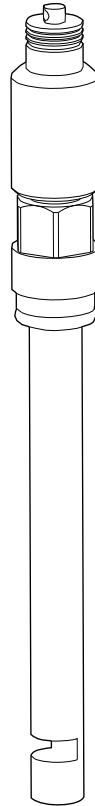


操作手册

OUSBT66

近红外光 (NIR) 吸光度测量传感器，用于细胞生长和生物质量测量



目录

1	文档信息	3
1.1	安全图标	3
1.2	信息图标	3
1.3	产品上的图标	3
2	基本安全指南	4
2.1	人员要求	4
2.2	指定用途	4
2.3	工作场所安全	4
2.4	操作安全	4
2.5	产品安全	4
3	功能	5
4	到货验收和产品标识	5
4.1	到货验收	5
4.2	产品标识	6
4.3	制造商地址	6
4.4	供货清单	7
5	安装	8
5.1	安装条件	8
5.2	安装传感器	10
5.3	安装后检查	11
6	电气连接	11
6.1	连接传感器	11
6.2	光源电压	12
6.3	确保防护等级	12
6.4	连接后检查	12
7	调试	13
7.1	功能检查	13
7.2	标定或校准传感器	13
8	维护	14
9	修理	14
9.1	返厂	14
9.2	废弃	14
10	附件	15
10.1	安装支架	15
10.2	标定	15
11	技术参数	15

索引	18
-----------------	-----------

1 文档信息

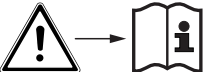
1.1 安全图标

安全信息结构	说明
<p> 危险</p> <p>原因(后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作</p>	<p>危险状况警示。 疏忽会导致人员死亡或严重伤害。</p>
<p> 警告</p> <p>原因(后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作</p>	<p>危险状况警示。 疏忽可能导致人员死亡或严重伤害。</p>
<p> 小心</p> <p>原因(后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作</p>	<p>危险状况警示。 疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。</p>
<p> 注意</p> <p>原因/状况 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 动作/提示</p>	<p>疏忽可能导致财产和设备损坏。</p>

1.2 信息图标

图标	说明
	附加信息, 提示
	允许或推荐的操作
	禁止或不推荐的操作
	参考文档
	参考页面
	参考图
	操作结果


1.3 产品上的图标

图标	说明
	参考设备文档

2 基本安全指南

2.1 人员要求

- 仅允许经培训的专业技术人员进行测量系统的安装、调试、操作和维护。
- 执行特定操作的技术人员必须经工厂方授权。
- 仅允许电工进行设备的电气连接。
- 技术人员必须阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 仅允许经专业培训的授权人员进行测量点故障排除。

 仅允许制造商或其服务机构直接进行《操作手册》中未描述的维修操作。

2.2 指定用途

传感器在各个工业领域内广泛应用，例如：

- 细菌发酵过程和哺乳动物细胞培养过程中的细胞生长测量
- 发酵过程中的生物质量测量
- 藻类浓度监测
- 结晶过程监测
- 固体浓度测量：

除本文档指定用途外，其他任何用途均有可能对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。

由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

2.3 工作场所安全

用户有责任且必须遵守下列安全标准的要求：

- 安装指南
- 地方标准和法规

电磁兼容性(EMC)

- 产品通过电磁兼容性(EMC)测试，符合欧洲工业应用的适用标准要求。
- 仅完全按照本《操作手册》说明进行接线的产品才符合电磁兼容性(EMC)要求。

2.4 操作安全

1. 进行整个测量点调试前，确保所有连接正确。确保电缆和软管连接无损坏。
2. 不得操作已损坏的仪表，防止误调试。需要对已损坏的仪表进行故障标识。
3. 故障无法修复时：
仪表必须停用，防止误调试。

2.5 产品安全

产品设计符合最先进的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。必须遵守相关法规和欧洲标准的要求。

