



操作说明

capa**NCDT** 6110/6112/6120

CS005
CS02
CS05
CS08
CS1
CS1HP
CS2

CS3
CS5
CS10
CSH02
CSH02FL
CSH05
CSH05FL

CSH1
CSH1FL
CSH1,2
CSH1,2FL
CSH2FL
CSH3FL
CSH2

CSE05
CSE05/M8
CSE1
CSE1,25/M12
CSE2
CSE2/M16
CSE3/M24

Non-contact Capacitive Displacement Measuring
非接触电容位移测量

米铍（北京）测试技术有限公司

北京市顺义区后沙峪镇
蓝贝科技园 #19-2-201
Tel. +86 (10) 6439 / 8534
Fax +86 (10) 6439 / 8234
E-mail info@micro-epsilon.com.cn
www.micro-epsilon.com.cn

目录

| | | |
|-----------|----------------------------|-----------|
| 1. | 安全 | 5 |
| 1.1 | 使用的符号 | 5 |
| 1.2 | 警告 | 5 |
| 1.3 | 关于 CE 标志的注意事项 | 6 |
| 1.4 | 预期用途 | 7 |
| 1.5 | 适当的环境 | 7 |
| 2. | 功能原理, 技术参数 | 8 |
| 2.1 | 测量原理 | 8 |
| 2.2 | 结构 | 9 |
| 2.2.1 | 传感器 | 11 |
| 2.2.2 | 传感器电缆 | 12 |
| 2.2.3 | 控制器 | 13 |
| 2.3 | 技术参数 | 14 |
| 3. | 交付使用 | 15 |
| 3.1 | 开箱 | 15 |
| 3.2 | 储存 | 15 |
| 4. | 安装和组装 | 16 |
| 4.1 | 预防措施 | 16 |
| 4.2 | 传感器 | 16 |
| 4.2.1 | 圆柱形传感器, 径向点外周夹持固定 | 16 |
| 4.2.2 | CSEx/Mx 系列传感器, 带螺纹安装 | 17 |
| 4.2.3 | 扁平形传感器 | 18 |
| 4.2.4 | 传感器尺寸图 | 19 |
| 4.3 | 传感器电缆 | 25 |
| 4.3.1 | 常规 | 25 |
| 4.3.2 | 带 C 型连接器的电缆 | 25 |
| 4.3.3 | 带 B 型连接器的电缆 | 26 |
| 4.4 | 控制器 | 27 |
| 4.5 | 接地连接, 接地 | 28 |
| 4.6 | 供电电源, 显示/输出设备 DT6110 | 28 |
| 4.7 | 供电电源, 显示/输出设备 DT6120 | 29 |
| 4.8 | 传感器连接 | 29 |

| | | |
|------------|----------------------------|-----------|
| 5. | RS485 接口 | 30 |
| 5.1 | 硬件接口 | 30 |
| 5.2 | 协议 | 30 |
| | 5.2.1 读取测量数值 | 31 |
| | 5.2.2 缩放测量数值 | 32 |
| | 5.2.3 测量值传输示例 | 33 |
| | 5.2.4 设置 RS485 地址 | 35 |
| 5.3 | 指令和设置 | 36 |
| 6. | 操作 | 37 |
| 7. | 维护 | 38 |
| 8. | 材料缺陷责任 | 39 |
| 9. | 报废，处置 | 39 |
| 附录 | | |
| A 1 | 可选配件 | 40 |
| A 2 | 倾斜角度对电容传感器的影响 | 43 |
| A 3 | 狭窄目标的测量 | 44 |
| A 4 | 球体和轴的测量 | 45 |

1. 安全

请在操作设备前充分了解操作说明。

1.1 使用的符号

本说明手册中使用以下符号：



表示危险情况，如果不避免，可能会导致轻微或中度的人身伤害。



表示警示情况，如果不避免，可能导致财产损失的情况。



指示用户操作



用户提示信息

1.2 警告



在接触传感器表面之前断开电源。

> 可能会导致受伤

> 释放静电

根据电气设备的安全规定连接电源、显示/输出设备。

> 可能会导致受伤

> 传感器/控制器损坏或毁坏



避免对传感器/控制器造成冲击或撞击。

> 传感器/控制器损坏或损毁

电源电压不得超过规定的限值。

> 传感器/控制器损坏或损毁

保护传感器电缆免受损坏。

> 传感器损坏

> 测量装置故障

1.3 关于 CE 标志的注意事项

以下内容适用于 capaNCDT 6110 / 6120 :

- 欧盟指令 2014/30/EU
- 欧盟指令 2011/65/EU, “RoHS “ 第 9 类

带有CE标志的产品符合引用的欧盟指令和其中列出的欧洲统一标准（EN）的要求。根据《欧盟指令》第 10 条，主管当局可获得《欧盟符合性声明》

米铨（北京）测试技术有限公司
北京市顺义区后沙峪镇联东U谷蓝贝科技园 #19-2-201

该传感器测量系统被设计用于工业环境并符合相关要求。

1.4 预期用途

- capaNCDT 6110 / 6120 测量系统被设计用于工业领域。它用于：
 - 测量位移、距离、厚度和运动
 - 测量零件或机器组件的位置
- 测量系统只能在技术参数中规定的范围内运行，详见第2.3章。
- 测量系统的使用方式必须确保在控制器发生故障或完全故障时，不会危及人员或损坏机器和其他材料物品。
- 在与安全的相关应用中，采取额外的安全和损坏预防措施。

1.5 适当的环境

- 防护等级: IP 40
- 工作温度:
 - 传感器: -50 ... +200 °C (-58 至 +392 °F)
 - 控制器: -100 ... +200 °C (-58 至 +392 °F) (CCx, CCx/90, CCmx 和 CCmx/90)
-20 ... +80 °C (-4 to 176 °F) (CCgx 和 CCgx/90 - 长久)
-20 ... +100 °C (-4 to 212 °F) (CCgx 和 CCgx/90 - 10,000 h)
+10 ... +60 °C (-50 to +140 °F)
- 湿度: 5 - 95 % (非冷凝)
- 环境压力: 大气压
- 工作温度:
 - 传感器: -50 ... +200 °C (-58 至 +392 °F)
 - 传感器电缆: -50 ... +200 °C (-58 至 +392 °F) (CCx, CCx/90, CCmx 和 CCmx/90)
-50 ... +80 °C (-58 至 +176 °F) (CCgx 和 CCgx/90)
 - 控制器: -10 ... +75 °C (+14 至 +167 °F)
- 传感器表面和被测目标之间的空间必须具有恒定的介电常数。
- 传感器表面和被测目标之间的空间不得被污染（例如水、污染物、灰尘等）。

2. 功能原理，技术参数

2.1 测量原理

capaNCDT 系统的电容测距原理是基于平行板电容器的原理。对于导电的被测目标，传感器和相对的目标形成两个电极板。

如果传感器电容器流过恒定的交流电流，则传感器上的交流电压幅度与电容器电极之间的距离成正比。交流电压被解调、放大并作为模拟信号输出。

capaNCDT 系统评估平行板电容器的容抗 X_C ，该容抗严格与距离成比例变化。

$$X_C = \frac{1}{j\omega C}; \text{ 电容 } C = \epsilon_r * \epsilon_o * \frac{\text{面积}}{\text{距离}}$$

