

# 技术资料

## Teqwave T

采用表面声波技术的测量设备



智能灵活的手持浓度测量解决方案，根据过程需求量程定制

### 应用

- 通过声波导管进行精确可靠测量，微小变化也可轻松检出
- 临时测量工厂和实验室中多个测量点的液体浓度

### 仪表特点

- 高测量精度，不受流态影响
- 插深：180 mm (7")
- 坚固耐用的便携式变送器，配备 2300 mAh 锂电池
- 带 4 个操作按键的大尺寸彩色显示屏
- 内置数据存储单元，最多可存储 3000 个测量值

### 优势

- 使用简单，快速高效：实时在线液体分析
- 应用广泛：一台设备满足多种测量任务要求
- 最高过程安全性：配备坚固耐用的免维护传感器，实现可靠测量
- 节约成本：可以随时携带的质量控制工具
- 按需定制：创新的应用程序理念，可轻松升级，满足多种测量任务要求
- 操作快捷直观，无需计量专业知识：预先设置测量点
- 高效设备监测：8 小时长续航手持测量，无需外接电源

# 目录

<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>	<b>订购信息</b> .....	<b>11</b>
信息图标和缩略语 .....	3	<b>附件</b> .....	<b>11</b>
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>4</b>	设备专用附件 .....	11
测量原理 .....	4	服务专用附件 .....	11
测量系统 .....	4	<b>文档资料</b> .....	<b>12</b>
安全 .....	5	标准文档资料 .....	12
<b>输入</b> .....	<b>6</b>	<b>注册商标</b> .....	<b>12</b>
测量变量 .....	6		
测量范围 .....	6		
<b>电源</b> .....	<b>6</b>		
供电电压 .....	6		
功率消耗 .....	7		
电源故障 .....	7		
电气连接 .....	7		
电缆规格 .....	7		
<b>性能参数</b> .....	<b>7</b>		
最大测量误差 .....	7		
测量精度 .....	7		
测量频率 .....	7		
流体温度变化的影响 .....	8		
振动的影响 .....	8		
气泡的影响 .....	8		
<b>环境条件</b> .....	<b>8</b>		
环境温度范围 .....	8		
储存温度范围 .....	8		
防护等级 .....	8		
电磁兼容性 (EMC) .....	8		
<b>过程条件</b> .....	<b>8</b>		
介质温度范围 .....	8		
流速 .....	8		
<b>机械结构</b> .....	<b>9</b>		
外形尺寸 .....	9		
重量 .....	9		
材质 .....	9		
<b>可操作性</b> .....	<b>10</b>		
现场操作 .....	10		
调试软件 .....	10		
可靠操作 .....	10		
显示语言 .....	10		
<b>证书与认证</b> .....	<b>10</b>		
CE 认证 .....	10		
C-Tick 认证 .....	10		
其他标准和准则 .....	10		

## 文档信息

### 信息图标和缩略语

#### 电气图标

图标	含义
 A0011197	<b>直流电</b> 此接线端上加载直流电压，或直流电流经此接线端。
 A0011198	<b>交流电</b> 此接线端上加载交流电压，或交流电流经此接线端。
 A0017381	<b>直流电和交流电</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>此接线端上加载交流电压或直流电压。</li> <li>交流电或直流电流经此接线端。</li> </ul>
 A0011200	<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。

#### 特定信息图标

图标	含义
 A0011182	<b>允许</b> 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011183	<b>推荐</b> 标识推荐的操作、过程或动作。
 A0011184	<b>禁止</b> 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	<b>提示</b> 标识附加信息。
 A0011194	<b>参考文档资料</b> 相关设备文档。
 A0011195	<b>参考页面</b> 参考相关页面。