3 功能

吸光度

测量原理基于 Lambert-Beer (兰伯特比尔) 定律工作。

吸光度和吸光物质浓度间呈线性关系。

$$A = -\log(T) = \epsilon \cdot c \cdot OPL$$

$$T = I/I_0$$

T ... 传输率

I ... 检测器接收光强度

I_0 ... 光源发射光强度

A ... 吸光度

ϵ ... 消光系数

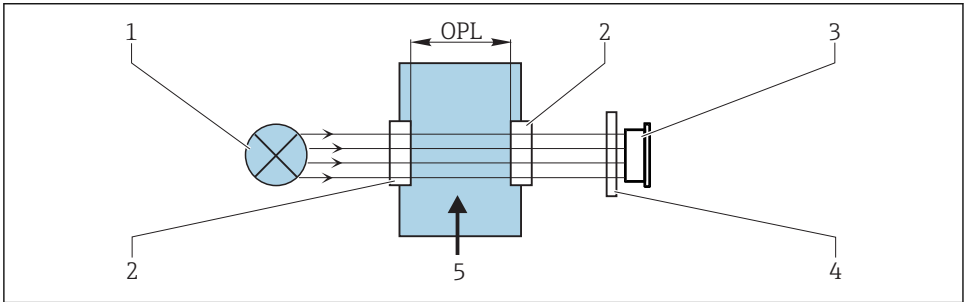
c ... 浓度

OPL ... 光程

光源向介质方向发射光线，光线穿过介质，介质另一端的检测器测量穿透介质的光线。

光电二极管检测光强度，并将其转换成光电流。

随后，变送器将光电流转换成吸光度 (AU、OD)。



A0029401

图 1 吸光度测量原理示意图

- 1 光源
- 2 传感器上的光学窗口
- 3 检测器
- 4 测量滤镜 (取决于传感器型号, 并非标配)
- 5 介质

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

1. 验证包装是否完好无损。

- ↳ 如包装损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保存包装。

2. 验证物品是否损坏。
 - ↳ 如物品损坏，请告知供应商。
在事情未解决之前，请妥善保存包装。
3. 对照供货清单，检查是否有遗漏。
 - ↳ 对照供货清单，检查是否与订单一致。
4. 使用抗冲击和防潮措施的包装储存和运输产品。
 - ↳ 原包装提供最佳保护。
必须遵守允许环境条件要求(参考“技术参数”)。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

4.2.1 铭牌

铭牌提供以下仪表信息：

- 制造商名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 安全信息和警告图标

- ▶ 比对铭牌参数和订单参数，确保完全一致。

4.2.2 产品标识

产品主页

www.endress.com/ousbt66

订货号说明

下列位置上标识有产品订货号和序列号：

- 在铭牌上
- 在发货清单中

查询产品信息

1. 登录互联网，进入产品主页。
2. 在页面底部点击链接 **在线工具**，并选择 **检查您的设备功能**。
 - ↳ 显示新窗口。
3. 在搜索栏中输入铭牌上的订货号，并选择 **Show details**。
 - ↳ 可以查看每一位订货号的详细说明。

4.3 制造商地址

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
D-70839 Gerlingen

4.4 供货清单

供货清单如下:

- OUSBT66 传感器
- 《操作手册》



同时订购变送器和传感器:

