



钢及轧钢机

在线分析技术:

- 酸洗槽监测
- 酸再生
- 乳剂控制
- 电镀锌
- 轧辊镀铬

提高质量，节约资源: LiquiSonic®
使用高品质的创新传感器技术。
坚固、精确、用户友好。

LiquiSonic®

LiquiSonic®是一种在线分析系统，可在生产过程中直接测定液体中的浓度。该分析仪还可用于相分离和反应监测。传感器安装在产品流中，测量速度极快，可对工艺变化立即做出反应。

用户收益包括:

- 通过有关工艺状态的在线和实时信息优化设备控制
- 最大限度地提高工艺效率
- 提高产品质量
- 降低实验室成本
- 即时检测工艺变化
- 节约能源和材料
- 对工艺水或工艺液体中出现的干扰发出即时警告
- 可重复的测量结果

LiquiSonic's®“最先进”的数字信号处理技术可确保对绝对声速和液体浓度进行高精度、无故障的测量。

集成的温度检测、精密的传感器设计以及 SensoTech 在众多应用中积累的丰富测量经验，为用户提供了高度可靠、使用寿命长的系统。

该测量方法的优势在于:

- 绝对声速是一个定义明确、可追溯的物理量
- 不受导电性、颜色或工艺液体的光学透明度影响
- 可直接安装在管道、储罐或容器中
- 坚固耐用的全金属无垫圈传感器设计，无活动部件
- 使用耐腐蚀的特殊材料
- 免维护
- 使用温度最高可达200 °C (390 °F)
- 测量精确，无漂移
- 即使在气泡中也能稳定测量
- 控制器最多可连接四个传感器
- 通过现场总线 (Profibus DP、Modbus)、模拟输出、串行接口或以太网传输数据



在线工艺分析

目录

LiquiSonic®	2
工艺	4
介绍	4
酸洗	5
酸再生	6
冷轧	6
倒转框架	7
串联式道路	7
电镀锌	8
辊筒镀铬	9
其他应用	9
LiquiSonic®系统	10
LiquiSonic®20和30	10
LiquiSonic®40	11
配件	12
控制器和现场外壳	12
现场总线	12
4G工业路由器	12
网络集成	13
质量和服务	14
SensoTech	15



工艺

介绍

在钢铁生产中，LiquiSonic®测量技术被用于各种工艺阶段，以优化工艺流程。在不对表面质量产生负面影响的情况下，可以节省酸和冷却润滑剂等工艺化学品。因此，在线测量技术可确保生产的产品长期保持高质量。

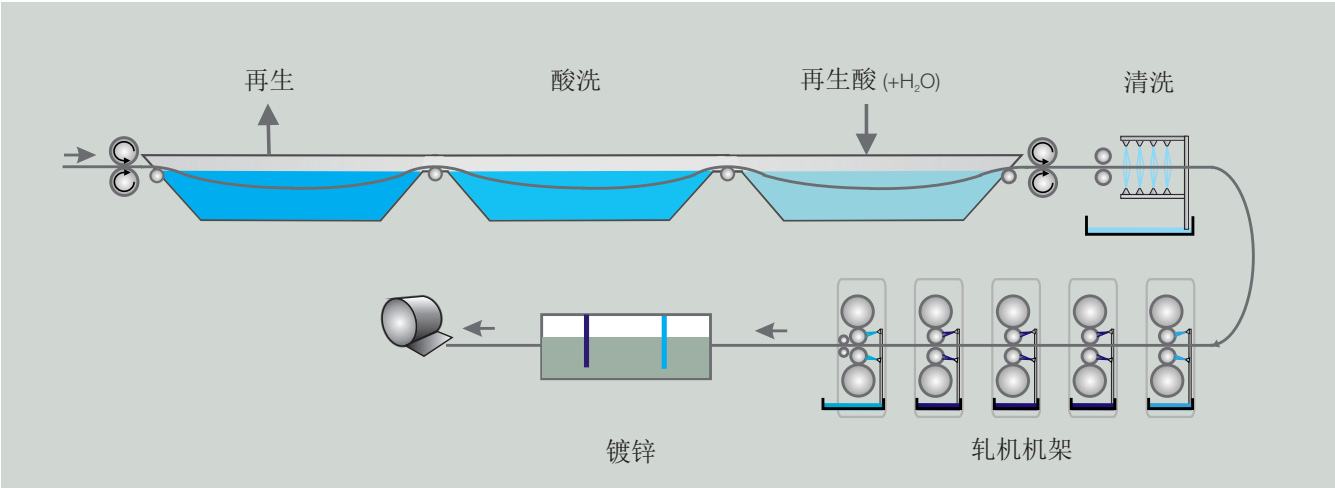
以下是酸洗槽或冷轧过程中的应用实例，在其他工艺中也有类似的测量任务。例如，就测量技术而言，盐酸酸洗与硫酸酸洗并无不同。此外，还以镀锌为例解释了精细化问题。

LiquiSonic®测量技术已融入钢铁生产的工艺流程中，用于确定不同工艺液体的浓度。LiquiSonic®30和LiquiSonic®40系统之间存在区别。这两种设备都能每秒记录工艺状态，并将数据传送到工艺控制系统。