#### 图中的图标

图标	含义
1、2、3 ...	部件号
A、B、C、...	视图
A-A、B-B、C-C、..	章节
 A0013441	介质流向

## 功能与系统设计

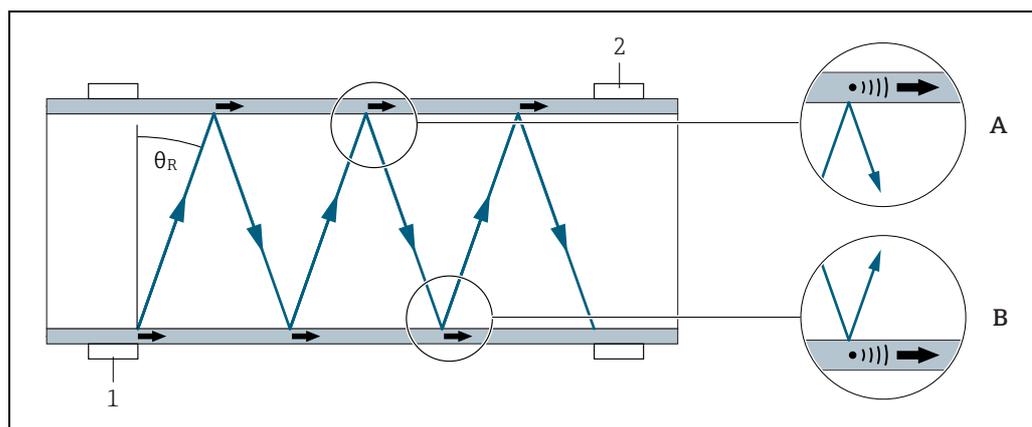
### 测量原理

测量设备的核心部件是声波导管，可利用表面声波精确快速测量液体浓度。

一台压电叉指换能器 (1) 发出高频声波，然后在测量设备 (A 和 B) 管壁上传播。另一台压电叉指换能器 (2) 作为接收器。

如果声波与液体接触，便会分散到液体中。这涉及到以瑞利角 ( $\theta_R$ ) 进行模式转换。此角度取决于表面声波速度与液体声波速度的比值。

在双换能器布置中，一台换能器作为发送器，另一台作为接收器，能够精确分析声波的传输次数和幅值。



A0035710

在此过程中，测量设备还能测定液体的声阻抗和声能密度以及声速。另一个传感器负责测量温度。结合这些特征参数并使用浓度测量应用程序，可以确定液体混合物的浓度。

#### 浓度测量

测量设备基于声速、温度和声能密度测量值计算液体浓度。

#### 温度测量

温度传感器测量液体温度。得益于传感器位置和良好的热传导能力，传感器能够可靠检测温度的快速变化。测量设备将温度显示为独立测量变量，并使用温度测量变量计算液体浓度。

### 测量系统

测量设备由一个手持变送器和一个手持传感器组成。传感器将测量信号发送到变送器进行分析。其中，测量设备使用浓度测量应用程序（根据测量任务需求定制，并经过专门编码，与特定变送器的序列号绑定使用）。

通过“Teqwave Mobile Viewer”调试软件对测量设备进行组态设置。此外，调试软件还可用于查询并图形显示测量值。

以下部件属于标准供货件：

- 传感器
- 变送器
- 手提箱，用于妥善存放和运输测量设备
- 连接电缆
- USB 电缆
- USB 充电器
- 印刷版《操作手册》，作为快速指南使用
- 《操作手册》(CD 光盘介质)
- 至少一种浓度测量应用程序和调试软件 (CD 光盘介质)

### 手持变送器

 <p style="text-align: right;">A0035724</p>	<p>材质:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 变送器外壳: ABS 塑料 (丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯共聚物)</li> <li>■ 抗冲击密封: TPE 塑料 (热塑性弹性体)</li> <li>■ 窗口材质: 玻璃板</li> </ul> <p>操作和组态设置:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通过配备触摸屏和薄膜键盘的图形现场显示单元进行操作</li> <li>■ 通过随箱提供的“Teqwave Mobile Viewer”调试软件进行组态设置</li> </ul>
--	--

### 手持传感器

 <p style="text-align: right;">A0035725</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 材质: 不锈钢 1.4571 (V4A)</li> <li>■ 插深: 180 mm (7")</li> </ul>
--	---

