定。
 - ↳ 如果 NMT81 和 Varec1700 平均温度探头接线盒之间连接不紧密, 介质渗入和其他影响因素均会导致仪表故障。

连接步骤完成。

5.3.1 配置 2: 测量功能

配置 2 与配置 1 的测量功能完全相同；区别在于配置 2 通过特殊的 M20 螺纹开口直接连接 Varec 1700 平均温度探头的现有接线盒，并且温度计与 NMT81 的热电阻信号接线在 Varec 1700 的接线盒中完成（而非 NMT81 端）。这种情况下，NMT81 不提供配置 1 中的附加接线盒。

5.4 “转换器+平均温度探头”型仪表



A0042769

图 6 “转换器+平均温度探头”型仪表。测量单位 mm (in)

- A 活动法兰
- B 焊接法兰
- a 转换器高度
- b 可调安装高度
- c 取决于法兰标准
- d 温度探头长度 (如下)
- 1 316L
- 2 316L
- 3 316L

无论选用何种油水界面测量探头，下表中列举的公差均适用。但是，焊接法兰型仪表不支持调整法兰位置。

探头长度	探头和元件位置公差
1000 ... 25000 mm (39.37 ... 984.25 in)	± 50 mm (1.97 in)
25001 ... 40000 mm (984.29 ... 1574.80 in)	± 50 mm (1.97 in)
40001 ... 60000 mm (1574.84 ... 2362.21 in)	± 100 mm (3.94 in)
60001 ... 100000 mm (2362.24 ... 3937.01 in)	± 300 mm (11.81 in)

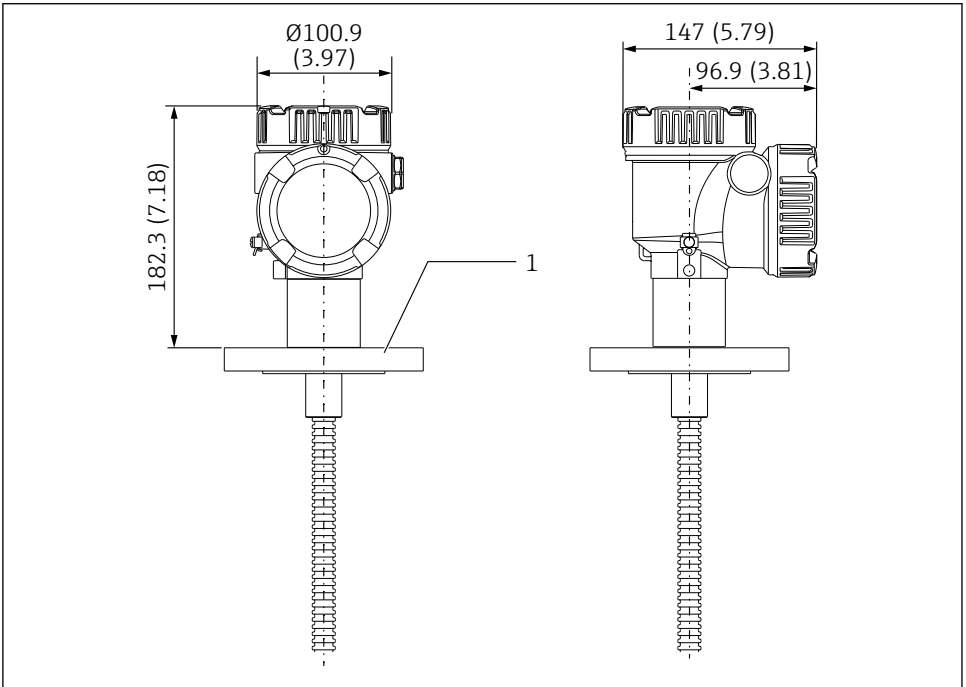
- f 锚固配重连接孔 (316L)
- 1 316L
- 2 316L
- 3 PFA 外护套 (1 mm (0.04 in)厚度)
- 4 传感器套管 (304)
- 5 Pt100 测温元件
- 6 底板/侧杆 (316L)
- 7 元件

无论选用何种油水界面测量探头，下表中列举的公差均适用。但是，焊接法兰型仪表不支持调整法兰位置。

探头长度	探头和元件位置公差
1000 ... 25000 mm (39.37 ... 984.25 in)	± 50 mm (1.97 in)
25001 ... 40000 mm (984.29 ... 1574.80 in)	± 50 mm (1.97 in)
40001 ... 60000 mm (1574.84 ... 2362.21 in)	± 100 mm (3.94 in)
60001 ... 100000 mm (2362.24 ... 3937.01 in)	± 300 mm (11.81 in)

5.6 法兰

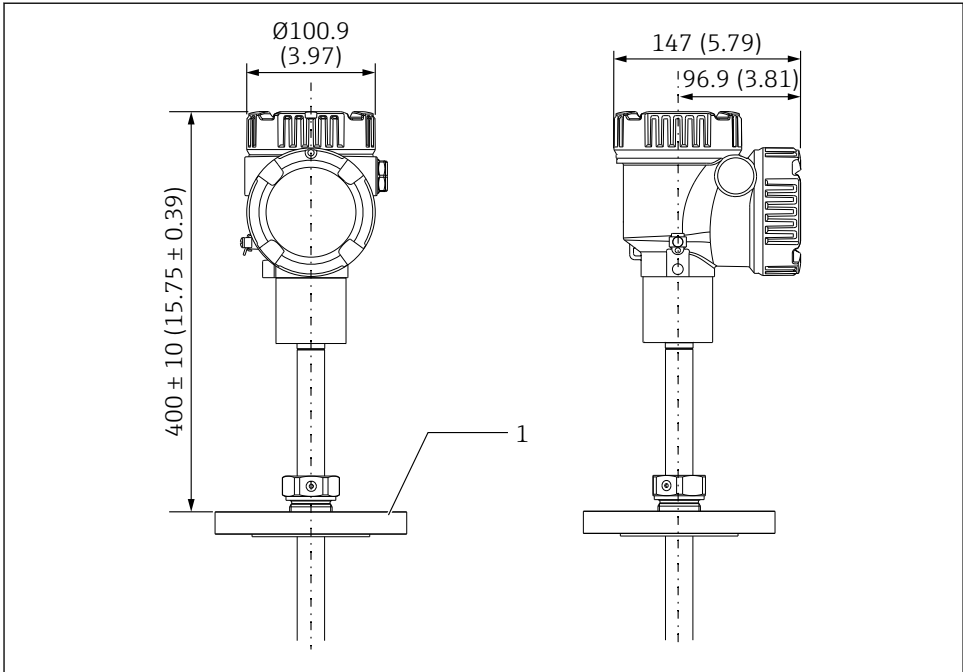
由于接缝部位完全焊接，焊接法兰的防水防潮性能更强。但是焊接法兰的位置无法调整。



A0042770

8 焊接法兰。测量单位 mm (in)

1 法兰 (JIS、ASME、JPI、DIN)



A0042793

图 9 活动法兰。测量单位 mm (in)

1 法兰 (JIS、ASME、JPI、DIN)

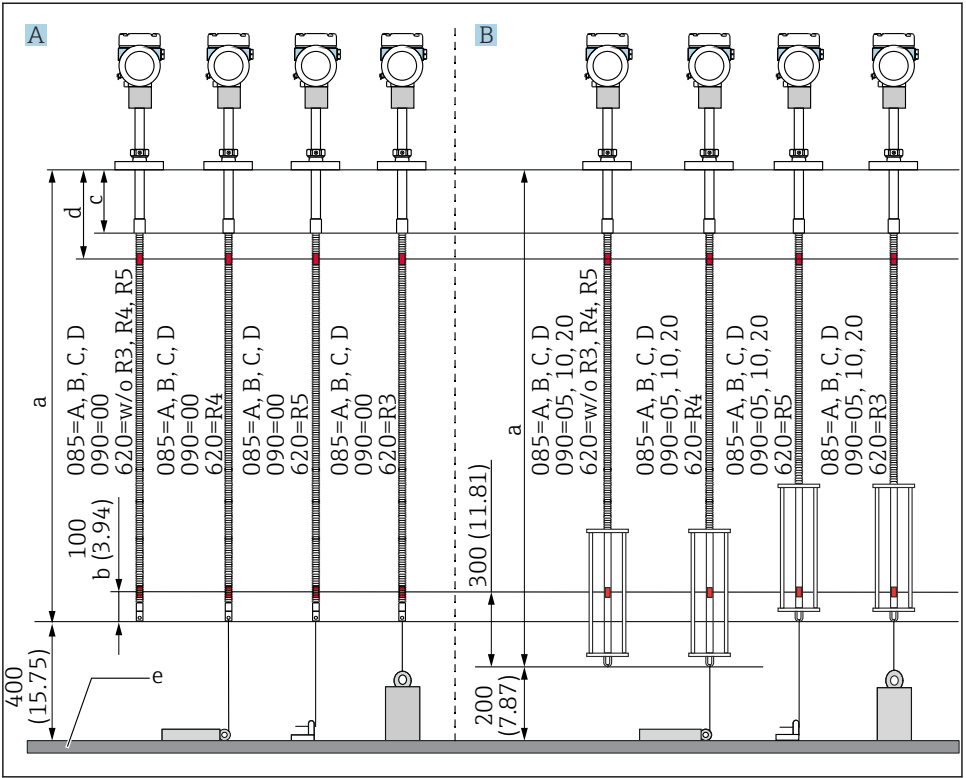
5.7 元件 1 的位置

元件 1 安装在探头内部，具体位置取决于下图所示的仪表配置组合。元件 1 通常是罐体中的底部元件。

在订购选项 085 中选择选型代号 E (用户自定义位置) 时，元件 1 可以安装在距离探头末端 100 mm (3.94 in) 处 (图号 b) 至距离法兰下端面 315 mm (12.40 in) 处 (图号 d)。

在订购选项 085 中选择选型代号 F 时，元件 1 固定安装在距离探头末端 100 mm (3.94 in) 处 (图号 b)，顶部元件固定安装在距离法兰下端面 315 mm (12.40 in) 处 (图号 d)。使用下列公式计算其他元件的安装间距。

元件安装间距 = $(a - b - d) / (\text{测量点数量} - 1)$



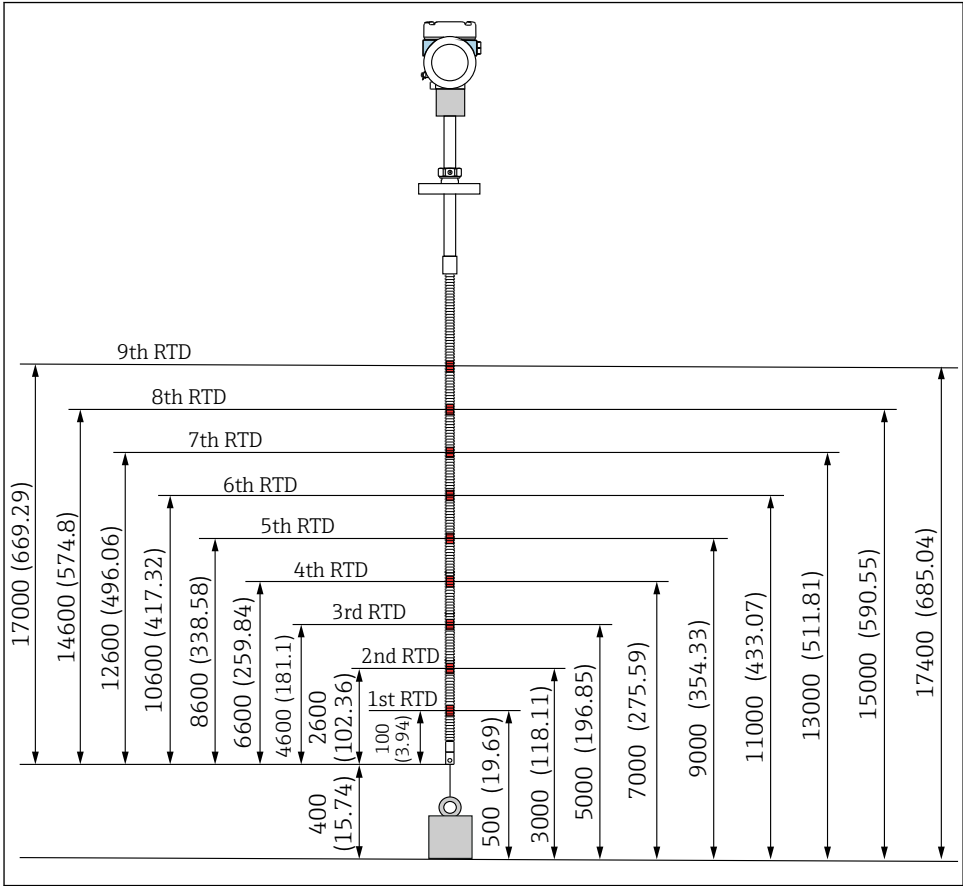
A0045259

10 NMT81 的元件 1 位置与安装方式相关。测量单位 mm (in)

- A “转换器+平均温度探头”型仪表
- B “转换器+平均温度探头+油水界面测量探头”型仪表
- a 推荐安装范围（探头长度）
- b 元件 1
- c 法兰下端面至柔性探头的距离（出厂默认设置）：215 mm (8.46 in)
- d 法兰下端面至顶部元件的最小距离：315 mm (12.40 in)
- e 罐底/基准板