LiquiSonic®30最多由四个传感器和控制器组成。超声波传感器包含实际超声波测量部分和高精度温度测量部分。传感器以数字方式连接到控制器。这样就实现了无干扰数据交换。控制器计算和显示浓度，并与用户通信。现代化的触摸屏操作简便。系统安装完毕后，控制器显示屏会立即显示所需的浓度。

对于三级混合物的测量，除了声波传感器之外，还可以计算其他测量变量（如电导率）。这意味着，LiquiSonic®40系统可以分别测定酸和金属盐等单个成分。

LiquiSonic®已在全球用户中得到证明，几十年来一直成功地执行着测量任务，其坚固耐用、无需维护等优点在钢铁生产的恶劣环境中尤为突出。



钢铁生产的特殊工艺概述

酸洗

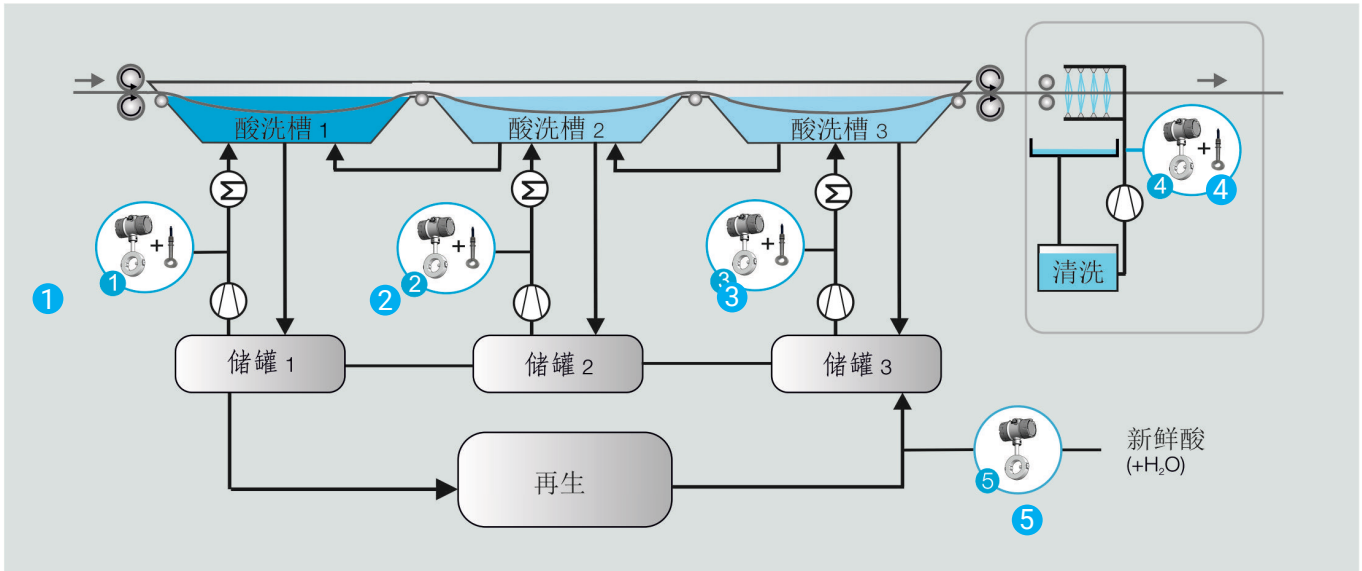
在热轧工艺之后，以及在金属加工行业的许多其他领域，酸洗槽用于专门去除、修改、钝化或清洁表面。

酸洗液主要由矿物酸混合物组成。在酸洗过程中，这些酸的浓度会降低，与此同时，污染物和残留物等干扰成分的比例会增加。

通过使用LiquiSonic®测量技术在线确定酸洗槽的浓度，可以有针对性地添加新酸。这可确保持续保持酸洗槽的最佳质量。取样和实验室分析所造成的时间延误也得以消除。

LiquiSonic®已成功应用于以下酸洗槽中：

- 硫酸酸洗(H_2SO_4)
- 磷酸酸洗(H_3PO_4)
- 盐酸酸洗(HCl)
- 硝酸酸洗(HNO_3)
- 氢氟酸酸洗(HF)



测量点	安装位置	测量任务
1 2 3	管道或旁路	监控酸洗槽
4	管道	监控漂洗槽
5	管道	确定浓度和控制新酸剂量

酸洗工艺

酸再生

在再生过程中，废酸经过处理，与铁盐等杂质分离。分离工艺的类型取决于相关的废酸。结晶是一种众所周知的硫酸回收工艺，喷雾焙烧或流化床工艺也可用于盐酸回收。例如，用于混合酸的其他工艺有透析，但也使用离子交换器。

在对使用过的酸进行提纯之前，通常会对其进行蒸发以浓缩酸。然后启动相应的分离过程，净化后的酸液流回酸洗过程，产生的金属氧化物则作为宝贵的原材料用于其他工业部门。

大多数酸洗厂使用盐酸(HCl)，在此过程中会产生铁盐(FeCl₂)。产生的废酸随后使用喷雾焙烧工艺（也称为焙烧）进行处理。下图解释了LiquiSonic®的使用。