如果在**变送器的 Configurator 产品选型软件**中选择了标定选项，整套测量系统（变送器、传感器、电缆）在出厂前已完成标定，以一个包装整体发货。

如有任何问题，敬请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

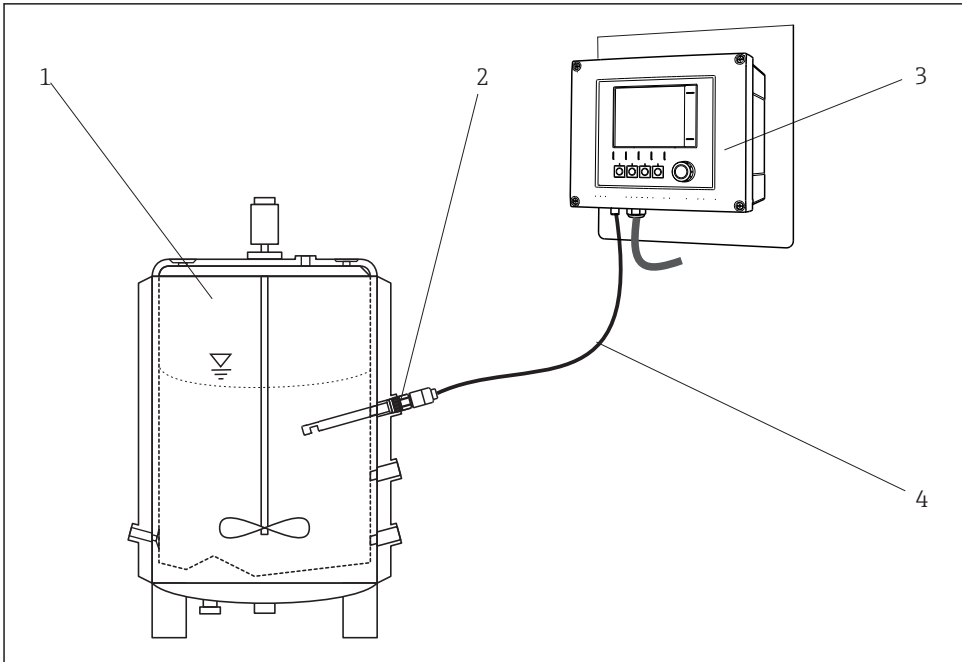
5 安装

5.1 安装条件

5.1.1 测量系统

光学测量系统包括：

- 光学传感器 OUSBT66
- 变送器，例如 Liquiline CM44P
- 传感器电缆，例如 CUK80

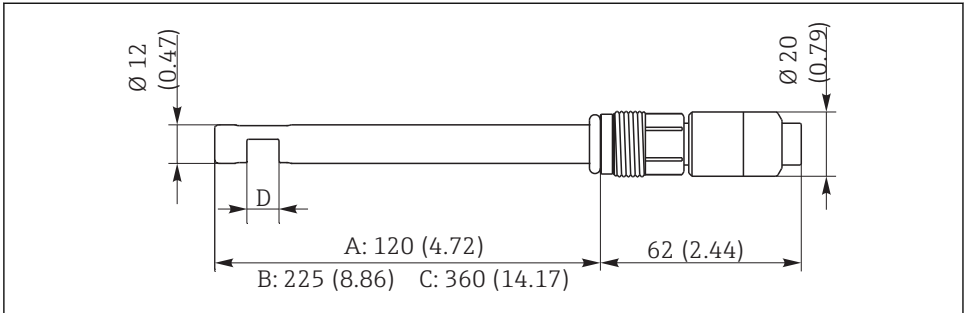


A0029711

图 2 连接光学传感器的测量系统示意图

- 1 生物反应器 (示例)
- 2 传感器 OUSBT66
- 3 变送器 CM44P
- 4 传感器电缆 CUK80

5.1.2 外形尺寸



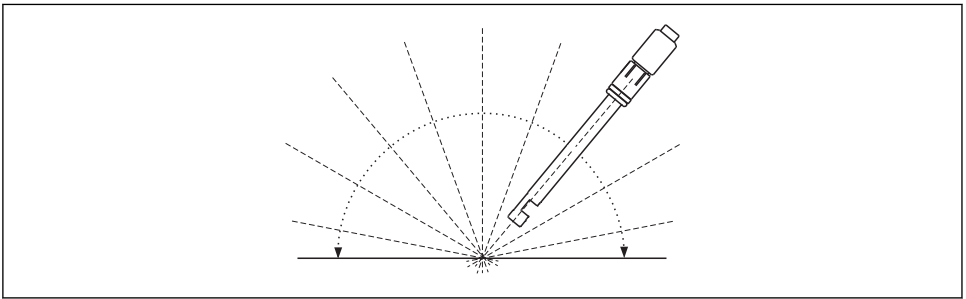
A0029244

图 3 单位: mm (inch)

- A 测量杆长度: 120 mm (4.72")
- B 测量杆长度: 225 mm (8.86")
- C 测量杆长度: 360 mm (14.17")
- D 光程: 5 mm、10 mm 或 20 mm