5.8 元件位置

订购选项 085 E 的规格参数显示元件相对于探头末端的位置。FC 参数显示元件相对于罐底/基准板的位置。



A0051463

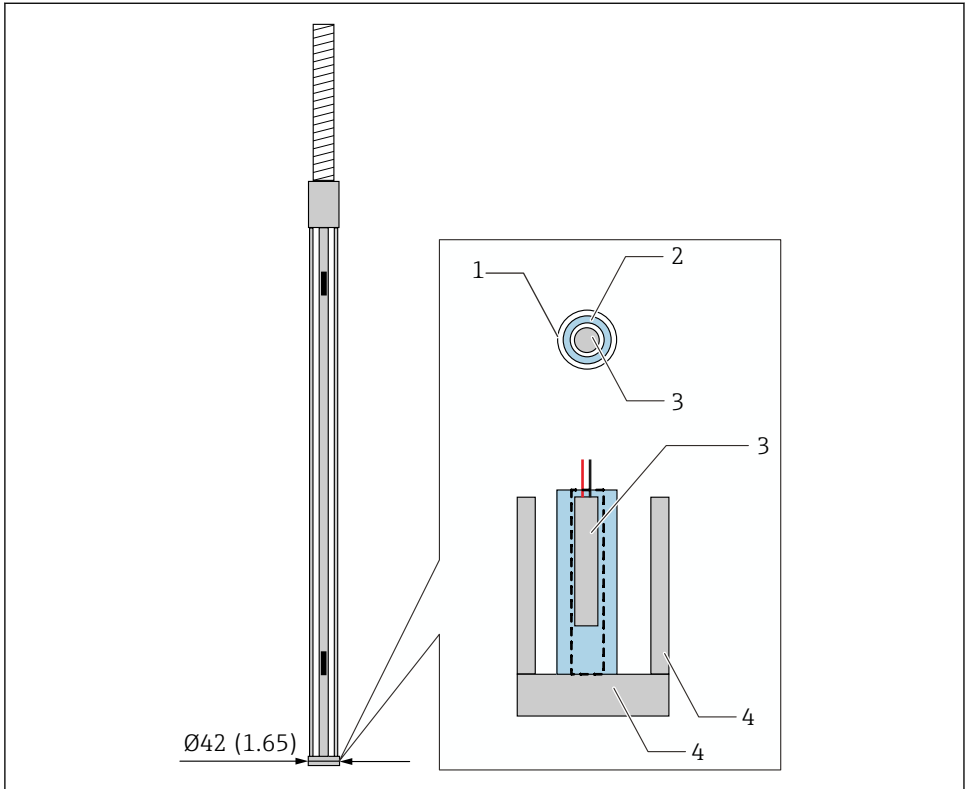
图 11 元件位置。测量单位 mm (in)

5.9 油水界面测量探头结构

内置油水界面测量传感器（电容式油水界面测量）位于平均温度探头底部。标准油水界面测量范围为 500 mm (19.69 in)、1000 mm (39.37 in) 和 2000 mm (78.74 in)。油水界面测量探头采用 304 不锈钢管材制成，由 PFA 外护套（1 mm (0.04 in) 厚度）、316L 底板和侧杆提供机械防护。传感器套管中最多可以安装两个 Pt100 测温元件，用于在罐底附近进行恒温测量。



- 出厂前，NMT81 将根据用户需求进行首次精确标定。
- 如果罐体内部结冰，NMT81 将无法进行油水界面测量。确保罐体内部不会结冰。



A0042781

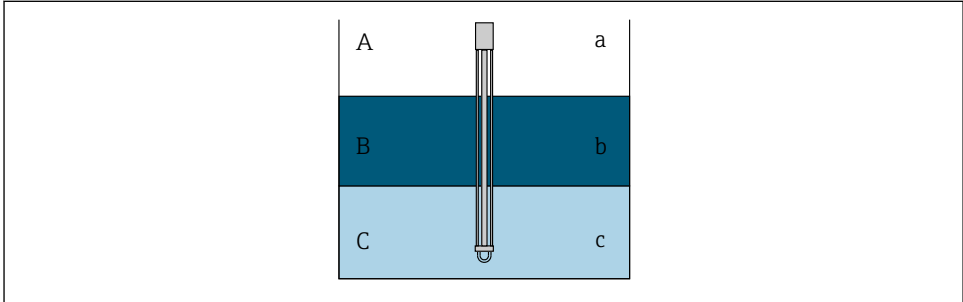
图 12 油水界面测量探头结构。测量单位 mm (in)

- 1 PFA 保护管 (厚度: 1 mm)
- 2 传感器套管 (304)
- 3 Pt100 测温元件
- 4 底板/侧杆 (316L)

5.9.1 三层介质工况中的水层厚度测量

如果油水界面测量 (WB) 范围内存在三层介质工况 (空气、油类和水), 空气、油类和水之间的介电常数差会影响水层厚度测量精度。

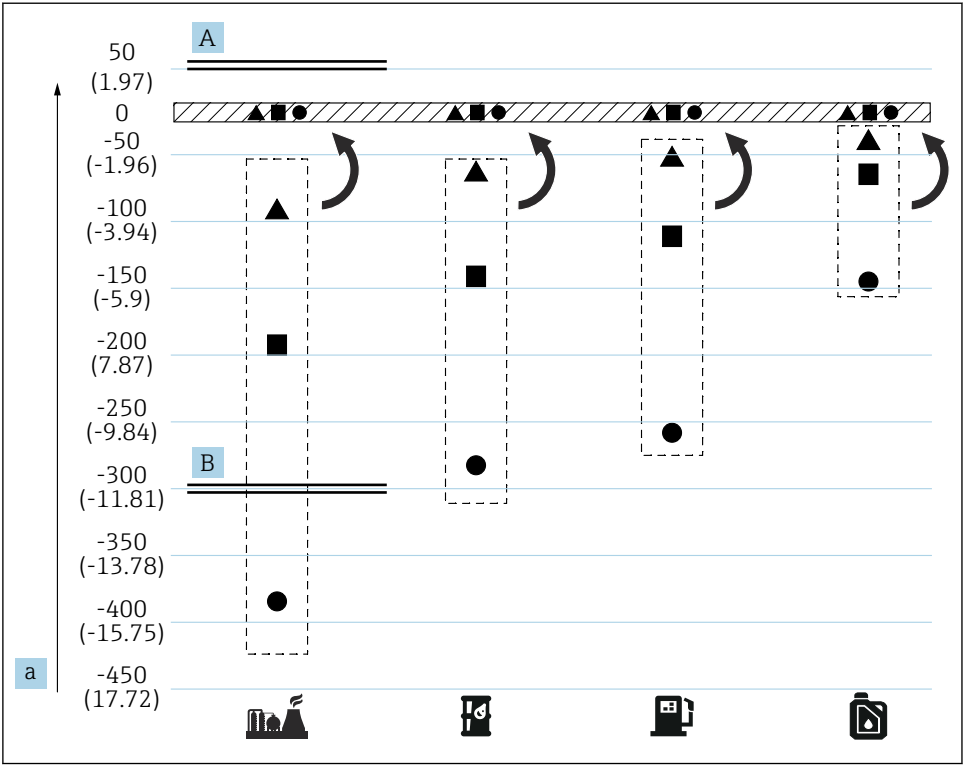
NMT81 通过比较 NMS8x 或 NMR8x 输出的油层厚度信号来补偿这种影响。NMT81 基于补偿结果消除影响测量精度的介电常数差, 确保油水界面测量 (WB) 探头稳定进行高精度测量。



A0042784

图 13 三层介质工况中的水层厚度测量

- A 空气
- B 油类
- C 水
- a 低介电常数
- b 中等介电常数
- c 电导率



A0051520

图 14 针对三层介质工况的补偿功能

A 有补偿

B 无补偿

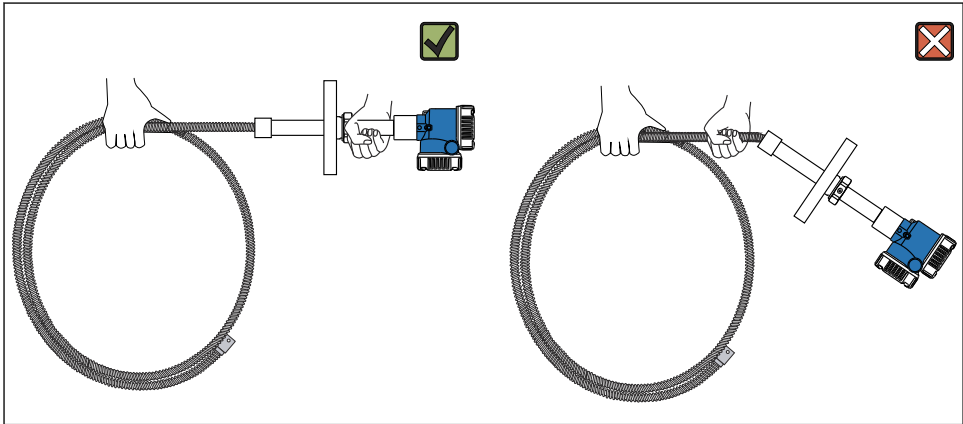
a 最大水位误差，单位：mm (in)

	燃油	●	探头长度= 2.0 m (6.56 ft)
	原油	■	探头长度= 1.0 m (3.28 ft)
	汽油	▲	探头长度= 0.5 m (1.64 ft)
	柴油 (热燃油)		

5.10 NMT81 的安装前准备

5.10.1 拆除包装

NMT81 应由多人配合拆除包装。单人独自拆除包装可能导致温度探头弯折或扭结受损。

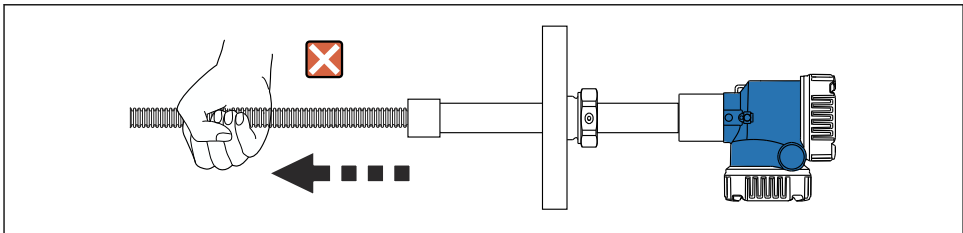


A0042.787

图 15 拆除 NMT81 包装

5.10.2 搬运温度探头

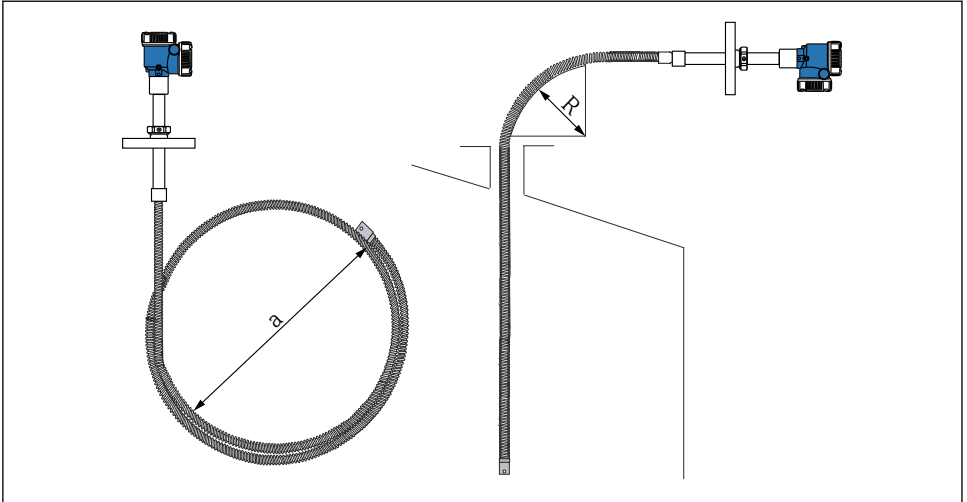
禁止握住温度探头拖动转换器，否则会导致仪表故障。



A0042.788

图 16 搬运温度探头

盘绕温度探头时，确保弯曲直径不得小于 600 mm (23.62 in)。在罐体中安装温度探头或需要弯曲温度探头时，确保弯曲半径不得小于 300 mm (11.81 in)。



A0042789

17 安装和盘绕温度探头

- a 弯曲直径不得小于 600 mm (23.62 in)
- R 弯曲直径不得小于 300 mm (11.81 in)

小心

如果温度探头的弯曲半径小于 **300 mm (11.81 in)**，可能导致探头和元件损坏。
 ▶ 探头的弯曲半径不得小于 300 mm (11.81 in)。

5.10.3 安装高度调整

NMT81 的独特之处在于能够选配高度调整功能，支持从原位置处调整 ± 180 mm (7.09 in)。但是，焊接法兰型仪表和纯转换器型仪表不提供高度调整功能。