蒸发后，使用LiquiSonic®40系统分别测定酸和金属盐。再生结束后，使用LiquiSonic®30系统，该系统只检测酸的浓度，因为金属盐已在此去除。

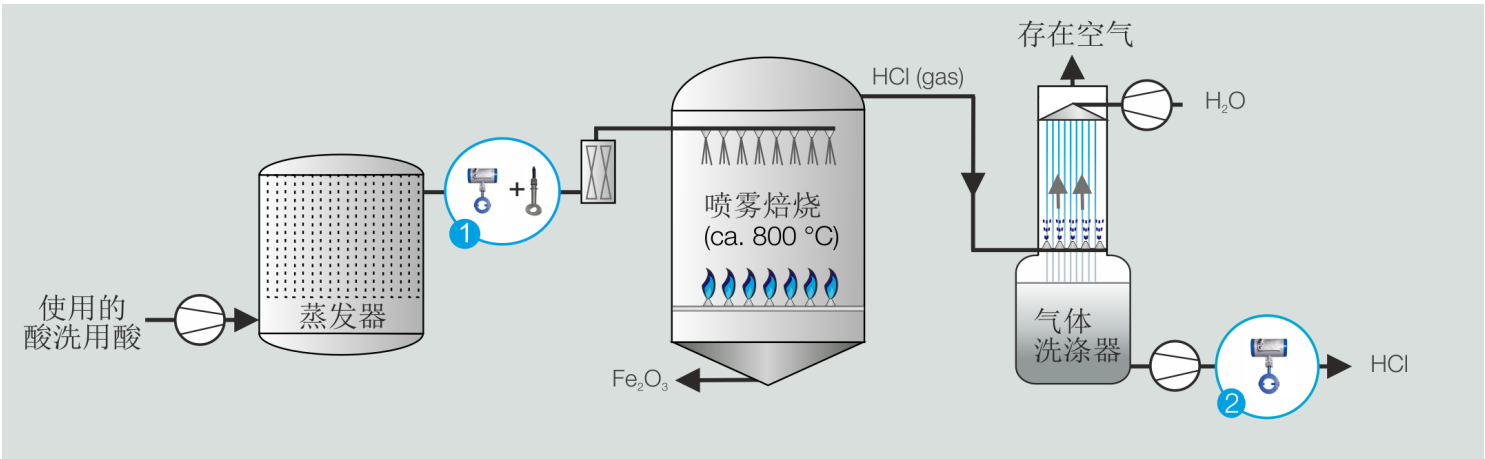
冷轧

在冷轧过程中（通常为40至70℃），轧材的厚度会减薄。这就需要使用轧制油乳剂、湿修整剂或加工清洗剂等加工液。这些液体通常在闭合回路中运行和再生。

为确保对这些液体进行持续的质量监控，SensoTech为各种典型供应商（如奎克、汉高或霍顿）提供成熟的解决方案。

LiquiSonic®不仅成功应用于不锈钢，还应用于低碳钢和有色金属（如铝）的各类轧机和带材加工生产线。

在特殊应用中，例如在反转机架或串联轧机中，轧制油乳化液的浓度在从乳化液储罐到轧制机架的输送线上直接测量，并调节到恒定浓度。这就避免了因润滑不足或过度而造成的轧材质量波动。造成这种影响的主要原因是不可避免的水分损失和油品残留，例如高性能循环油和液压油。