5.1.3 安装方向

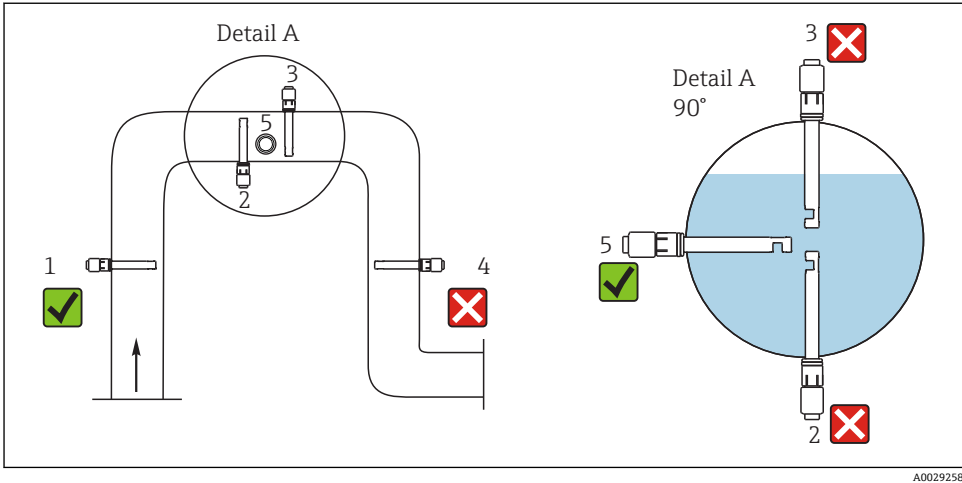
传感器可以水平安装在安装支架、支座或合适的过程连接中。不建议采用其他倾斜角度安装。



A0029251

图 4 允许安装角度

5.1.4 在管道中安装



A0029258

图 5 在管道中安装时的允许和禁止安装位置示意图

遵守下列安装条件。否则可能会损坏测量点或得到错误测量值。

- ▶ 管径不得小于 50 mm (2")。
- ▶ 将传感器安装在稳定流体状况的位置处。
- ▶ 最佳安装位置是将传感器安装在介质竖直向上流动的管道中 (图号 1)。
- ▶ 允许水平安装传感器 (图号 5)。
- ▶ 禁止将传感器安装在存在气穴或泡沫的位置处(→ 图 5, 图号 3) , 或可能出现沉积的位置处 (图号 2)。
- ▶ 避免在介质竖直向下流动的管道中安装传感器 (图号 4)。
- ▶ 传感器安装在介质流经的测量区域内 (自清洗效果)。

5.2 安装传感器

注意

安装错误

可能损坏传感器, 出现电缆缠绕等

- ▶ 保护传感器本体, 使其不受外力影响。
- ▶ 确保已采取防护措施避免过大的拉伸力施加在电缆上 (例如用力拉扯)。
- ▶ 使用金属安装支架时, 确保已遵守国家接地法规的要求。

由于接线在传感器头中进行, 通过合适的过程连接传感器可以直接安装在发酵罐中和生物反应器中, 或安装支架中。

5.3 安装后检查

仅当以下问题的答案均为“是”时，才能使用传感器测量：

- 传感器和电缆是否完好无损？
- 是否已经选择了正确的安装方向？

6 电气连接

警告

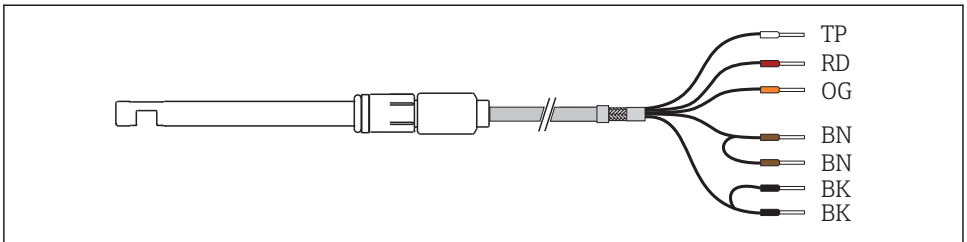
仪表带电

接线错误可能导致人员受伤或死亡

- ▶ 仅允许认证电工进行仪表的电气连接。
- ▶ 电工必须事先阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- ▶ 进行任何接线操作之前，必须确保所有电缆均不带电。