5.11 安装步骤

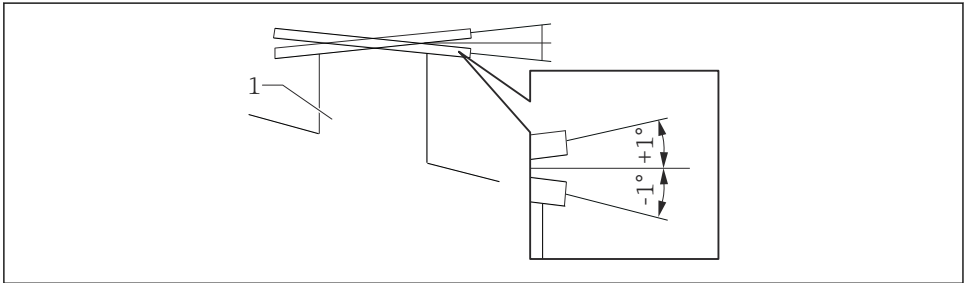
NMT81 探头长度取决于用户需求。安装前检查以下项目：

- 仪表位号
- 温度探头长度
- 元件数量
- 元件间隔
- NMT81 的安装步骤与罐体形状和类型相关。下文以锥顶罐和浮顶罐为例进行说明。将 NMT81 仪表法兰安装至罐体安装短管法兰时遵循相同步骤，与罐体类型无关。
- 推荐安装短管口径：
 - 仅带温度探头的仪表：不小于 32A (1-1/4")
 - 同时选配油水界面测量探头的仪表：不小于 50A (2")

5.1.1.1 安装 NMT81

在罐体上安装 NMT81 前，确认安装短管口径与法兰口径相配。NMT81 的法兰口径与压力等级取决于实际用户要求。

- 检查 NMT81 的法兰口径。
- 将法兰安装在罐顶上。法兰与水平面的最大偏差范围为 ± 1 度。
- NMT81 与罐壁的安装间距不得小于 300 mm (11.81 in)，或者根据 API 7 标准规定不得小于 1000 mm (39.4 in)。这样可以确保温度测量不受罐体环境温度或罐壁温度干扰。



A0026889

18 安装法兰的允许倾角

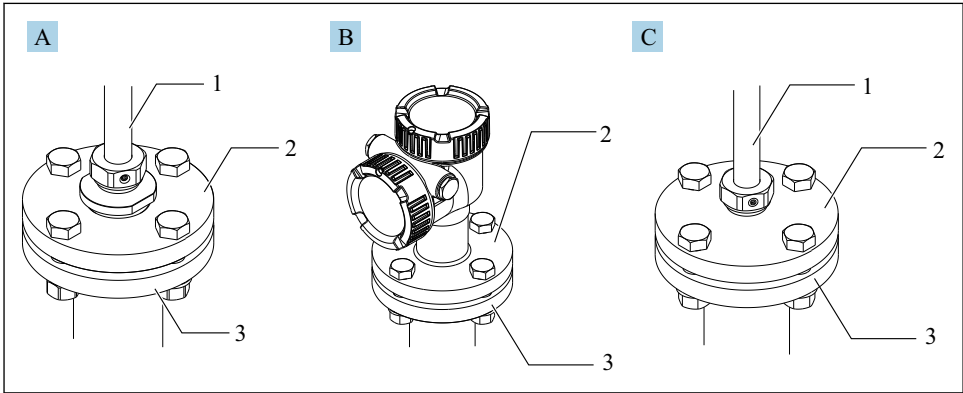
1 安装短管

将温度探头、油水界面测量探头（选配）和矮型锚固配重伸入罐顶的安装短管中。

i 伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。

法兰类型

为方便安装 NMT81，提供下列三种法兰调整方式。



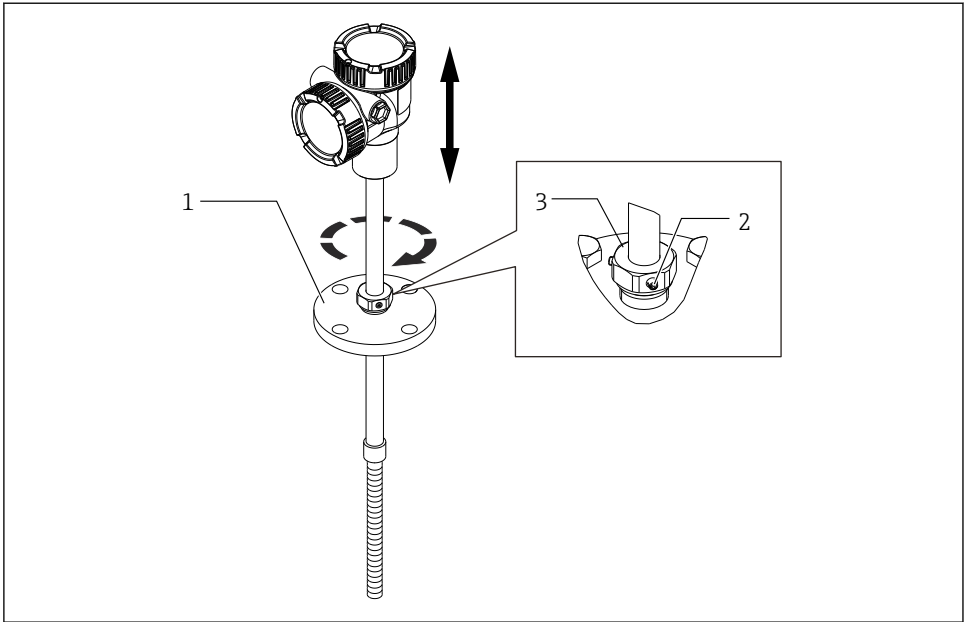
A0045255

19 法兰

- A 螺纹调整
- B 非高度调整
- C 高度调整
- 1 调整装置
- 2 NMT81 仪表法兰
- 3 罐顶法兰 (用户自备)

高度调整

1. 松开内六角固定螺丝 (2)。
2. 松开衬套 (3)。
3. 调整高度并调整 NMT81 的安装方向。
4. 拧紧衬套。
 - ↳ 紧固扭矩: 60 Nm
5. 牢固拧紧内六角固定螺丝。
 - ↳ 紧固扭矩: 4 Nm



A0044610

图 20 NMT81 的高度调整示意图

- 1 法兰
- 2 内六角固定螺丝
- 3 衬套

NMT81 的非高度调整

拧紧螺栓前确保将仪表调整至正确安装方向。

⚠ 小心

电缆损坏

可能导致内部电缆损坏。

- ▶ 松开安装在转换器侧面的圆柱头内六角螺丝时，禁止旋转外壳。

螺纹安装步骤

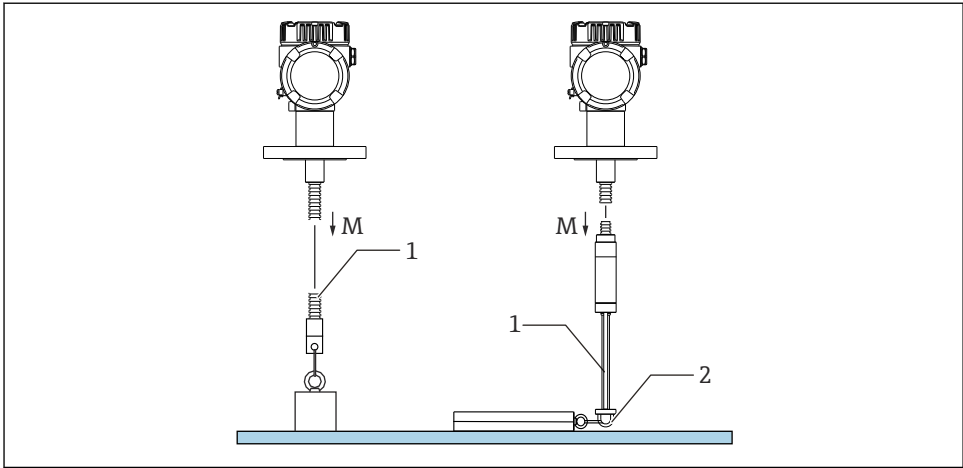
- ▶ 拧紧缩径管。
 - ↳ NPT1-1/2 紧固扭矩: 255 Nm
 - ↳ NPT2 紧固扭矩: 316 Nm

⚠ 小心

使用绞线连接锚固配重和顶部锚固装置的注意事项

张力负载大于 6 kg (13.23 lb) 可能导致温度探头内部损坏。

- ▶ 确保安装期间和安装后的张力负载不超过 6 kg (13.23 lb)。



A0042790

21 安装锚固配重或顶部锚固装置

M 安装期间及安装后: $M \leq 6 \text{ kg}$ (13.23 lb)

1 底部测温元件位置

2 挂钩

5.12 在锥顶罐上安装 NMT81

安装油水界面测量探头时，比对人工检尺基准值检查油水界面测量探头“零点”（参考位置）。

在锥顶罐上安装 NMT81 的方式有三种：

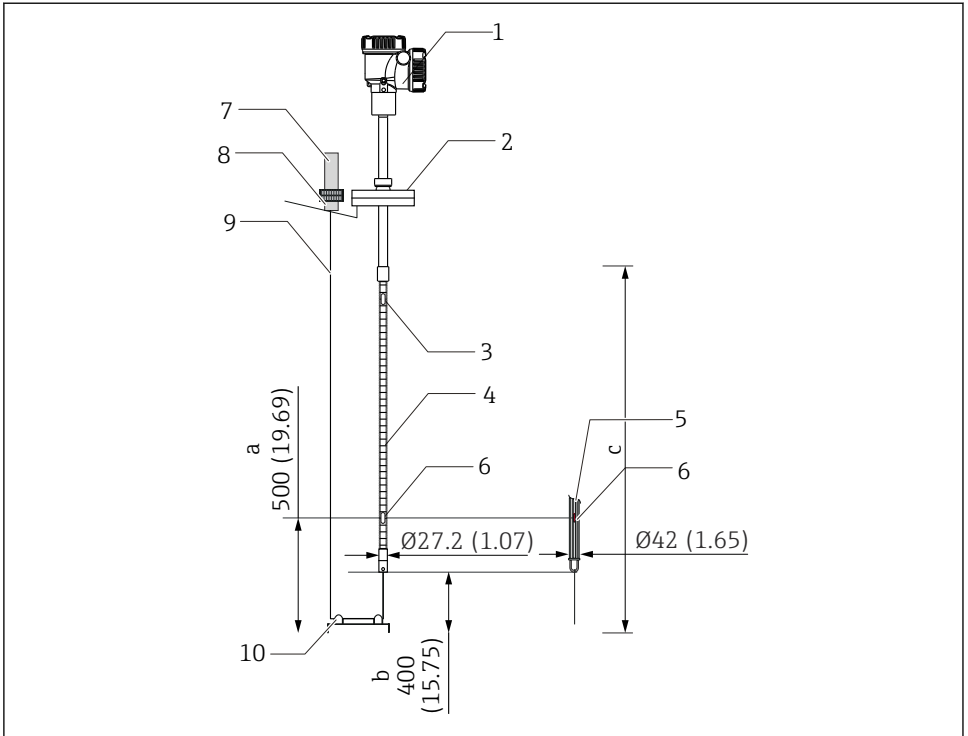
- 使用顶部锚固装置
- 安装在导波管中
- 使用锚固配重

i 如果罐底安装有加热盘管，安装 NMT81 时，确保温度探头或油水界面测量探头底部不要过于靠近加热盘管（距离要求取决于加热盘管类型）。

5.12.1 使用顶部锚固装置

使用绞线连接孔和顶部锚固装置固定温度探头和油水界面测量探头。

伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。



A0042753

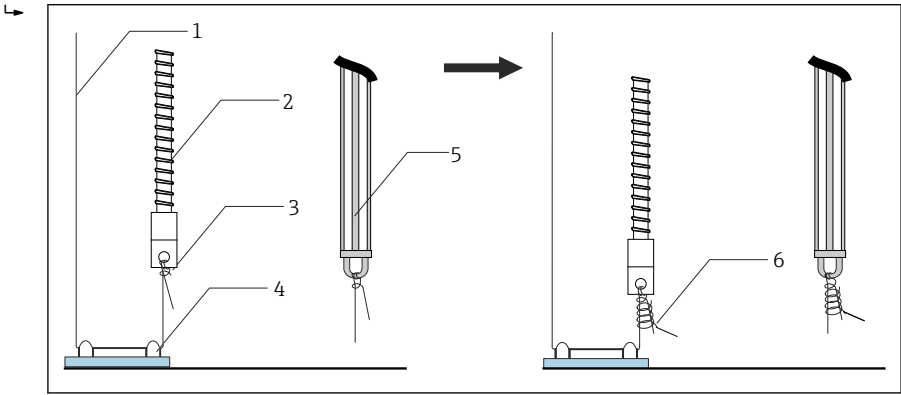
图 22 使用顶部锚固装置。测量单位 mm (in)

- a 罐底至底部元件的距离
- b 罐底至探头底部的距离
- c 罐体高度
- 1 转换器（电子部件腔）
- 2 法兰
- 3 顶部测温元件
- 4 温度探头
- 5 油水界面测量探头
- 6 元件 1（底部元件）
- 7 顶部锚固装置
- 8 套筒
- 9 绞线
- 10 绞线连接孔