i 目标过小的被测目标和弯曲（不平整）表面会导致非线性特性。

在实践中，通过将传感器设计为保护环电容器，几乎可以理想地实现这种理论关系。

测量信号的线性特性是针对被测目标为导电材料（金属）实现的，无需任何额外的电子线性化处理。电导率或磁性的微小变化不会影响灵敏度或线性度。

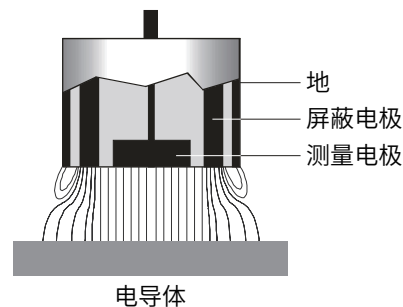


图1 保护环电容器的功能原理

2.2 结构

capaNCDT 6110 / 6120 的非接触单通道测量系统安装在铝制外壳中，包括以下组件：

- 控制器
- 传感器
- 传感器电缆
- 供电电源和信号电缆

带有振荡器、解调器、模拟数字转换器和集成前置放大器的信号处理电子设备位于控制器¹中

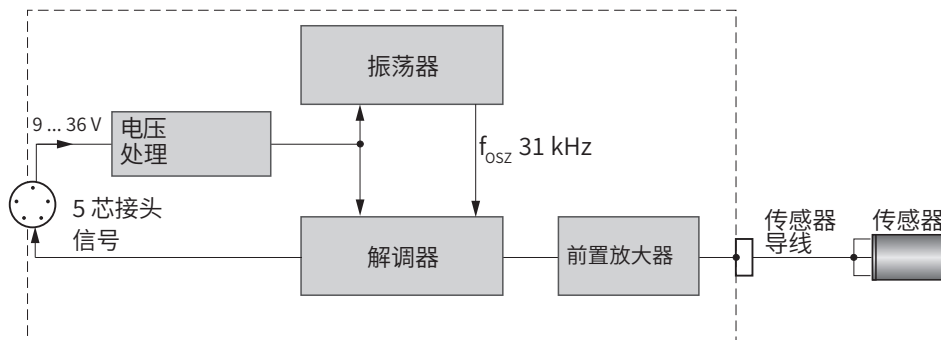


图2 capaNCDT 6110 模块图

1) 控制器 6120: 包含一个用于转换为 RS485 接口的模拟数字转换器。

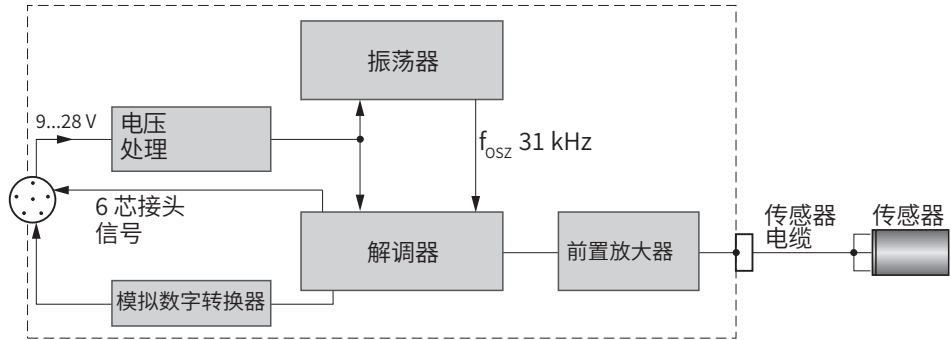


图3 capaNCDT 6120 模块图

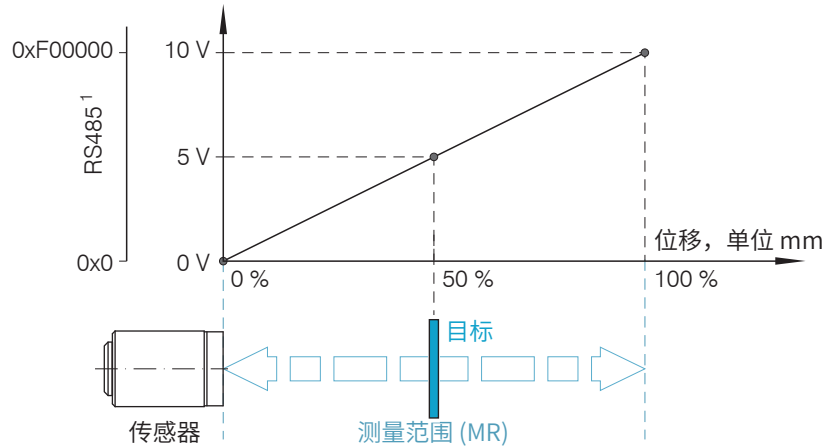


图4 术语表，信号输出

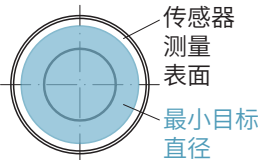
1) 仅限控制器 DT6120 或 DT6120/ECL2 使用

2.2.1 传感器

对于该测量系统，可以匹配多个传感器一起使用。

► 为了获得准确的测量结果，请保持传感器表面清洁且不受损坏。

电容测量过程与面积有关。根据传感器型号和测量范围，需要最小面积，参见图 5。



| 传感器型号 | | | 测量范围，标称 | 最小目标直径 |
|-------------|----------|---------|---------|--------|
| CS005 | | | 0.05 mm | 3 mm |
| CS02 | | | 0.2 mm | 5 mm |
| CSH02 | CSH02FL | | 0.2 mm | 7 mm |
| CSE05 | CSE05/M8 | | 0.5 mm | 6 mm |
| CS05 | CSH05 | CSH05FL | 0.5 mm | 7 mm |
| CS08 | | | 0.8 mm | 9 mm |
| CSE1 | | | 1 mm | 8 mm |
| CS1 | CS1HP | | 1 mm | 9 mm |
| CSH1 | CSH1FL | | 1 mm | 11 mm |
| CSH1,2 | CSH1,2FL | | 1.2 mm | 11 mm |
| CSE1,25/M12 | | | 1.25 mm | 10 mm |
| CSE2 | CSE2/M16 | | 2 mm | 14 mm |
| CS2 | CSH2 | CSH2FL | 2 mm | 17 mm |
| CSE3/M24 | | | 3 mm | 20 mm |
| CSH3FL | | | 3 mm | 24 mm |
| CS3 | | | 3 mm | 27 mm |
| CS5 | | | 5 mm | 37 mm |
| CS10 | | | 10 mm | 57 mm |

图5 用于测量导电目标（金属）的传感器

2.2.2 传感器电缆

传感器和控制器通过特殊的双屏蔽传感器电缆连接。

请勿缩短或加长这些特殊电缆。

通常，损坏的电缆无法修复。

NOTICE

插入和拔出连接器时请关闭设备。

请勿挤压传感器电缆。

请勿修改传感器电缆。

> 功能丧失

2.2.3 控制器

capaNCDT 6110 / 6120 包含一个电压处理器、振荡器、集成前置放大器、解调器²以及输出电平。

电压处理从电源生成所有必要的内部电压。振荡器为传感器提供频率和幅度稳定的交流电压。频率为 31 kHz。内部前置放大器产生与距离相关的测量信号并将其放大。解调器和输出电平将测量信号转换为标准电压信号³。

NOTICE

当传感器断开连接或超过测量值时，输出电压最高可达 13 VDC。

> 对下游设备造成损坏



图6 控制器 DT6110 / 6120

2) 控制器 6120: 还包含一个模拟数字转换器。

3) 模拟数字转换器转换测量信号并将其输出到 RS485 接口。

2.3 技术参数

| 控制器型号 | | DT6110 | DT6110/ECL2 | DT6120 | DT6120/ECL2 | DT6112 |
|---------------|-----|---|-------------|---|-------------|-------------------------|
| 静态分辨率 | | 0.01 % FSO | | | | |
| 动态分辨率 | | 0.015 % FSO (1 kHz) | | | | 0.03 % FSO (20 kHz) |
| 带宽 | | 1 kHz (-3 dB) | | | | 20 kHz (-3 dB) |
| 线性度 (典型) | | ±0.05 % FSO | | | | |
| 最大灵敏度偏差 | | ±0.1 % FSO | | | | |
| 长期稳定性 | | < 0.05 % FSO/月 | | | | |
| 同步操作 | | 否 | | | | |
| 绝缘材料的测量 | | 否 | | | | |
| 温度稳定性 | | 200 ppm | | | | |
| 工作温度 | | -50 ... +200 °C (传感器) | | | | |
| | | +10 ... +60 °C (控制器) | | | | |
| 存储温度 | | -10 ... +75 °C | | | | |
| 供电电源 | | 24 VDC/55 mA (9 - 36 V) | | 24 VDC/60 mA (9 - 28 V) | | 24 VDC/55 mA (9 - 36 V) |
| 输出 | 模拟 | 0 ... 10 V (短路保护), 可选: ±5 V, 10 ... 0 V | | | | |
| | 数字 | --- | --- | RS485, 230400 Baud (可调), 24 位测量值 最大 2 k采样 (可调) | | --- |
| 传感器 | | 所有传感器均适用 | | | | |
| 传感器电缆 最大长度 | CC | 1.0 m | 2.0 m | 1.0 m | 2.0 m | 1.0 m |
| | CCm | 1.4 m | 2.8 m | 1.4 m | 2.8 m | 1.4 m |
| | CCg | 2.0 m | 4,0 m | 2.0 m | 4.0 m | 2.0 m |
| 防护等级 | 控制器 | IP 40 | | | | |
| | 传感器 | 插入时: IP 54 | | | | |
| 重量 | | 165 g | | | | |

FSO = 满量程输出

3. 交付使用

3.1 开箱

1 控制器

1 电源和输出电缆 SCAC3/5 (DT6110) 或 SCAC3/6 (DT6120)

1 说明书


可选配件:

1 传感器

1 带接头的传感器电缆

1 IF1032/ETH 接口转换器, 可将模拟信号 (DT6110) 或 RS485 Ethernet (DT6120) 转换为 Ethernet /Ether-CAT

更多可选附件, 请参阅章节 [A 1](#)

 小心地从包装中取出系统的部件, 并以不会损坏它们的运输方式来运输。

 开箱后请立即检查产品的完整性和运输损坏情况。如果零件损坏或丢失, 请联系制造商或供应商。

3.2 储存

- 储存温度:
 - 传感器: -50 ... +200 °C (-58 至 +392 °F)
 - 传感器电缆: -50 ... +200 °C (-58 至 +392 °F) (CCx, CCx/90, CCmx 和 CCmx/90)
-50 ... +80 °C (-58 至 +176 °F) (CCgx 和 CCgx/90)
 - 控制器: -10 ... +75 °C (+14 至 +167 °F)
- 湿度: 5 - 95 % RH (非冷凝)