### 浓度测量应用程序和测量点

浓度测量应用程序包含测量特定液体所需的特定设置，以及传感器信号测量值，可基于这些数据点进行浓度计算。Endress+Hauser 为各类流体提供专用浓度测量应用程序。

Applicator 选型计算软件中列举了可用的浓度测量应用程序。如果标准设置中的浓度测量应用程序不符合用户要求，Endress+Hauser 需要使用流体样品创建浓度测量应用程序。每台变送器最多可使用 50 个浓度测量应用程序。

如需在测量设备上使用浓度测量应用程序，用户必须使用调试软件将所需浓度测量应用程序保存在测量点中。然后再将测量点加载到测量设备中。同一浓度测量应用程序可用于多个测量点。

浓度测量应用程序经过专门编码，与特定变送器的序列号绑定使用。运行中的变送器对照保存在 .Imp 或 .Imf 文件中的序列号，检查浓度测量应用程序是否已专门设置用于此变送器。如果不是，将无法添加浓度测量应用程序。

### 调试软件

“Teqwave Mobile Viewer”调试软件为标准供货件，支持以下功能：

- 读取、显示、删除和导出保存在变送器中的测量值
- 创建保存测量值的报告
- 读取并创建功能测试结果报告
- 设置变送器的显示语言
- 添加、删除和分组测量点
- 创建新测量点
- 创建并保存设备设置 (设置管理器)

## 安全

### IT 安全

必须遵照《操作手册》说明安装和使用测量设备，否则不满足质保条件。测量设备自带安全保护功能，防止意外更改设置。

IT 安全措施为测量设备和设备参数传输提供额外的保护，必须由操作员亲自遵照安全标准操作。

## 输入

### 测量变量

#### 直接测量变量

- 温度

#### 计算测量变量

- 浓度

#### 内部测量变量

 内部测量变量用于计算浓度。测量设备不在现场显示单元上显示测量变量。

- 声速
- 密度

### 测量范围

浓度	根据浓度测量应用程序数据表, 测量范围为 0...100 %
温度	根据浓度测量应用程序数据表, 测量范围为 0...+100 °C (32...+212 °F)
声速 (内部测量变量)	600...2000 m/s
密度 (内部测量变量)	0.7...1.5 g/cm <sup>3</sup>

## 电源

### 供电电压

测量设备由内置电池供电。电池通过 USB 接口充电。

#### 电池

电池类型	锂电池
容量	2300 mAh
充电时间	约 2.5 h
电池续航	约 8 h, 至少可记录 40 个测量值

#### USB 接口

供电电压	5 VDC, 1 A, BCv1.2 标准
------	-----------------------

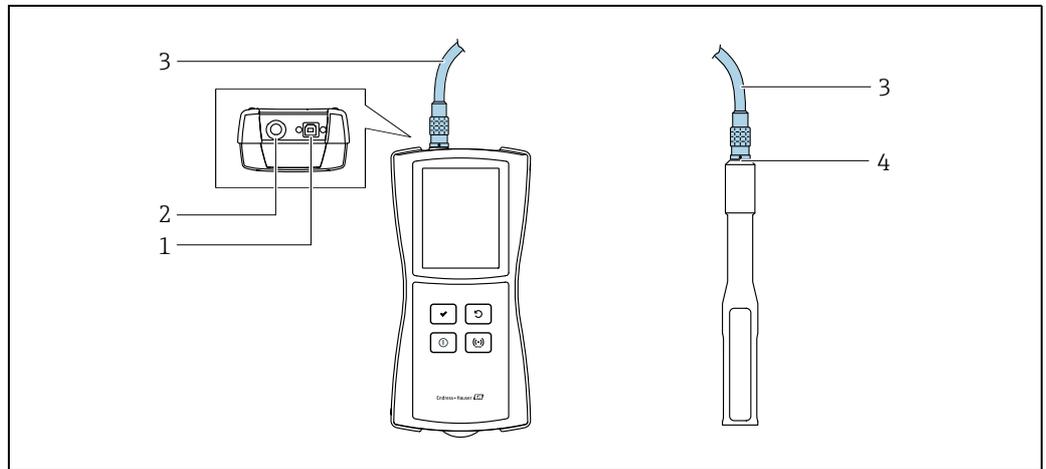
#### USB 充电器

连接口	USB 插口 (A 型), 符合 BCv1.2 标准
供电电压	5 V
充电电流	1 A
过载保护	支持
防短路	支持
功率	6 W
充电温度	+10...+40 °C (+34...+104 °F)