顶部锚固装置安装步骤

1. 从罐顶的顶部锚固装置处放下绞线，将绞线末端暂时固定在顶部锚固装置上。
2. 引导绞线穿过罐底绞线连接孔。
3. 引导绞线穿过探头底部绞线连接孔。

4. 绞线打结，然后使用随箱包装中的固定线缠绕加固打结部位。

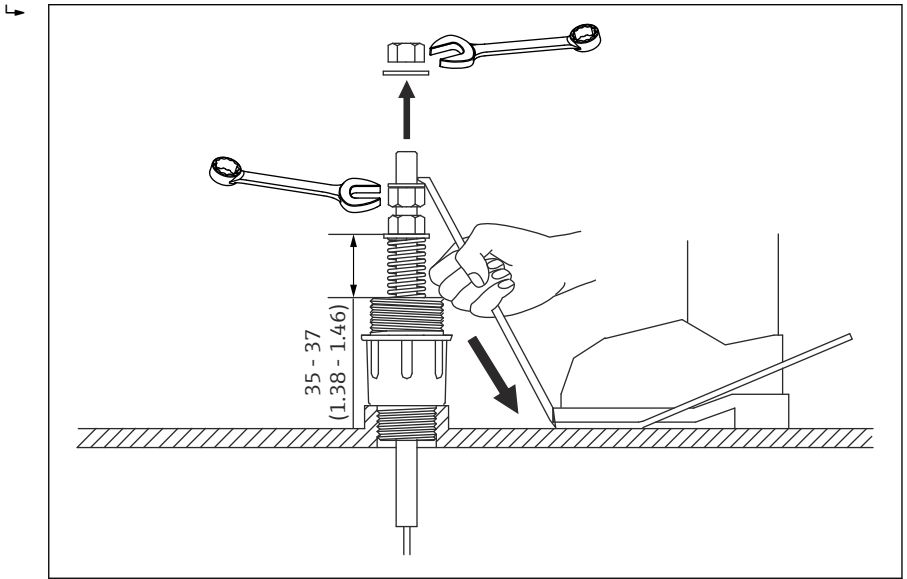


A0042791

☑ 23 安装顶部锚固装置 (第 1 部分)

- 1 绞线 (设计探头长度+ 2 000 mm (78.74 in); 线径: $\varphi 3$ mm (0.12 in))
 - 2 温度探头
 - 3 探头底部连接孔 (绞线悬吊孔)
 - 4 绞线连接孔
 - 5 油水界面测量探头
 - 6 随箱包装中的固定线 (2 000 mm (78.74 in); 线径: $\varphi 0.5$ mm (0.02 in))
5. 用手向后拉动或用脚踩住绞线，在顶部锚固装置上拴牢绞线。
 6. 绞线末端沿顶部锚固装置轴杆再缠绕一圈，并通过两个螺母固定绞线。
 7. 截去多余绞线。

8. 顺时针旋转螺母，直至顶部锚固装置弹簧压缩至 35 ... 37 mm (1.38 ... 1.46 in) 高度。



A0038513

图 24 安装顶部锚固装置（第 2 部分）。测量单位 mm (in)

9. 安装顶部锚固装置保护盖。

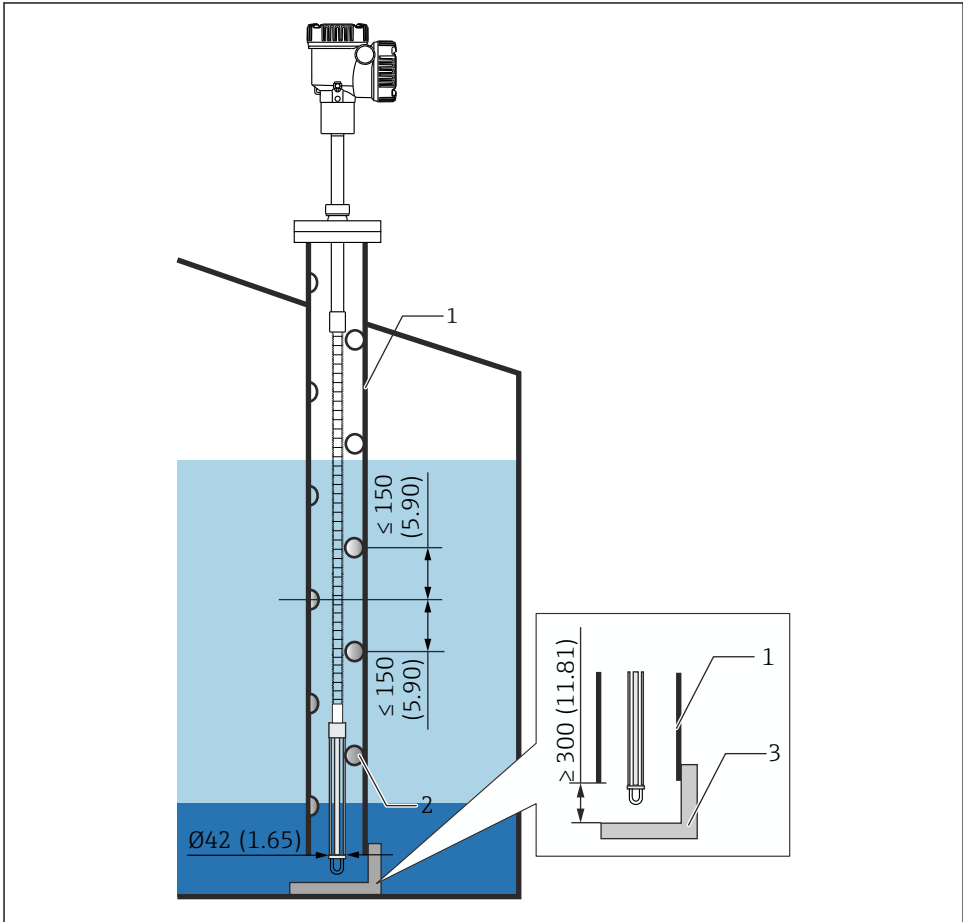
顶部锚固装置安装完成。

5.12.2 安装在导波管中

安装仪表前，准备一段管径大于测量探头直径的导波管。

如需使用锚固配重，应选择 100A (4")或更大口径的导波管 (JIS、ASME)。如果导波管中不使用锚固配重，确保油水界面测量探头末端伸出导波管底部，使得导波管始终充注有液体。

伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。



A0042754

图 25 导波管。测量单位 mm (in)

- 1 导波管
- 2 开孔 (直径: $\phi 25$ mm (0.98 in))
- 3 底板/基准板

导波管安装步骤

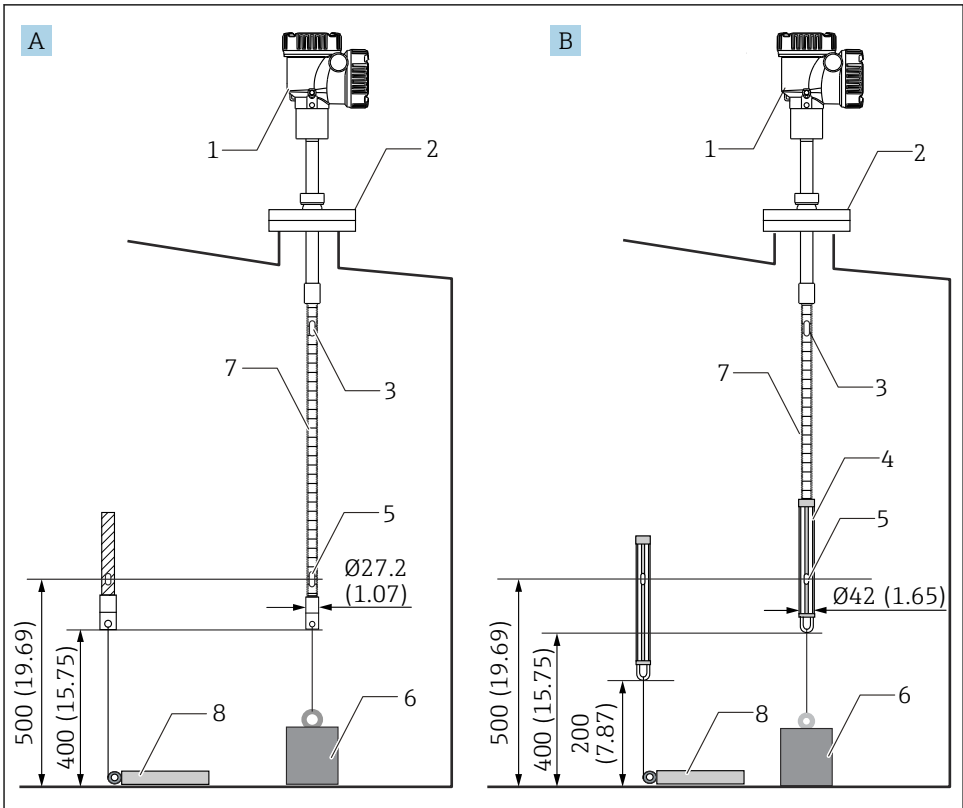
1. 引导温度探头和油水界面测量探头穿过垫圈，然后从罐顶安装短管插入。
2. 使用螺栓将 NMT81 仪表法兰固定在罐顶安装短管上。

导波管安装完成。

5.12.3 使用锚固配重

使用锚固配重固定温度探头。

伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。



A0042757

图 26 使用锚固配重。测量单位 mm (in)

- A 不带油水界面测量探头的仪表
- B 带油水界面测量探头的仪表
- 1 转换器（电子部件腔）
- 2 法兰
- 3 顶部元件
- 4 油水界面测量探头
- 5 元件 1（底部元件）
- 6 锚固配重（高型）
- 7 温度探头
- 8 锚固配重（矮型）

⚠️ 小心

安装锚固配重

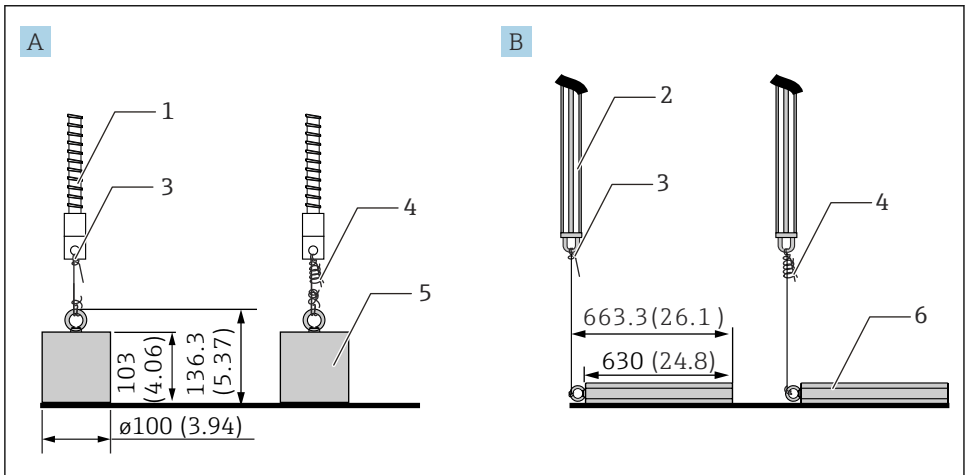
如果选用重量大于 6 kg (13.23 lb) 的锚固配重，可能导致温度探头内部损坏。

- ▶ 确保罐底的锚固配重满足稳固性要求。如需在 NMT81 底部悬挂安装锚固配重，锚固配重重量不得大于 6 kg (13.23 lb)。

锚固配重安装步骤

1. 绞线一端系住温度探头或油水界面测量探头底部连接孔，另一端系住锚固配重连接孔。
2. 绞线在探头底部连接孔上缠绕两圈。向下拉动绞线并打结，然后使用随箱包装中的固定线缠绕固定打结部位。
3. 使用螺栓将 NMT81 仪表法兰固定在罐顶安装短管上。

锚固配重安装完成。



A0042792

图 27 安装锚固配重

- A 不使用油水界面测量探头
- B 使用油水界面测量探头
- 1 温度探头
- 2 油水界面测量探头
- 3 探头底部连接孔
- 4 随箱包装中的固定线 (1300 mm (51.12 in); 线径: $\varphi 0.5$ mm (0.02 in))
- 5 锚固配重 (高型)
- 6 锚固配重 (矮型)

5.13 在浮顶罐上安装 NMT81

在浮顶罐上安装 NMT81 的方式有三种:

