

# 技术资料

## Tankside Monitor NRF81

### 罐旁指示仪



#### 应用

NRF81 罐旁指示仪是坚固耐用的网关，用于在储罐和过程应用中采集数据并实现数据集成。满足罐区库存管理、库存控制、计量交接、损耗控制、总成本节约和安全操作的严格要求。

#### 典型应用场合

- 静压式罐表
- 混合式罐区测量系统

#### 优势

- SIL2 认证
- 通过 SIL2 认证，符合 IEC 61508 标准；适用于同构或异构冗余系统中，最高功能安全等级可达 SIL 3
- 最多提供 6 路 SIL 认证型继电器输出
- 提供多种输出信号，包括 V1、Modbus RS 485 和 HART 输出
- 集成有温度、水位、压力、溢出保护传感器
- 外壳坚固耐用，防护等级为 IP66/68, NEMA Type 4x/6P，可选不锈钢或铝材质
- 提供多种操作和显示语言

<b>目录</b>	
<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>
信息图标 .....	3
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>5</b>
集成罐体传感器 .....	5
<b>输入/输出</b> .....	<b>6</b>
HART Ex ia/IS 有源输入 .....	6
输入/输出模块 .....	7
<b>电源</b> .....	<b>15</b>
接线端子分配 .....	15
供电电压 .....	16
功率消耗 .....	16
电缆入口 .....	17
电缆规格 .....	17
过电压保护 .....	17
<b>安装</b> .....	<b>18</b>
安装条件 .....	18
<b>环境条件</b> .....	<b>20</b>
环境温度范围 .....	20
气候等级符合 DIN EN 60721-3-4 标准 .....	20
储存温度 .....	20
湿度 .....	20
防护等级 .....	20
抗冲击性 .....	20
抗振性 .....	20
电磁兼容性 (EMC) .....	20
<b>计量交接认证</b> .....	<b>21</b>
<b>机械结构</b> .....	<b>22</b>
外形尺寸 .....	22
重量 .....	22
材质 .....	22
<b>可操作性</b> .....	<b>24</b>
操作方式 .....	24
操作选项 .....	24
现场操作 .....	24
远程操作 .....	25
通过服务接口操作 .....	26
<b>证书和认证</b> .....	<b>27</b>
CE 认证 .....	27
RCM-Tick 认证 .....	27
防爆认证 .....	27
单层密封 (符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准) .....	27
功能安全认证 (SIL) .....	27
WHG 认证 .....	27
W&M 认证 .....	27
非电离辐射防护 .....	27
测试、证书 .....	28
其他标准和准则 .....	28
<b>订购信息</b> .....	<b>29</b>
订购信息 .....	29
标记 .....	29
<b>应用软件包</b> .....	<b>30</b>
高级储罐测量方式 .....	30
<b>附件</b> .....	<b>35</b>
设备专用附件 .....	35
通信专用附件 .....	36
服务专用附件 .....	36
系统产品 .....	36
<b>文档资料</b> .....	<b>37</b>
《技术资料》(TI) .....	37
《简明操作指南》(KA) .....	37
《操作手册》(BA) .....	37
《仪表功能描述》(GP) .....	37
《安全指南》(XA) .....	37
安装指南 (EA) .....	37
<b>注册商标</b> .....	<b>37</b>

## 文档信息

### 信息图标

#### 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。

#### 电气图标



交流电



直流电和交流电



直流电



接地连接

从操作员的视角而言，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。

#### 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

#### 特定信息图标



允许的操作、过程或动作



推荐的操作、过程或动作



禁止的操作、过程或动作



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
- 👁️ 外观检查
- 🖥️ 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
- 🔌 连接电缆的耐温能力  
连接电缆的最低耐温值

## 功能与系统设计

### 集成罐体传感器

罐旁指示仪是现场设备，用于将罐体传感器集成至罐区库存系统中。通常安装在罐底，可以查看罐体上安装的所有传感器。现场显示单元上显示所有测量值和计算值。数值通过现场通信传输至库存控制系统中。

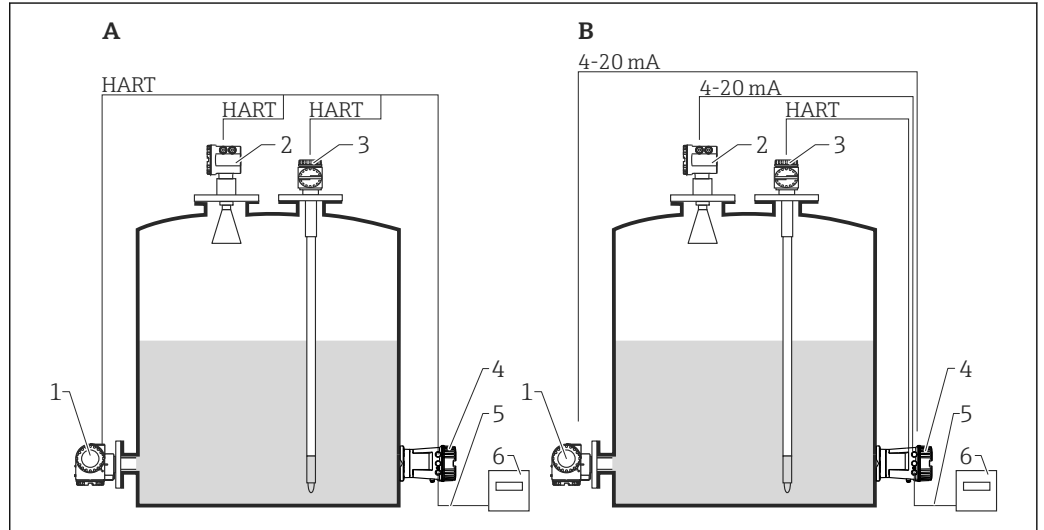


图 1 通过罐旁指示仪集成罐体传感器（示例）

A HART 多点模式

B HART 模式和模拟量模式

1 压力变送器

2 雷达液位计

3 平均温度计

4 罐旁指示仪

5 数值通过现场通信传输至库存控制系统中

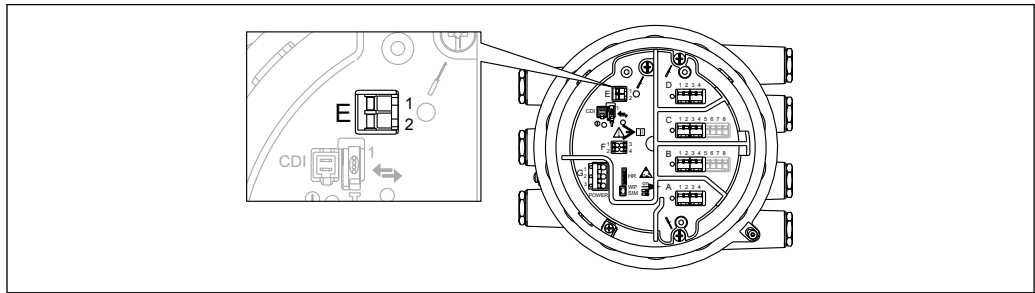
6 库存控制系统（例如 Tankvision NXA820 或 Tankvision Professional NXA85）

典型传感器测量值为：

- 液位
- 单点温度
- 平均温度
- 水位
- 压力
- 第二液位值（严苛工况下）

## 输入/输出

### HART Ex ia/IS 有源输入



A0027364

图 2 HART Ex ia/IS 有源输入

E1 HART +  
E2 HART -

仪表带 HART Ex ia/IS 有源输入。连接下列 Endress+Hauser 仪表时还能提供附加功能：

- **Prothermo NMT**


将液位测量值传输至 Prothermo。Prothermo 基于此液位计算介质的平均温度。

- **Micropilot S FMR53x**

将距离计算值的校正系数或距离校正值得传输至 Micropilot。Micropilot 基于此数值校正液位，并显示在现场显示单元上。

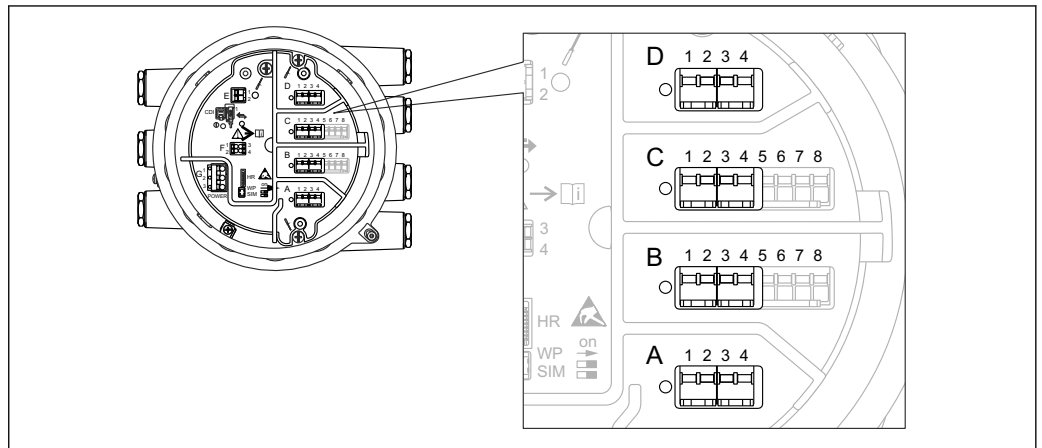
#### 技术参数

- 变送器供电电压  
23.0 V -  $380 \Omega \cdot I_{\text{负载}}$
- 最大负载  
500  $\Omega$ , 包含信号线
- 所有连接设备的最大电流  
24 mA

