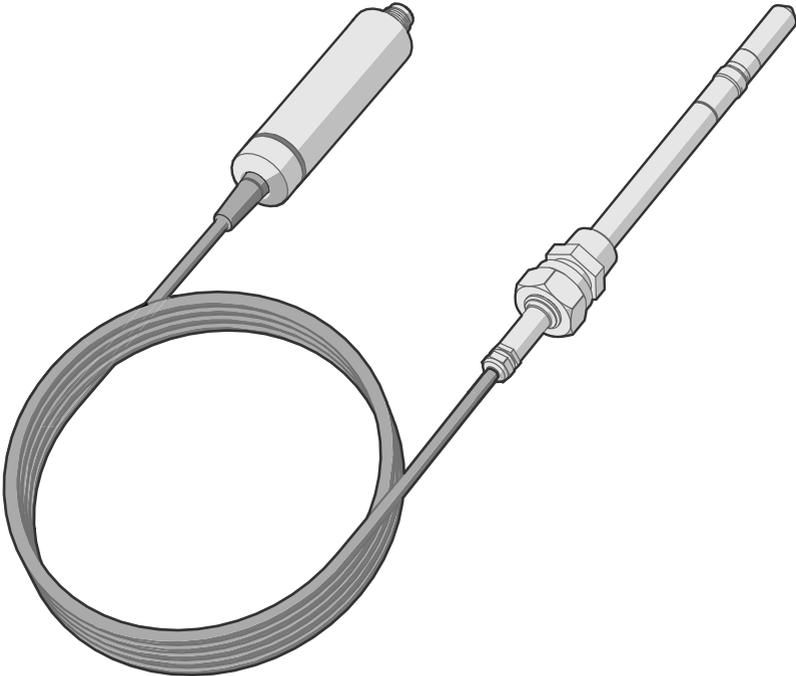


快速指南

与 Indigo 兼容的维萨拉露点和温度探头

DMP 系列



VAISALA

出版者

Vaisala Oyj
Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finland
P.O.Box 26, FI-00421 Helsinki, Finland
+358 9 8949 1

欢迎访问我公司网站：www.vaisala.com。

© 维萨拉 2022

未经版权持有人事先书面许可，不得以任何形式或方式，电子或机械（包括影印方式）复制、出版或公开显示本文件的任何部分，也不得修改、翻译、向第三方出售或披露文件内容。已翻译的文件和多语言文件的已翻译部分系依据英文原件翻译。如有歧义，以英文版为准，放弃翻译版本。本文件内容均以更改后内容为准，且不事先通知。

当地的条例和规章可更改并可取代本文件所含信息。Vaisala 未表示本文件符合任

何规定时间的当地现行条例和规章，并声明不承担任何及所有相关责任。

本文件未要求 Vaisala 依法向客户或终端用户承担任何义务。适用的供应合同或 Vaisala 的一般销售条件及服务条件专门包括了所有合法且有效的义务及协议。

本产品包含 Vaisala 或第三方开发的软件。使用软件需遵守适用的供应合同中所述许可条款与条件，如没有单独许可条款与条件，需遵守 Vaisala 集团的一般许可条件。

目录

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 产品概述 | 5 |
| 探头结构..... | 5 |
| 基本功能和选件..... | 5 |
| 输出参数..... | 6 |
| 安装 | 7 |
| DMP5 探头 | 8 |
| 使用安装法兰 210696 进行安装..... | 9 |
| DMP6 探头 | 10 |
| 安装带有冷却装置 DMP246CS 的探头..... | 11 |
| 冷却装置安装示例..... | 14 |
| DMP7 探头 | 15 |
| DMP8 探头 | 17 |
| 拧紧对开螺母..... | 19 |
| 将球阀套件连接到工艺流程..... | 20 |
| 接线 | 22 |
| 搭配使用探头和 Indigo 数据处理单元 | 23 |
| Indigo500 系列数据处理单元..... | 23 |
| 将探头连接到 Indigo200 系列数据处理单元..... | 24 |
| 维萨拉 Insight 软件 | 25 |
| 连接到 Insight 软件..... | 25 |
| Modbus | 27 |
| 默认通信设置..... | 27 |
| 测量数据寄存器..... | 27 |
| 诊断数据寄存器..... | 28 |
| 配置寄存器..... | 28 |
| 测试值寄存器..... | 28 |
| 维护和校准服务 | 30 |
| 质保..... | 30 |
| 技术支持..... | 30 |
| 回收..... | 30 |

产品概述



本文档是 DMP 系列探头的快速安装指南。有关完整的用户指南，请参见 docs.vaisala.com 上的 [DMP Series User Guide \(M212022EN\)](#)。

DMP 系列探头属于露点和温度测量探头，具有一个数字输出（Modbus® 协议）。这些探头专为要求苛刻的露点测量应用而设计。探头采用两件式结构，探头电子部件主体包含测量电子器件，探头包含传感器。探头电子部件主体和探头通过固定电缆连接在一起。此连接电缆的长度选项取决于探头型号。

这些探头与维萨拉 Indigo 数据处理单元兼容。它们还可以连接到维萨拉 Insight 软件以进行配置、校准、诊断和临时在线监控。

探头结构

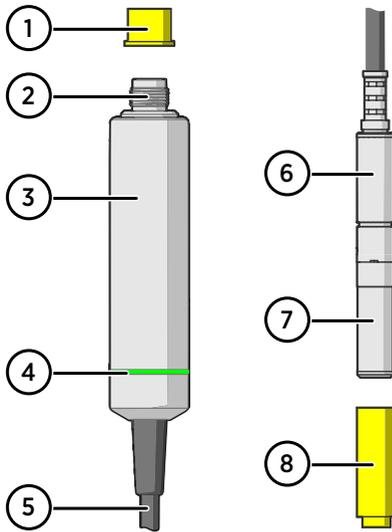


图 1 探头部件

- 1 保护帽（使用前取下）
- 2 5 针 M12 接头
- 3 带类型标签的探头电子部件主体
- 4 LED 状态指示灯：
 - 绿色 通电并在线探测，通信时闪烁
 - 红色 错误
 - 关闭 断电或指示灯禁用
- 5 固定探头电缆，可变长度（请勿切断）。
- 6 探头（所示为 DMP7 型号）
- 7 传感器在探头上的位置。DMP 系列探头的传感器上有一个可拆卸的过滤器，该过滤器变脏或损坏时可以进行更换。
- 8 保护帽（使用前取下）