测量点	安装位置	测量任务
1	运输线路	三组分测量，例如H ₂ O中的HCl和FeCl ₂
2	运输线路	监测鲜酸

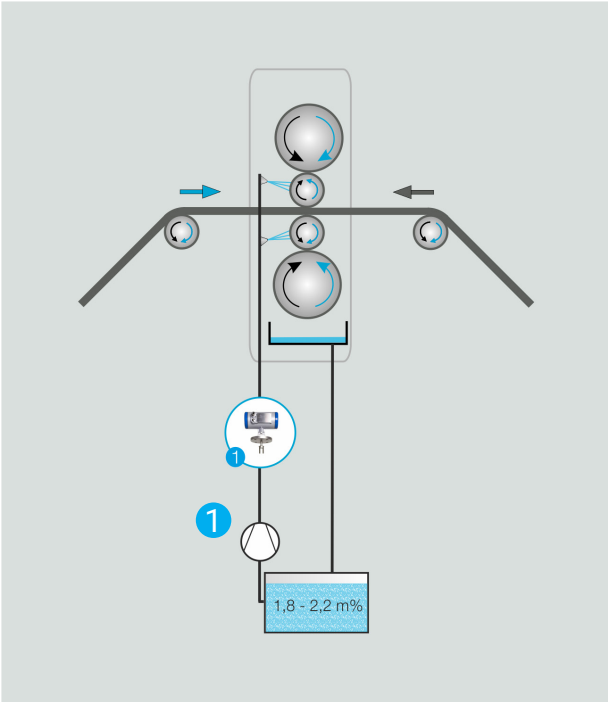
废酸再生

倒转框架

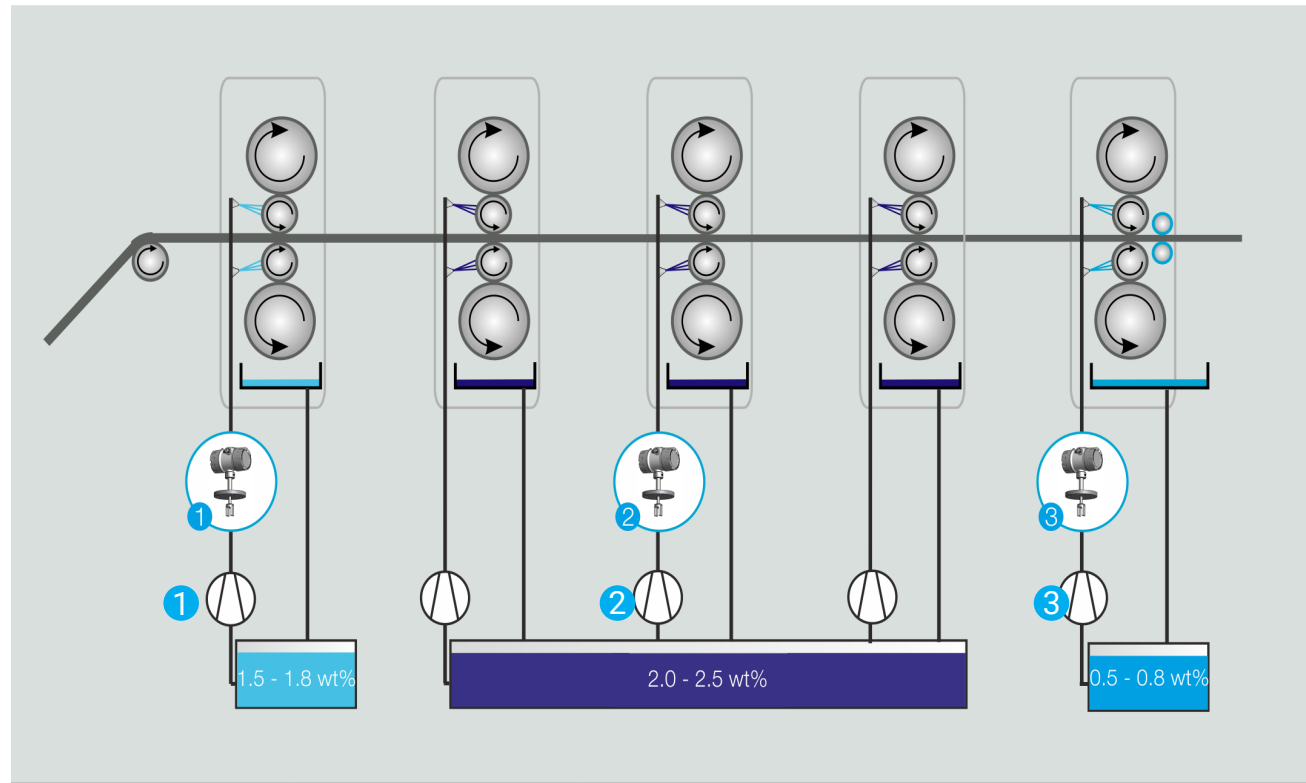
使用翻转机架时，轧制产品要多次通过机架（即所谓的通过）。这对于产能利用率较低的生产设备和获得更好的结构非常有利。