4. 安装和组装

4.1 预防措施

任何尖锐或重物都不得与传感器电缆护套接触。

➡ 保护电缆在加压空间免受压力负载的影响。

➡ 在任何情况下都避免弯曲扭结。

➡ 检查连接是否紧密贴合。

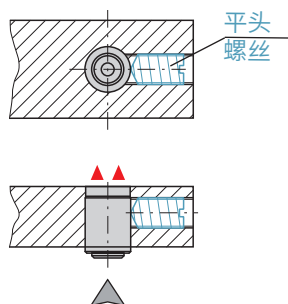
i 损坏的电缆无法修复。

4.2 传感器

传感器可以凸出安装或齐平安装。

在安装过程中，请确保抛光的传感器表面没有被划伤。

4.2.1 圆柱型传感器，径向点外周夹持固定

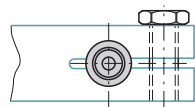


这种简单类型的夹具仅推荐用于无力和无振动的安装位置。平头螺丝必须由塑料制成，以免对传感器外壳造成损坏或变形。

图7 径向点夹紧，带平头螺丝

NOTICE

请勿使用金属平头螺丝
> 损坏传感器的风险



此款传感器安装选项提供最大的可靠性，因为传感器夹紧在其圆柱形外壳周围。在复杂的安装环境中，例如机器、生产设备上等等，这是绝对必要的。

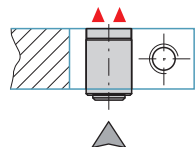
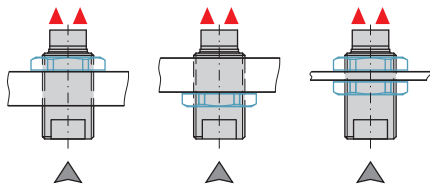


图8 带夹紧环的圆周夹紧

可从前表面后方 2 mm 处进行圆周夹紧。

i 不允许对电缆施加张力！

4.2.2 带螺纹安装, CSEx/Mx 系列传感器



对于带内螺纹的支架，安装螺母足以连接传感器。对于薄支架，Micro-Epsilon 建议在两侧安装螺母进行安装。最好将传感器安装在螺纹末端，朝向有效测量表面。请注意最大扭矩，参见图11。

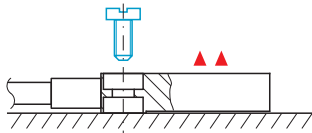
图9 带螺纹安装

▲▲ 传感器有效测量表面

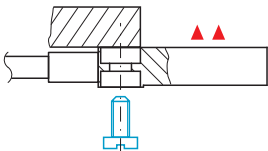
▲ 连接端

4.2.3 扁平形传感器

从顶部拧紧连接



从底部拧紧连接



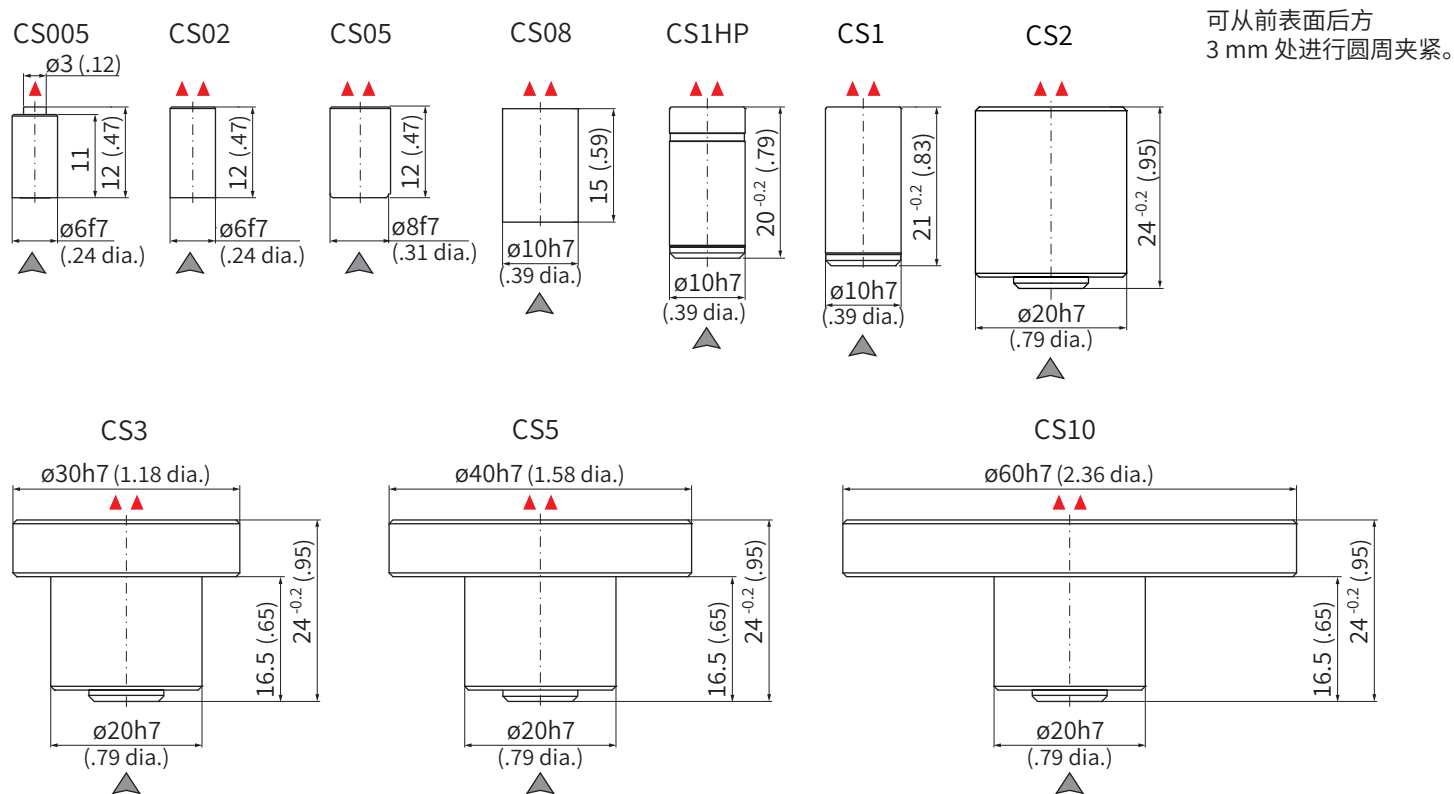
▲▲ 传感器有效测量表面

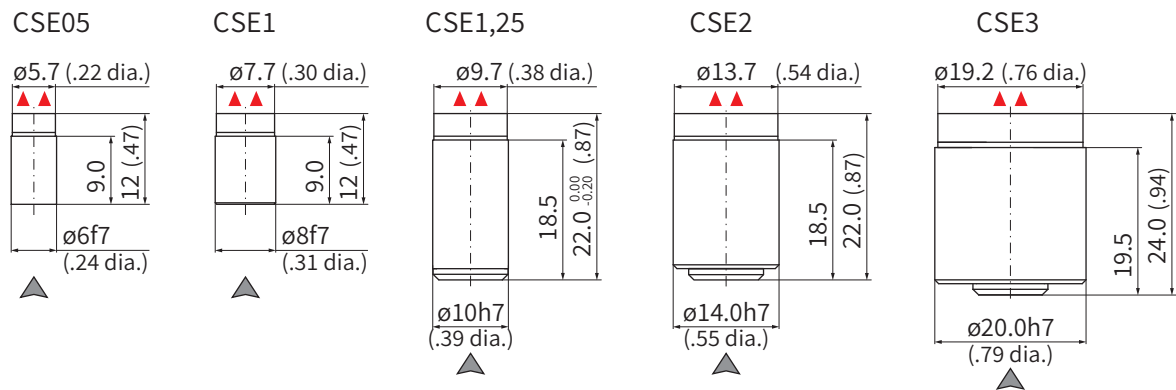
扁平形传感器通过 M2 螺丝安装（适用于传感器 0.2 和 0.5 mm）或通过 M2 螺钉的安装通孔进行安装。传感器可以用螺栓固定在顶部或下方。