- 使用顶部锚固装置
- 安装在导波管中
- 使用导向环和锚固配重

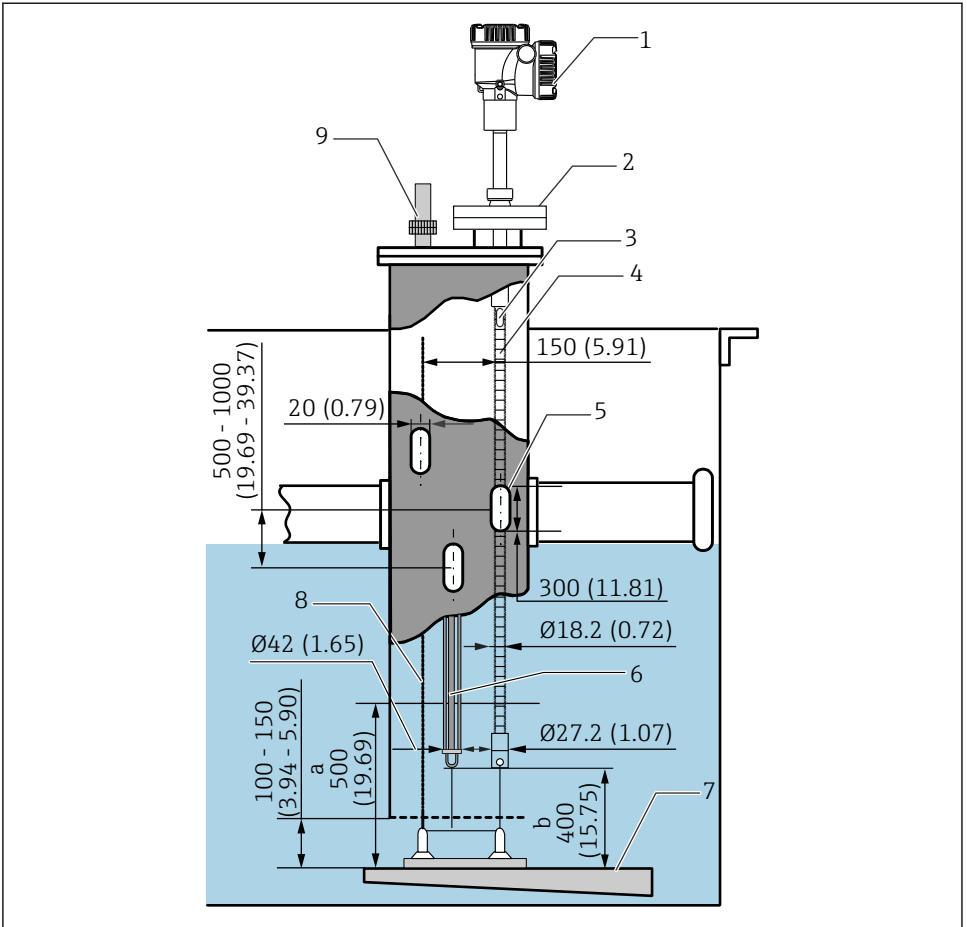


如果罐底安装有加热盘管，安装 NMT81 时，确保温度探头或油水界面测量探头底部不要过于靠近加热盘管。

5.13.1 使用顶部锚固装置

将温度探头或油水界面测量探头插入固定管道中，并使用顶部锚固装置固定。

伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。




A0042758

图 28 使用顶部锚固装置。测量单位 mm (in)

- a 底板与温度探头间的距离
- b 底板与油水界面测量探头间的距离
- 1 转换器 (电子部件腔)
- 2 法兰
- 3 顶部元件
- 4 温度探头 (不使用油水界面测量探头)
- 5 导波管开孔
- 6 温度探头 (使用油水界面测量探头)

- 7 底板/基准板
- 8 绞线
- 9 顶部锚固装置

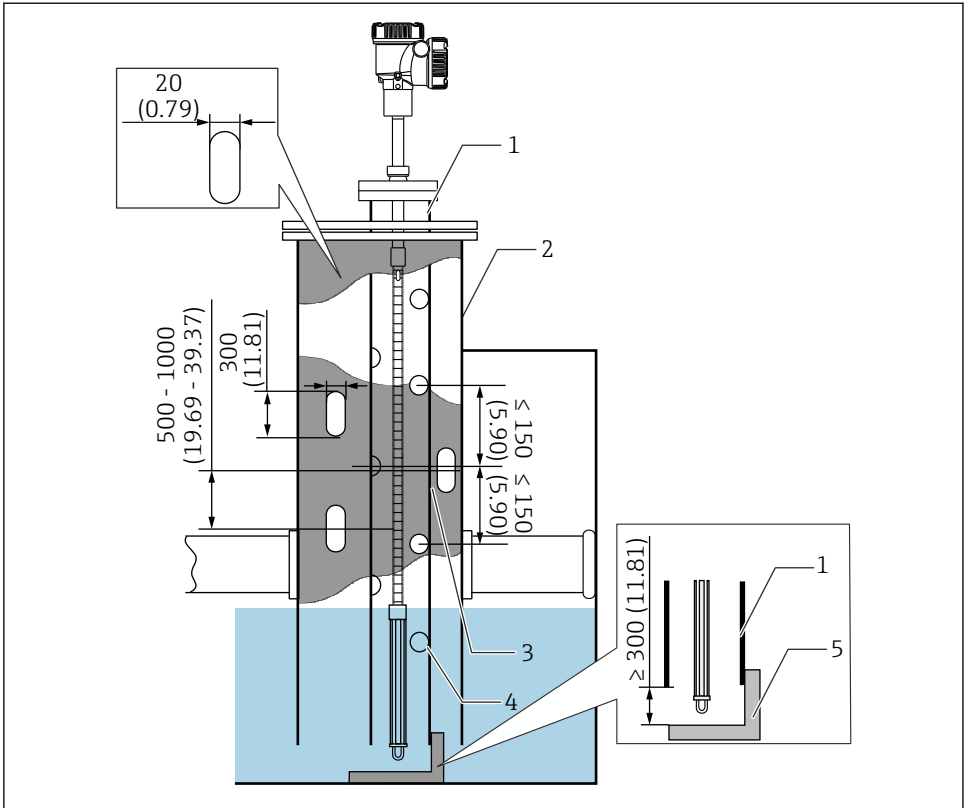


顶部锚固装置的详细安装步骤参见 →  36

5.13.2 安装在导波管中

将温度探头和油水界面测量探头安装在 50A (2")或更大口径的导波管中。仅选配温度探头的仪表采用相同安装步骤。

伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。



A0042759

图 29 安装在导波管中。测量单位 mm (in)

- 1 导波管
- 2 固定管道
- 3 固定管道开孔
- 4 导波管开孔 (孔径: $\varnothing 25 \text{ mm}$ (0.98 in))
- 5 底板/基准板

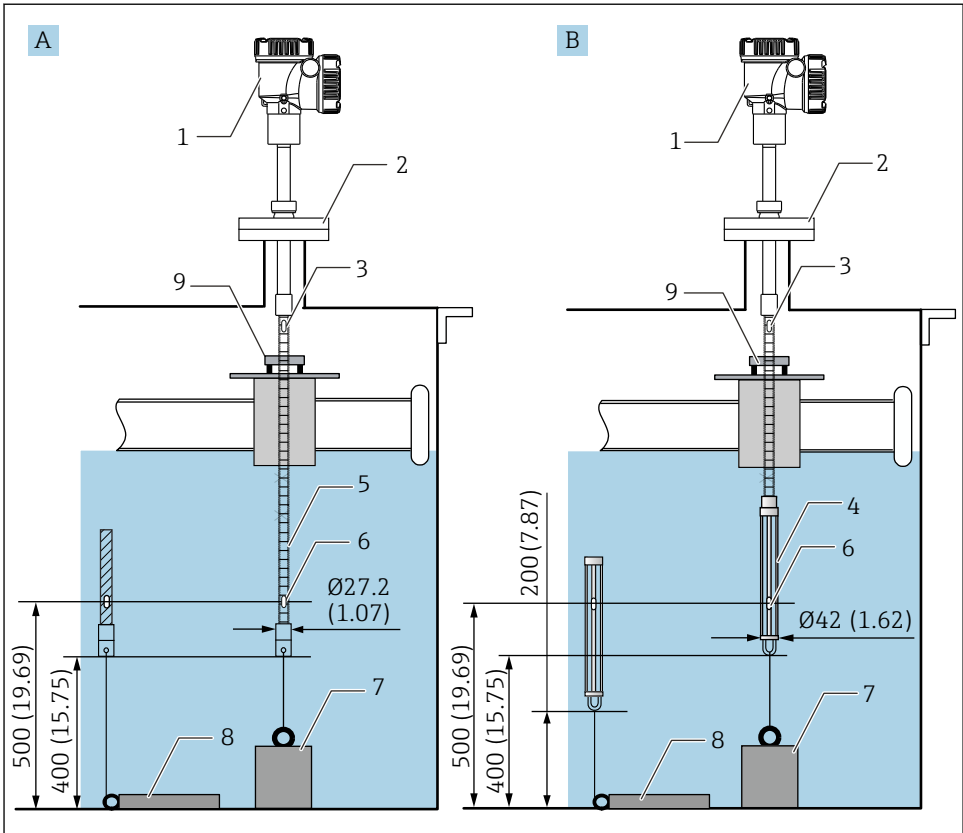


导波管的详细安装步骤参见 → 图 40

5.13.3 使用导向环和锚固配重

使用导向环和锚固配重固定温度探头或油水界面测量探头。


伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。



A0042760

图 30 使用导向环和锚固配重。测量单位 mm (in)

- A 不带油水界面测量探头的仪表
- B 带油水界面测量探头的仪表
- 1 转换器 (电子部件腔)
- 2 法兰
- 3 顶部元件
- 4 油水界面测量探头
- 5 温度探头
- 6 元件 1 (底部元件)
- 7 锚固配重 (高型)
- 8 锚固配重 (矮型)
- 9 导向环 (非标准供货件, 参见注意事项)

 导向环由用户自备, 或者咨询 Endress +Hauser 当地销售中心了解更多信息。



安装锚固配重

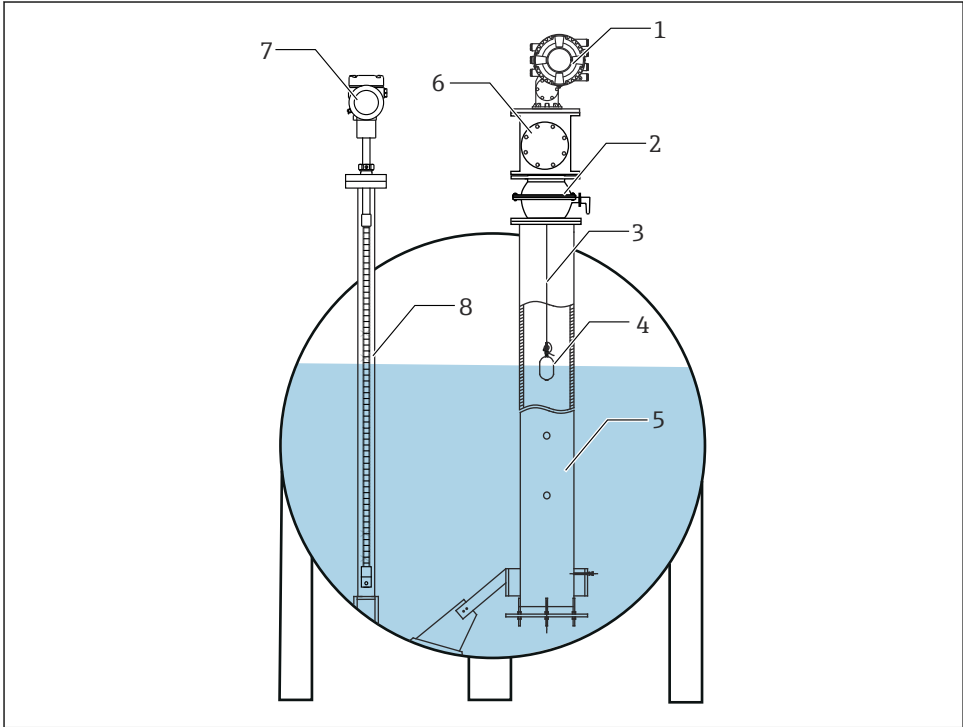
如果选用重量大于 6 kg (13.23 lb)的锚固配重，可能导致温度探头内部损坏。

- ▶ 确保罐底的锚固配重满足稳固性要求。如需在 NMT81 底部悬挂安装锚固配重，锚固配重重量不得大于 6 kg (13.23 lb)。

5.14 在高压罐上安装 NMT81

在带压罐上安装仪表时，必须同时安装无开孔、缝隙或开口端的保护管或保护套管，防止探头受到高压影响。

伸入安装短管时确保不触碰其他装置，避免温度探头和油水界面测量探头受损。



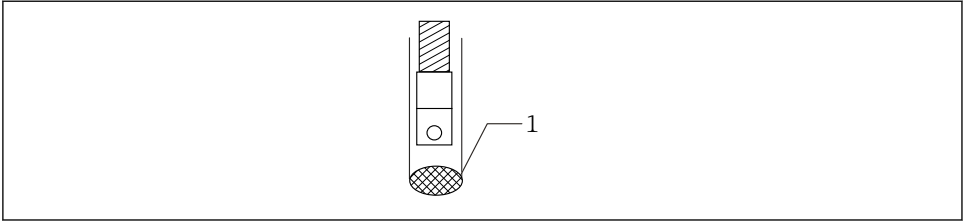
A0042762

图 31 在高压罐中安装保护套管

- 1 NMS8x 或 NMS5
- 2 球阀
- 3 测量钢丝
- 4 浮子
- 5 导波管
- 6 维护腔室
- 7 NMT81
- 8 保护套管

i 如果罐内压力超出仪表耐压限值，应在 NMT81 周围安装无开孔或缝隙的保护套管，防止 NMT81 受到过程压力的影响。但是，NMS8x 需要安装在带开孔和缝隙的导波管中使用。