 默认提供 HART Ex ia/IS 有源输入。订购仪表时无需明确注明。

输入/输出模块

概览



A0027363

图 3 端子接线腔中的输入/输出模块的安装位置

端子接线腔中最多可以安装四个输入/输出模块，取决于订货号。

- 带四个接线端子的模块可以安装在任意插槽中。
- 带八个接线端子的模块可以安装在插槽 B 或 C 中。

**i** 模块的实际安装插槽与仪表具体型号相关。详细信息参见仪表的《操作手册》。

- i** 选择模块时需要遵守下列要求：
- 仪表最多可以安装四个输入/输出模块。
  - 最多可以安装两个带 8 个接线端子的输入/输出模块。

订购选项 040: “主要输出”

NRF81 - xxxx <u>XX</u> xx xx ... 040			
O <sup>1)</sup>	N <sup>2)</sup>	T <sup>3)</sup>	S <sup>4)</sup>
Modbus RS485 <sup>5)</sup>			
A1	1	4	→ 10
V1 <sup>5)</sup>			
B1	1	4	→ 11
4...20 mA HART, Ex d/XP <sup>5)</sup>			
E1	1	8	→ 12
4...20 mA HART, Ex i/IS <sup>5)</sup>			
H1	1	8	→ 12
WM550 <sup>5)</sup>			
C1	1	4	→ 11

- 1) 选型代号
- 2) 输入/输出模块数量
- 3) 接线端子数量
- 4) 技术参数
- 5) 输入/输出模块类型

订购选项 050: “第二路模拟量输入/输出”

NRF81 - xxxx xx <u>XX</u> xx ... 050	
---	--

**订购选项 050: “第二路模拟量输入/输出”**

- 输入/输出模块类型:
  - 1 x “4...20 mA HART, Ex d/XP + RTD 输入”
    - 选型代号  
A1
    - 输入/输出模块数量  
1
    - 接线端子数量  
1 x 8
    - 技术参数→ 12
- 输入/输出模块类型:
  - 2 x “4...20 mA HART, Ex d/XP + RTD 输入”
    - 选型代号  
A2
    - 输入/输出模块数量  
2
    - 接线端子数量  
2 x 8
    - 技术参数→ 12
- 输入/输出模块类型:
  - 1 x “4...20 mA HART, Ex i/IS + RTD 输入”
    - 选型代号  
B1
    - 输入/输出模块数量  
1
    - 接线端子数量  
1 x 8
    - 技术参数→ 12
- 输入/输出模块类型:
  - 2 x “4...20 mA HART, Ex i/IS + RTD 输入”
    - 选型代号  
B2
    - 输入/输出模块数量  
2
    - 接线端子数量  
2 x 8
    - 技术参数→ 12
- 输入/输出模块类型:
  - 1 x “4...20 mA HART, Ex i/IS + RTD 输入”
  - 1 x “4...20 mA HART, Ex d/XP + RTD 输入”
    - 选型代号  
C2
    - 输入/输出模块数量  
2
    - 接线端子数量  
2 x 8
    - 技术参数→ 12
- 输入/输出模块类型:
  - 无
    - 选型代号  
X0
    - 输入/输出模块数量  
0
    - 接线端子数量  
0
    - 技术参数 -

**订购选项 060: “第二路数字量输入输出, Ex d”**

NRF81 - xxxx xx xx <u>XX</u> ... <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">060</div>
---



**订购选项 060: “第二路数字量输入输出, Ex d”**

- 输入/输出模块类型:  
1 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
  - 选型代号  
A1
  - 输入/输出模块数量  
1
  - 接线端子数量  
1 x 4
  - 技术参数 → 13
- 输入/输出模块类型:  
2 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
  - 选型代号  
A2
  - 输入/输出模块数量  
2
  - 接线端子数量  
2 x 4
  - 技术参数 → 13
- 输入/输出模块类型:  
3 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
  - 选型代号  
A3
  - 输入/输出模块数量  
3
  - 接线端子数量  
3 x 4
  - 技术参数 → 13
- 输入/输出模块类型:  
1 x “Modbus RS485”
  - 选型代号  
B1
  - 输入/输出模块数量  
1
  - 接线端子数量  
3 x 4
  - 技术参数 → 10
- 输入/输出模块类型:  
1 x “Modbus RS485”  
1 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
  - 选型代号  
B2
  - 输入/输出模块数量  
2
  - 接线端子数量  
2 x 4
  - 技术参数  
→ 10  
→ 13
- 输入/输出模块类型:  
1 x “Modbus RS485”  
2 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
  - 选型代号  
B3
  - 输入/输出模块数量  
3
  - 接线端子数量  
3 x 4
  - 技术参数  
→ 10  
→ 13

- 输入/输出模块类型:
  - 1 x “WM550”
    - 选型代号
      - E1
    - 输入/输出模块数量
      - 1
    - 接线端子数量
      - 1 x 4
    - 技术参数 → 11
  - 输入/输出模块类型:
    - 1 x “WM550”
    - 1 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
      - 选型代号
        - E2
      - 输入/输出模块数量
        - 2
      - 接线端子数量
        - 2 x 4
      - 技术参数 → 11
  - 输入/输出模块类型:
    - 1 x “WM550”
    - 2 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
      - 选型代号
        - E3
      - 输入/输出模块数量
        - 3
      - 接线端子数量
        - 3 x 4
      - 技术参数 → 11
  - 输入/输出模块类型:
    - 无
    - 选型代号
      - X0
    - 输入/输出模块数量
      - 0
    - 接线端子数量
      - 0
    - 技术参数 -

#### “Modbus RS485”：技术参数

仪表数量  
每个回路中最多安装 15 台仪表

波特率：可选

- 600 bit/s
- 1200 bit/s
- 2400 bit/s
- 4800 bit/s
- 9600 bit/s
- 19200 bit/s

奇偶校验：可选

- 奇
- 偶
- 无

电缆

三芯屏蔽电缆

电缆屏蔽层必须在外壳内连接到位

终端电阻

根据具体应用要求安装终端电阻。

拓扑结构

- 串行总线
- 树状结构

传输距离

最长 1200 m (3900 ft)，包括旁路或分支；

长度小于 3 m (9.8 ft)的分支忽略不计

仪表地址

在变送器软件中设置每台变送器的唯一总线地址

隔离

总线输入与其他电子部件电气隔离

错误报警

错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

#### **“V1”：技术参数**

仪表数量

每个回路中最多安装 10 台仪表

波特率：可选

3 300 bit/s

电缆

- 双芯双绞线电缆；建议使用屏蔽电缆
- 双芯非屏蔽电缆

终端电阻

无需安装

拓扑结构

- 串行总线
- 树状结构

传输距离

最长 6 000 m (19 700 ft)

仪表地址

在变送器软件中设置每台变送器的唯一总线地址

隔离

串行通信回路与其他回路隔离

错误报警

错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

#### **WM550：技术参数**

仪表数量

最多 15 台<sup>1)</sup>

波特率：可选

- 600 bit/s
- 1 200 bit/s
- 2 400 bit/s
- 4 800 bit/s

电缆

- 双芯双绞线电缆；建议使用非屏蔽电缆
- 双芯屏蔽或未屏蔽电缆

拓扑结构

电流回路或 2 个冗余电流回路（要求安装 2 个 WM550 输入/输出模块）

传输距离

最长 7 000 m (22 967 ft)

仪表地址

在变送器软件中设置每台变送器的唯一总线地址

隔离

串行通信回路与其他回路隔离

错误报警

错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

---

1) 仪表最大数量取决于主设备的最大输出电压以及从设备的电压降。如果 NXA820 连接 Nxx8x 使用，每个回路中最多安装 12 台仪表。

**“4...20 mA HART”输入/输出模块 (Ex d/XP 或 Ex i/IS) : 技术参数****常规参数**

## 仪表数量

每个回路中最多安装 6 台仪表

波特率: 可选

1200 bit/s

## 电缆

- 双芯双绞线屏蔽电缆
- 线芯横截面积: 0.2 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (24 ... 13 AWG)

## 拓扑结构

- 串行总线
- 树状结构

## 传输距离

最长 1200 m (3 900 ft)

## 仪表地址

信号回路中的每台变送器具备唯一总线地址。在变送器软件和/或辅助设置工具中 (例如主站系统或 475 手操器) 设置总线地址。

## 隔离

总线输入与其他电子部件电气隔离

**输入参数**

## 输入工作模式

- 4..20mA input (1 台外接设备)
- HART master+4..20mA input (1 台外接设备)
- HART master (最多 6 台外接设备)

## 内部负载 (接地)

400 Ω

## 测量范围

0 ... 26 mA

## 测量精度

±15 μA (完成线性化和标定后)

## 连接 Prothermo NMT

将液位测量值传输至 Prothermo。Prothermo 基于此液位计算介质的平均温度。

## 连接 Micropilot S FMR5xx

- 模拟量输入/输出模块为 Micropilot S 提供辅助电源。
- 将距离计算值的校正系数或距离校正值传输至 Micropilot。Micropilot 基于此数值校正液位, 并显示在现场显示单元上。