图10 安装扁平形传感器

4.2.4 传感器尺寸图

圆柱形传感器





▲▲ 传感器有效测量表面 ▲ 连接端
尺寸单位 mm (英寸), 可根据要求提供其他传感器的尺寸图。

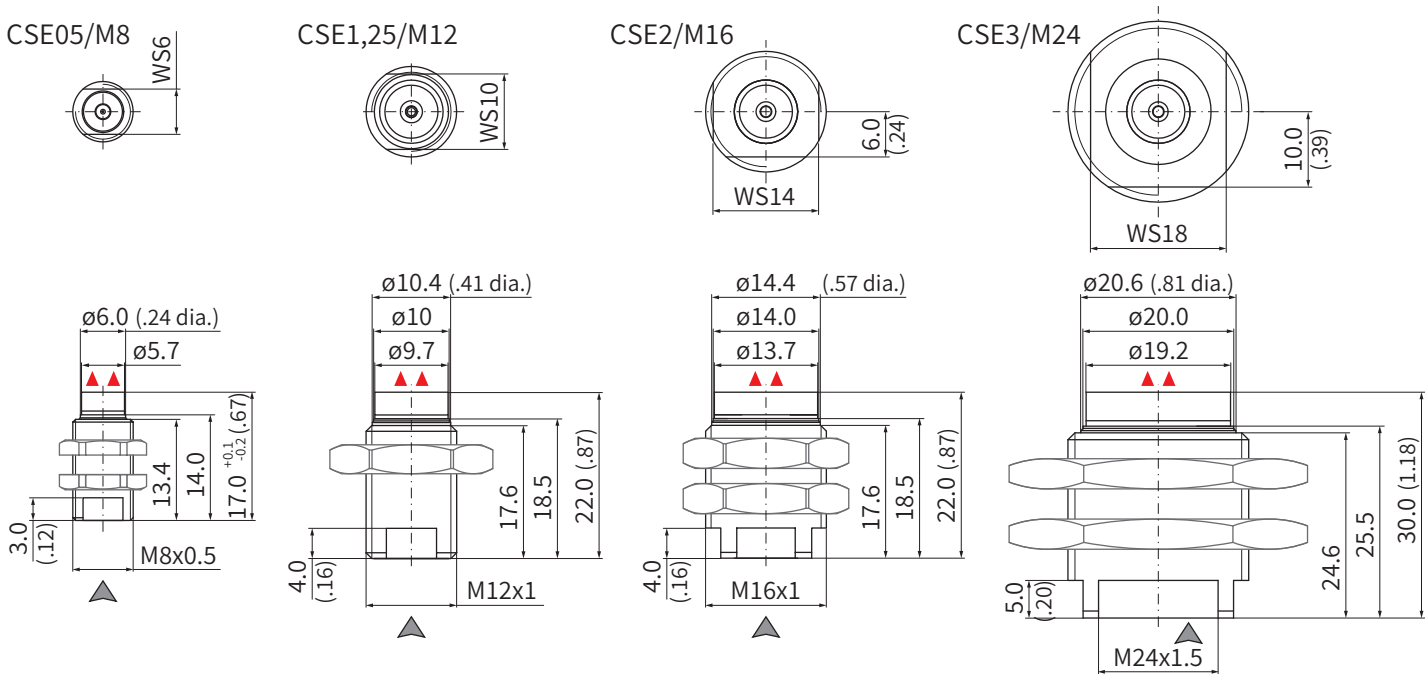
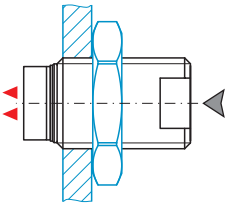


图11 带螺纹和公连接器的圆柱形传感器

▲ 连接端

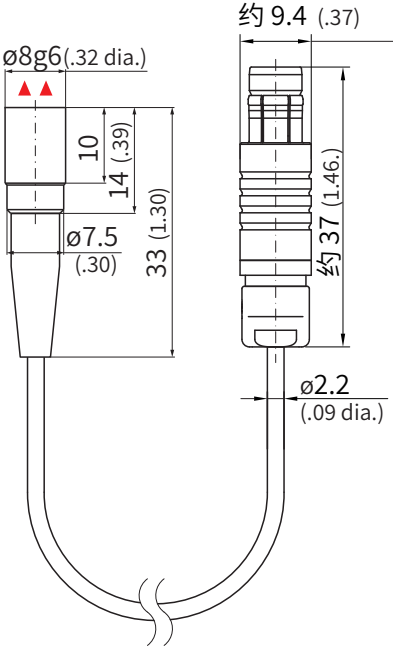
尺寸单位 mm (英寸), 可根据要求提供其他传感器的尺寸图。
 ▲ ▲ 传感器有效测量表面

| 传感器 | 扭矩 |
|------------|-----------|
| CSE05/M8 | 最大 2.5 Nm |
| CSE1,5/M12 | 最大 10 Nm |
| CSE2/M16 | 最大 20 Nm |
| CSE3/M24 | 最大 70 Nm |

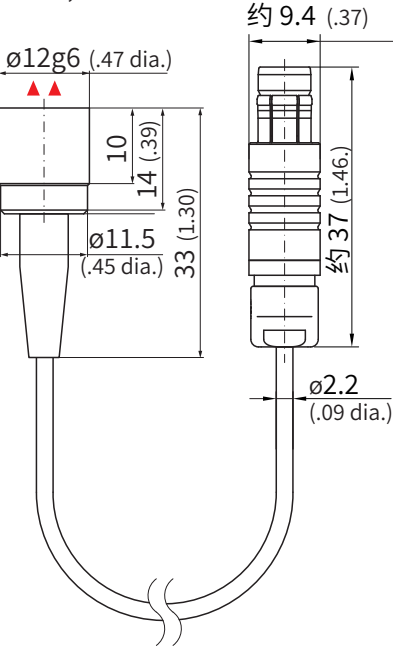


- 首选安装:
- ➡ 将传感器拧入传感器安装支架。
 - ➡ 转动拧紧螺母。不要超过扭矩。

CSH02-CAMx,
CSH05-CAMx



CSH1-CAMx,
CSH1,2-CAMx



CSH2-CAMx

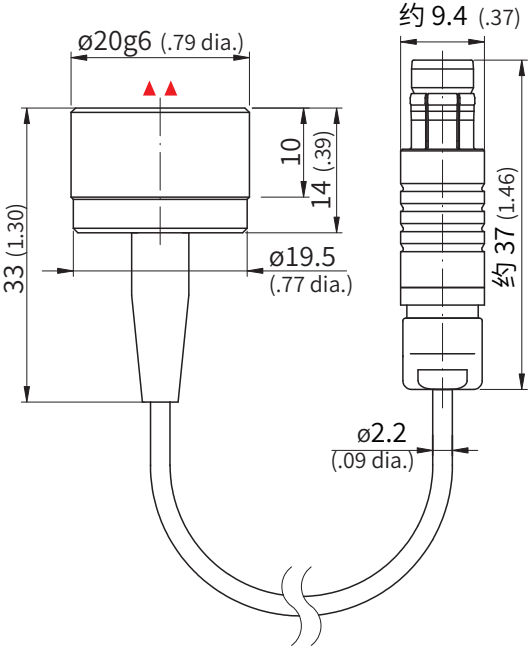


图12 带集成电缆的圆柱形传感器

尺寸单位 mm (英寸), 其他传感器的尺寸图可根据要求提供。可从正表面后方 3 mm 处进行圆周夹紧。

▲ ▲ 传感器有效测量表面

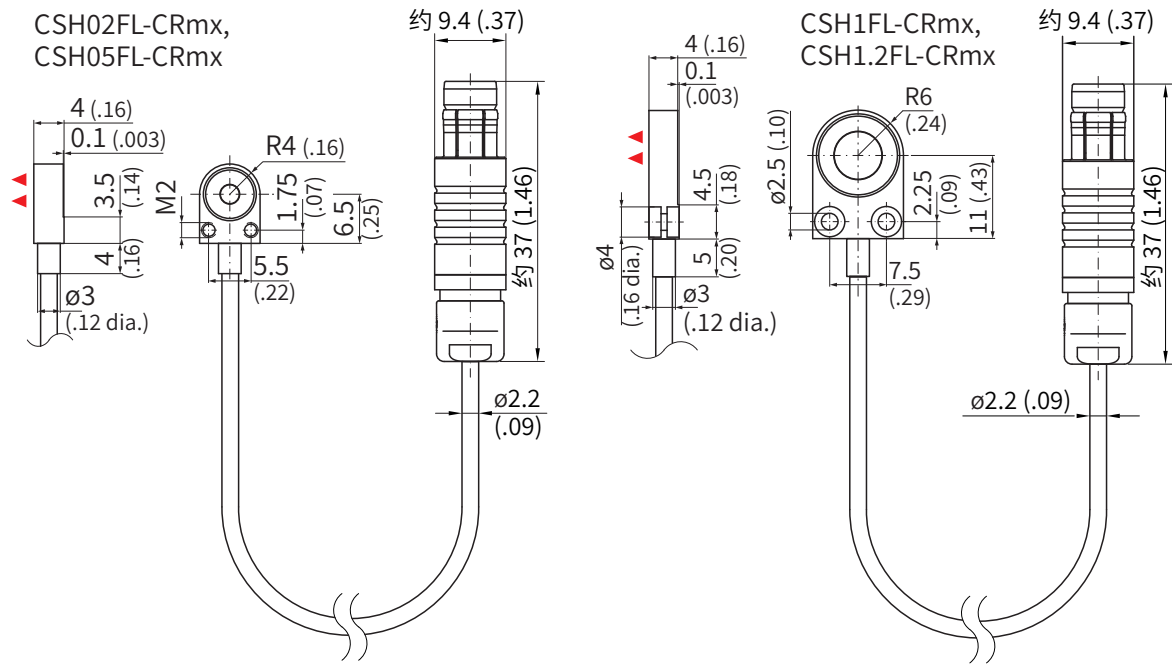
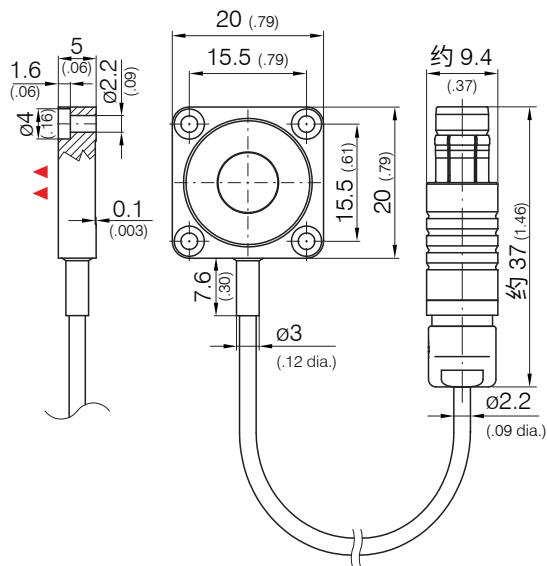