从罐顶安装短管处安装保护套管。封住保护套管底部并焊接，防止探头受到高压影响。



A0042763

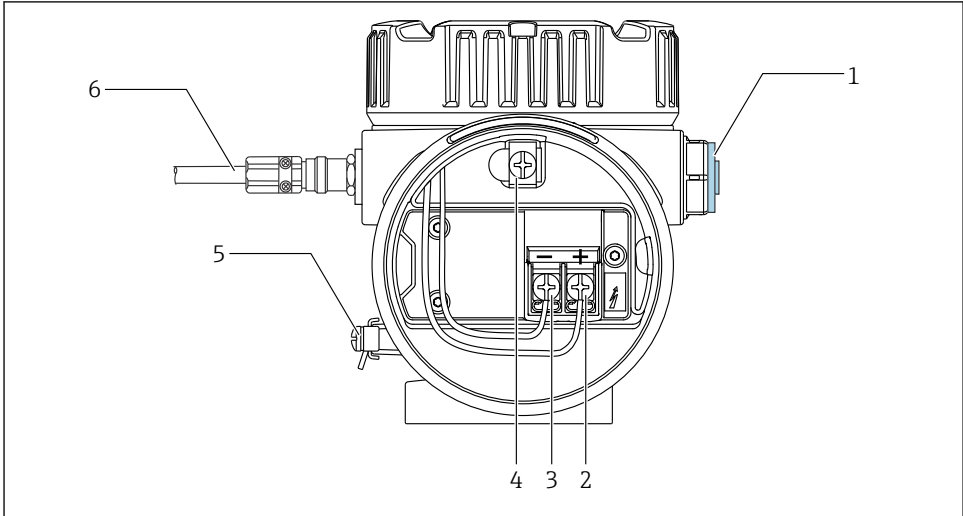
32 保护套管焊接

1 焊接点

6 电气连接

6.1 NMT81 (Ex ia) 的本安回路连接

NMT81 采用本安 HART 通信，因此必须连接设备的本安接线端子。接线方法和现场设备布置参见本安防爆法规。



A0042752

图 33 NMT81 的接线端子 (ATEX 本安防爆)

- 1 堵头
- 2 +接线端子 (参见下表说明)
- 3 -接线端子 (参见下表说明)
- 4 内部接地端子, 用于电缆屏蔽层接地
- 5 外部接地端子
- 6 屏蔽双绞线或钢铠线

- i** 仅允许使用金属缆塞。HART 通信线缆中的屏蔽线必须接地。
- 出厂前, 图号 6 处也安装有堵头。堵头材质 (铝或 316L) 取决于变送器外壳材质。

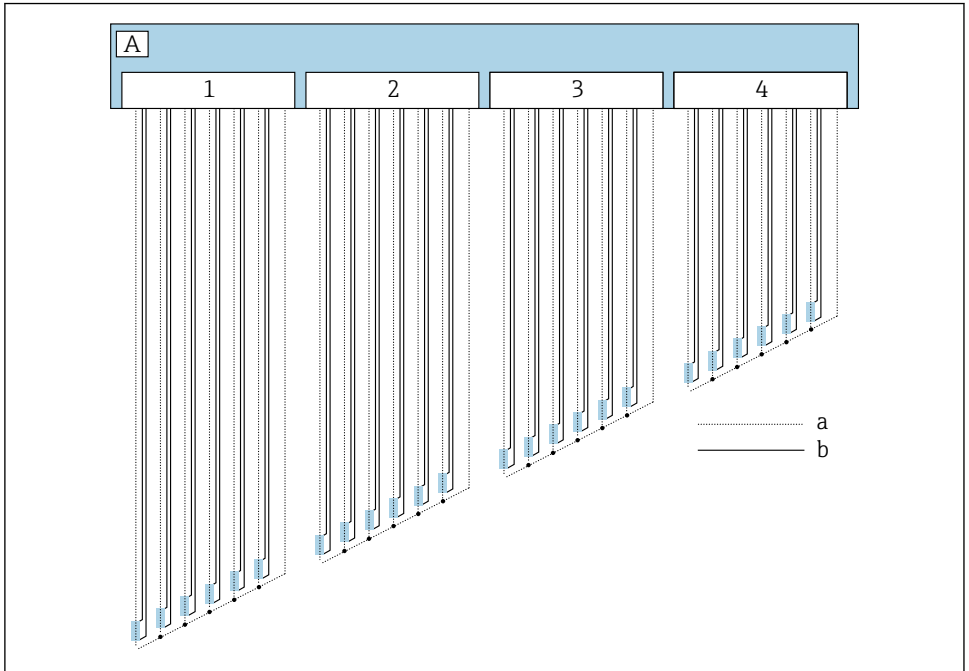
连接表

连接 NRF590		连接 NMS5		连接 NMS8x/NMR8x/NRF81 ¹⁾	
+接线端子	24, 26, 28	+接线端子	24	+接线端子	E1
-接线端子	25, 27, 29	-接线端子	25	-接线端子	E2

1) 如果安装有 4 ... 20 mA HART 模拟量模块 (Ex i/IS), 可以将 NMT81 连接至插槽 B2、B3 或 C2、C3。

6.2 NMT81 变送器和元件连接

四线制公共回线可以确保安装在小口径罐体安装短管中的紧凑型探头实现最高测量精度。详细配置参见以下接线图。



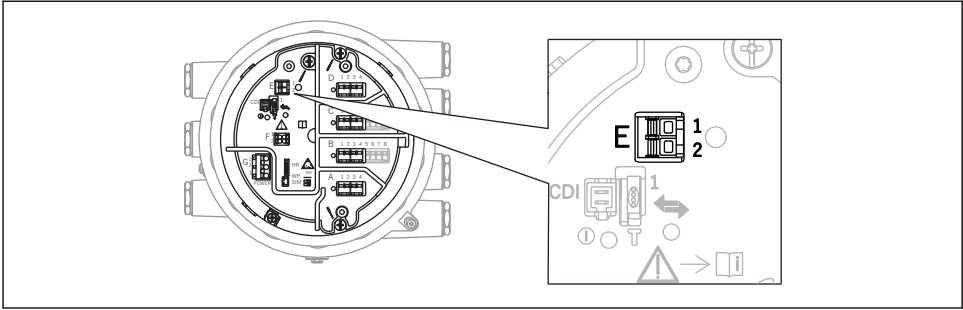
A0042780

图 34 四线制接线图

- A 传感器单元
- a 电流信号
- b 电压信号
- 1 接线端子排 1
- 2 接线端子排 2
- 3 接线端子排 3
- 4 接线端子排 4

6.3 NMS8x/NMR8x/NRF81 (Ex d [ia]) 的本安回路连接

为满足本安防爆要求，需要通过 NMS8x、NMR8x、NRF81 的 E1 和 E2 连接 NMT81。



A0038531

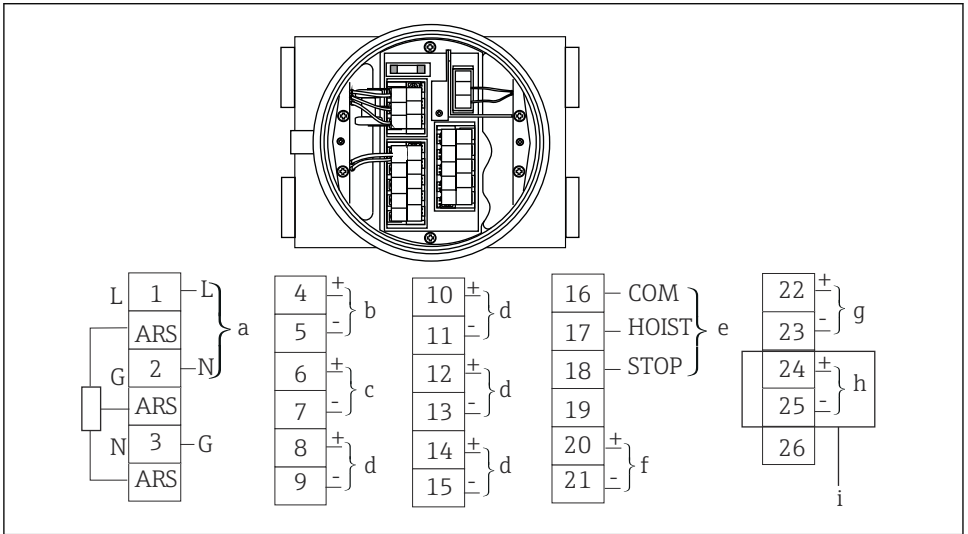
图 35 NMS8x 的接线端子，用于连接 NMT81

E1 +接线端子

E2 -接线端子

6.4 NMS5 (Ex d [ia]) 的本安回路连接

为满足本安防爆要求，必须通过 NMS5 的本安 HART 通信接线端子连接 NMT81。



A0038529

图 36 NMS5 的接线端子

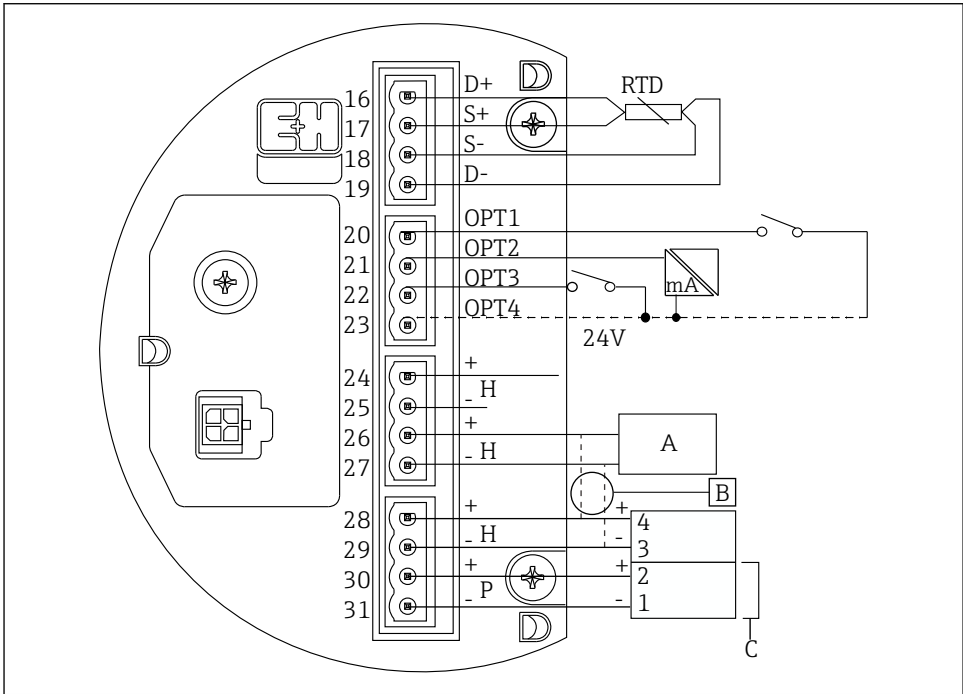
- a 电源
- b 非本安 HART 通信: 连接 NRF 等
- c 数字量输出 (Modbus、RS485 串口脉冲或 HART)
- d 报警触点
- e 动作触点输入
- f 4 ... 20 mA 信号 (通道 1)
- g 4 ... 20 mA 信号 (通道 2)
- h 本安 HART 通信
- i 连接 NMT81 (Ex ia)



禁止将 NMT81 的 HART 通信电缆连接至 NMS5/NMS7 的接线端子 4 和 5。这些接线端子只能连接隔爆 HART 通信电缆。

6.5 NRF590 的接线端子

NRF590 自带三组本安 HART 现场通信接线端子。



A0038533

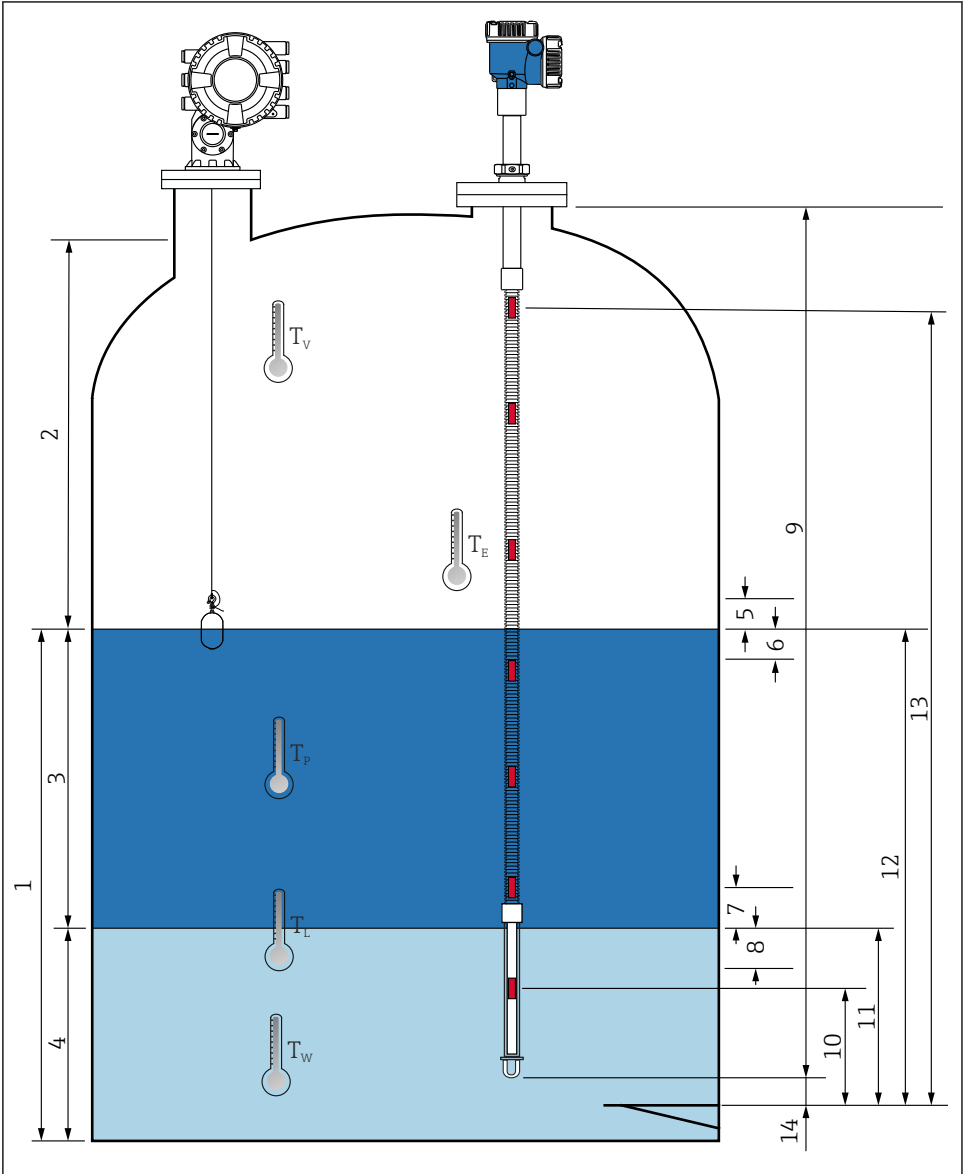
图 37 NRF590 的本安接线端子

- A HART 型传感器（作为独立 HART 现场总线回路在内部相互连接）
- B 现场总线回路
- C 仅适用 Micropilot S 系列

i 不得使用 HART 信号线将 NMT81 连接至接线端子 30 和 31。这些接线端子专用于为 Micropilot S 系列 (FMR53x、FMR540) 提供 24 V_{DC} 本安电源。