## 连接热电阻 (RTD) 温度计

两线制、三线制或四线制连接

**输出参数**

## 输出工作模式

- 4..20mA output
- HART slave +4..20mA output

## 输出电流

3 ... 24 mA

## 测量精度

±15 μA (完成线性化和标定后)

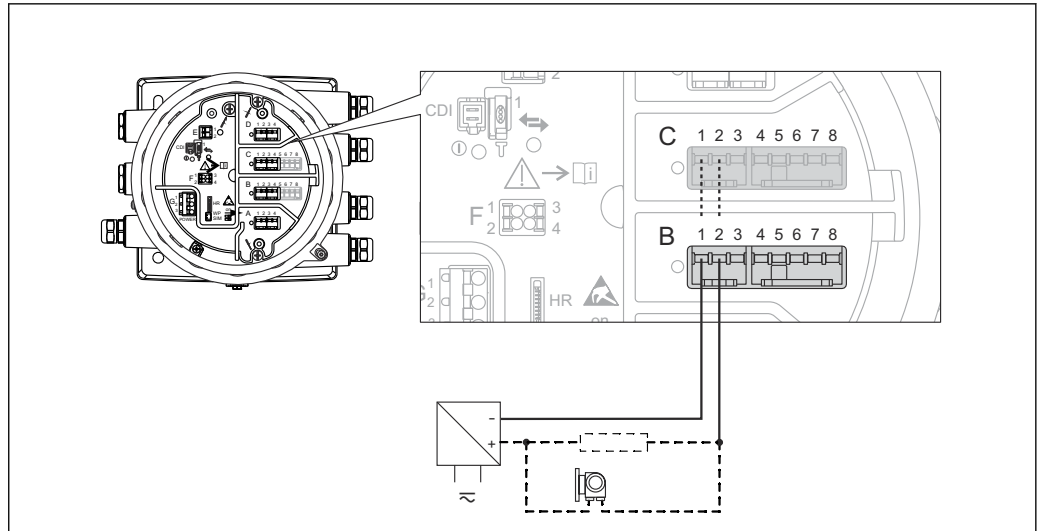
## 错误报警

HART 错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

**无源信号参数 (输入或输出)**

- 最小端子电压  
10.4 V<sup>2)</sup>
- 最大端子电压  
29 V<sup>2)</sup>

2) 为确保测量值准确可靠, 必须遵守列举的限定值要求。

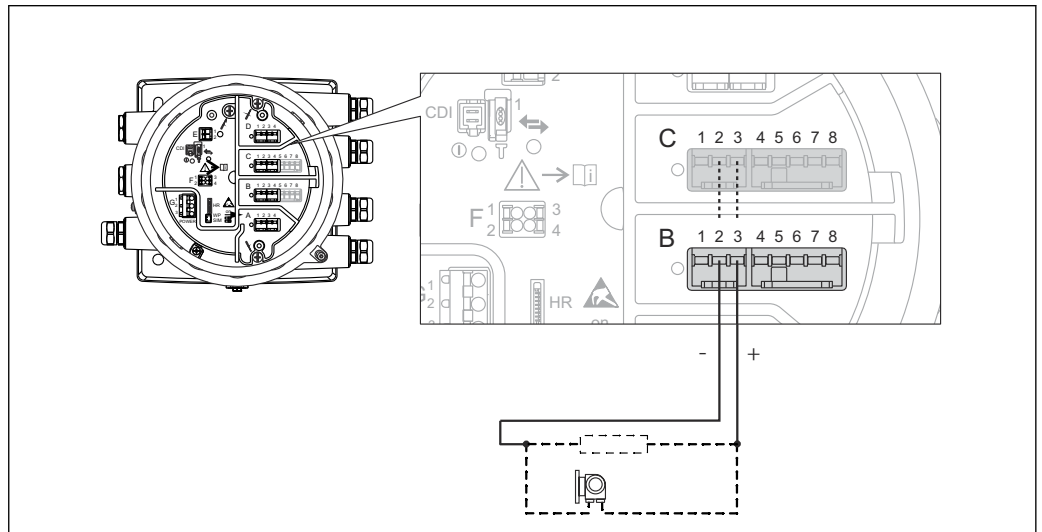


A0033030

图 4 无源输入或无源输出：使用接线端子 1 和 2

**有源信号参数（输入或输出）**

- 变送器供电电压  
(Ex d/XP)  
 $18.5\text{ V} - 360\ \Omega \cdot I_{\text{负载}}$
- 输出负载  
最大  $500\ \Omega$ ，包括信号线<sup>3)</sup>



A0033031

图 5 有源输入或有源输出：使用接线端子 2 和 3

**“数字量输入/输出模块”：技术参数**

**输出**

- 电阻性负载的继电器开关功率
  - $30\text{ V}_{\text{DC}} @ 2\text{ A}$
  - $250\text{ V}_{\text{DC}} @ 0.1\text{ A}$
  - $250\text{ V}_{\text{AC}} @ 2\text{ A}$
- 继电器类型
  - 常开触点；
  - 可以通过软件选项设置为常闭触点<sup>4)</sup>

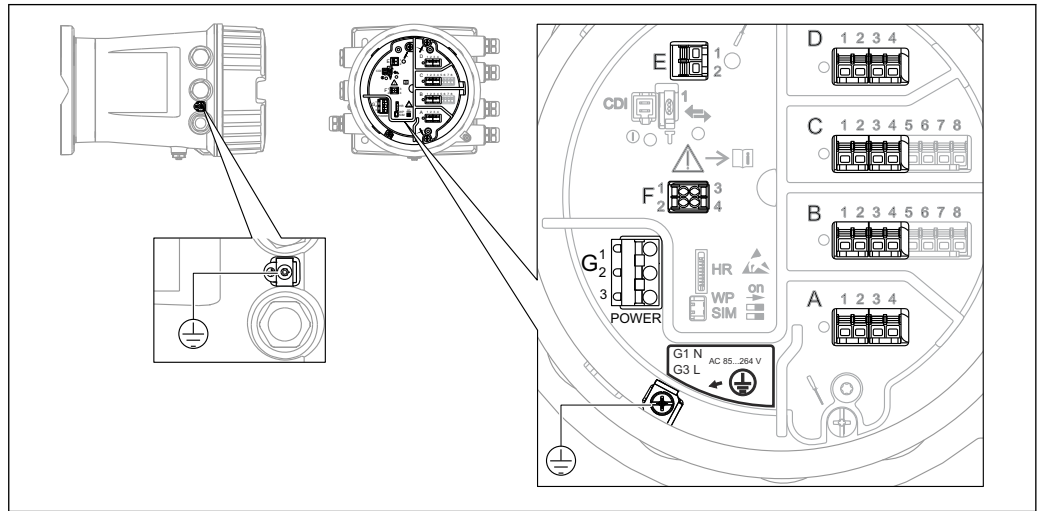
3) 为确保测量值准确可靠，必须遵守列举的限定值要求。  
4) 发生电源故障时，开关状态为“常开”，与软件选项设置无关。

**输入**

- 最大吸合电压
  - 250 V<sub>AC</sub>
  - 250 V<sub>DC</sub>
- 最小吸合电压
  - 25 V<sub>AC</sub>
  - 5 V<sub>DC</sub>
- 最大电压时的电流消耗
  - ≤ 1 mA (DC)
  - ≤ 2 mA (AC)

# 电源

## 接线端子分配




A0027362

图 6 端子接线腔（典型实例）和接地端子示意图

### 接线区 A/B/C/D（输入/输出模块插槽）

模块：取决于订货号，最多安装四个输入/输出模块

- 带四个接线端子的模块可以安装在任意插槽中。
- 带八个接线端子的模块可以安装在插槽 B 或 C 中。

 模块的实际安装插槽与设备具体型号相关。详细信息参见设备的《操作手册》。

### 接线区 E

模块：HART Ex i/IS 接口

- E1: H+
- E2: H-

### 接线区 F

分离型显示单元

- F1: V<sub>CC</sub>（连接分离型显示单元的接线端子 81）
- F2: 信号 B（连接分离型显示单元的接线端子 84）
- F3: 信号 A（连接分离型显示单元的接线端子 83）
- F4: 接地（连接分离型显示单元的接线端子 82）

### 接线区 G（适用高压交流电源和低压交流电源）

- G1: N
- G2: 未连接
- G3: L

### 接线区 G（适用低压直流电源）

- G1: L-
- G2: 未连接
- G3: L+

### 接线区：保护性接地

模块：保护性接地连接头（M4 螺钉）



A0018339

图 7 接线区：保护性接地

## 远传显示单元 DKX001

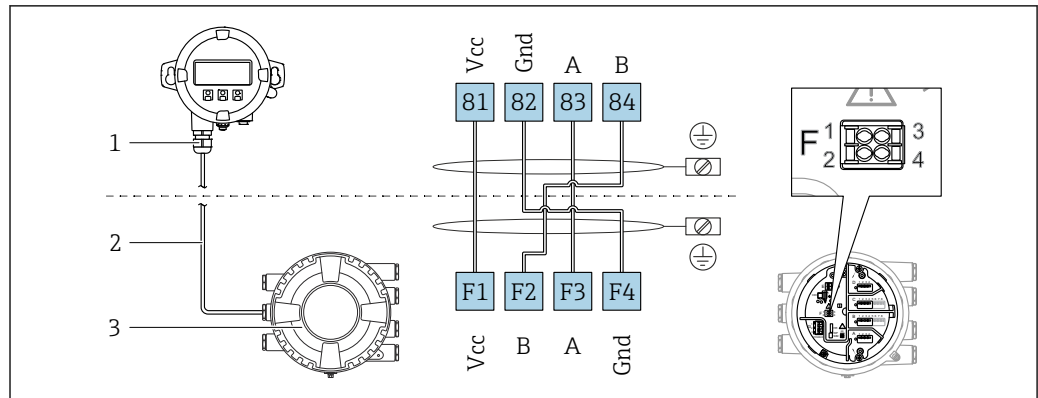


图 8 分离型显示单元与操作单元 DKX001 连接至罐旁指示仪 (NMR8x、NMS8x 或 NRF8x)