图13 带集成电缆的扁平形传感器，标称测量范围可达 1.2 mm

尺寸单位 mm (英寸), 不按比例

▲▲ 传感器有效测量表面

CSH2FL-CRmx



CSH3FL-CRmx

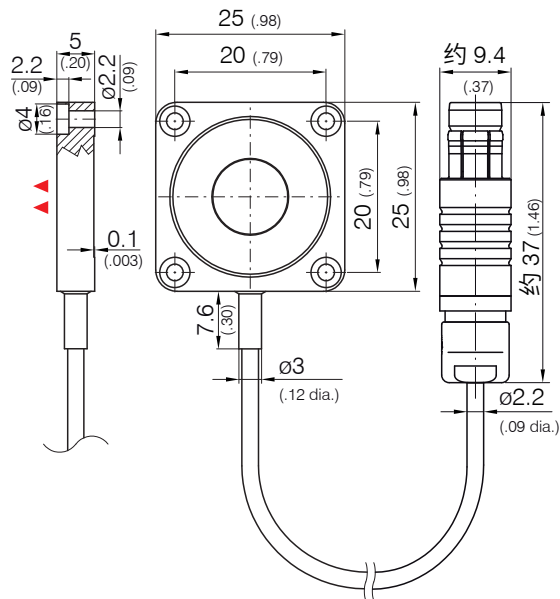


图14 带集成电缆的扁平形传感器，标称测量范围可达2和3 mm

可见电缆长度 1.4 m (包括压接套管)

尺寸单位 mm (英寸), 不按比例

▲ ▲ 传感器有效测量表面

4.3 传感器电缆

4.3.1 常规

传感器通过传感器电缆连接到控制器。

通过简单的插入进行连接。接头自动锁定。可以通过拉动接头外壳（电缆）来检查是否紧密贴合。通过拉动电缆的有凸起接头外壳来解锁，并打开接头。

4.3.2 带 C 型连接器的电缆

| 型号 | 电缆长度 | 弯曲半径 |
|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| CCmx,xC CCmx,xC/90 | 1.4 m, 2.8 m 4.2 m | 静态 >7 mm 动态 >15 mm (推荐值 25 mm) |
| CCx,xC CCx,xC/90 | 1 m, 2 m, 3 m | 静态 >10 mm 动态 >22 mm (推荐值 30 mm) |
| CCgx,xC CCgx,xC/90 | 1 m, 2 m, 4 m, 6 m, 8 m | |

适用于该传感器的传感器电缆

CS005 | CS02 | CS05 | CS08

CSE05 | CSE05/M8 | CSE1

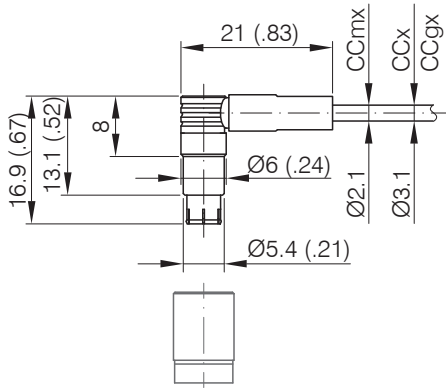
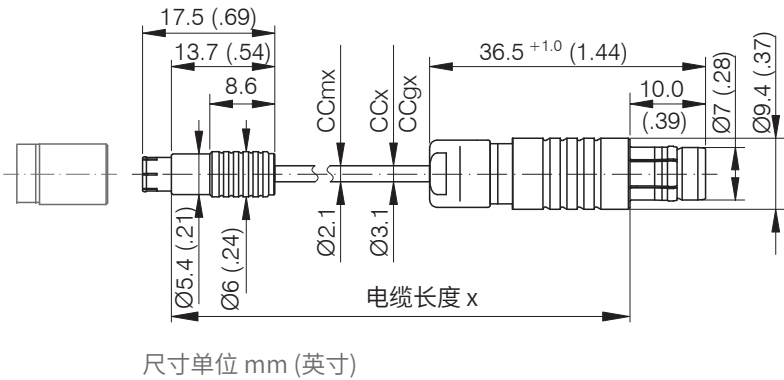


图15 传感器电缆尺寸图 CCx, CCmx, CCgx

CCx/90, CCmx/90 and CCgx/90

4.3.3 带 B 型连接器的电缆

| 型号 | 电缆长度 | 弯曲半径 |
|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| CCmx,xB CCmx,xB/90 | 1.4 m, 2.8 m 4.2 m | 静态 >7 mm 动态 >15 mm (推荐值 25 mm) |
| CCx,xB CCx,xB/90 | 1 m, 2 m, 3 m | 静态 >10 mm 动态 >22 mm (推荐值 30 mm) |
| CCgx,xB CCgx,xB/90 | 1 m, 2 m, 4 m, 6 m, 8 m | |

适用于该传感器的传感器电缆
CS1 | CS1HP | CS2 | CS3 | CS5 | CS10
CSE1,25/M12 | CSE2 | CSE2/M16 | CSE3
CSE3/M24

i 带有 B 型接头的传感器电缆可以同时连接传感器和控制器的两端。

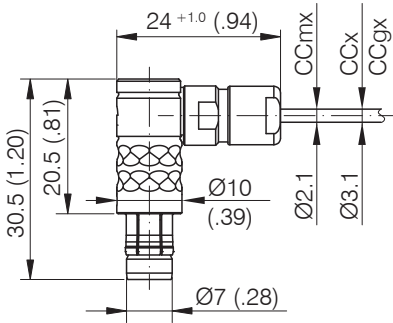
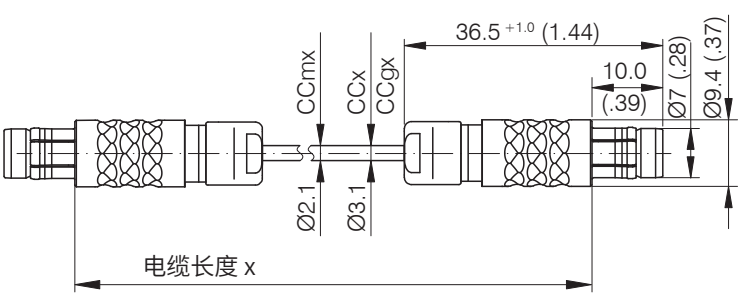


图16 传感器电缆尺寸图 CCxB,CCmxB, CCgxB

CCxB/90, CCmxB/90 和 CCgxB/90

尺寸单位 mm (英寸)