基本功能和选件

- 提供输出参数的完整列表
- 传感器清除功能可确保良好的化学物质耐受性
- 传感器加热功能可减少传感器上的冷凝
- 提供可溯源的校准证书
- 支持基于 RS-485 的独立 Modbus® RTU
- 与 Indigo 系列数据处理单元兼容
- 可以连接到维萨拉 Insight 电脑软件以进行配置、校准、诊断和临时在线监控

输出参数



当传感器的清除、自动校准或额外加热功能处于活动状态时，所有可用输出参数的值都将锁定（显示最新的有效值）。

- 此型号提供输出参数。
- ⓘ 除非将温度从外部来源写入寄存器 0334_{hex}，否则传感器加热时，输出参数将不可用
- 此型号不提供输出参数。

表 1 输出参数的可用性

| 输出参数 | 输出单位 | DMP5 | DMP6 | DMP7 | DMP8 |
|-----------------|------------------|------|------|------|------|
| 相对湿度 | %RH | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 温度 | °C | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 露点温度 | °C | ● | ● | ● | ● |
| 露/霜点温度 | °C | ● | ● | ● | ● |
| 1 个大气压下的露点/霜点温度 | °C | ● | ● | ● | ● |
| 1 个大气压下的露点温度 | °C | ● | ● | ● | ● |
| 绝对湿度 | g/m ³ | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 混合比 | g/kg | ● | ● | ● | ● |
| 水蒸气浓度 | ppm _v | ● | ● | ● | ● |
| 水气压力 | hPa | ● | ● | ● | ● |
| 饱和水气压力 | hPa | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 焓值 | kJ/kg | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 露点温度差 | °C | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 标准状态下的绝对湿度 | g/m ³ | ⓘ | - | ⓘ | ⓘ |
| 水质量分数 | ppm _w | ● | ● | ● | ● |

安装

选择探头的安装位置时，请考虑以下事项：

- 验证探头型号的工作环境规范。探头的工作温度范围通常比探头电子部件主体大得多。
- 如果测量环境温度与环境温度相差很大，则整个探头和大部分电缆必须位于测量环境内。这样做是为了防止热量沿着电缆传导而导致测量不准确。
- 探头安装选项因型号而异。

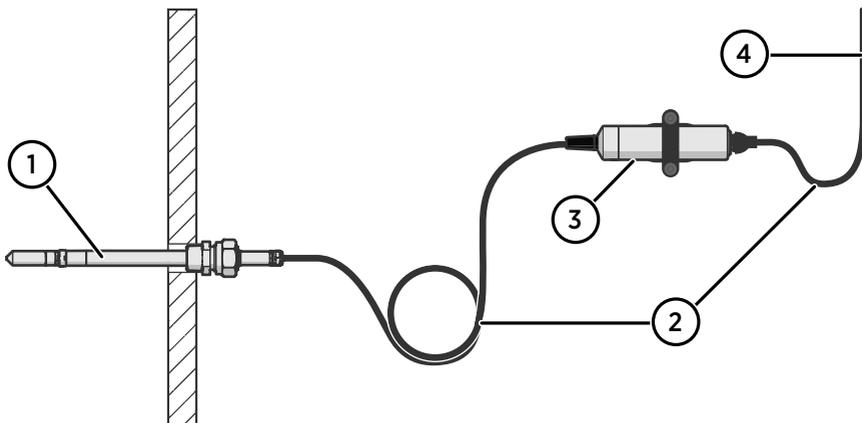


图2 示例安装

- 1 在水平方向安装探头，以防止探头上的冷凝水流到传感器上。
- 2 松散悬挂电缆，以防止冷凝水顺着电缆进入探头主体和探头。
- 3 使用提供的探头支架（产品代码 ASM213582）将探头主体附着到墙壁或其他表面之上。
- 4 通过电缆连接到 Modbus 主机或 Indigo 数据处理单元。

DMP5 探头

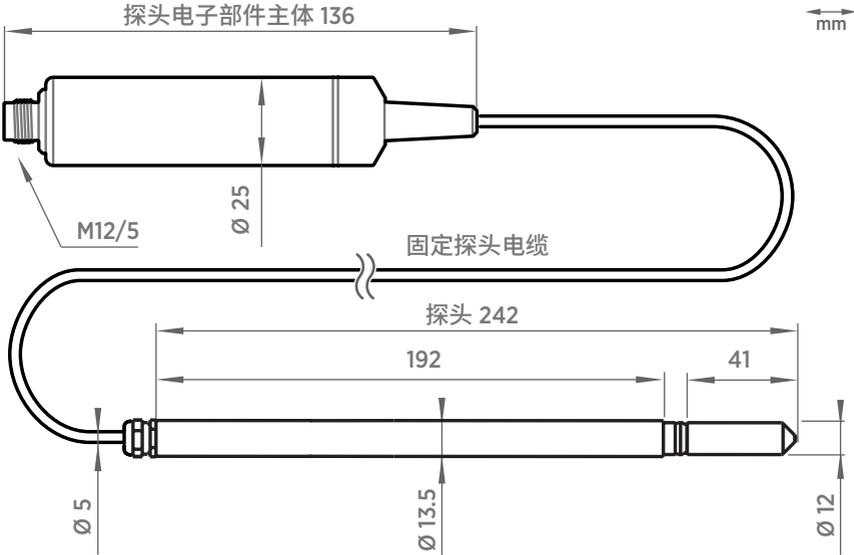


图3 DMP5尺寸

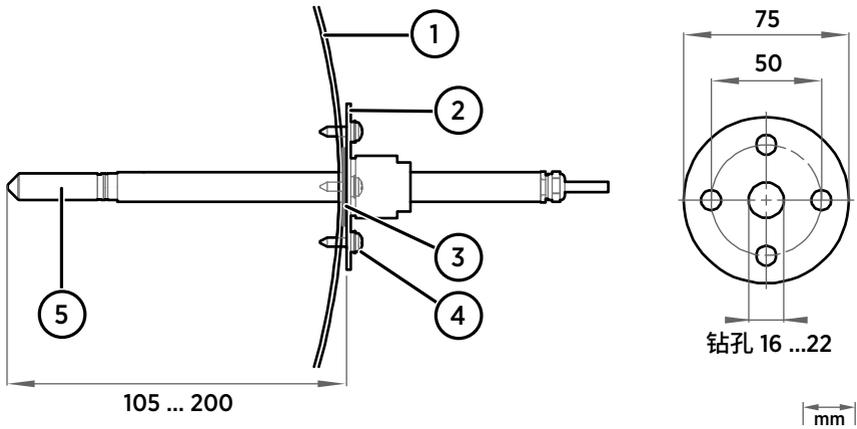
维萨拉 DRYCAP® 露点和温度探头 DMP5 专门用于高温应用中的湿度测量。坚固钢质长杆探头和可选的安装法兰为安装提供了便利，例如可调节深度穿过隔热层轻松进行安装，如烤箱应用。

DMP5 专为干燥、高温加工过程（最高可耐受 +180 °C 的温度）中的直接测量而打造。探头可直接放置在加工过程中，无需对采样系统或管路进行加热。因而得以保持良好的测量准确性和稳定性。DMP5 可在最高 140 °C 的温度下提供良好的干端测量准确度；但只要温度不高于 180 °C，该设备均可以安全工作。

- 探头连接体本体的工作温度为 -40 ... +80 °C
- 探头工作温度 -40 ... +180 °C

使用安装法兰 210696 进行安装

安装法兰 210696 用于穿过工艺腔室壁或管道壁连接 $\varnothing 13.5$ mm 探头。法兰套件包括法兰、密封圈和螺钉。



- 1 腔室壁或管道壁
- 2 法兰
- 3 密封圈
- 4 自攻螺钉 (B 4.2×16 DIN 7981)
- 5 探头



当工艺腔室或管道与周围环境之间的温差较大时，请将探头尽可能深地插入工艺腔室或管道中。这可防止因热量沿着探头电缆传导而导致误差。

DMP6 探头

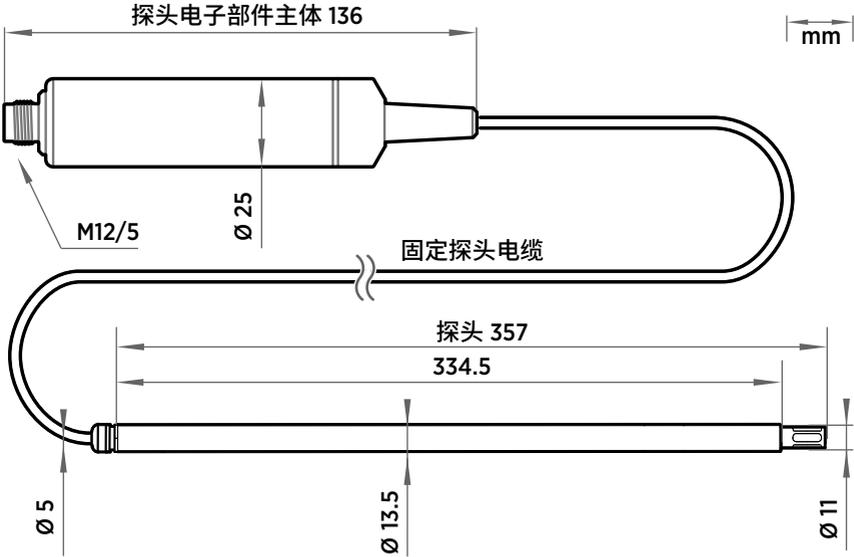


图 4 DMP6 探头尺寸

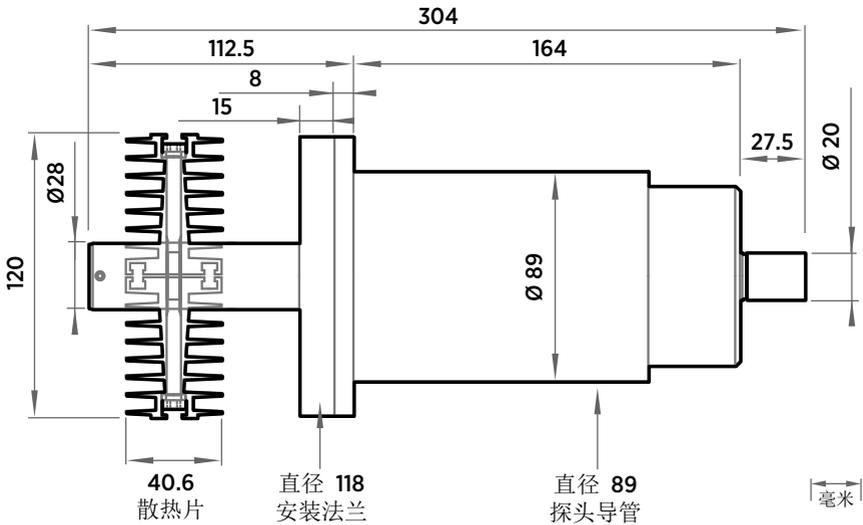


图 5 冷却装置 DMP246CS 的尺寸

维萨拉 DRYCAP® 露点探头 DMP6 专门用于高温工业应用中的湿度测量。它利用自然冷却装置带走探头的热量，将温度降低到传感器的最佳测量范围内，从而实现耐高温性能。

- 探头的工作温度为 $-0 \dots +350 \text{ }^\circ\text{C}$

- 探头本身的工作温度为 $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$

DMP6 可在 $+100 \dots +350 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内进行直接测量，无需采样系统或进行管路加热。探头可插入提供自然冷却的冷却装置内，从而确保耐高温性能。冷却系统不包含活动部件，需额外的电源或其他类型冷却装置，因此不会由于机械冷却故障而导致传感器损坏。冷却系统不包含活动部件，无需额外的电源或冷却装置，因此不会由于机械冷却故障而导致传感器损坏。

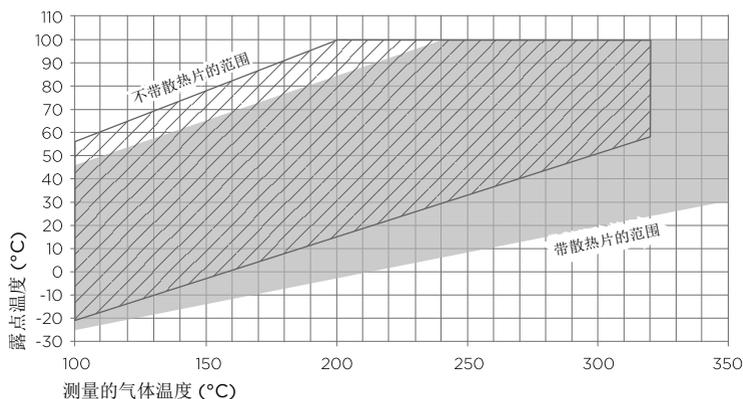


图 6 DMP6 探头的工作范围



在低温环境下，请确保温度不超过露点测量范围的上限，以免导致冷凝。



您可以使用 Insight 软件 (**Diagnostics** 页面) 或 Modbus 协议 (诊断数据寄存器) 从探头读取诊断测量数据，并使用这些数据来验证您的安装：

- **传感器温度** 在任何情况下都不得超过 $+180 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，即使在异常工艺条件下也是如此。
- 安装到冷却装置中后，让探头稳定下来，然后检查**传感器饱和度**。如果该值低于 20%，请在冷却装置上安装散热片 (除非已经安装)。

安装带有冷却装置 DMP246CS 的探头



- 焊接设备
- 用于在工艺腔室壁上钻孔的设备
- 5 mm 内六角扳手
- 2 mm 内六角扳手

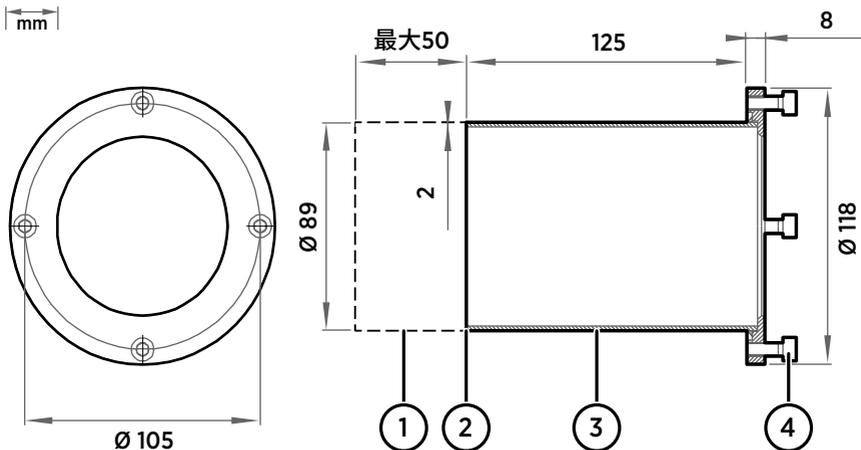


图7 DMP246CS 冷却装置安装法兰

- 1 厚壁加长件（不附送）
- 2 焊接点
- 3 安装管
- 4 安装螺钉（4个，M6×16 DIN 912）

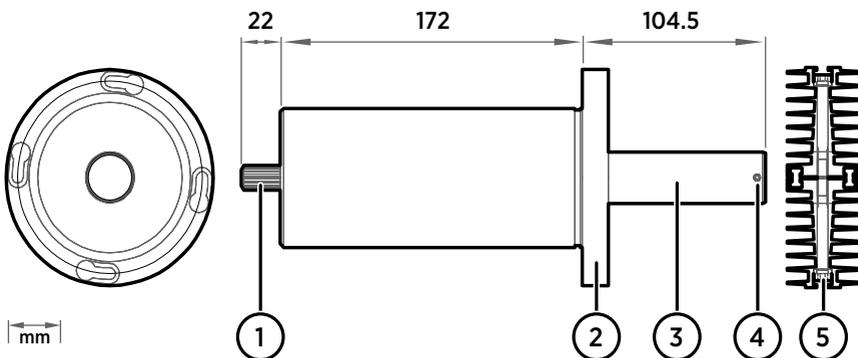


图8 不带安装法兰的 DMP246CS 冷却装置

- 1 冷却衬套
- 2 法兰
- 3 冷却棒
- 4 锁定螺钉（4个，M4×6 DIN 916）
- 5 散热片的安装螺钉（M6×60 DIN 912）

- ▶ 1. 在工艺腔室壁上钻出一个 $89.5 + 0.5$ mm 的圆孔。尽可能水平安装冷却装置，以确保提供尽良好的冷却性能。
- 2. 如果工艺腔室壁厚度超过 125 mm，则在安装管上焊接一个加长件（最长 50 mm）。
- 3. 将安装法兰管紧紧焊接到工艺腔室壁的内侧金属板上。

4. 将冷却装置连接到安装法兰并使用 5 mm 内六角扳手拧紧安装螺钉。正确拧紧安装螺钉对于确保良好的热接触至关重要。
5. 如果工艺腔室正在使用中或温度高于环境温度，请在插入探头之前让冷却装置预热以避免冷凝：
 - a. 用连接到冷却装置上的塞子紧紧塞住冷却棒的孔。
 - b. 如果需要安装散热片，请在此时进行安装以便让它们一起预热。请参见步骤 9。
 - c. 等待几个小时。
 - d. 拔下冷却棒并继续安装。
6. 使用 2 mm 内六角扳手拧松冷却棒上的锁定螺钉。
7. 将探头推入冷却棒，直到探头碰到另一端并且不能再进行推动。大约 7.5 cm 的探头将留在冷却棒外面。



小心 请勿拉扯探头电缆。

8. 拧紧锁定螺钉以将探头锁定到位。
9. 如果需要安装散热片，请使用 5 mm 内六角扳手将散热片安装在冷却棒周围。放置散热片时注意不要遮住锁定螺钉。拧紧两个安装螺钉，使散热片与冷却棒之间具有良好的热接触。

冷却装置安装示例

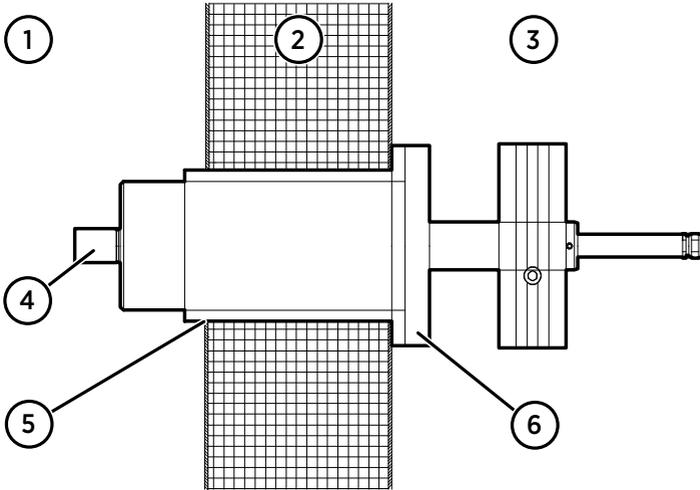


图9 冷却装置 DMP246CS 的示例安装

- 1 工艺腔室，最高温度 +350 °C
- 2 矿物棉或其他绝缘材料，总壁厚 < 125 mm，因此不需要向安装管焊接加长件
- 3 工艺腔室外部的空间，环境温度
- 4 探头安装在冷却装置中时的露点传感器位置（在烧结过滤器下方）
- 5 焊接到工艺腔室壁内侧板的安装法兰管
- 6 使用安装螺钉（4个）连接到安装法兰的冷却装置

DMP7 探头

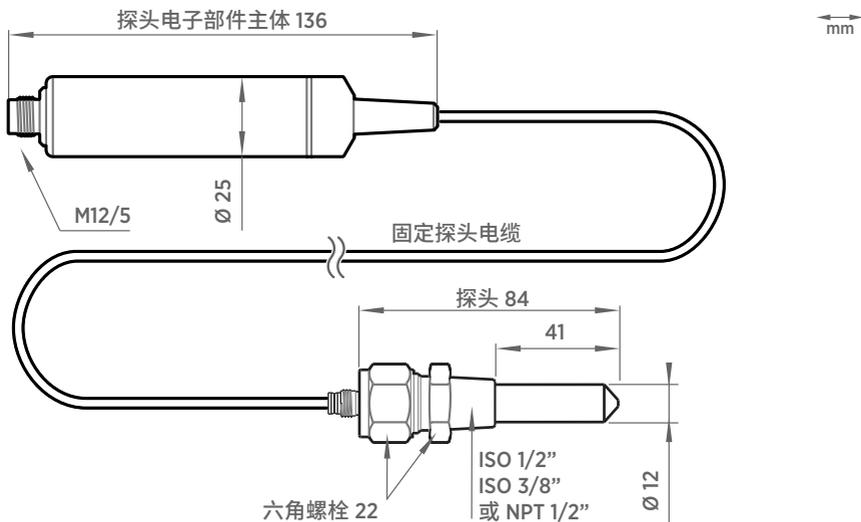


图 10 DMP7 尺寸

维萨拉 DRYCAP® 露点和温度探头 DMP7 专为低湿度应用而设计。由于它的探头很短，适合安装在空间有限的地方（如半导体制造设备）。其他典型应用包括工业干燥、压缩空气系统、干燥室和金属热处理中的保护气体。

- 探头的工作温度为 $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 探头本体的工作温度为 $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 探头的工作气压为 $0 \dots 10 \text{ bar}$

有关如何正确拧紧 Swagelok® 接头的说明，请参见 Swagelok 安装套件随附的安装说明。请注意，过度拧紧接头可能会损坏探头。

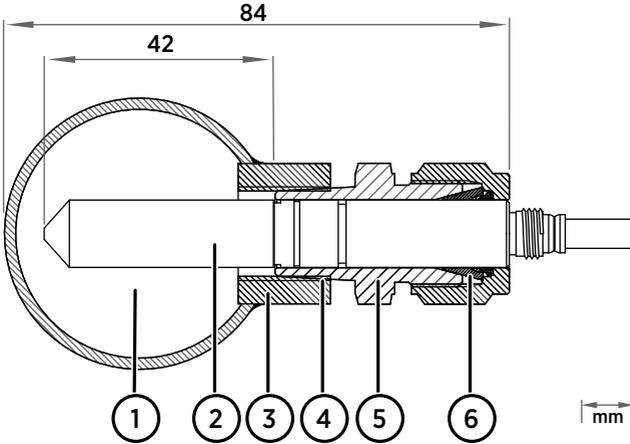


图 11 使用 Swagelok® 安装套件将 DMP7 安装到管道

- 1 最大工艺压力 10 bar，最高温度 +80 °C
- 2 探头
- 3 导管接头
- 4 ISO1/2"、ISO3/8" 或 NPT1/2" 螺纹
- 5 Swagelok 接头
- 6 套圈



当安装在压力与正常大气压不同的工艺流程中时，请将正确的压力输入到探头的压力补偿设置点寄存器中。这可以使探头对其测量结果应用适当的压力补偿。

更多信息

- [配置寄存器 \(第 28 页\)](#)

DMP8 探头

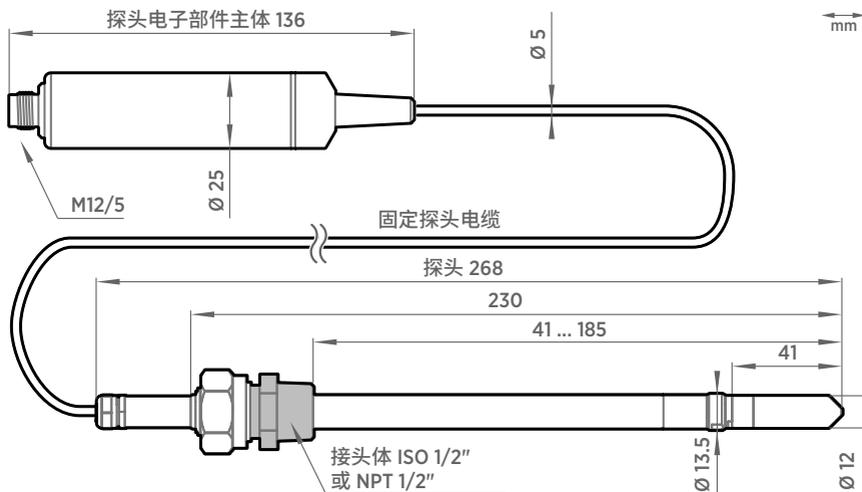


图 12 DMP8 尺寸

维萨拉 DRYCAP® 露点和温度探头 DMP8 专门设计用于工业低湿度应用，例如工业干燥、压缩空气系统和半导体行业。它可以安装在 1/2" NPT 或 ISO 螺纹中，且可调节插入深度。

可选的球阀安装套件可用于从带压管道中插入或取出探头。

- 探头的工作温度为 $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 探头本身的工作温度为 $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 探头的工作气压为 $0 \dots 4 \text{ MPa}$ ($0 \dots 40 \text{ bar}$)

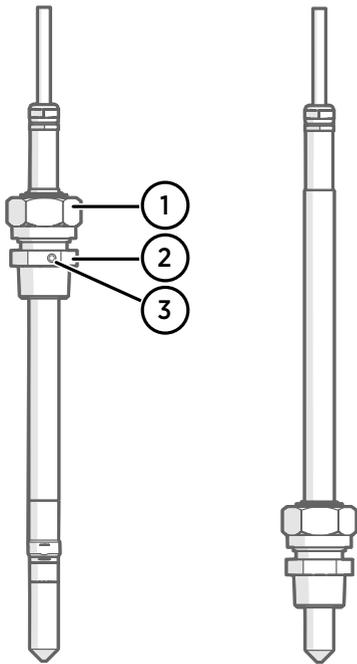


图 13 DMP8 探头

- 1 固定螺母 (24 mm 六角螺母)
- 2 接头体 (27 mm 六角头)
- 3 放气螺钉 (仅在 ISO 1/2" 接头体 HM47432 上)



当探头不能直接安装在加压工艺装置或工艺管道中时，带放气螺钉的接头体可能会非常有用。放气螺钉可以使较少的样气从工艺装置中逸出到大气压力下，尽管工艺装置中没有安装探头，仍可实现快速响应。

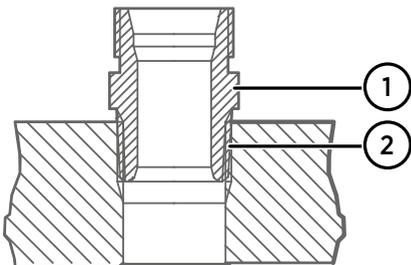


图 14 接头体与工艺流程之间的密封

- 1 带 24 mm 六角螺母和锥形螺纹的接头体
- 2 用适当的螺纹密封剂进行密封。例如，LOCTITE® No. 542 及活化剂 No. 7649、MEGA-PIPE EXTRA No. 7188 或聚四氟乙烯胶带。



请遵循密封剂制造商的说明。聚四氟乙烯胶带不能将部件固定在一起。在拧紧和松开探头的对开螺母时，请使用两个叉形扳手 (24 mm 和 27 mm)。

拧紧对开螺母

- ▶ 1. 根据安装类型，将探头调整到合适的深度。
 - 2. 用手指尽量拧紧对开螺母。
 - 3. 在连接螺钉和对开螺母上画一条线以标记它们的位置。
 - 4. 再用扳手将对开螺母拧紧 50 ... 60° (1/6 圈)。如果有合适的扭矩扳手，则将螺母拧紧到最大 45 ± 5 Nm。
- 不要过度拧紧对开螺母。



小心 注意不要损坏探头电子部件主体。受损的探头主体会导致探头无法拧紧，而且不能穿过对开螺母。



小心 在加压的工艺装置中，必须非常小心地拧紧支撑螺母和螺钉，以防止压力波动导致探头松开。

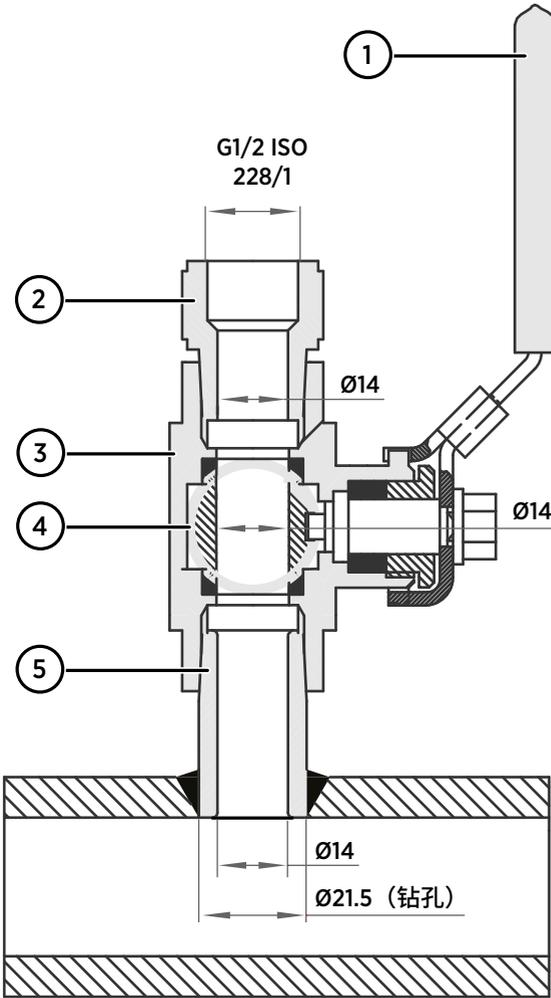


当安装在压力与正常大气压不同的工艺流程中时，请将正确的压力输入到探头的压力补偿设置点寄存器中。这可以使探头对其测量结果应用适当的压力补偿。

更多信息

- ▶ [配置寄存器 \(第 28 页\)](#)

将球阀套件连接到工艺流程



- 1 球阀手柄：安装时必须与球阀阀体指向同一方向。
- 2 加长螺纹接头，螺纹 G1/2 ISO228/1 和 R1/2 ISO7/1。
- 3 球阀阀体。拧紧组件时，只能转动球阀阀体。
- 4 阀球。
- 5 焊接接头，螺纹 R1/2 ISO7/1。

- ▶ 1. 将焊接接头连接到工艺管道或腔室。
- 2. 在焊接接头的螺纹上涂抹密封剂（MEGA-PIPE EXTRA No. 7188 或 LOCTITE® No. 542 及活化剂 No. 7649），并将球阀的底部拧到焊接接头上。

3. 通过转动球阀阀体，拧紧球阀组件。



小心 通过转动加长螺纹接头来拧紧球阀套件可能会破坏密封。只能通过转动球阀阀体来拧紧球阀组件。

4. 如果您需要在安装探头前或卸下探头后封盖球阀组件，请连接一个塞堵螺母来封闭阀门顶部。

接线

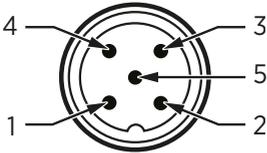


图 15 M12 5 针 A 型凸式接头针脚分配

| 针脚编号 | 功能 | 注释 | 维萨拉电缆的接线颜色 |
|------|----------------------|---|------------|
| 1 | 电源 | 工作电压: 15 ... 30 V DC 电流消耗量: 10 mA (典型值), 500 mA (最大值) | 棕色 |
| 2 | RS-485 - | | 白色 |
| 3 | 电源接地和 RS-485 (公共) | | 蓝色 |
| 4 | RS-485 + | | 黑色 |
| 5 | 未连接 | | 灰色 |

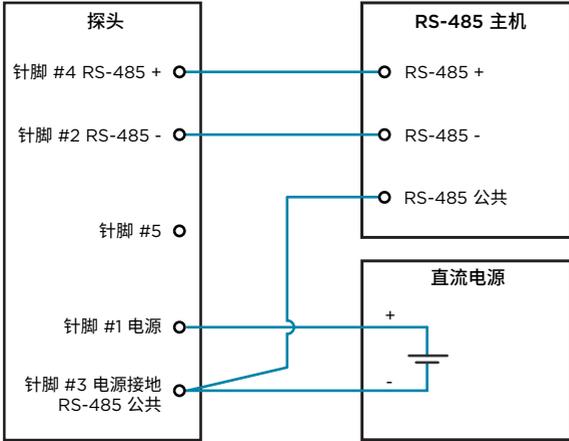


图 16 RS-485 接线



RS-485 线路的建议最大长度为 30 m。

将探头连接到 Indigo200 系列数据处理单元

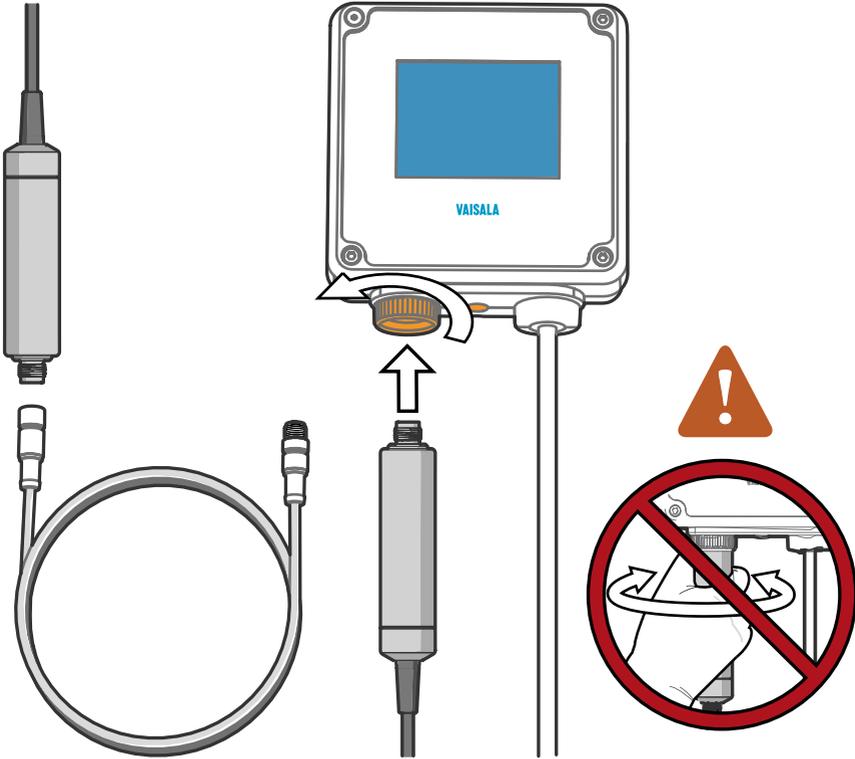


图 18 将探头连接到 Indigo200 系列数据处理单元

- ▶ 1. 将探头或电缆插入数据处理单元的接头。建议使用电缆来消除应力。
2. 转动数据处理单元的锁轮，将探头或电缆锁定到位。**不要转动探头或电缆本身**，因为这会损坏接头。
3. 如果使用电缆，请将探头连接到电缆。
4. 数据处理单元识别连接的探头后，会在显示屏上显示通知信息。

维萨拉 Insight 软件

维萨拉 Insight 软件是用于 Indigo 兼容设备的配置软件。使用 Insight 软件，您可以：

- 查看探头信息和状态
- 查看实时测量
- 记录长达 48 小时的数据并以 CSV 格式导出
- 配置探头功能，例如测量过滤、传感器清除和串行通信
- 更新探头校准信息：
 - 校准日期和文本
 - 校准间隔和到期日期
 - 启用或禁用校准提醒功能



使用 DMP 系列探头时，Insight 软件不提供测量调整功能。如果需要调整，请联系维萨拉。请参见[维护和校准服务 \(第 30 页\)](#)。

需要 Microsoft Windows® 操作系统和 Indigo USB 适配器（产品代码 USB2）或维萨拉 USB 电缆（产品代码 242659）。

在 www.vaisala.com/insight 上下载维萨拉 Insight 软件。

连接到 Insight 软件



- 安装了 Microsoft Windows® 操作系统和维萨拉 Insight 软件的计算机
- Indigo USB 适配器（产品代码 USB2）或 USB 连接电缆（产品代码 242659）



小心 请注意，在同时连接多个设备时，您的计算机可能无法通过其 USB 端口提供足够的电能。使用可为每个端口提供大于 2 W 的外部供电 USB 集线器。

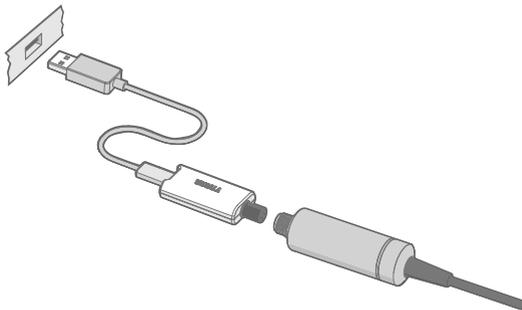


图 19 使用 Indigo USB 适配器将探头连接到 Insight

- ▶ 1. 打开 Insight 软件。

2. 从 **Settings** 菜单中验证 Insight 的当前工作模式并视情况进行更改：
 - **Basic Mode** 适用于大多数用例。
 - **Advanced Mode** 可以访问其他配置选项。仅当产品文档或维萨拉技术支持指导您这样做时，您才能使用 **Advanced Mode**。
3. 将 USB 适配器连接到 PC 或 USB 集线器上的空闲 USB 端口。
4. 将探头连接到 USB 适配器。
5. 等待 Insight 软件检测探头。

Modbus

默认通信设置

表 2 默认 Modbus 串行通信设置

| 参数 | 说明/数值 |
|-------------|-------|
| 串行比特率 | 19200 |
| 奇偶校验 | 无 |
| 数据位数 | 8 |
| 停止位数 | 2 |
| 流量控制 | 无 |
| Modbus 设备地址 | 240 |

同一条 RS-485 线路上最多可以使用十个探头。您必须将线路上的每个探头配置为具有不同的 Modbus 地址。

测量数据寄存器

测量数据也能以整数寄存器的形式获取。请参见 docs.vaisala.com 上的 [DMP Series User Guide \(M212357EN\)](#)。

表 3 浮点测量数据寄存器（只读）

| 寄存器编号 | 地址 | 说明 | 数据格式 | 单位 |
|-------|---------------------|-----------------|--------|------------------|
| 1 | 0000 _{hex} | 相对湿度 | 32 位浮点 | %RH |
| 3 | 0002 _{hex} | 温度 | 32 位浮点 | °C |
| 7 | 0006 _{hex} | 露点温度 | 32 位浮点 | °C |
| 9 | 0008 _{hex} | 露/霜点温度 | 32 位浮点 | °C |
| 11 | 000A _{hex} | 1 个大气压下的露点/霜点温度 | 32 位浮点 | °C |
| 13 | 000C _{hex} | 1 个大气压下的露点温度 | 32 位浮点 | °C |
| 15 | 000E _{hex} | 绝对湿度 | 32 位浮点 | g/m ³ |
| 17 | 0010 _{hex} | 混合比 | 32 位浮点 | g/kg |
| 21 | 0014 _{hex} | 水蒸气浓度 | 32 位浮点 | ppm _v |
| 23 | 0016 _{hex} | 水气压力 | 32 位浮点 | hPa |
| 25 | 0018 _{hex} | 饱和水气压力 | 32 位浮点 | hPa |
| 27 | 001A _{hex} | 焓值 | 32 位浮点 | kJ/kg |

| 寄存器编号 | 地址 | 说明 | 数据格式 | 单位 |
|-------|---------------------|------------|--------|------------------|
| 31 | 001E _{hex} | 露点温度差 | 32 位浮点 | °C |
| 33 | 0020 _{hex} | 标准状态下的绝对湿度 | 32 位浮点 | g/m ³ |
| 65 | 0040 _{hex} | 水质量分数 | 32 位浮点 | ppm _w |

诊断数据寄存器

表 4 浮点诊断数据寄存器（只读）

| 寄存器编号 | 地址 | 说明 | 数据格式 | 单位 |
|-------|---------------------|--------|--------|----|
| 37 | 0024 _{hex} | 传感器饱和比 | 32 位浮点 | % |
| 39 | 0026 _{hex} | 传感器温度 | 32 位浮点 | °C |

配置寄存器

此处列出的配置寄存器对于一般用户来说是最重要的。有关可用配置寄存器的更多信息，请参见 docs.vaisala.com 上的 [DMP Series User Guide \(M212357EN\)](#)。

表 5 Modbus 配置数据寄存器（可写）

| 寄存器编号 | 地址 | 说明 | 数据格式 | 单位/有效范围 |
|--------------|---------------------|---|--------|---------------------------|
| 补偿设置点 | | | | |
| 769 | 0300 _{hex} | 压力补偿设置点 | 32 位浮点 | 单位：hPa 默认值：1013.25 hPa |
| 821 | 0334 _{hex} | 温度补偿设置点。如果将一个值写入该寄存器，探头将使用该值而不是其自己的温度测量值。 | 32 位浮点 | 单位：°C |
| 通信 | | | | |
| 1537 | 0600 _{hex} | Modbus 地址 | 16 位整数 | 1...247 默认值：240 |

测试值寄存器

读取测试寄存器中的已知测试值，以验证 Modbus 系统的功能。

表 6 Modbus 测试寄存器（只读）

| 寄存器编号 | 地址 | 说明 | 数据格式 | 测试值 |
|-------|---------------------|-------|--------|--------|
| 7937 | 1F00 _{hex} | 带符号整数 | 16 位整数 | -12345 |

| 寄存器编号 | 地址 | 说明 | 数据格式 | 测试值 |
|-------|---------------------|-------|---------------------|--------------------|
| 7938 | 1F01 _{hex} | 浮点 | 32 位浮点 | -123.45 |
| 7940 | 1F03 _{hex} | 文本字符串 | 包含 7 个字符的 ASCII 字符串 | 文本字符串 “-123.45” |

维护和校准服务



维萨拉在我们的测量仪器和系统的整个生命周期内提供全面的客户服务。我们在全球范围内提供工厂服务且坚持快速交付。有关更多信息，请参见 www.vaisala.com/calibration。

- 维萨拉网上商店的网址为 store.vaisala.com，该商店面向大多数国家/地区运营。您可以按产品型号浏览提供的商品，并订购正确的配件、备件或维护和校准服务。
- 要联系您当地的维护和校准专家，请参阅 www.vaisala.com/contactus。

质保

有关标准质保条款和条件，请参见 www.vaisala.com/warranty。

请注意，因正常磨损、异常工作环境、操作或安装疏忽或未经授权的改动导致的设备损坏，不在任何此类质保的范围之列。有关每种产品质保的详细信息，请参见适用的供货合同或销售条款。

技术支持



请与维萨拉技术支持部门联系，网址为 helpdesk@vaisala.com。请至少提供以下支持信息（如果适用）：

- 产品名称、型号和序列号
 - 软件/固件版本
 - 安装地点的名称和位置
 - 可对问题提供更多信息的技术人员的姓名和联系信息
- 有关更多信息，请参见 www.vaisala.com/support。

回收



根据当地法规回收所有适用材料。

VAISALA

www.vaisala.com