7 调试

7.1 温度测量相关术语




A0042786

38 与 NMT81 安装相关的术语

- 1 Liquid temperature
- 2 Vapor temperature
- 3 Product temperature
- 4 Water temperature
- 5 罐体液面以上最小高度 (未被覆盖)
- 6 罐体液面以下最小深度 (已被覆盖)
- 7 水面以上最小高度 (未被覆盖)
- 8 水面以下最小深度 (已被覆盖)
- 9 探头长度
- 10 元件 1 位置
- 11 Water level
- 12 Tank level
- 13 元件“n”位置
- 14 End of probe to zero distance

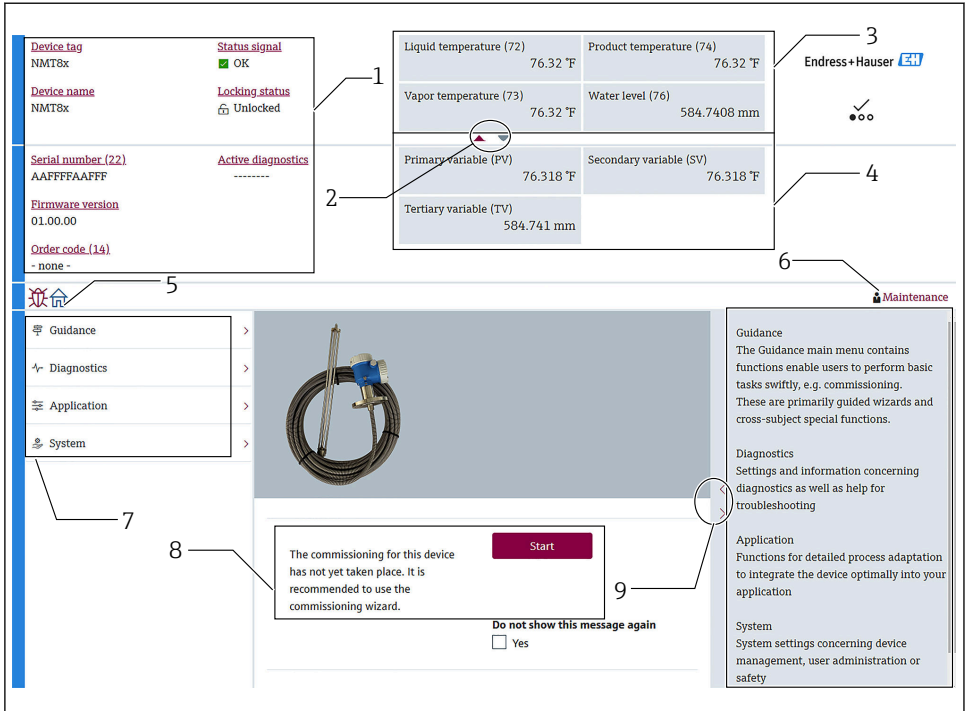
7.2 初始设置

取决于 NMT81 仪表配置，不一定需要进行下文规定的初始设置。

 NMT81 不提供显示语言和实时时钟设置功能。NMT81 仅提供英语作为显示语言。

7.3 初始界面

本节简要介绍了初始界面各项目的类别及其内容和操作。详细信息参见后续章节。



A004582

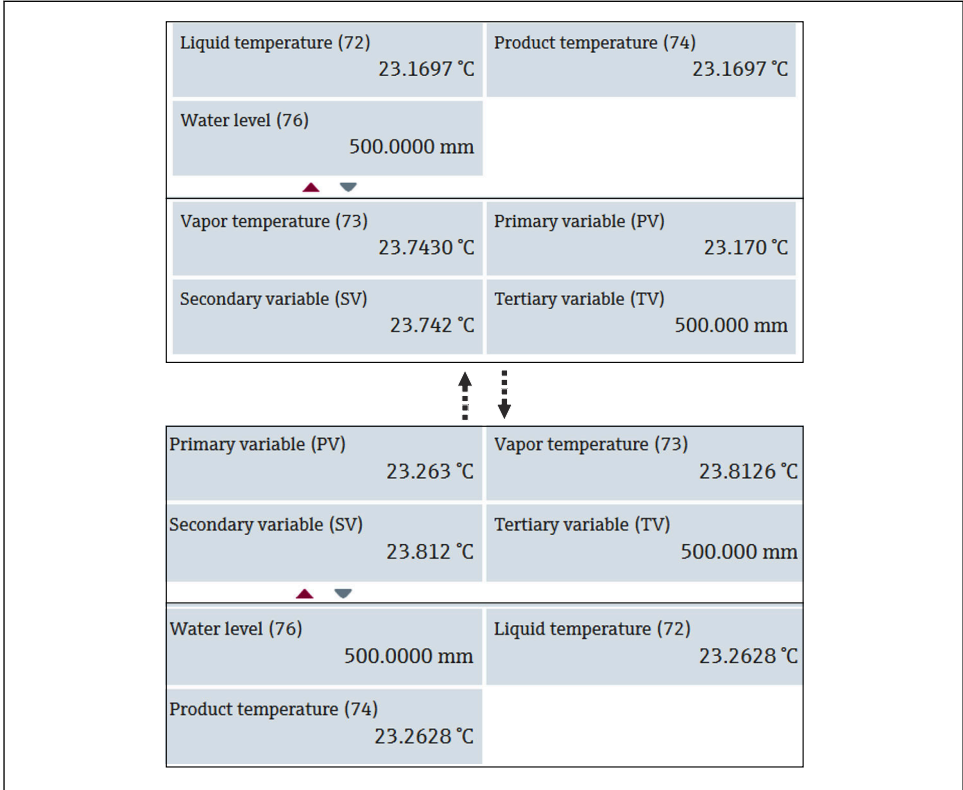
39 FieldCare 中的初始界面

- 1 设备状态视图区
- 2 上部及下部视图区展开按钮
- 3 上部视图区
- 4 下部视图区
- 5 主页按钮
- 6 模式视图
- 7 操作菜单列表
- 8 设置输入区
- 9 详细信息视图区展开按钮

7.3.1 上部及下部视图区

通过拖曳上方显示区中的所需对象，可以调整上部视图区 (3) 和下部视图区 (4) 中各项目的布局。

对于 (PV) 和 (QV) 类别，可以在调试步骤的输出设置界面中选择上部或下部视图区中的显示项目。对于 (QV) 类别，可以选择项目，但不显示在上部或下部视图区中。上部及下部视图区设置的详细说明参见后续小节“调试”。



A004+586

图 40 上部及下部视图区

7.4 操作向导

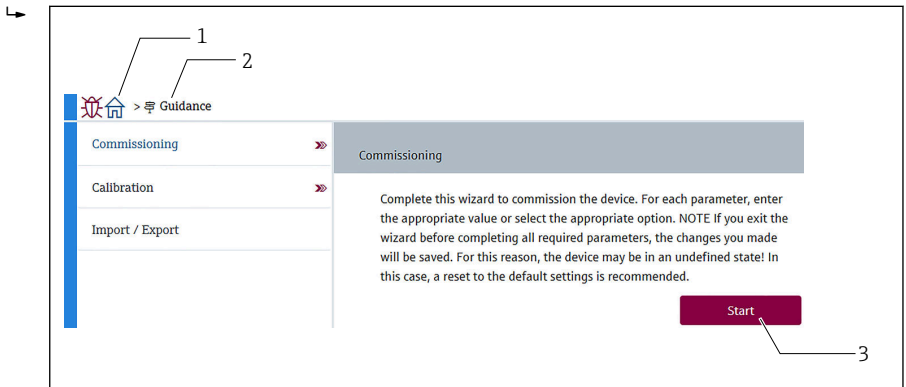
操作向导中包含三项：调试、校准和导入 / 导出；本章节仅介绍调试和导入 / 导出。由于《操作手册》中未列举标定步骤，我们建议由 E+H 服务工程师执行标定操作。

7.4.1 调试

调试指对仪表进行初始测量设置。首次打开 DTM 文件时，必须调试 NMT81。

调试过程

1. 菜单路径：操作向导 → 调试 → Start



A0044587

图 41 调试子菜单初始界面

- 1 主页按钮
- 2 操作菜单：操作向导
- 3 开始按钮

2. 确认设备位号、设备名称和序列号正确无误，然后选择“Next”。



Device identification Measurement adju... Output settings Finish

Device tag
NMT8x

Device name
NMT8x

Serial number (22)
AAFFFAAFF

Extended order code

Extended order code 1 (25)

Extended order code 2 (26)

Extended order code 3 (27)