4.4 控制器

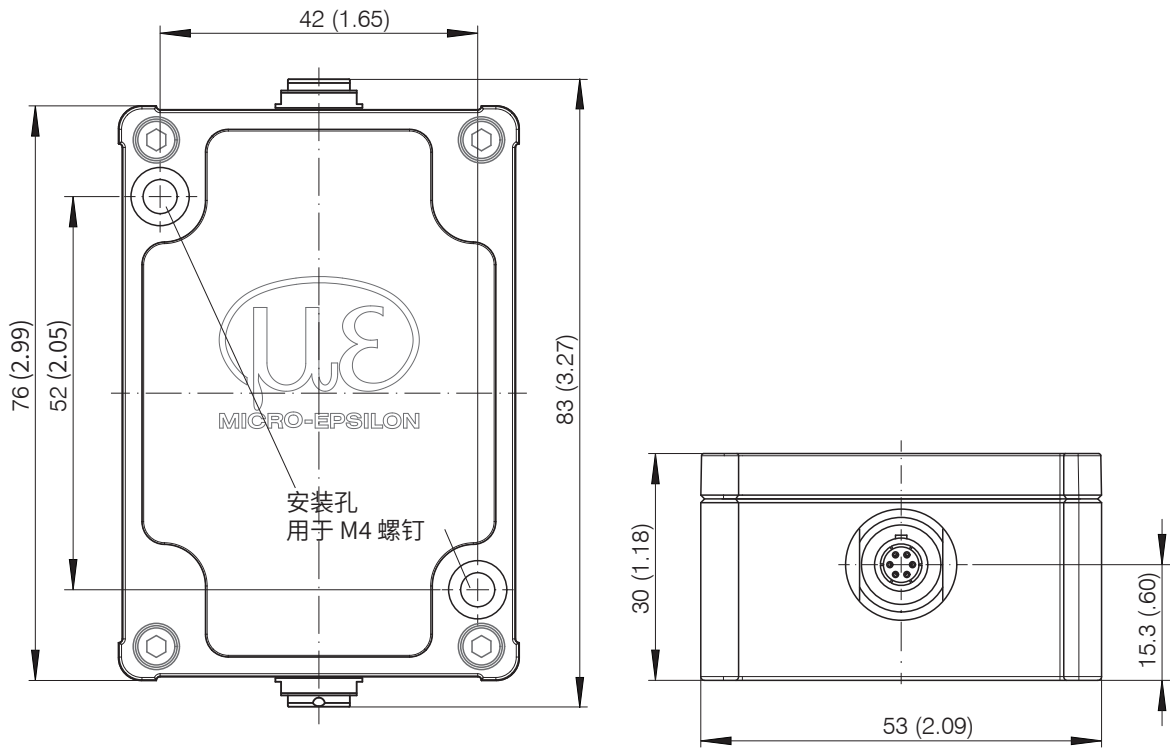


图17 控制器尺寸图

尺寸单位
mm (英寸)

4.5 接地连接，接地

➡ 确保测量对象有足够的接地，例如将其与传感器或电源地连接。

4.6 供电电源, 显示/输出设备 DT6110

电源和信号输出通过控制器前端的 5 针接头进行。

| 针脚 | 电缆颜色 SCAC3/5 | 信号 | 描述 |  <p>5针焊接引脚侧 母头接头 示意图</p> |  <p>图18 电源连接处</p> | |
|------------------------------|--------------|-------|--------------------------|---|--|--|
| 1 | 白色 | +24 V | +24 V 电源供电 | | | |
| 2 | 灰色 | GND | 电源地 | | | |
| 3 | 黄色 | - | 未使用 | | | |
| 4 | 绿色 | AGND | 模拟信号地 (用于信号输出) | | | |
| 5 | 棕色 | U-out | 信号输出 (负载, 最小 10 kOhm) | | | |
| 屏蔽 | | | 电缆屏蔽层, 外壳 |  <p>图19 SCAC3/5 电源和输出电缆</p> | | |
| SCAC3/5 是一根 3 m 长的预装配供电和输出电缆 | | | | | | |

4.7 供电电源, 显示/输出设备 DT6120

| 针脚 | 电缆颜色 SCAC3/6 | 信号 | 描述 |  6针焊接引脚侧 母头接头 示意图 |  图20 电源连接处 |
|----|--------------|---------|--------------------------|---|--|
| 1 | 白色 | +24 V | +24 V 电源供电 | | |
| 2 | 灰色 | GND | 电源地 | | |
| 3 | 粉色 | RS485-A | RS485 接口 | | |
| 4 | 绿色 | AGND | 模拟信号地 (用于信号输出) | | |
| 5 | 棕色 | U-out | 信号输出 (负载, 最小 10 kOhm) | | |
| 6 | 蓝色 | RS485_B | RS485 接口 | | |
| 屏蔽 | | | 屏蔽导线, 外壳 | <p>SCAC3/6 是一根 3 m 长的预装配供电和输出电缆</p>  图21 SCAC3/6 电源和输出导线 | |

4.8 传感器连接

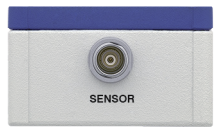


图22 连接传感器电缆

5. RS485 接口

RS485 接口仅与 DT6120 一起提供。

您可以通过 RS485 接口以数字形式读取测量值。

MICRO-EPSILON 支持驱动程序 MEDAQLib, 其中包含 capaNCDDT 6120 的所有命令。您可以直接在以下链接下载驱动程序: <http://www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib>.

您也可以使用 IF1032/ETH 接口转换器, 用于通过以太网配置和读取测量值的信息, 请参阅第A1章。

5.1 硬件接口

该接口为半双工 RS485 接口 (1 个用于 Rx 和 Tx 的公共线路).

波特率: 230400 (其他波特率可调)

数据格式: 1 个起始位, 8 个数据位, 1 个偶校验位, 1 个停止位

RS485 通信地址: 126 (1 ... 126 可调)

在控制器中没有 RS485 终端电阻。对于长度超过 5 米的 RS485 电缆, 在总线起点和终点的 A, B 线之间需要加入 120 Ohm 的终端电阻。

5.2 协议

capaNCDDT 6120 以 RS485-Slave 形式进行通信。由于它是半双工协议, 因此只有主设备可以启动一个通信。RS485 总线上的每个设备都需要一个 RS485 地址。主设备在总线上发送一个带有地址的请求, 只有具有该地址的从设备才会响应这个请求。

5.2.1 读取测量数值

| | | | | | | |
|-----------|------|----|----|------|-----|------|
| 主设备: 请求数据 | | | | | | |
| 字节: | SD | DA | SA | FC | FCS | ED |
| 值: | 0x10 | x | x | 0x4C | x | 0x16 |
| | | | | FCS | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|----|--------|--------|-----|----|------|--------|-----|------|
| 从设备: 响应数据 | | | | | | | | | | |
| 字节: | SD | LE | LE rep | SD rep | DA | SA | FC | Data[] | FCS | ED |
| 值: | 0x68 | x | x | 0x68 | x | x | 0x08 | x | x | 0x16 |
| | | | | | FCS | | | | | |

| | |
|-------|--|
| 缩写: | |
| SD | StartDelimiter/起始分隔符 (0x10: 无数据指令; 0x68 可变长度指令) |
| LE | Length/长度 (不含 SD, LE, LRep, SDrep, FCS, ED 的字节数) |
| LRep | LE repeated/LE 循环出现 |
| SDrep | SD repeated/SD 循环出现 |
| DA | Destination Address/目标地址 (默认 0x7E) |
| SA | Source Address/源地址 (例如 0x01) |
| FC | Function Code/功能代码 |
| FCS | 校验和 (不包括 SD, LE, LRep, SDrep, FCS, ED 的所有字节总和; 无溢出, 仅保留 8 位) |
| ED | EndDelimiter/结束分隔符 |

| |
|------------------|
| 数据[] - 测量数据 (小端) |
|------------------|

测量数据由计数器、数据包长度 m 和测量值组成。数据包长度 m 决定了传输的测量值数量。数据包长度 m 是自上次请求测量数据以来，从设备中采样的测量值的数量，但仅限于最多为20个测量值。Data [] 数据包中的第一个测量值是采样的最旧值，最后一个采样的最新值。

| | | |
|-----------|---------------|-------|
| Data[0] | 计数器 [7:0] | 无符号短 |
| Data[1] | 计数器 [15:8] | |
| Data[2] | 数据包长度 m [7:0] | 无符号字符 |
| Data[3] | 填充字节 [7:0] | 无符号字符 |
| Data[4] | 测量值 1 [7:0] | 带符号整数 |
| Data[5] | 测量值 1 [15:8] | |
| Data[6] | 测量值 1 [23:16] | |
| Data[7] | 测量值 1 [31:24] | |
| Data[8] | 测量值 2 [7:0] | 带符号整数 |
| Data[9] | 测量值 2 [15:8] | |
| Data[10] | 测量值 2 [23:16] | |
| Data[11] | 测量值 2 [31:24] | |
| | ... | |
| Data[...] | 测量值 m [7:0] | 带符号整数 |
| Data[...] | 测量值 m [15:8] | |
| Data[...] | 测量值 m [23:16] | |
| Data[...] | 测量值 m [31:24] | |

5.2.2 自设测量值输出范围

默认情况下, 传输 24 位测量值。这是因为:

- 0x0 = 传感器测量值的 0 %
- 0xF00000 = 传感器测量值的 100 %

如果传感器超出测量范围，则输出相应的较大测量值。

5.2.3 测量值传输示例

| | | | | | | |
|-----------|------|----|----|------|-----|------|
| 主设备: 请求数据 | | | | | | |
| 字节: | SD | DA | SA | FC | FCS | ED |
| 值: | 0x10 | x | x | 0x4C | x | 0x16 |
| | | | | FCS | | |

DA = 目标地址 = 从地址 = 0x7E
SA = 源地址 = 主地址 = 0x01
FCS = 校验和 = 0x7E+0x01+0x4C = 0xCB

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|--------|--------|------|------|------|----------|-----|------|
| 从设备: 响应数据 | | | | | | | | | | |
| 字节: | SD | LE | LE rep | SD rep | DA | SA | FC | Data | FCS | ED |
| 值: | 0x68 | 0x13 | 0x13 | 0x68 | 0x01 | 0x7E | 0x08 | 例如 16 字节 | x | 0x16 |
| | | | | | FCS | | | | | |