串联式道路

串联生产线适用于金属带连续运行的大型生产厂，以确保更高的产量。使用不同浓度的乳化液可以保证最佳的表面质量。



LiquiSonic®在倒车框架上的应用范围



测量点	安装位置	测量任务
1 2 3	运输线路	监测滚动油水乳化液

串联生产线上LiquiSonic®的应用领域

电镀锌

为了改变钢材表面的特性，如耐腐蚀性，可以对其进行镀锌处理。镀锌有多种工艺，如电解镀锌或热浸镀锌。

实时精确测量，操作人员优化了工艺控制，减少了对耗时的实验室测试的需求，并提高了生产工艺的效率。

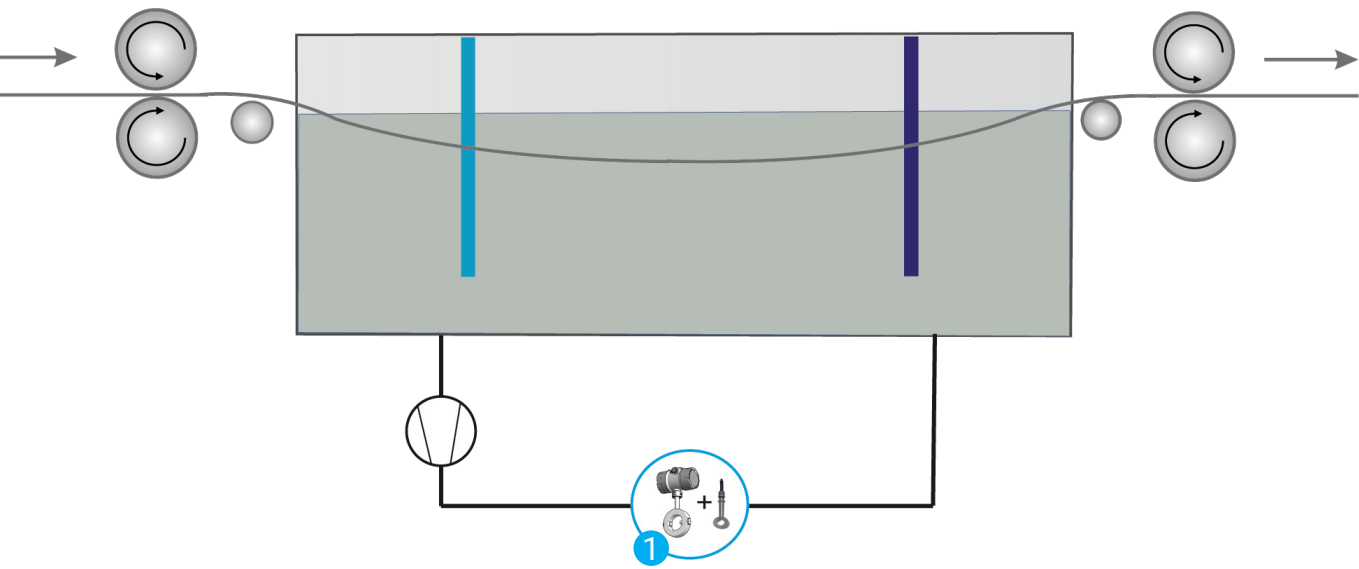
超声波测量技术在连续电解镀锌中尤为流行，镀锌层厚度为2.5至7.5µm。在这里，18至54克/平方米的锌层是通过直流电在水溶液中涂敷到钢带上的，因此锌浴的电场对测量技术没有影响。

电解液的成分对镀层效果起着决定性作用，其中主要成分是锌盐，锌盐将被涂抹到钢材表面。此外，电解液根据应用的不同呈酸性或碱性，并含有微量添加剂，以优化镀层效果。

使用LiquiSonic®40系统可以分别测定电解液的浓度。通过确定锌盐和酸的浓度，可以控制后续的配料，使锌液保持在最佳浓度，确保镀层质量。

通过使用特殊材料和涂层，如HALAR（也称E-CTFE）或PFA（可耐多种液体的化学腐蚀），传感器可在数年内免维护地确定浓度。

用户还成功地将LiquiSonic®测量技术用于其他电镀工艺，如电解镀锡。通过对PSA（苯酚磺酸）和MSA（甲磺酸）以及硫酸亚锡的



测量点	安装位置	测量任务
1	运输线路	酸和锌盐浓度的测定

镀锌设备

辊筒镀铬

钢铁工业中用于成型工艺的工作辊和皮辊有不同的涂层工艺。这些涂层可以提高轧辊表面的硬度，最大限度地减少磨损。此外，还可以在轧辊上形成特定的表面结构，从而使轧制材料具有最佳的压花性能。这对于镀锌或涂漆等下游涂层工艺非常重要，可确保轧材具有良好的附着力。成型过程中的润滑和滑动性能也取决于轧辊表面，因为这可以改善轧制油的粘合性能。

已知的轧辊涂层工艺包括熔化和电镀。在电镀工艺中，电解镀铬尤其普遍。在这种工艺中，轧辊被浸泡在充满铬电解液的镀铬槽中，镀铬槽中有多个阳极电极。辊子作为阴极，铬离子在辊子表面形成金属沉积。

LiquiSonic®测量技术可检测铬电解液中的各种成分，如铬酸和硫酸。这样就提高了工艺的可靠性，并实现了连续修磨的自动化和优化。

其他应用

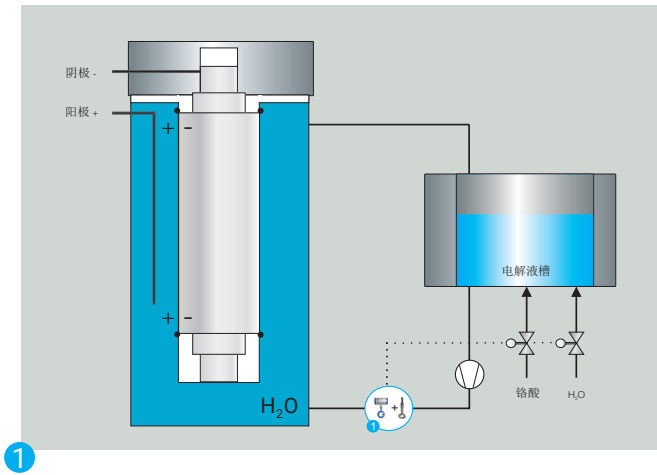
LiquiSonic®在钢铁生产中的应用多种多样。除了酸洗和铬浴、酸再生、冷轧和电镀锌外，LiquiSonic®系统还成功应用于以下工艺：