Cancel Next

A0044588

42 设备标识界面

3. 确认 HART short tag、HART date code、HART descriptor 正确无误，然后选择“Next”。



Device identification Measurement adju... Output settings Finish

HART short tag
SHORTTAG

HART date code
2009-07-20

HART descriptor
NMT8X

HART message
NMT8X

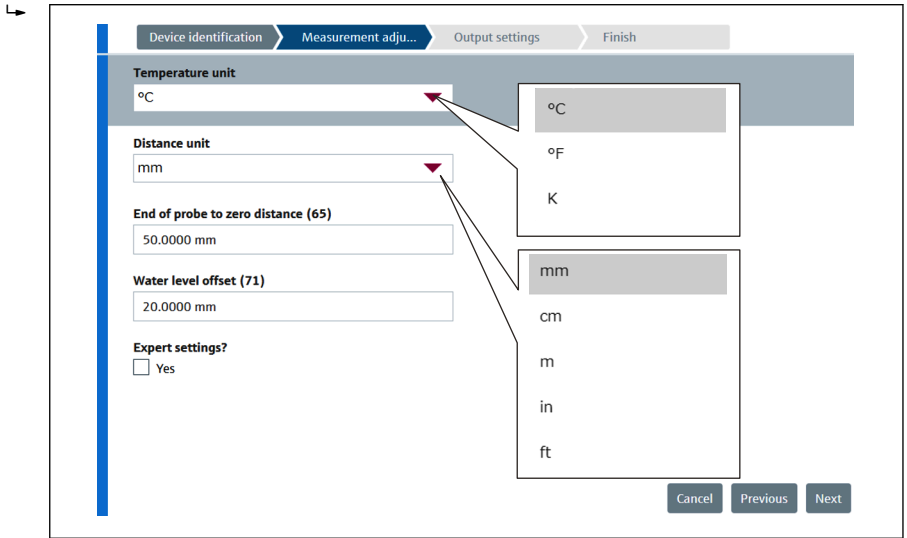
HART address
2

Cancel Previous Next

A0044589

43 设备标识界面 2

4. 选择温度测量单位 (°C、°F、K) 以及距离测量单位 (mm、cm、m、in、ft)。

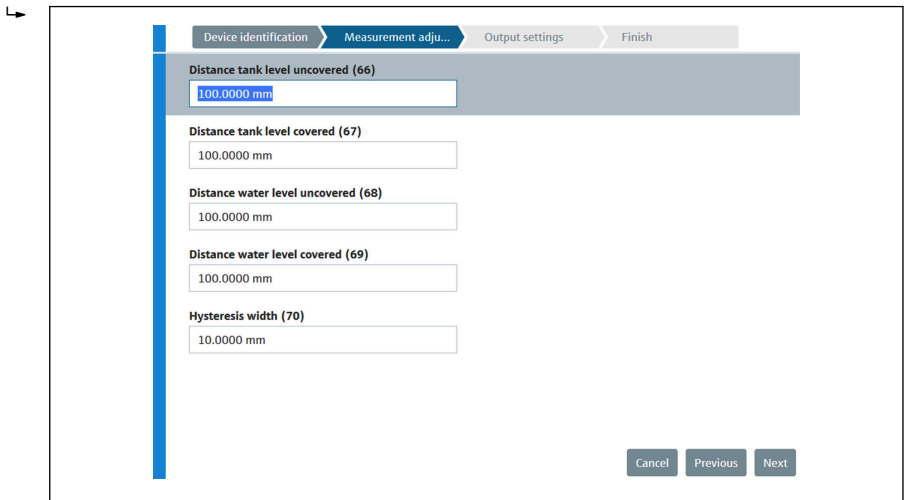


A0044590

44 测量调整界面

如果在专家设置栏中勾选“**Yes**”，进入下一步；否则跳过下一步。

5. 设置下列五个参数。

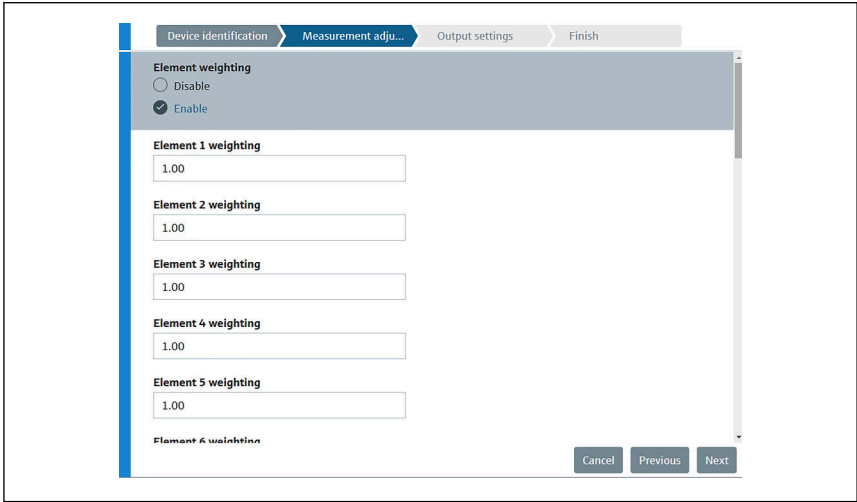


A0045249

45 测量调整界面 2

6. 选择“**Next**”。

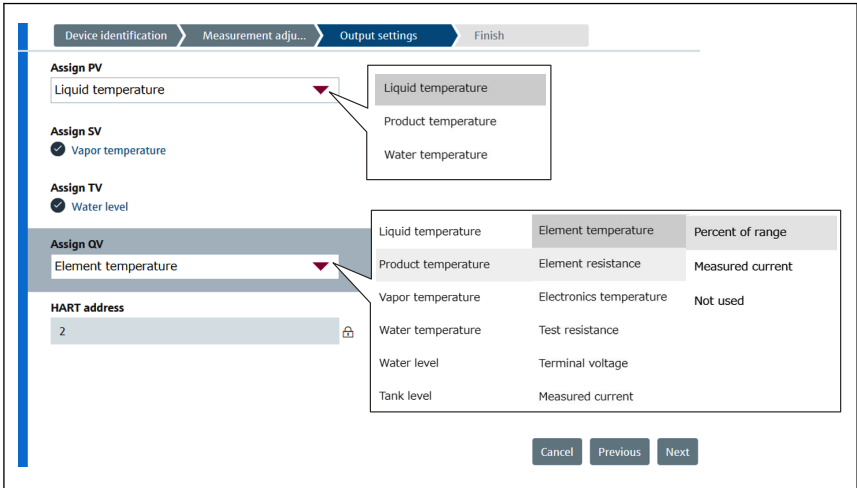
7. 设置下列参数。



A0045256

8. 选择“Next”。

9. 在 Assign PV 和 Assign QV 中选择相应项目，然后选择“Next”。

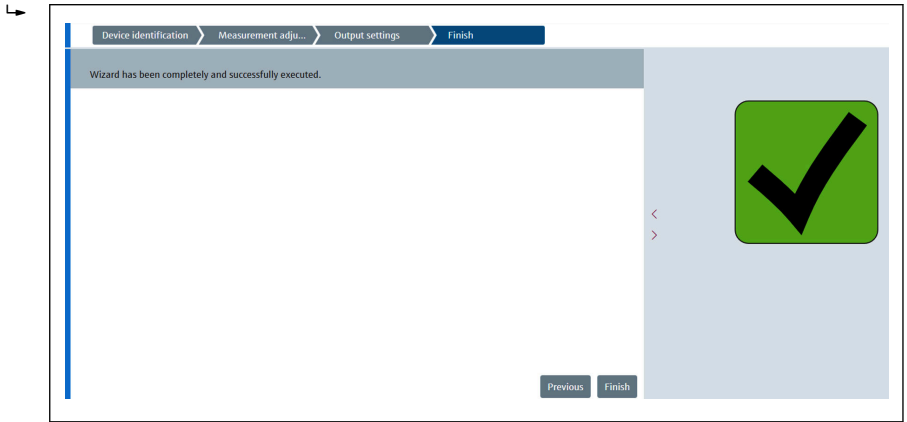


A0044591

46 输出设置界面

初始界面的上部或下部视图区中将显示此界面中选择的项目。

10. 选择“Finish”完成调试。



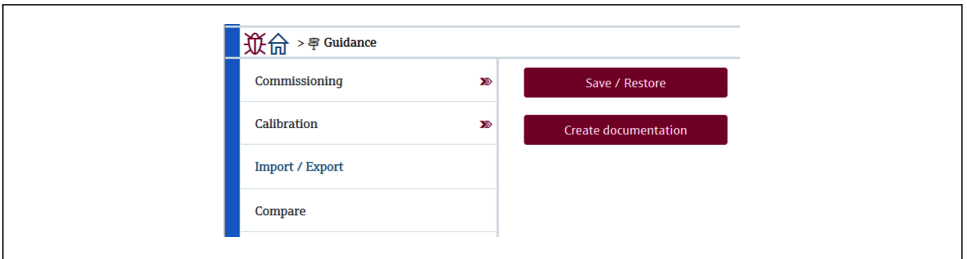
A004592

图 47 调试完成界面

调试步骤完成。

7.4.2 导入 / 导出

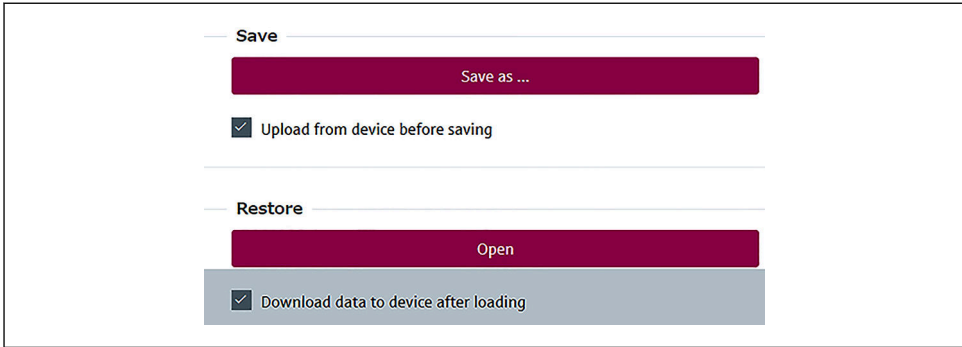
导入 / 导出子菜单中需要设置或确认三项，如下所示。



A004594

图 48 导入 / 导出子菜单界面

Save / Restore



A0044921

图 49 Save / Restore 界面

保存：将信息从 NMT81 发送至个人计算机。
关于设备测量的可写参数信息只能保存在个人计算机上。

保存步骤

1. 按下“Save / Restore”。
2. 保存前应检查来自设备的上传数据，确保与设备中保存的数据一致。
3. 按下“Save as”。
4. 设置保存目标路径。
5. 输入文件名。
6. 按下“Save”。
 - ↳ 创建`.deh`格式文件。

保存步骤完成。

恢复：将保存在个人计算机上的信息重新发送至 NMT81。

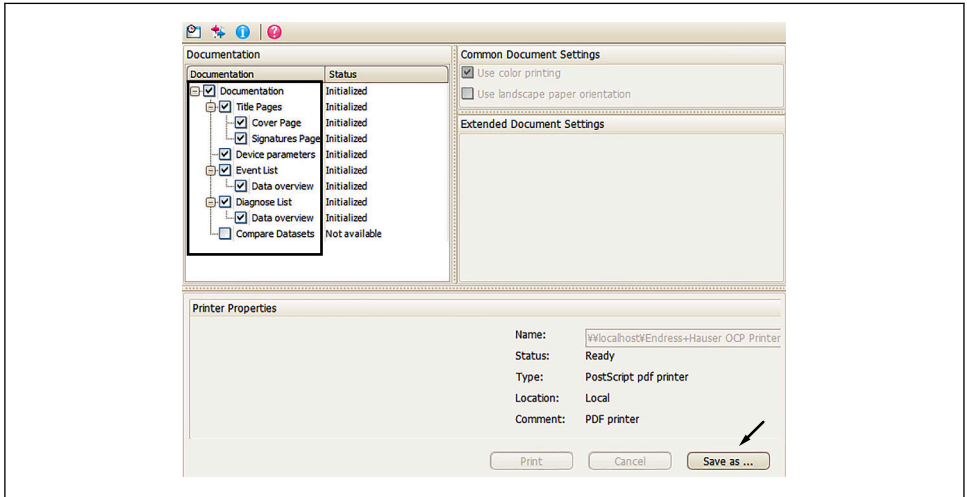
恢复步骤

1. 按下“Save / Restore”。
2. 勾选“Download data to device after loading”。
 - ↳ 如果恢复数据时不勾选此项目，仅限在 FieldCare 中更新数据，而不会将数据发送至主设备。
此类数据恢复操作作用于离线模式。
3. 按下“Open”。
4. 选择所需文件。
 - ↳ 恢复开始。

恢复步骤完成。

文档创建

以下界面的列表中列举了所有参数，并显示在 PDF 文件中。



A0044925

图 50 文档创建界面

文档创建步骤

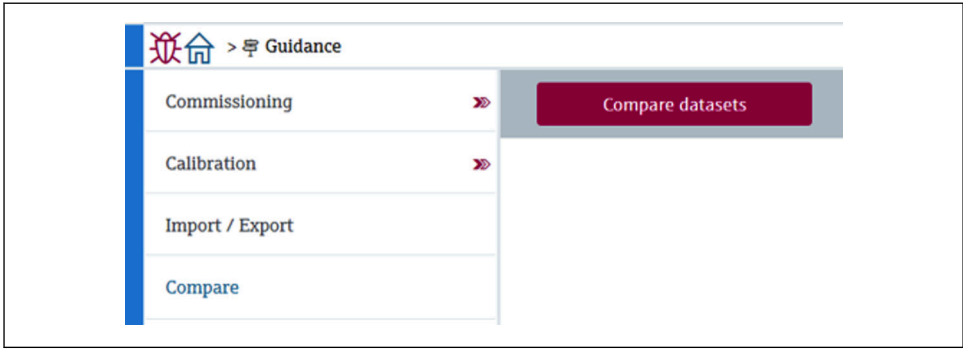
1. 按下“Create documentation”。
2. 在“Documentation”窗口中检查所需项目。
 - ↳ 默认情况下选中全部项目。
3. 按下“Save as”。
4. 设置保存目标路径。
5. 输入文件名。
6. 按下“Save”。
 - ↳ 创建 PDF 格式文件。

文档创建步骤完成。

7.4.3 比对

比对子菜单中需要设置或确认四个项目，如下所示。

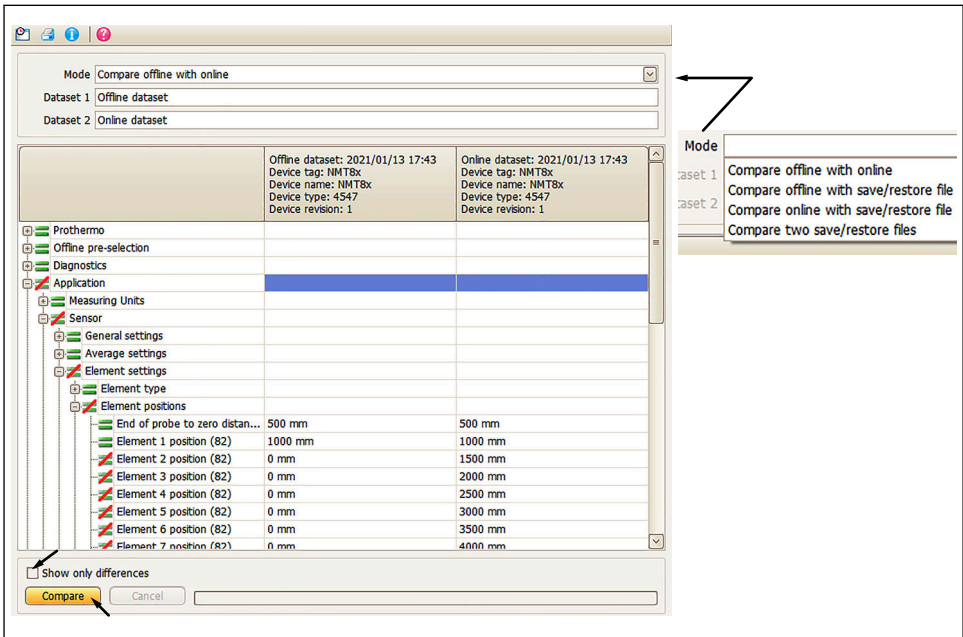
比对数据集比较功能支持下列比较模式。



A0050336

51 比对于菜单界面

- 比较离线数据与在线数据
- 比较离线数据与保存/恢复文件
- 比较在线数据与保存/恢复文件
- 比较两个保存/恢复文件



A0045013

52 数据集比较界面

数据集比较步骤

1. 按下“Compare datasets”。
2. 从上图所示的列表中选择比较模式。
3. 如需要，选择“Show only differences”。
4. 按下比对。
 - ↳ 开始比较分析，结果显示在带红色对角线的窗口中。

数据集比较步骤完成。



71636778

www.addresses.endress.com