6.1 连接传感器

通过预端接或带标签的传感器整体电缆连接传感器和变送器。



A0029260

图 6 传感器电缆

CM44P 的接线端子	CVM40 的接线端子	电缆颜色	分配
P+	V1.1	棕色	光源电压+
S+	V1.3	棕色	检测光源电压+
S-	V1.4	黑色	检测光源电压-
P-	V1.2	黑色	光源电压-
A (1)	S1.1	红色	传感器+
C(1)	S1.2	橙色	传感器-
SH (1)	S1.S	透明	屏蔽端

6.2 光源电压

传感器型号	光源类型	光源电压[V]
OUSBT66-xxxxx	LED 灯	7.5 ± 0.1

6.3 确保防护等级

仅进行本《操作手册》中介绍的和所需的机械和电气连接，可以在设备出厂前完成。

► 操作时，请特别注意。

出现下列情况时，受下列因素的影响将无法确保产品的各类防护等级(防护等级(IP)、电气安全性、电磁干扰)：

- 未关闭盖板。
- 使用同一供应商的不同电源。
- 未完全拧紧缆塞(必须使用 2 Nm 扭矩拧紧，才能确保满足 IP 防护等级)。
- 模块未完全固定。
- 显示单元未安全固定(未完全密封导致水气渗入外壳)。
- 电缆/ 电缆末端松动或未完全拧紧。
- 仪表内存在导电性电缆线芯。

6.4 连接后检查

设备状态和规格参数	说明
传感器、安装支架和电缆的外观是否均完好无损？	外观检查

电气连接	说明
变送器的供电电压是否与铭牌参数一致？	外观检查
完成安装的电缆是否不受其他外力的影响，且未出现电缆缠绕？	
敷设后电缆是否未形成回路和交叉？	检查并确保电缆已固定连接（轻轻拉扯）
信号电缆是否按照接线图正确连接？	
所有电缆入口是否均已安装、拧紧和密封？	对于水平安装的电缆入口，确保电缆回路朝下，使得水能自由滴落。
等电势端是否已经接地（可选）？	在安装点接地

7 调试

7.1 功能检查

进行初始调试前需要进行下列检查：

- ▶ 传感器已正确安装。
- ▶ 电气连接正确。

7.2 标定或校准传感器

由光学传感器和变送器组成的测量点在出厂前已经完成校准。通常，首次执行上电调试时无需校准传感器。

标定或校准传感器（如需要）

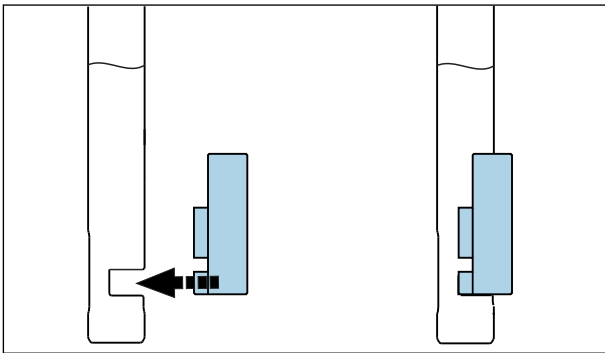
使用标定套件（71128340）上的固定螺丝。

在执行标定或校准操作之前，必须首先打开传感器光源，光源至少需要预热 15 分钟。通过变送器的菜单打开或关闭光源，以下以 CM44P 为例：设置/输入/光度计/光源打开。

此外还必须开启选项：滤镜标定（设置/输入/光度计/扩展设置/测量通道/标定设置）

1. 选择标定菜单：CAL/光度计/测量通道/标定/两点标定。
2. 将传感器插入在去离子水中（“零点标液”）。
3. 通过固件启动标定。
 - ↳ 显示零点标液的测量值。

4.



擦干传感器。随后，将标定滤镜（2.0 AU）安装在传感器杆上，并安装到位。

5. 开始标定。
 - ↳ 显示标定滤镜的测量值。
6. 擦干传感器。随后，将验证滤镜（0.35 AU）安装在传感器杆上，并安装到位。
7. 开始标定。
 - ↳ 显示验证滤镜的测量值。
8. 从传感器头上拆除滤镜，并确认显示值（按下好的）。