- 回火液的浓度监控
- 切削液和钻井液的乳化控制
- 原材料提取过程中的浮选剂和消化剂检测
- 废水入侵检测
- 淬火剂监测
- 发电厂冷却液监测

作为超声波测量设备的专家，我们在创新测量和分析方法领域拥有独特的系统专业知识，因此我们还能为新应用提供合适的解决方案。这既体现在我们的专业技术上，也体现在我们为客户量身定制的解决方案中。

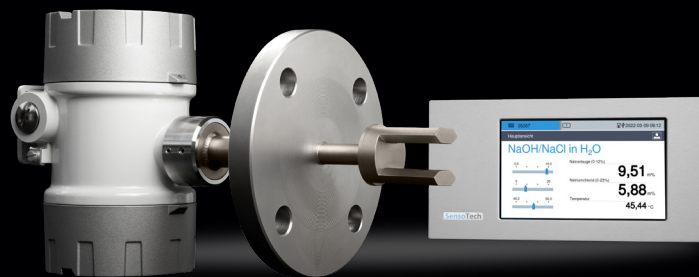
我们的合格员工从各种不同的应用中获得了深入的知识和经验，也为新任务开辟了超乎想象的解决方案。

我们的应用专家通过深入了解客户的任务，对各个应用领域的要求了如指掌。每台SensoTech设备都是根据使用地点的特定行业条件量身定制的，因此即使是在困难条件下的特殊测量任务，我们也能提供高质量的正确解决方案。



测量点	安装位置	测量任务
1	运输线路	测定铬酸和硫酸的浓度

带LiquiSonic®测量点的镀铬浴槽位于输送线上



LiquiSonic®系统

LiquiSonic® 20和30

LiquiSonic®系统由一个或多个传感器和一个控制器组成。

超声波传感器包含实际的超声波测量部分和高精度温度测量部分。

控制器30是一个功能强大的操作设备，最多可管理四个传感器。这些传感器可以分段安装，控制器与传感器之间的标准最大距离为1000米。也可以选择更远的距离。

控制器20功能较少，只能连接一个传感器。

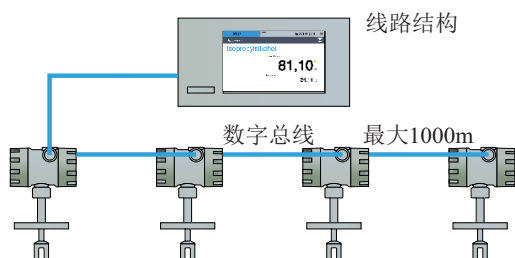
每个传感器都可独立工作，并可在不同的应用中使用。传感器与液体接触的部分由DIN 1.4571标准不锈钢制成，其坚固耐用的全封闭设计无需密封或“窗口”，因此完全免维护。

考值。如果测量值超出限值范围，显示屏上会显示出来，并立即发出信号。

测量数据可通过多个可自由扩展的模拟或继电器输出端以及各种现场总线接口传送到控制器、控制系统或个人电脑。

测量值存储在综合数据日志中。有2GB的过程信息和32个（可选99个）各种过程液体的产品数据记录。这些数据可通过网络或USB接口读出，在PC上进行处理。此外，还可以轻松创建过程日志，用于文档记录。

控制器30中还集成了一个事件日志。它可以记录手动产品更换、配置更改或警告和状态信息等事项。



最多可连接四个传感器的控制器

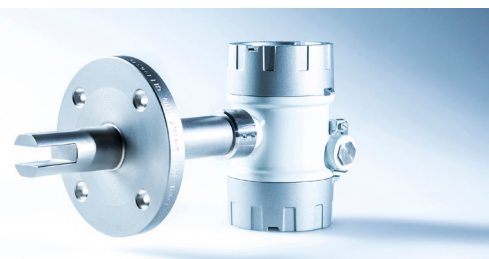
传感器还集成了多种附加功能，如流量监控和干/湿监控，大大增加了客户的收益。LiquiSonic®高性能技术保证了稳定的测量结果，即使在气泡比例增加和工艺液体对信号有强烈衰减的情况下也是如此。

特殊的传感器电子元件位于封闭的压铸外壳中，防护等级为IP65，如有需要，可与传感器分开安装。

Ex 40-40浸入式传感器通过了ATEX和IECEX认证（Ex d IIC T1至T6 Ga/Gb, 0区/1区）和FM认证（I类, 1级, A、B、C组, DT1-T6），可用于潜在爆炸性环境。

控制器30负责管理测量数据和可视化。可通过高分辨率触摸显示屏进行操作。通过安全的网络集成（包括网络服务器），控制器也可通过个人电脑或平板电脑的浏览器进行操作。

过程数据每秒更新一次。使用调整功能可将显示值调整为内部参



浸入式传感器Ex 40-40

LiquiSonic®40

LiquiSonic®40可以测定三组分流体的浓度。例如，在中和过程中，可以分别测定洗涤液和盐的浓度。

测量原理基于这样一个事实，即液体中各组分浓度的变化会对声速、电导率和密度等物理变量产生不同的影响。这种特性作为计算模型存储在评估单元（控制器）中，以便将物理变量转换为浓度。

通过同时记录两个物理变量（声速和电导率），可以同时确定两个浓度。

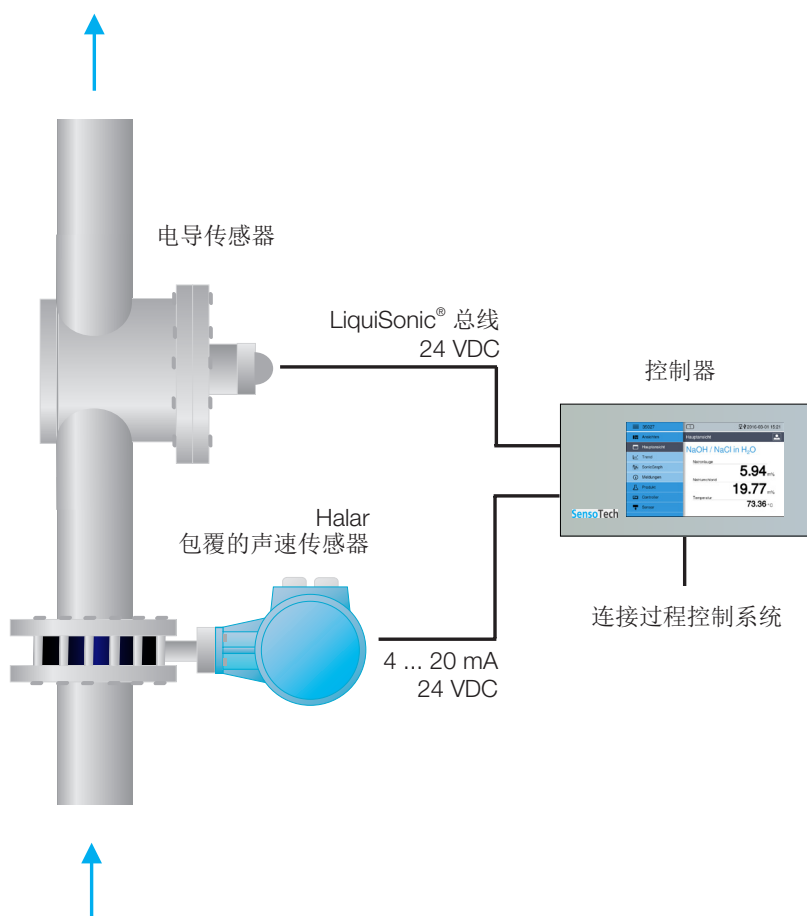
测量值可通过模拟输出和现场总线提供给用户或过程控制系统。

为适用于腐蚀性液体，LiquiSonic®40标配有一个Halar（也称E-CTFE）涂层管式传感器和一个PFA或PEEK涂层电导率传感器，可耐受多种物质的化学腐蚀。

管式传感器还配有高效超声波陶瓷，即使液体中气体含量很高，也能确保测量精度。管式传感器通过了ATEX和IECEx认证（II 1/2 G/Ex d IIB T1至T6 Ga/Gb），可用于潜在爆炸性环境。



LiquiSonic®控制器和Halar涂层管道传感器



LiquiSonic®40测量点

配件

为了更好地安装LiquiSonic®系统，并将其集成到相应的过程控制系统中，我们提供了各种选件。以下产品已被证明非常有用。



控制器外壳19" 4 HU

控制器和现场外壳

控制器设计用于安装在控制面板中。此外，它还可安装在19" 4 U外壳中。

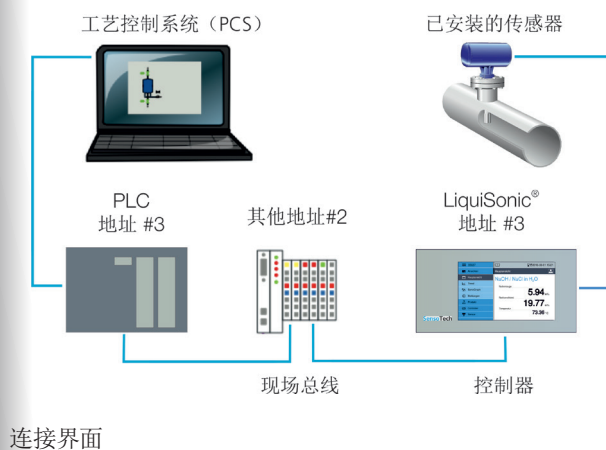
若要在现场使用控制器，可提供塑料或不锈钢制成的现场外壳，以优化现场条件。

- 材料：阳极氧化铝
- 尺寸：482,9 (19") x 177 (4 HE) mm
- 应用：控制柜安装

现场总线

现场总线选件可将控制器集成到过程控制系统中，或使用控制器（PLC）实现过程序列自动化。除了传输浓度或温度等测量值外，还可以交换参数和控制数据（如产品转换）。

控制器支持各种现场总线系统，并遵循各标准化组织推荐的标准。最常见的变体是Modbus和Profibus DP。



4G工业路由器

使用4G工业路由器可以建立无线连接，从而安全地远程访问LiquiSonic®控制器。为此，需要将控制器连接到4G工业路由器，并在电脑浏览器中输入相应的IP地址。

远程连接具有以下优势：

- 将产品数据记录加载到控制器上
- 读取控制器日志，例如记录未知工艺液体的产品数据
- 通过远程访问监控系统功能
- 远程控制器/传感器配置
- 全球快速Sensotech服务