功率消耗	变送器	最大 2 W
------	-----	--------

电源故障 设置参数和数据记录保存在设备存储单元中。

电气连接 连接口和变送器连接电缆



连接口和测量设备连接电缆

- 1 USB 接口, 用于电池充电 (BCv1.2 标准) 以及向计算机发送数字式数据
- 2 变送器推拉式连接口
- 3 连接电缆
- 4 传感器推拉式连接口

电缆规格 传感器和变送器之间的连接电缆

仅允许使用随箱电缆

USB 电缆

电缆类型	USB 2.0, A 型转 B 型
电缆长度	不超过 2 m (6.56 ft)
认证	UL 2725

## 性能参数

最大测量误差	温度	$\pm 0.5 \text{ K}$
	声速 (内部测量变量)	$\pm 2 \text{ m/s}$
	密度 (内部测量变量)	$\pm 0.01 \text{ g/m}^3$

测量精度 浓度测量精度

测量精度取决于浓度测量应用程序。浓度测量应用程序数据表包含的详细测量精度信息参见“近似误差”章节。

测量频率	浓度	单次测量, 显示 10 秒内的平均值
	温度	单次测量, 显示 10 秒内的平均值

**响应时间**

显示温度的响应时间取决于从流体到钢材的热量传递。

**流体温度变化的影响**

如果流体温度变化较快 ( $>1.5\text{ °C/min}$ )，测量设备将使用自带诊断功能并在测量过程中显示错误信息。

**振动的影响**

如果测量受到  $0.8\text{...}2.0\text{ MHz}$  频率范围的机械或声波振动影响，测量设备将使用自带诊断功能并在测量过程中显示错误信息。

**气泡的影响**

使用表面声波测量时，气泡和颗粒物均为干扰因素。测量设备的自带诊断功能在很大程度上能够避免因气泡或颗粒物导致错误测量结果。

**环境条件****环境温度范围**

传感器	0...+100 °C (+32...+212 °F)
变送器	0...+40 °C (+32...+104 °F)

**储存温度范围**

传感器	-20...+120 °C (-4...+248 °F)
变送器	-20...+60 °C (-4...+140 °F)

**防护等级**

传感器	IP 68 (已安装电缆)
变送器	IP 65

**电磁兼容性 (EMC)**

- 符合 IEC/EN 61326-1 标准
  - 符合 EN 55011 (A 类) 标准规定的工业干扰发射限值
- 详细信息参见符合性声明。

**过程条件****介质温度范围**

0...+100 °C (+32...+212 °F)

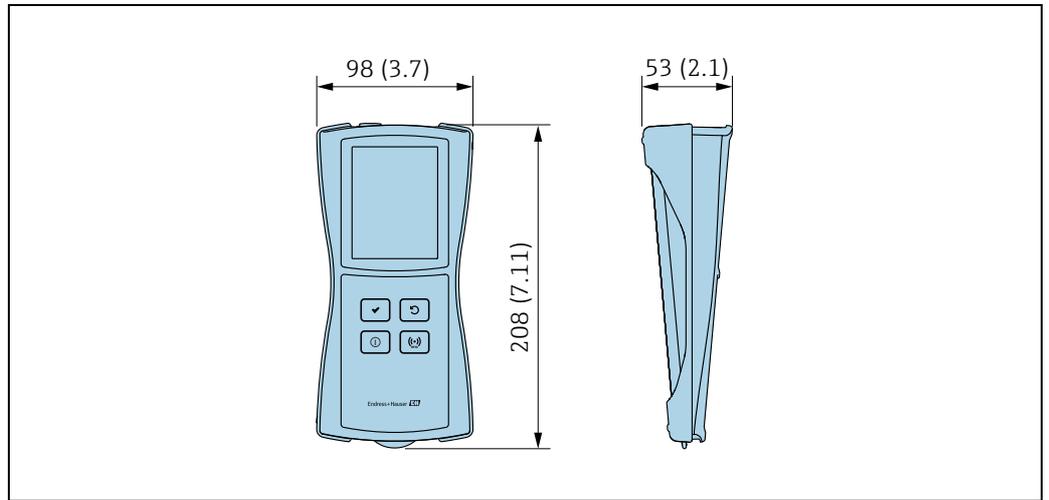
**流速**

不超过 5 m/s (16.4 ft/s)