LE = 长度 = 16 数据字节 + 3 字节 (DA, SA, FC) = 19 字节 = 0x13
DA = 目标地址 = 主地址 = 0x01
SA = 源地址 = 从地址 = 0x7E
FCS = 校验和 = 0x01 + 0x7E +

| | 数值 | 名称 | 解释 |
|----------|------|---------------|---|
| Data[0] | 0x22 | 计数器 [7:0] | 测量值计数 = 0x0122 = 290 |
| Data[1] | 0x01 | 计数器 [15:8] | |
| Data[2] | 0x03 | 数据包长度 m [7:0] | m = 3 -> 3 个测量值 |
| Data[3] | 0x00 | 填充字节 [7:0] | 填充值可以忽略不计 |
| Data[4] | 0xB1 | 测量值 1 [7:0] | 测量值 = 0x003244B1 (0xF00000 = 100 %) -> 0x003244B1 = 20.945 % 例如 200 µm 传感器 -> 41.89 µm |
| Data[5] | 0x44 | 测量值 1 [15:8] | |
| Data[6] | 0x32 | 测量值 1 [23:16] | |
| Data[7] | 0x00 | 测量值 1 [31:24] | |
| Data[8] | 0xAC | 测量值 2 [7:0] | 下一个测量值，见上文 |
| Data[9] | 0x44 | 测量值 2 [15:8] | |
| Data[10] | 0x32 | 测量值 2 [23:16] | |
| Data[11] | 0x00 | 测量值 2 [31:24] | |
| Data[12] | 0xB9 | 测量值 3 [7:0] | 下一个测量值，见上文 |
| Data[13] | 0x44 | 测量值 3 [15:8] | |
| Data[14] | 0x32 | 测量值 3 [23:16] | |
| Data[15] | 0x00 | 测量值 3 [31:24] | |

自控制器中最后一次请求测量值以来，总共添加了 3 个测量值 (= m) 并由此传输。

5.2.4 设置 RS485 地址

控制器的 RS485 地址可以通过此指令更改:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|-----|-----|----|----|------|------|------|----------|-------|-------|------|-----|------|
| 主设备: | | | | | | | | | | | | | | |
| SD | LE | LE | SD | DA | SA | FC | DSAP | SSAP | new_addr | ID_Hi | ID_Lo | Lock | FCS | ED |
| 0x68 | 0x09 | rep | rep | x | x | 0x43 | 0x37 | 0x3E | x | 0x0 | 0x0 | 0x0 | x | 0x16 |

DA 目标地址 (= 旧的从属地址)

SA 源地址 = 主地址 (例如 0x01)

FCS 校验和 (不包括 SD, LE, LRep, SDrep, FCS, ED 的所有字节总和; 无溢出, 仅保留8位)

New_addr 新地址 (在 1...126 范围内)

应答从属 (简短确认), 回复成功:

| |
|------|
| SC |
| 0xE5 |

无回应:

若无响应则表示地址对齐出现错误。控制器仍然保留旧地址。

只有在重新启动控制器后, 新地址才有效。

5.3 指令和设置

可以通过 RS485 接口进行更多设置:

- 滤波:
 - 关闭
 - 移动平均值 (约 2 至 8 个数值)
 - 算术平均值 (约 2 至 8 个数值)
 - 中值平均数 (约 2 至 8 个数值)
 - 动态降噪
- 可添加测量值的数据速率:
 - 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1000 或 2000 Samples/s
- RS485 接口波特率:
 - 9600, 115200, 230400, 460800 或 921600 Baud
- 控制器 RS485 地址: 1 ... 126
- 控制器固件更新

i 在这些设置中, 可以使用我们的 MEDAQLib 驱动程序或 IF1032/ETH 接口转换器到以太网, 并通过网页界面进行适当的配置选项。

6. 操作

➡ 在将设备连接到电源并打开电源之前，通过信号输出插座连接显示/输出设备（请参阅第 4.6 章）。

该测量系统已经过校准。无需用户校准。

i 在第一次测量之前，让测量系统预热约 10 分钟。

NOTICE

电源不得超过或持续低于规定的限值。
> 传感器/控制器可能会损坏或损坏

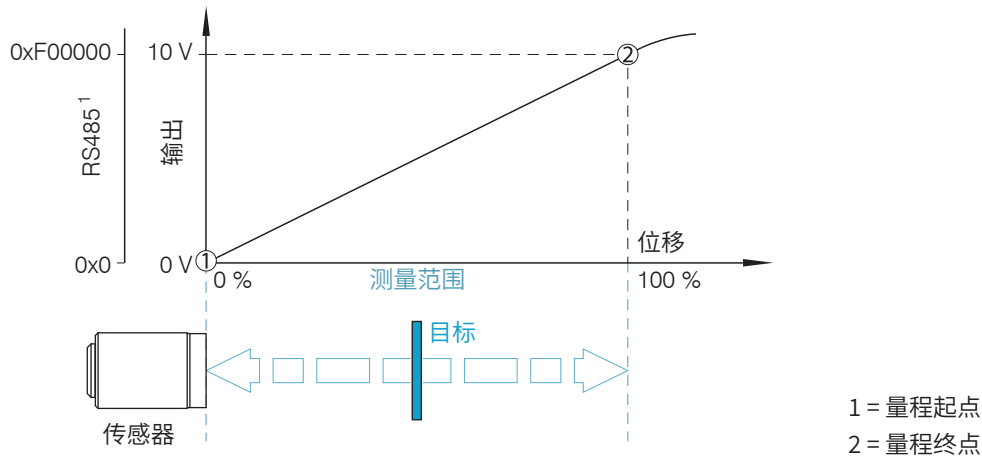


图23 测量范围内的信号特性

CAUTION

在接触传感器表面之前断开电源。
> 释放静电
> 可能会导致受伤

1) 仅适用于控制器 DT6120 或 DT6120/ECL2 的数字接口。

7. 维护

确保传感器表面始终清洁。

➡ 清洁前，请关闭电源。

➡ 用湿布清洁，然后将传感器表面擦干。



在接触传感器表面之前断开电源。

> 释放静电

> 可能会导致受伤

如果控制器、传感器或传感器电缆有缺陷，请将受影响的部件寄回维修或更换。如果无法明确确定故障原因，请确保寄回完整的测量系统。

无需校准控制器即可更换相同类型的传感器。

米铨（北京）测试技术有限公司

北京市顺义区后沙峪镇

蓝贝科技园 #19-2-201

Tel. +86 (10) 6439 / 8534

Fax +86 (10) 6439 / 8234

info@micro-epsilon.com.cn

www.micro-epsilon.com.cn

8. 材料缺陷责任

该设备的所有部件均已在出厂时经过了功能检查和测试。但是，如果在严格的质量控制下仍出现任何缺陷，应立即向MICRO-EPSILON或您的分销商/零售商报告。

材料缺陷的责任为交货后12个月内。

在此期间内，如果将设备退回给 MICRO-EPSILON 并预付运费，则有缺陷的零件（易损件除外）将免费维修或更换。因不当处理、使用暴力或第三方维修或修改而造成的任何损坏均不在材料缺陷责任范围内。维修完全由 MICRO-EPSILON 进行。

进一步的索赔不被接受。由购买合同引起的索赔不受影响。特别是，MICRO-EPSILON不对任何后果性、特殊性、间接性或附带损害负责。为了进一步发展，MICRO-EPSILON 保留在不另行通知的情况下进行设计更改的权利。

翻译成其他语言的，以德语版本为准。

9. 报废、处置

➡ 从传感器和/控制器上拔下所有电缆。

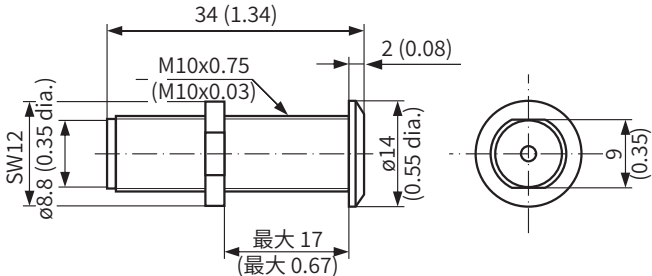
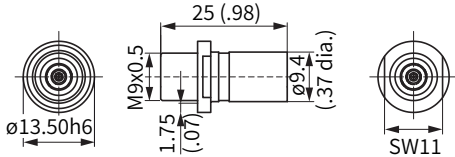
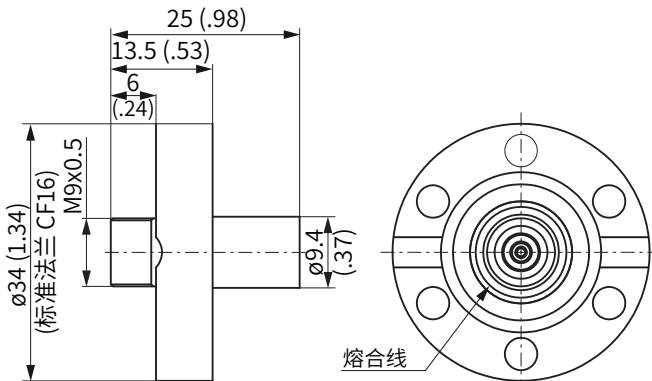
不正确的处置可能会对环境造成危害。