LiquiSonic®控制器配有以太网接口，可将其集成到网络中。输入用户名和密码后，即可访问存储的日志。

集成后，可实现远程控制、状态信息查询、产品数据记录传输以及在网络中执行产品校准等功能。

网络集成支持以下功能：

- 网络服务器(HTTP)
- 命令界面(TELNET)
- 文件传输(FTP)
- 时间同步(NTP)
- 电子邮件通知(SMTP)



质量和支持

对技术进步的热情是我们公司的动力，因为我们寻求塑造未来的市场。作为我们的客户，您是我们一切工作的中心，我们致力于为您提供最高效的服务。

我们与您密切合作，为您的测量挑战和个性化系统要求开发创新解决方案。特定应用的要求日益复杂，我们必须了解其中的关系和相互作用。

创新研究是我们公司的另一个支柱。我们研发团队的专家为优化产品属性提供了宝贵的新方法，例如测试新型传感器设计和材料或电子、硬件和软件组件的复杂功能。

我们SensoTech的质量管理只接受最佳的生产性能。自1995年起，我们就通过了ISO 9001认证。所有设备组件在不同的生产阶段都通过了各种测试。所有系统都经过内部预烧程序。我们的宗旨是：最大限度地提高功能性、适应性和安全性。

这一切都要归功于我们员工的努力和质量意识。他们的专业知识和积极性是我们成功的基础。我们怀着对工作的热情和信念，共同致力于达到首屈一指的卓越水平。

客户服务对我们来说至关重要，它建立在长期合作和信任的基础上。

由于我们的系统免维护，因此我们可以专注于为您提供优质服务，并通过专业建议、内部安装和客户培训为您提供支持。

在概念设计阶段，我们会对您的现场情况进行分析，并根据需要进行测试测量。即使在最困难的条件下，我们的测量系统也能达到很高的精度和可靠性。即使在安装完成后，我们仍将随时为您服务，并可根据您的需求选择远程访问方式，快速响应您的任何询问。

在国际合作过程中，我们为客户建立了一个全球网络团队，以便在不同国家提供建议和支持。

我们重视有效的知识和资质管理。我们在全球各个重要市场的众多国际代表都能参考公司内部的专业知识，并通过参加以应用和实践为导向的高级培训计划不断更新自己的知识。

贴近全球客户：这是我们在全球取得成功的重要因素，同时我们也因此积累了广泛的行业经验。



在液体分析领域，我们树立了行业标准。
使用创新的传感器技术。
坚固、精确、用户友好。

SensoTech

SensoTech是工艺液体分析和优化系统的供应商。自1990年成立以来，我们已发展成为在线测量液体浓度和密度的工艺分析仪的领先供应商。我们的分析系统树立了全球行业的使用标准。

我们的创新系统在德国制造，其主要原理是测量连续过程中的超声波速度。我们已将这种方法完善为一种极其精确且用户友好的传感器技术。除了浓度和密度测量外，典型的应用还包括相界面检测、聚合和结晶等复杂反应的监控。

我们的**LiquiSonic®**测量和分析系统可确保最佳的产品质量和最高的工厂安全性。由于能够提高资源利用效率，它们还有助于降低成本，广泛应用于化工和制药、钢铁、食品技术、机械和设备工程、汽车制造等行业。

我们的目标是确保您始终最大限度地发挥生产设施的潜力。即使在困难的工艺条件下，**SensoTech**系统也能提供高度准确和可重复的测量结果。在线分析避免了对安全至关重要的手动取样，为您的自动化系统提供实时输入。利用高性能配置工具进行多参数调节，可帮助您快速、轻松地应对工艺波动。

在您的行业中，针对您的应用——无论要求多么具体。我们都能提供经过验证的卓越技术，帮助您改进生产工艺，我们还采用先进的、新颖的方法来寻找解决方案。在工艺分析方面，我们树立了行业标准。





SensoTech GmbH
Steinfeldstraße 1
39179 Magdeburg-Barleben
Deutschland
+49 39203 514 100
info@sensotech.com
www.sensotech.com

SensoTech Inc.
69 Montgomery Street, Unit 13218
Jersey City, NJ 07303
USA
+1 973 832 4575
sales-usa@sensotech.com
www.sensotech.com

申铄科技(上海)有限公司
SensoTech (Shanghai) Co., Ltd.
上海市自由贸易试验区金吉路778号1幢609
室, 201206 中国
+86 21 6485 5861
sales-china@sensotech.com
www.sensotech-cn.com



LSM136_08_16