## 机械结构

### 外形尺寸

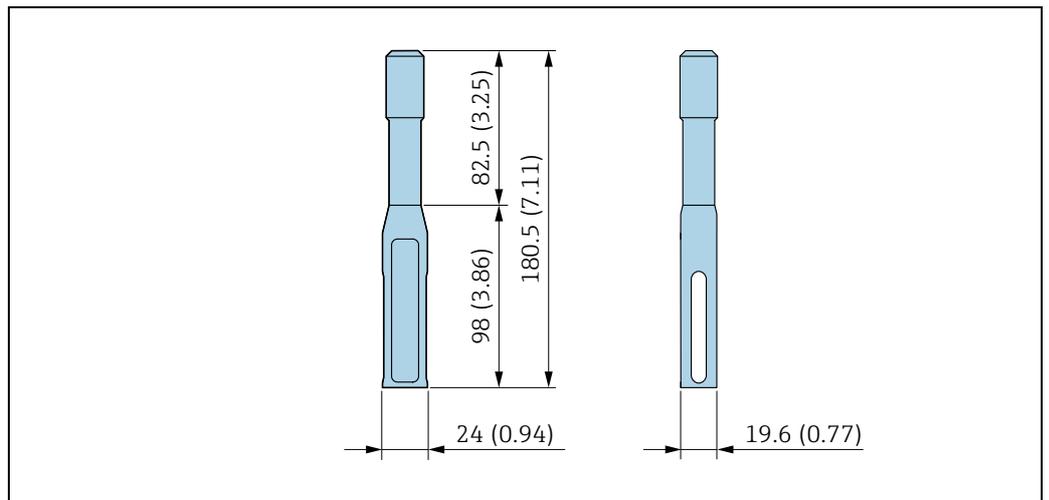
#### 变送器



变送器的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

A0035721

#### 传感器



传感器的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

A0035722

### 重量

变送器	0.42 kg (0.93 lbs)
传感器	0.3 kg (0.7 lbs)
连接电缆	0.1 kg (0.2 lbs)

### 材质

#### 变送器

外壳	ABS 塑料（丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯共聚物）
抗冲击密封	TPE 塑料（热塑性弹性体）
窗口材质	玻璃板
薄膜键盘	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 前薄膜：Autotex V150</li> <li>▪ 底部粘合层：DuploCOLL 101</li> </ul>

USB 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 插座: 镀镍黄铜</li> <li>▪ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK)</li> <li>▪ 触点: 镀铬黄铜</li> </ul>
推拉式接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 插座: 镀镍黄铜</li> <li>▪ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK)</li> <li>▪ 触点: 镀铬黄铜</li> </ul>

### 传感器

测量部件	不锈钢 1.4571 (V4A)
------	------------------

### 连接电缆

电缆外部材质	聚氨酯, 符合 DIN EN 60811-2-1 标准 (耐油, 无卤素)
连接头	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 插座: 镀镍黄铜</li> <li>▪ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK)</li> <li>▪ 触点: 镀铬黄铜</li> </ul>

## 可操作性

现场操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通过触摸屏和薄膜键盘操作。</li> </ul>
调试软件	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通过“Teqwave Mobile Viewer”Windows 桌面调试软件操作。</li> </ul>
可靠操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 如果发生电源故障, 设备中保存的数据和设备设置仍将保留。</li> </ul>
显示语言	<p>可以使用下列显示语言:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通过现场操作 (变送器) <ul style="list-style-type: none"> <li>英语、德语、法语、西班牙语、意大利语</li> </ul> </li> <li>▪ 通过调试软件 <ul style="list-style-type: none"> <li>英语、德语、法语、西班牙语、意大利语</li> </ul> </li> </ul>

## 证书与认证

CE 认证	<p>测量系统符合欧盟法规要求。 Endress+Hauser 确保随箱提供符合性声明并贴有 CE 标志的设备均已成功通过所需测试。</p>
C-Tick 认证	<p>测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局 (ACMA)”制定的 EMC 标准。</p>
其他标准和准则	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号)</li> <li>▪ EN 61010-1 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 常规要求</li> <li>▪ IEC/EN 61326-1 电磁兼容性 (EMC 要求)</li> <li>▪ RoHS 和 EN 50581 电气和电子设备中的有害物质限制。</li> </ul>

## 订购信息

通过以下途径获取详细订购信息：

- 登陆 Endress+Hauser 网站，打开 Configurator 产品选型软件：  
[www.endress.com](http://www.endress.com) → 选择国家 → 点击“现场仪表” → 选择设备 → 产品主页：产品选型
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



**Configurator 产品选型软件：产品选型工具**

- 最新设置参数
- 取决于设备型号：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，以 PDF 文件或 Excel 文件格式输出

## 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的测量设备附件，可随设备一同订购，也可日后订购。相关订货号的详细信息请咨询 Endress+Hauser 销售中心。Endress+Hauser 网站 [www.endress.com](http://www.endress.com) 的产品主页上也包含订货号的详细信息。

### 设备专用附件

附件	说明
传感器和变送器之间的连接电缆	订购选项“电缆，传感器连接” (订货号：XPD0047)
浓度测量应用程序	将新流体集成至测量设备的数据记录。 CD 光盘上提供浓度测量应用程序。Applicator 选型计算软件中列举了可用的浓度测量应用程序和测量范围。如果 Applicator 中列举的浓度测量应用程序不符合用户要求，Endress+Hauser 需要使用流体样品创建浓度测量应用程序。必须先将浓度测量应用程序导入调试软件，然后才能将其从工具添加到测量设备中作为测量点。 Endress+Hauser 提供 .lmf 格式的浓度测量应用程序。每台变送器最多可使用 150 个浓度测量应用程序。 (订货号：DK9500)

### 服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备选型计算软件： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 计算确定最优测量设备所需的所有数据</li> <li>■ 图形显示计算结果</li> </ul> 在项目的整个生命周期内管理、记录和访问所有与项目有关的数据和参数，并提供可用浓度测量应用程序的信息。 Applicator 选型计算软件的获取途径： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 登陆官方网站：<a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></li> <li>■ CD 光盘，安装在现场计算机中</li> </ul>
W@M	工厂生命周期管理。 在测量设备的整个生命周期中，W@M 提供多种应用软件：从计划和采购，至测量设备的安装、调试和操作。在每台测量设备的整个生命周期内，可以获取设备状态、备件和设备文档等信息。 应用程序中已包含 Endress+Hauser 设备的数据。Endress+Hauser 还负责维护和更新数据记录。 W@M 的获取途径： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 登陆官方网站：<a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></li> <li>■ CD 光盘，安装在现场计算机中</li> </ul>

## 文档资料

配套技术文档资料的查询方式如下：

- *W@M* 设备浏览器：输入铭牌上的序列号（[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)）。
- *Endress+Hauser Operations App*：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码（QR 码）。

### 标准文档资料

文档资料类型	文档资料代号
操作手册	BA01824D
特殊文档	SD02144D
特殊文档	SD02145DA2

## 注册商标

### **Applicator**<sup>®</sup>

Endress+Hauser 集团的注册商标或申请中的注册商标

### **Autotex**<sup>®</sup>

MacDermid Autotype Limited（英国旺蒂奇）的注册商标

### **DuploCOLL**<sup>®</sup>

Lohmann GmbH（德国新维德）的注册商标

### **Microsoft**<sup>®</sup>

微软公司（美国华盛顿雷德蒙德）的注册商标







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

---