- 1 分离型显示与操作单元
- 2 连接电缆
- 3 罐旁指示仪 (NMR8x、NMS8x 或 NRF8x)

**i** 分离型显示单元与操作单元 DKX001 可以作为附件订购。详细信息参见 SD01763D。

- i** 测量值在 DKX001 和现场显示单元与操作单元上同时显示。
- 不能同时通过两个单元访问操作菜单。如果通过其中一个单元进入操作菜单，则会自动锁定另一个单元。在第一个单元中关闭菜单（返回测量值显示单元）之前，此锁定保持启用状态。

## 供电电压

## 高压交流电源:

工作数值:

$100 \dots 240 \text{ V}_{AC} (-15\% + 10\%) = 85 \dots 264 \text{ V}_{AC}, 50/60 \text{ Hz}$

## 低压交流电源:

工作数值:

$65 \text{ V}_{AC} (-20\% + 15\%) = 52 \dots 75 \text{ V}_{AC}, 50/60 \text{ Hz}$

## 低压直流电源:

工作数值:

$24 \dots 55 \text{ V}_{DC} (-20\% + 15\%) = 19 \dots 64 \text{ V}_{DC}$

## 功率消耗

最大功率与单元配置相关。该值显示最大视在功率，请相应地选择适用的电缆。实际消耗的有效功率为 12 W。

## 高压交流电源:

28.8 VA

## 低压交流电源:

21.6 VA

## 低压直流电源:


13.4 W



电缆入口

订购选项 090 “电气连接” <sup>1)</sup>	电缆入口 (安装有堵头) <sup>2)</sup>
A	7 x M20 螺纹
B	7 x M25 螺纹
C	7 x G1/2 螺纹
D	7 x G3/4 螺纹
E	7 x NPT1/2 螺纹
F	7 x NPT3/4 螺纹

- 1) 订货号的第 090 位, 例如 NMx8x-xxxxxxxxxxxxA...
- 2) 无内置输入/输出模块的仪表的电缆入口直接安装 316L 堵头, 无转接头。模块位置的详细信息参见《操作手册》中“输入/输出模块插槽”章节。

 下列 TIIS Ex d 认证型仪表自带缆塞 (参见订货号的第 010 位)。必须使用缆塞。  
罐旁指示仪 NRF81-TA...

电缆规格

**接线端子**

**线芯横截面积 0.2 ... 2.5 mm<sup>2</sup> (24 ... 13 AWG)**

用于具有信号和电源功能的接线端子

- 压簧式接线端子 (NRF81-xx1...)
- 螺纹式接线端子 (NRF81-xx2...)

**线芯最大横截面积 2.5 mm<sup>2</sup> (13 AWG)**

用于具有接线腔内接地端子功能的接线端子

**线芯最大横截面积 4 mm<sup>2</sup> (11 AWG)**

用于具有外壳接地端子功能的接线端子

**供电线**

使用标准设备电缆即可。

**HART 通信线**

- 仅使用模拟量信号时, 使用标准设备电缆即可。
- 使用 HART 通信时, 建议使用屏蔽电缆。遵守工厂接地指南。

**Modbus 通信线**

- 遵守电信行业协会 TIA-485-A 的电缆要求。
- 其他情况: 使用屏蔽电缆。

**V1 通信线**

- 两线制双绞线, 屏蔽或非屏蔽电缆
- 单根电缆的电阻值: ≤ 120 Ω
- 线-线间的电容值: ≤ 0.3 μF

**WM550 通信线**

- 两线制双绞线, 非屏蔽电缆
- 线芯最小横截面积 0.5 mm<sup>2</sup> (20 AWG)
- 电缆最大总阻抗: ≤ 250 Ω
- 低电容电缆

过电压保护

通信线和电源线符合 IEC 60060-1 / DIN 60079-14 标准:

10 kA, 8/20 μs, 10 个脉冲, 符合 IEC 60060-1 / DIN 60079-14 标准

## 安装

### 安装条件

#### 墙装

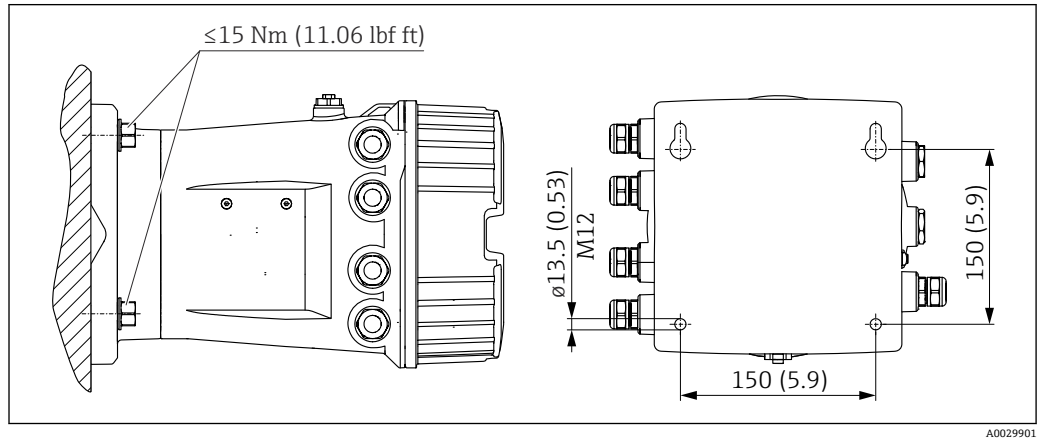


图 9 罐旁指示仪的墙装示意图

#### 管装

安装套件随仪表一同订购，包含两个安装支架和四个螺母。用于将罐旁指示仪安装在水平或竖直管道中。

#### 订购选项 620 “随箱附件”

- PV  
安装套件，适用于 DN 32...50 (1-1/4" - 2")管道
- PW  
安装套件，适用于 DN80 (3")管道

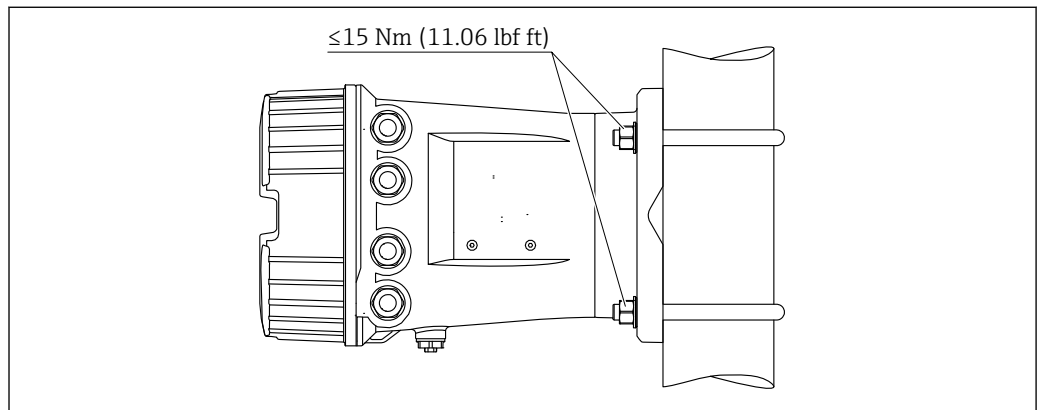
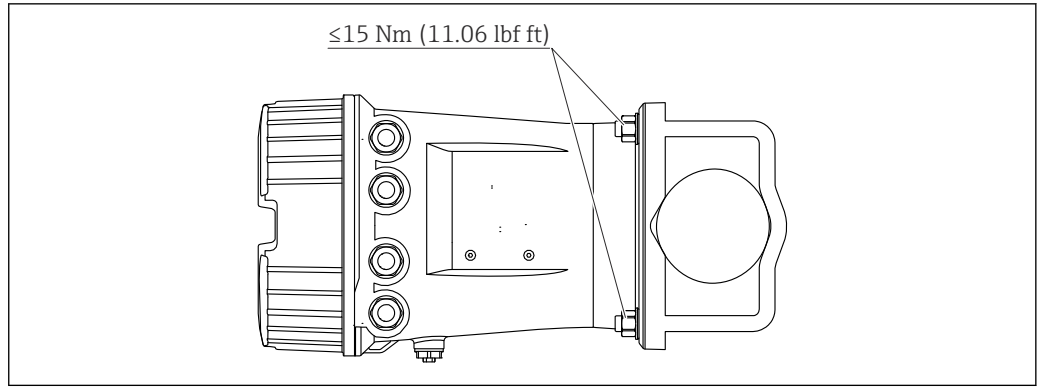



图 10 在竖直管道中安装罐旁指示仪



A0029900

11 在水平管道中安装罐旁指示仪

## 环境条件

环境温度范围	仪表	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
	显示单元	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)  超出此温度范围时，显示单元可能无法正常工作。
气候等级符合 DIN EN 60721-3-4 标准	4K5、4K6、4B1、4M7、4Z2、4Z3、4Z8	
储存温度	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F)	
湿度	≤ 95 %	
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP68/66, 符合 DIN EN 60529 标准</li> <li>▪ Type 6P/4x, 符合 NEMA 250 标准</li> </ul>	
抗冲击性	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 30 g (18 ms) , 符合 DIN EN 60068-2-27 (1993) 标准</li> <li>▪ 符合 DIN EN 60721-3-4: 4M7 标准</li> </ul>	
抗振性	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s<sup>2</sup>)/Hz, 符合 DIN EN 60068-2-64 (1994) 标准</li> <li>▪ 对应加速度 4.5 g, 符合 DIN EN 60721-3-4 (1995) Cl. 4M7 标准</li> </ul>	
电磁兼容性 (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 干扰发射符合 DIN EN 61326 Cl. B 标准</li> <li>▪ 抗干扰能力符合 DIN EN 61326 标准附录 A (工业区) 和 NAMUR NE21 标准</li> </ul>	

## 计量交接认证

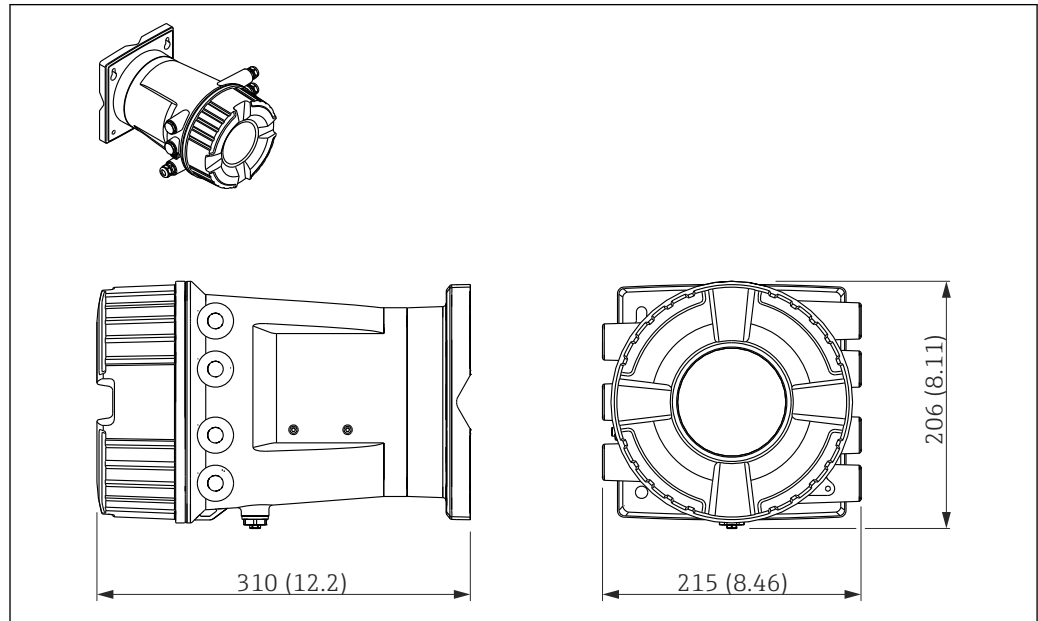
订购选项 150“测量精度, W&M 认证” <sup>1)</sup>	测量精度 (对比连接的液位罐表, 符合 OIML R85 标准)
ICR	标准型, 不带标定证书
NTC	NMI 计量交接型式认证, 符合 OIML R85、API 3.1B、ISO4266 标准, 工厂标定证书
PTC	PTB 计量交接型式认证, 工厂标定证书

1) 订货号的第 14...16 位 (例如 NRF8x-xxxxxxxxxxxxxICR...)

## 机械结构

### 外形尺寸

### 外壳



A0023874

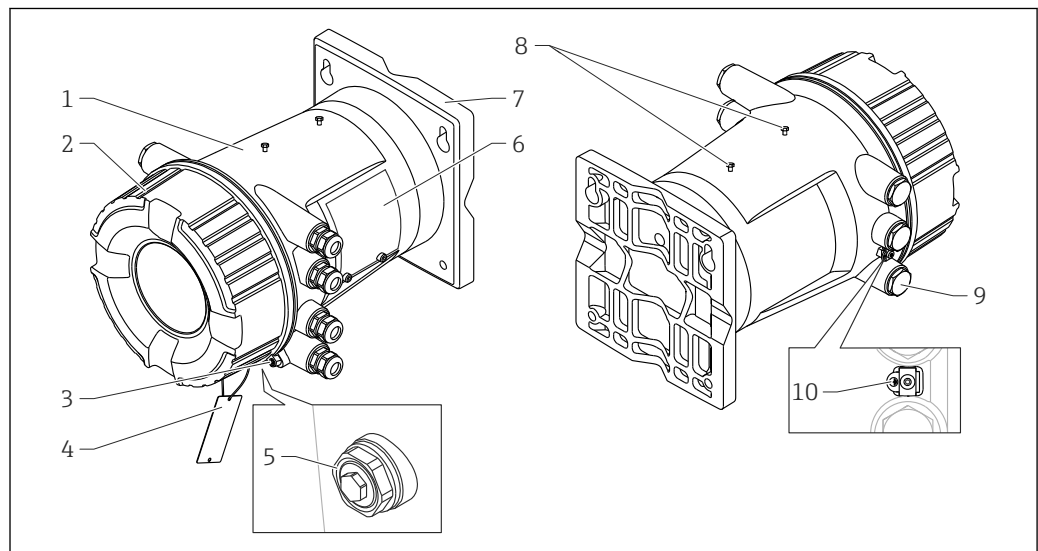
图 12 NRF81 罐旁指示仪的外形尺寸示意图；单位：mm(in)；图中未标识电缆入口的转接头

### 重量

外壳 (含电子腔) : 约 12 kg (26 lb)

### 材质

### 外壳材质



A0026339

- 1 外壳
- 2 外壳盖
- 3 外壳盖锁扣
- 4 测量点位号牌
- 5 减压装置
- 6 铭牌
- 7 安装板
- 8 防护罩堵头螺丝
- 9 堵头、缆塞或转接头，取决于仪表型号
- 10 接地端

**1 外壳**

- 铝外壳型仪表, RAL 5012 (蓝色) :
  - 外壳: AC 43000 T6; AlSi10Mg (铜含量 < 0.1 %)
  - 涂层: 聚酯
- 不锈钢外壳型仪表: 316L (1.4404)

**2 外壳盖**

- 铝外壳盖, RAL 7035 (灰色) : AC 43000 T6; AlSi10Mg (铜含量 < 0.1 %)
- 不锈钢外壳盖: 316L (1.4404)
- 窗口: 玻璃
- 密封圈: FVMQ
- 螺纹涂层: 石墨基润滑漆面

**3 外壳盖锁扣**

- 圆头螺杆: 316L (1.4404)
- 卡环: 316L (1.4435)

**4 测量点位号牌**

316L (1.4404)

**5 减压装置**

316L (1.4404)

**6 铭牌**

- 铝外壳型仪表:
  - 粘贴标签: 塑料
- 不锈钢外壳型仪表:
  - 铭牌: 316L (1.4404)
  - 槽销: 316Ti (1.4571)
- 密封螺纹: A4
- O 型圈: FKM

**7 安装板**

- 铝外壳型仪表: AC 43000 T6
- 不锈钢外壳型仪表: 316L (1.4404)

**8 防护罩堵头螺丝**

- 螺丝: A4-70
- O 型圈: EPDM

**9 堵头、缆塞或转接头<sup>5)</sup>**

- 堵头
  - 1.4435
  - LD-PE
- 转接头:
  - Ms/Ni (TIIS)
  - 1.4404 (其他仪表型号)
- 密封圈:
  - EPDM
  - NBR
  - PTFE 胶带

**10 接地端**

- 螺丝: A4-70
- 弹簧垫圈: A4
- 卡扣和支座: 316L (1.4404)

---

5) 取决于仪表型号

## 可操作性


### 操作方式

#### 针对用户特定测量任务的操作菜单结构

- 调试
- 操作
- 诊断
- 专家菜单

#### 显示语言

- 英语
- 德语
- 日语

 通过订购选项 500 选择仪表出厂预设置语言。

#### 调试快速安全

- 针对不同应用的引导式菜单 (“Make-it-run”设置向导)
- 引导式菜单, 内置各个参数的简要说明

#### 操作可靠

在设备上操作和通过调试软件操作的方法相同

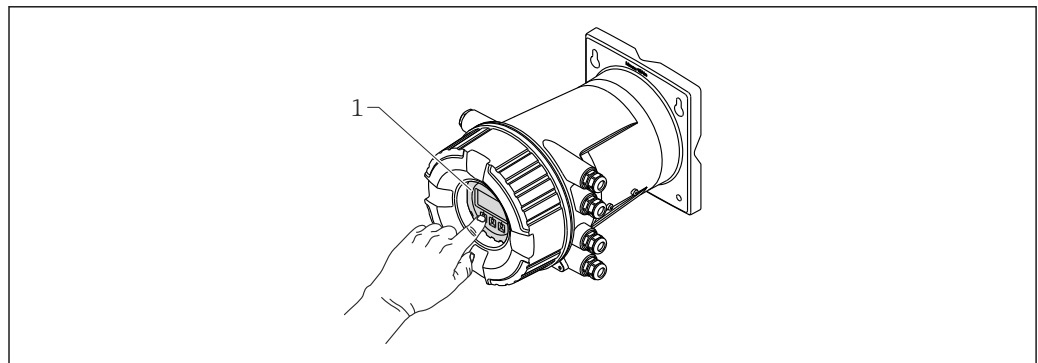
#### 高效诊断, 提升测量稳定性


- 纯文本显示补救措施
- 提供多种仿真选项

### 操作选项

- 现场显示单元: 可以通过现场显示单元操作, 无需打开仪表
- 储罐计量系统
- 工厂资产管理软件 (例如 FieldCare) ; 通过下列方式连接
  - HART
  - 服务接口 (CDI)

### 现场操作






 13 NRF81 罐旁指示仪的现场操作

1 显示与操作单元

#### 显示单元

- 四行显示
- 白色背光显示; 发生设备错误时切换至红色背光显示
- 可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式
- 显示单元的允许环境温度范围:  $-20 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-4 \dots +158 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
如果超出上述温度范围, 显示单元可能无法正常工作。

#### 操作单元

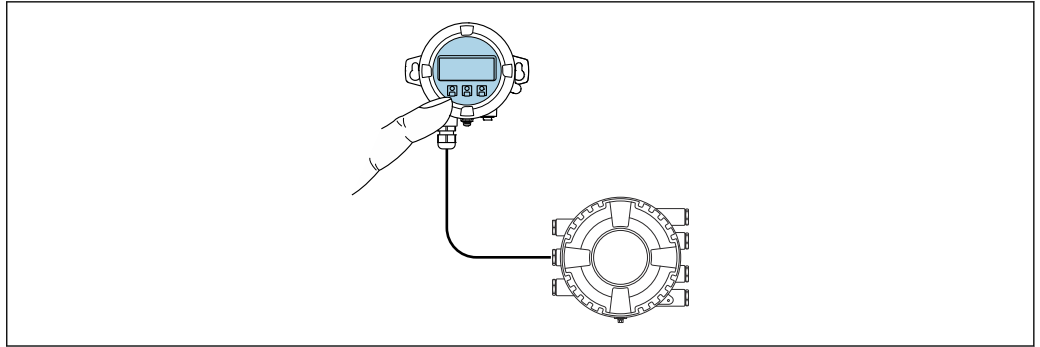
- 通过 3 个光敏键进行外部操作: 、、
- 允许在危险区中操作

#### 远传显示单元 DKX001

远传显示单元的作用等同于仪表自带显示单元。

取决于实际安装位置, 远传显示单元 DKX001 与仪表自带显示单元相比操作更加便捷。





A0042197

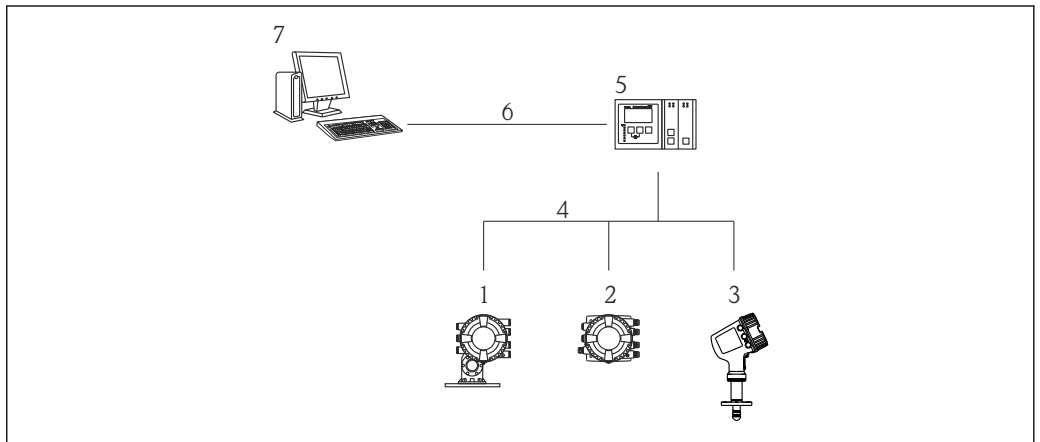
图 14 通过远传显示单元 DKX001 操作

**i** 远传显示单元 DKX001 可以作为附件订购。详细信息参见 SD01763D。

- i** 远传显示单元 DKX001 和现场显示与操作单元同时显示测量值。
- 不能同时在两个显示单元上访问操作菜单。当在一个显示单元上打开操作菜单时，另一个显示单元自动锁定。锁定状态保持，直至在显示单元中关闭操作菜单（返回测量值显示界面）。

可以在订购选项中选择远传显示单元 DKX001 的外壳材质。可选铝和不锈钢外壳材质。

远程操作

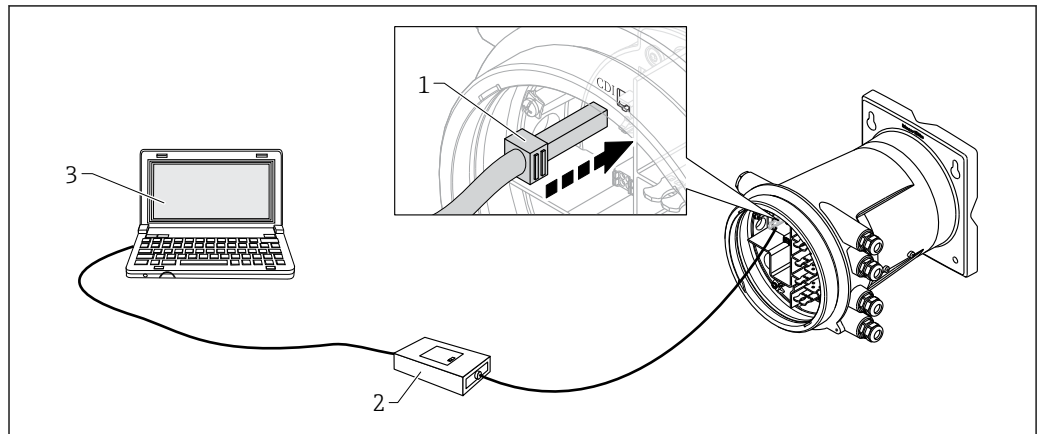


A0025621

图 15 储罐计量仪表的远程操作

- 1 伺服液位仪 Proservo NMS8x
- 2 罐旁指示仪 NRF81
- 3 雷达液位仪 Micropilot NMR8x
- 4 现场通信协议（例如 Modbus、V1）
- 5 Tankvision 罐区巡检仪 NXA820
- 6 以太网
- 7 安装有调试软件的计算机（例如 FieldCare）

## 通过服务接口操作




A0025572

图 16 通过服务接口操作

- 1 服务接口 (CDI = Endress+Hauser 通用数据接口)
- 2 Commubox FXA291
- 3 计算机, 安装有 FieldCare 调试软件, 带“CDI 通信接口 FXA291”COM DTM

## 证书和认证

 在产品选型软件中可以实时查询当前认证和证书信息。

### CE 认证

测量系统符合适用 EC 准则的法律要求。详细信息参见相应 EC 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。

### RCM-Tick 认证

包装中的产品或测量系统符合 ACMA (澳大利亚通信和媒体管理局)规定的网络整合性、互操作性、性能特性和健康及安全法规要求。因此，满足电磁兼容性的法规要求。产品铭牌上贴有 RCM-Tick 认证标签。




A0029561

### 防爆认证

登陆网站查询下列防爆证书。

- AEx
- ATEX
- FM C/US
- EAC Ex
- IEC Ex
- JPN Ex
- KC Ex<sup>6)</sup>

 在 Configurator 产品选型软件中实时查询当前认证和证书信息。

必须严格遵守防爆手册中列举的安全指南要求。参见随箱包装中单独成册的《安全指南》(XA)。铭牌上标识有配套《安全指南》(XA) 文档资料代号。

### 单层密封 (符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准)

仪表作为单层密封设备遵循 ANSI/ISA 12.27.01 标准设计，用户无需为管道提供二次过程密封，满足 ANSI/NFPA 70 (NEC) 和 CSA 22.1 (CEC) 要求，节约安装成本。仪表遵循北美安装规范，是安全且经济的安装方案，满足带压工况下危险流体测量要求。

详细信息参见相关仪表的《安全指南》(XA)。

### 功能安全认证 (SIL)

用于液位监测 (低限检测 (MIN)、高限检测 (MAX)、连续液位测量)，最高可实现 SIL 2/3 功能安全等级，符合 IEC 61508:2010 标准。


详细信息参见《功能安全手册》。  
SD01929G (NRF81)

### WHG 认证

DIBt: Z-65.16-588

### W&M 认证

- OIML R85 (2008)
- NMi
- PTB
- PAC
- WELMEC
- GOST (申请中)

 仪表带铅封锁定开关，符合 W&M 认证要求。开关锁定与测量相关的所有软件参数。显示屏上显示开关状态，并通过通信传输。

### 非电离辐射防护

符合 2004/40/EG-ICNIRP 准则 EN50371

6) IEC Ex 防爆认证已涵盖 KC Ex 防爆认证

测试、证书

订购选项 580 “测试、证书”	说明
JA	3.1 材质证书, 接液金属部件, EN10204-3.1 检测证书
KE	压力测试, 内部测试, 检测证书
KS	焊接文档, 接液/带压焊缝

其他标准和准则

工业标准

- 2002/95/EC 指令: “关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令” (RoHS)
- 2004/22/EC 指令: “计量器具指令” (MID)
- IEC61508: “电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全” (SIL)
- NACE MR 0175 和 NACE MR 0103: “油田设备用抗硫化物应力腐蚀断裂和应力腐蚀裂纹的金属材料”
- API RP 2350: “石油厂储罐的溢出保护”
- API MPMS: “石油计量标准手册”
- EN 1127: “爆炸性环境 - 爆炸预防和防护”
- IEC 60079: “设备保护”
- EN 1092: “管道法兰及连接件”
- EN 13463: “爆炸性环境用电气设备”
- TIA-485-A: “平衡数字多点系统中发生器和接收器的电气特性”
- IEC61511: “功能安全 - 过程工业安全仪表系统”
- IEEE 754: “微处理器系统使用的二进制浮点数算术标准”
- ISO4266: “石油和液态石油产品 - 用自动法测定储罐中的温度和液面”
- ISO6578: “碳氢化合物制冷剂 - 静态测量 - 计算方法”
- ISO 11223: “石油和液态石油产品- 通过混合式罐体测量系统测定立罐中介质的体积、密度和质量”
- ISO15169: “石油和液态石油产品 - 直接静态测量 - 通过静压储罐计量测量立罐中的产品”
- JIS K2250: “石油计量表”
- JIS B 8273: “压力容器用法兰”
- G.I.I.G.N.L.: “LNG 计量交接手册”
- NAMUR NE043: “数字变送器故障信号水平标准等级”
- NAMUR NE107: “现场型设备的自监控和自诊断”
- PTBA-A-4.2: “静态液体体积测量设备 - 储罐及其测量设备”

计量法标准

- OIML R85 (2008) : “环境温度低于-25 °C (-13 °F)和环境温度高于+55 °C (+131 °F)时的要求”
- “Mess- und Eichverordnung” (联邦德国标定法规)
- 欧洲议会 2004 年 3 月 31 号针对测量仪表发布的 2004/22/EC 指令

## 订购信息

### 订购信息

详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心 ([www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com))，或登陆网站 [www.endress.com](http://www.endress.com)，在 Configurator 产品选型软件中查询：

1. 点击“公司”
2. 选择国家
3. 点击“现场仪表”
4. 在筛选器和搜索栏中输入产品型号
5. 进入产品主页

点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。



#### 产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

### 标记

订购选项 895 “标记”	说明
Z1	位号 (TAG)
Z2	总线地址

此外，还可以订购带特定位号的仪表和/或指定总线地址的仪表（参考上表）。选择相关选型代号时，必须在附加订购选项中设置位号或总线地址。

## 应用软件包

### 高级储罐测量方式

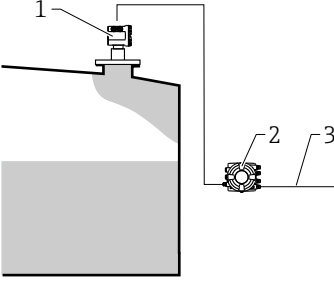
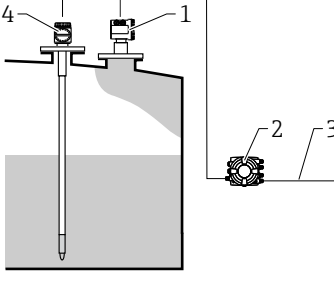
仪表软件提供下列储罐测量方式:

- 直接液位测量 → 30
- 混合式罐区测量系统 (HTMS) → 31
- 静压式储罐计量 (HTG) → 32
- 静压式储罐罐壁校正 (HyTD) → 34
- 储罐罐壁热效应校正 (CTSh) → 34

### 直接液位测量

未选择高级储罐测量方式时, 直接测量液位和温度。


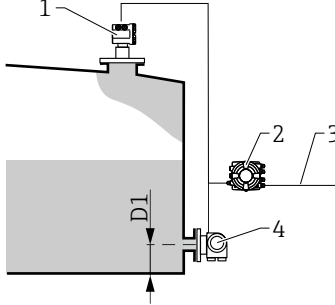

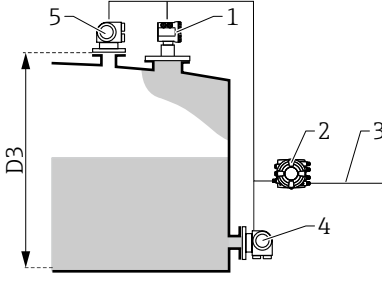
### 直接液位测量方式

测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
仅液位	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023756</p> <p>1 物位变送器 (例如通常使用的 FMR540、FMR51 等, 而非 NMR8x 或 NMS8x)                  2 罐旁指示仪                  3 连接至库存管理系统</p>	液位	无
液位+温度	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023757</p> <p>1 物位变送器 (例如通常使用的 FMR540、FMR51 等, 而非 NMR8x 或 NMS8x)                  2 罐旁指示仪                  3 连接至库存管理系统                  4 温度变送器 (单点或平均温度计)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 液位</li> <li>▪ 温度变送器 (单点或平均温度计)</li> </ul>	无

混合式罐区测量系统 (HTMS)

HTMS 测量液位和压力，用于计算罐内介质的体积和 (可选) 密度。

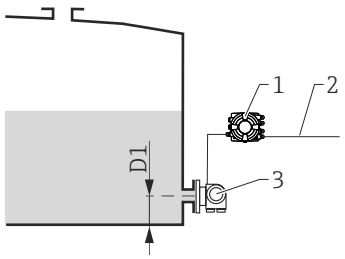
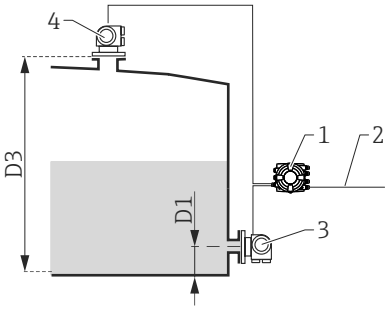
HTMS 测量方式

测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
<p>HTMS + P1</p> <p> 此模式适用于常压罐体。</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023758</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 物位变送器 (例如通常使用的 FMR540、FMR51 等, 而非 NMR8x 或 NMS8x)</li> <li>2 罐旁指示仪</li> <li>3 连接至库存管理系统</li> <li>4 压力变送器 (底部)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液位</li> <li>■ 罐底压力 (D1 位置处)</li> </ul>	<p>介质密度</p>
<p>HTMS + P1 + P3</p> <p> 此模式适用于非常压罐体 (即带压罐体)</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023759</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 物位变送器 (例如通常使用的 FMR540、FMR51 等, 而非 NMR8x 或 NMS8x)</li> <li>2 罐旁指示仪</li> <li>3 连接至库存管理系统</li> <li>4 压力变送器 (底部)</li> <li>5 压力变送器 (顶部)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液位</li> <li>■ 罐底压力 (D1 位置处)</li> <li>■ 罐顶压力 (D3 位置处)</li> </ul>	<p>介质密度</p>


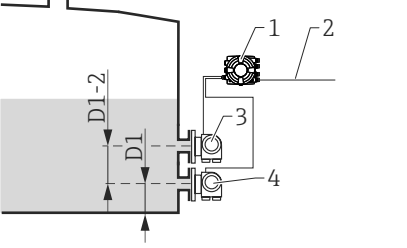

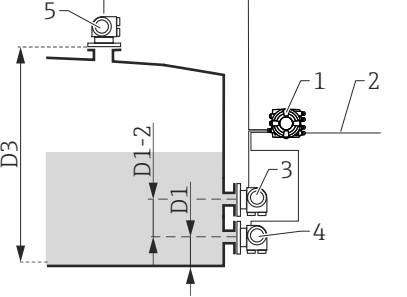
静压式储罐计量 (HTG)

HTG 测量一处、两处或三处位置的压力，用于计算罐内介质的体积和 (可选) 密度。

HTG 测量方式

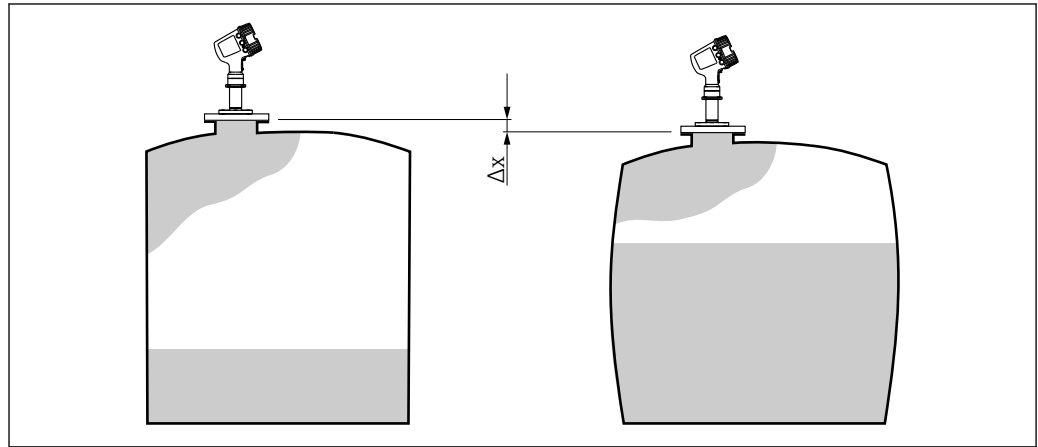
测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
<p>HTG P1</p> <p><b>i</b> 此模式适用于常压罐体。</p>	 <p>A0023760</p> <p>1 罐旁指示仪 2 连接至库存管理系统 3 压力变送器 (底部)</p>	<p>罐底压力 (D1 位置处)</p> <p><b>i</b> 必须手动输入介质密度。</p>	<p>液位</p>
<p>HTG P1 + P3</p> <p><b>i</b> 此模式适用于非常压罐体 (即带压罐体)</p>	 <p>A0023761</p> <p>1 罐旁指示仪 2 连接至库存管理系统 3 压力变送器 (底部) 4 压力变送器 (顶部)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 罐底压力 (D1 位置处)</li> <li>■ 罐顶压力 (D3 位置处)</li> </ul> <p><b>i</b> 必须手动输入介质密度。</p>	<p>液位</p>



测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
<p>HTG P1 + P2</p> <p> 此模式适用于常压罐体。</p>	 <p style="text-align: right;">A0023762</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 罐旁指示仪</li> <li>2 连接至库存管理系统</li> <li>3 压力变送器 (中间)</li> <li>4 压力变送器 (底部)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 罐底压力 (D1 位置处)</li> <li>■ 中间压力 (D2 位置处)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液位</li> <li>■ 介质密度</li> </ul>
<p>HTG P1 + P2 + P3</p> <p> 此模式适用于非常压罐体 (即带压罐体)</p>	 <p style="text-align: right;">A0023763</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 罐旁指示仪</li> <li>2 连接至库存管理系统</li> <li>3 压力变送器 (中间)</li> <li>4 压力变送器 (底部)</li> <li>5 压力变送器 (顶部)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 罐底压力 (D1 位置处)</li> <li>■ 中间压力 (D2 位置处)</li> <li>■ 罐顶压力 (D3 位置处)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 液位</li> <li>■ 介质密度</li> </ul>

### 静压式储罐罐壁校正 (HyTD)

罐体内液体的静压力会导致罐体膨胀，从而引起罐体参考高度沿竖直方向位移，静压式储罐罐壁校正可以对此进行补偿。在罐体的整个量程范围内的多个液位高度手动投尺，进行线性估算，基于估算值进行补偿。



A0023774

图 17 静压力导致罐体外壳膨胀，从而引起罐体参考高度位移  $\Delta x$

### 储罐罐壁热效应校正 (CTSh)

罐体外壳或导液管的温度效应会导致罐体参考高度沿竖直方向位移，储罐罐壁热效应校正可以对此进行补偿。基于钢的热膨胀系数，以及不接液和接液罐体外壳的绝缘系数进行计算。

- i 与标定条件存在显著偏差或特别高的罐体建议进行储罐计量校正。在制冷、低温和加热应用中，建议进行校正。
- 也可通过储罐罐壁热效应校正 (CTSh) 参数校正测量钢丝长度。

## 附件

设备专用附件

防护罩

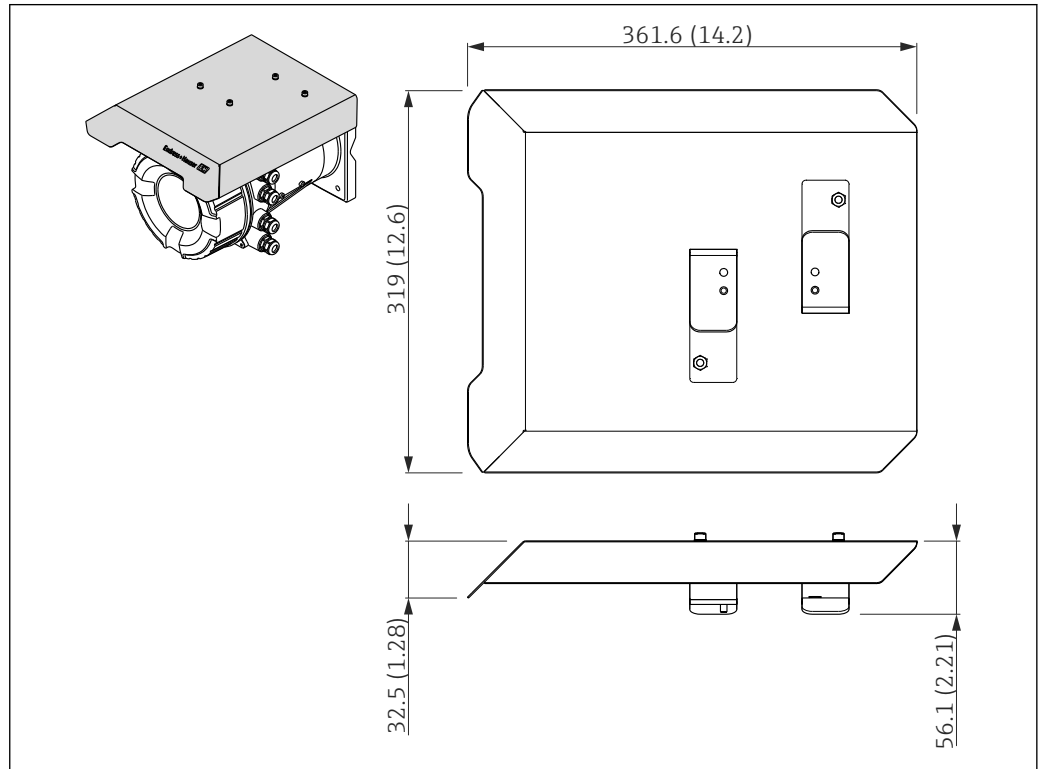


图 18 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

### 材质

- 防护罩和安装支架

材质

316L (1.4404)

- 螺丝和垫圈

材质

A4



- 防护罩可以随仪表一同订购：  
订购选项 620“安装附件”，选型代号 PA“防护罩”
- 防护罩可以作为附件单独订购：  
订货号：71292751（适用于 NMR8x 和 NRF8x）

## 通信专用附件

**WirelessHART 适配器 SWA70**

- 无线连接现场设备
- WirelessHART 转接头易于集成至现场设备和现有网络结构中，提供数据保护和传输安全功能，并且可以与其他无线网络同时使用



详细信息参见《操作手册》BA00061S

**罐表模拟器, Modbus 到 BPM**

- 即使现场设备不知晓主机系统的通信协议，也可以使用协议转换器将现场设备集成至主机系统。解除现场设备的供应商锁定。
- 现场通信协议（现场设备）：Modbus RS485
- 主机通信协议（主机系统）：Enraf BPM
- 每个罐表模拟器配备一台测量仪表
- 独立电源：100 ... 240 V<sub>AC</sub>、50 ... 60 Hz、0.375 A、15 W
- 防爆区多项认证

**罐表模拟器, Modbus 到 TRL/2**

- 即使现场设备不知晓主机系统的通信协议，也可以使用协议转换器将现场设备集成至主机系统。解除现场设备的供应商锁定。
- 现场通信协议（现场设备）：Modbus RS485
- 主机通信协议（主机系统）：Saab TRL/2
- 每个罐表模拟器配备一台测量仪表
- 独立电源：100 ... 240 V<sub>AC</sub>、50 ... 60 Hz、0.375 A、15 W
- 防爆区多项认证

## 服务专用附件

**Commubox FXA195 HART**

通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安型 HART 通信



详细信息参见《技术资料》TI00404F

**Commubox FXA291**

将带 CDI 接口（Endress+Hauser 通用数据接口）的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口

订货号：51516983



详细信息参见《技术资料》TI00405C

**DeviceCare SFE100**

调试软件，适用 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备

登陆网站 [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com) 下载 DeviceCare，完成用户注册后即可下载软件。



《技术资料》TI01134S

**FieldCare SFE500**

基于 FDT 技术的工厂资产管理软件

帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。基于状态信息，还可以简单地检查设备状态和状况。



《技术资料》TI00028S

## 系统产品

**RIA15**

一体式过程显示单元，极小电压降，常用于显示 4...20 mA/HART 信号。



《技术资料》TI01043K

**Tankvision 储罐扫描仪 NXA820 / Tankvision 数据采集器 NXA821 / Tankvision 通信网关 NXA822**

带整套内置软件的库存管理系统，通过标准 Web 浏览器操作。



《技术资料》TI00419G

## 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](http://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](http://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)

《技术资料》 (TI)	<b>设计规划指南</b> 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。
《简明操作指南》 (KA)	<b>引导用户快速获取首个测量值</b> 文档包含所有必要信息, 从到货验收到初始调试。
《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。  还提供操作菜单中各个功能参数的详细说明 (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仪表设置的人员。
《仪表功能描述》 (GP)	文档中包含操作菜单第 2 部分 (专家菜单) 中各个功能参数的详细说明。包含所有设备参数, 输入指定密码后均可直接访问功能参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
《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。
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。

## 注册商标

**FieldCare**<sup>®</sup>

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

**Modbus**<sup>®</sup>

施耐德工业自动化有限公司的注册商标

---

---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---