9. 如果标定正确有效，按下 **好的** 结束标定。无效标定会导致过程中断；必须重新进行标定或校准。

8 维护

及时采取所需预维护措施，确保操作安全和整个测量系统的可靠性。

注意

对过程和过程控制的影响

- ▶ 在系统中执行任何操作时，应注意过程控制或过程本身可能的反应。
- ▶ 基于安全性考虑，仅允许使用原装附件。维护后能够保证原装部件的功能、测量精度和可靠性。

清洗传感器

脏传感器影响测量结果，甚至引发故障。因此必须定期清洗传感器，确保测量结果始终可靠。清洗频率和清洗强度与介质相关。清洗传感器：

- 每次标定、校准、零点调节之前
- 传感器修理之前

结垢	清洁
石灰石沉淀	▶ 将传感器放置在 1...5% 的盐酸中（数分钟）。
光学窗口上的脏颗粒	▶ 使用布擦拭反应池。

注意

清洗液残留

残留清洗液影响测量结果。

- ▶ 每次清洗后使用水小心冲洗传感器。

9 修理

9.1 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误发货错误时，必须返回产品。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，法规要求接液产品的返厂操作必须按照特定程序执行。

为了快捷、安全和专业地进行仪表返厂，请登录以下网址查阅返回步骤和条款：

www.endress.com/support/return-material.

9.2 废弃

设备内置电子部件。因此，必须按照电子垃圾废弃法规进行废弃处理。

遵守地方法规要求。

10 附件



以下为本文档发布时可提供的重要附件。未列举附件的详细信息请联系 Endress +Hauser 当地销售中心。

10.1 安装支架

Unifit CPA442

- 安装支架，适用于食品行业、生物技术和制药行业
- 通过 EHEDG 测试和 3A 认证
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpa442



《技术资料》TI00306C

Cleanfit CPA875

- 可伸缩式过程安装支架，适用于消毒和卫生应用
- 适用于使用标准 12 mm 传感器进行在线测量，适用参数: pH、ORP 和溶解氧
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpa875



《技术资料》TI01168C

10.2 标定

OUSBT66 标定套件

- 2/0.35 AU
- 订货号: 71128340

11 技术参数

11.1 输入

11.1.1 测量变量

近红外光 (NIR) 吸光度

11.1.2 测量范围

- 0...4 AU
- 0...8 OD (取决于光程)

11.1.3 波长

880 nm

11.1.4 光程

5 mm、10 mm 或 20 mm

11.2 环境条件

11.2.1 环境温度范围

0...55 °C (32...130 °F)

11.2.2 储存温度

0...70 °C (32...160 °F)

11.2.3 湿度

5...95 %

11.2.4 防护等级

IP 68, 带 Fischer 接头(max. 2 m (6.6 ft)水柱, 24 h)

11.3 过程条件

11.3.1 过程温度

0...70 °C (32...160 °F)

最高 135 °C (275 °F), 光源关闭

11.3.2 过程压力

最大 10 bar (150 psi)绝压, 25 °C (77 °F) 时

11.4 机械结构

11.4.1 外形尺寸

→  9

11.4.2 重量

约 0.2 kg (0.44 lbs)

11.4.3 材质

传感器

不锈钢 1.4435 (316L)

窗口

蓝宝石

11.4.4 过程连接

Pg 13.5

11.4.5 表面光洁度

$R_a < 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)

11.4.6 光源

LED 灯

索引

A		
安全		
操作	4	
产品	4	
工作场所安全	4	
安全图标	3	
安全指南	4	
安装		
检查	11	
安装传感器	10	
安装方向	9	
安装条件	8	
B		
波长	15	
C		
操作安全	4	
测量变量	15	
测量范围	15	
测量系统	8	
产品安全	4	
产品标识	6	
D		
到货验收	5	
电源		
连接测量仪表	11	
F		
返厂	14	
废弃	14	
附件	15	
G		
工作场所安全	4	
功能检查	13	
供货清单	7	
光源电压	12	
J		
技术人员	4	
检查		
安装	11	
连接	12	
L		
连接		
测量仪表	11	
检查	12	
M		
铭牌	6	
Q		
确保防护等级	12	
R		
人员要求	4	
W		
外形尺寸	9	
X		
信息图标	3	
Y		
仪表描述	5	
用途		
指定	4	
Z		
在管道中安装	10	
指定用途	4	



71367003

www.addresses.endress.com