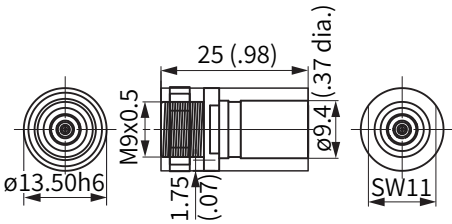
➡ 根据使用地区适用的国家/地区特定的废物处理和处置法规处置设备、其组件和附件以及包装材料。

附录

A 1 可选配件

| | | |
|-----------------------|--|--|
| PS2020 |  | 用于 DIN 导轨安装的电源 输入 100 - 240 VAC 输出 24 VDC / 2.5 A; L/W/H 120 x 120 x 40 mm 内置类型; 安装在对称的 DIN 导轨 35 mm x 7.5 mm, DIN 50022 |
| PS2401/100-240/24V/1A |  | 墙插电源; 通用电源开放端; 可更换插头; 国际通用 |
| IF1032/ETH |  | 接口模块 Ethernet/EtherCAT - 对于 DT6120: RS485 转换为 Ethernet/Ether-CAT (24 位分辨率) - 对于 DT6110: 模拟输出转 Ethernet/ EtherCAT (仅 14 位分辨率) |

| | | |
|------------------|---|--|
| SWH.OS.650.CTMSV |  | 真空连接件, 最大泄露率 1x10e-7 mbar · ls-1 与 B 型连接器兼容 |
| UHV/B |  | 可焊接的三芯真空连接件 最大泄露率 1x10e-9 mbar · ls-1 与 B 型连接器兼容 |
| |  | 可焊接的三芯真空连接件 带法兰 CF16 最大泄露率 1x10e-9 mbar · ls-1 与 B 型连接器兼容 |

| | |
|---|--|
|  | <p>可焊接的三芯真空连接件</p> <p>最大泄露率 $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} \cdot \text{l s}^{-1}$</p> <p>与 B 型连接器兼容</p> |
|---|--|

A 2 倾斜角度对电容传感器的影响

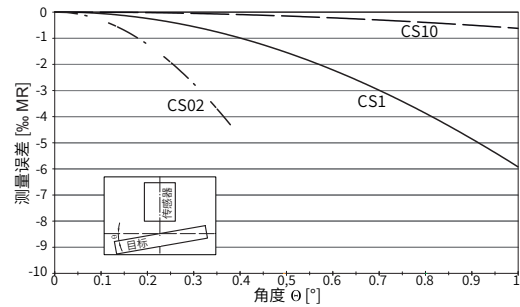


图24 传感器距离为测量范围 10% 时的测量范围偏差示例

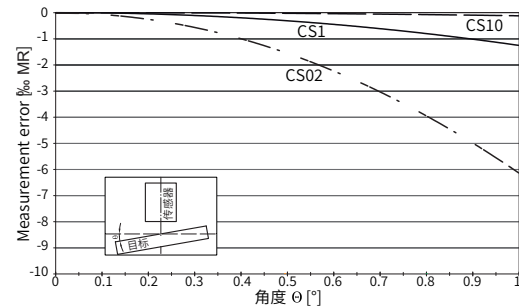


图25 传感器距离为测量范围 50% 时的测量范围偏差示例

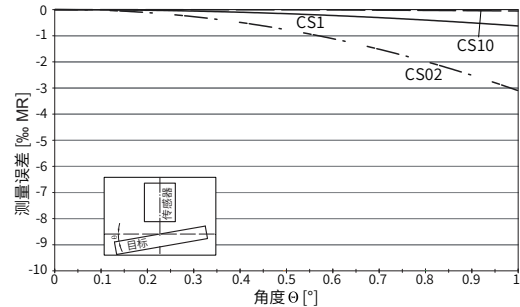


图26 传感器距离为测量范围 100% 时的测量范围偏差示例

i 图中给出了传感器 CS02/CS1 和 CS10 在与目标的传感器距离不同的情况下的影响示例。由于这是内部模拟和计算的结果，请索取详细信息。

A 3 狭窄目标的测量

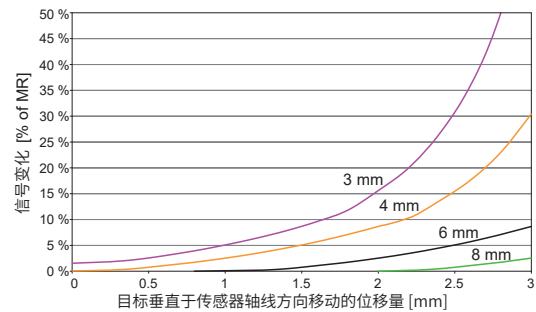


图27 传感器距离为测量范围 10% 时的测量范围偏差示例

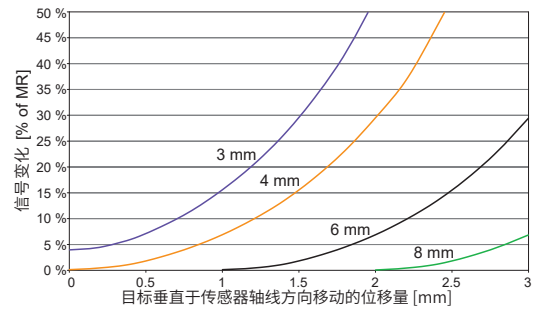


图28 传感器距离为测量范围 50% 时的测量范围偏差示例

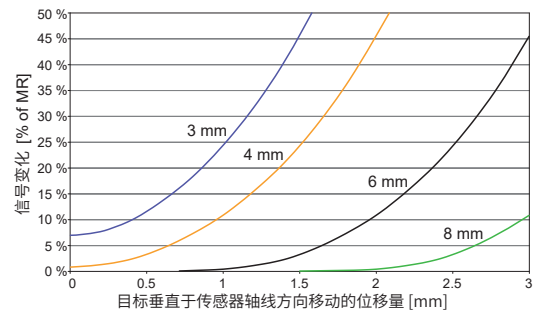


图29 传感器距离为测量范围 100% 时的测量范围偏差示例

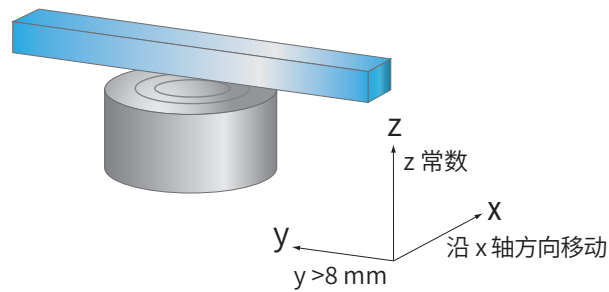


图30 薄被测目标沿 X 轴方向运动的位移信号变化

图给出了传感器 CS05 在传感器到目标的距离以及目标宽度不同的情况下的影响示例。由于这是内部模拟和计算的结果，请索取详细信息。

A 4 球体和轴的测量

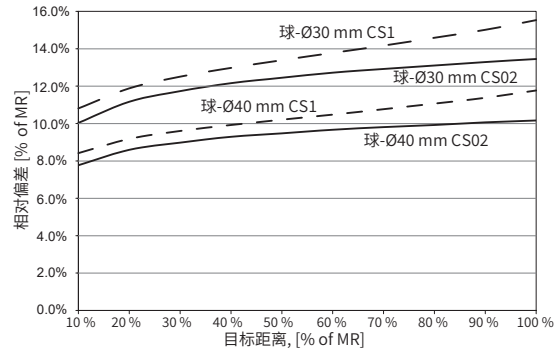


图31 在球形目标上测量时测量值偏差

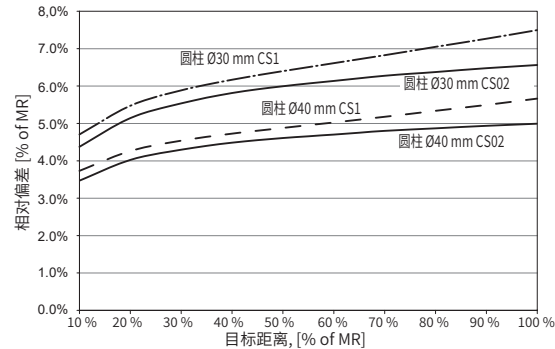


图32 测量圆柱形目标时的值偏差

图给出了传感器 CS02 和 CS1 在传感器到目标的距离以及目标直径不同的情况下的影响示例。由于这是内部模拟和计算的结果，请索取详细信息。



米铨（北京）测试技术有限公司
北京市顺义区后沙峪镇蓝贝科技园 #19-2-201
Tel. +86 (10) 6439 / 8534 · Fax +86 (10) 6439 / 8234
info@micro-epsilon.com.cn · www.micro-epsilon.com.cn

X9751316-B071039MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK