



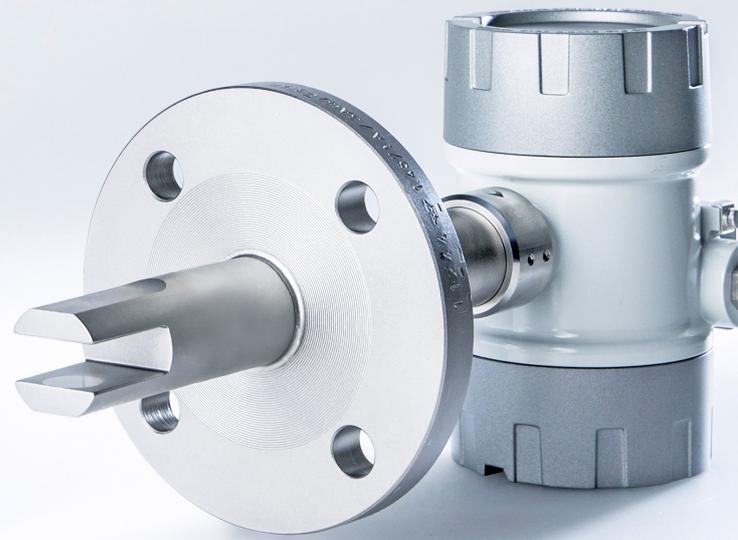
## 钢及轧钢机

- 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

创新的传感器技

稳健, 注



**LiquiSonic®**

质量, 节约资源: LiquiSonic®.

技术, 更高的价值回报.

准确, 便于使用.

LiquiSonic® 是一套可在运行的工艺流程中直接测定液体浓度且没有任何延迟的在线分析系统. 该装置基于对绝对声速和工艺温度的高精度测量, 从而进行浓度计算和监测.

用户受益包括:

- 可通过系统工艺状态的在线信息来优化设备操控
- 最大化工艺过程的效率
- 提高产品质量
- 降低实验室检测的成本
- 即时检测工艺流程的故障
- 节约能源和原料成本
- 即时检测到工艺用水和工艺液体中的突发变动
- 测量结果可重现

采用最新的数字信号处理技术, 确保对绝对声速及浓度的高精度和故障安全测量.

此外, 集成式温度传感器尖端的传感器设计以及来自大量测量和实际应用的专有技术也确保了系统的高可靠性和较长的使用寿命.

测量方法优势包括:

- 将绝对声速作为明确定义的可追溯物理值
- 不受工艺液体颜色、电导率和透明度影响
- 可直接安装在连接管道, 槽罐或容器上
- 稳健且全金属设计的传感器, 不需垫片或移动部件
- 免维护保养
- 使用特殊的耐腐蚀材料
- 可在高达 180 °C 的条件下使用
- 气泡较多时仍能够实现高度准确的无偏移测量
- 每个控制器最多可连接四个传感器
- 利用现场总线(Profibus DP, Modbus)模拟量输出、串行接口或以太网传输测量结果



在线过程分析

## 目录

1	工艺	6
1.1	介绍	7
1.2	酸洗	8
1.3	酸再生	9
1.4	冷轧	9
	1.4.1 可逆式轧机	10
	1.4.2 串列式轧机	10
1.5	电镀锌	11
1.6	轧辊镀铬	12
1.7	其他应用	13
2	LiquiSonic® 系统	14
2.1	LiquiSonic® 30	15
2.2	LiquiSonic® 40	16
2.3	附件	17
	2.3.1 控制器和室外机	17
	2.3.2 UMTS路由器	17
	2.3.3 现场总线	17
	2.3.4 网络集成	17

# 1. 工艺



## 1.1 介绍

钢铁生产工艺中，使用LiquiSonic®测量技术可优化工艺操作。通过该技术，可以节省酸类、冷却润滑剂等工艺化学品，且不会对表面光洁度产生不利影响。因此，该在线测量技术确保了产品永久且始终如一的高品质。

下文以酸洗槽及冷轧工艺中的应用作为示例进行阐述，相关测量任务也可用于其他工艺。盐酸酸洗液与硫酸洗液对于该测量技术并没有区别。下文将在电镀工艺中对表面光洁度作解释，进行举例说明。

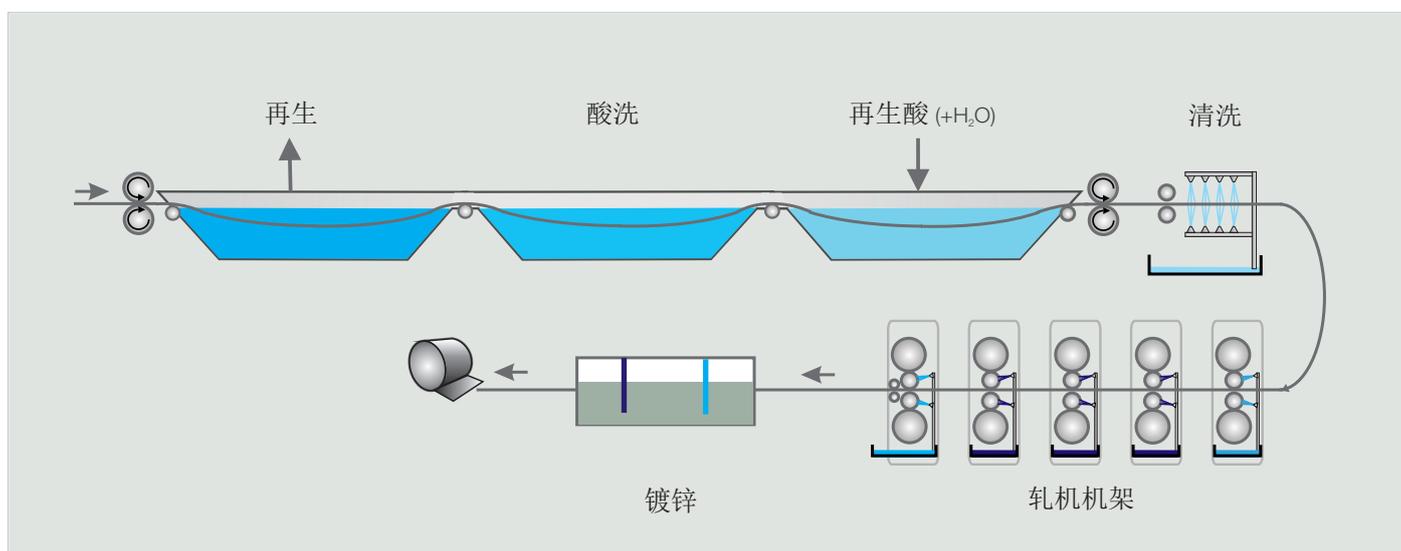
为了进行不同工艺液体的浓度测定，可将LiquiSonic®测量技术集成于钢铁生产的工艺过程操作中。

装置有两个版本，LiquiSonic®30和LiquiSonic®40。这两种装置都能在数秒内检测新工艺状态并将数据流传输到工艺控制系统。

LiquiSonic® 30 包括一个控制器和一个或多个传感器。超声传感器可检测实际超声测量路径及高精度温度。传感器与控制器数位连接可确保自动防故障数据交换。控制器计算并显示浓度并与用户进行通讯。TFT彩色显示器及薄膜键盘使操作更加简单方便。系统安装后，控制器的显示器将直接显示所需浓度。

对于三元共混物的测量，除了使用声速传感器外，还可以进一步测量使用其它量值，如电导率。在酸洗液中，LiquiSonic® 40系统可检测酸类、金属盐等单个组分。

由于LiquiSonic®的稳健及免维修等优点十分令人满意，特别是在钢铁制造工艺的恶劣环境下，因此LiquiSonic®得到了全球用户的认可，并在过去的数十年中成功完成了无数测量任务。



关于钢铁生产中具体工艺步骤的概述

## 1.2 酸洗

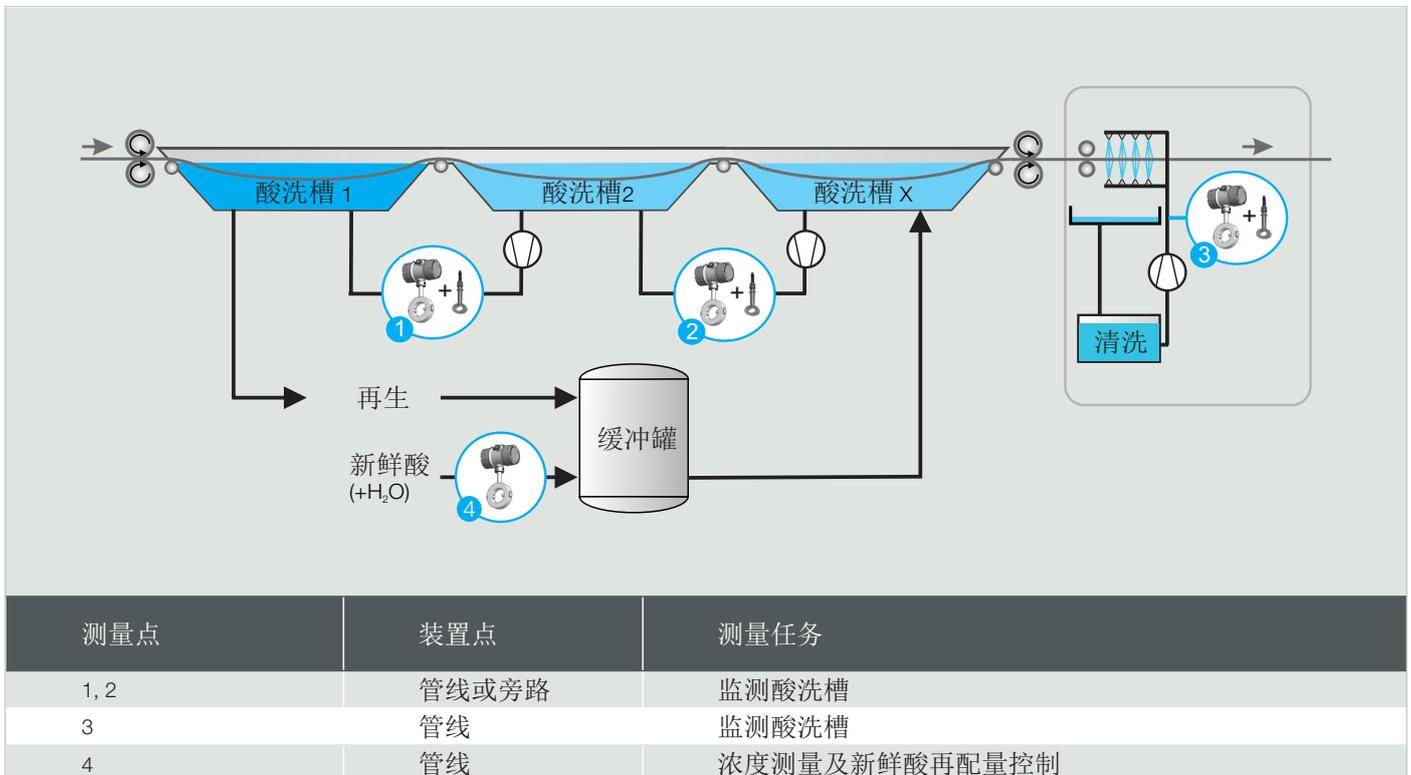
酸洗槽通常用于热轧工艺的下游，同时也用于金属加工工业的许多其他领域，并按照明确的方式清理、钝化或洁净表面，或进行表面改性。

为了进行表面处理，主要使用由无机酸混合物组成的酸洗液。在酸洗工艺中，这些无机酸的浓度降低，而杂质、残留物等干扰成分的浓度增加。

LiquiSonic®测量技术为促进再配量所需新鲜酸量的酸洗槽浓度的在线测量提供了一种解决方案，确保了持续的最优酸洗槽质量，避免了采样和实验室分析造成的延时。

迄今为止，LiquiSonic®已成功用于下列酸洗槽应用：

- 硫酸 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- 磷酸 (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)
- 盐酸 (HCl)
- 硝酸 (HNO<sub>3</sub>)
- 氢氟酸 (HF)



酸洗工艺

### 1.3 酸再生

在再生过程中，所使用的酸洗用酸从铁盐等杂质中再生并移除。工艺类型取决于所使用的酸洗用酸。一个非常知名的工艺是用于硫酸的结晶回收及用于盐酸回收的喷雾焙烧或者背涂-镉涂工艺回收。另一种用于混合酸的工艺为渗析，同样采用离子交换剂。

在净化所使用的酸洗用酸前，应进行蒸发以浓缩该酸洗用酸，之后分离该酸洗用酸，而净化酸将被加入到酸洗工艺，生成的金属氧化物在其他工艺部门可用作贵重原材料。

大多数酸洗槽中都使用盐酸（HCl）作为酸洗用酸，而在该工艺中会产生铁盐（ $\text{FeCl}_2$ ）。因此HCl将通过喷雾焙烧工艺再生。下图阐述了LiquiSonic®在此工艺中的应用。

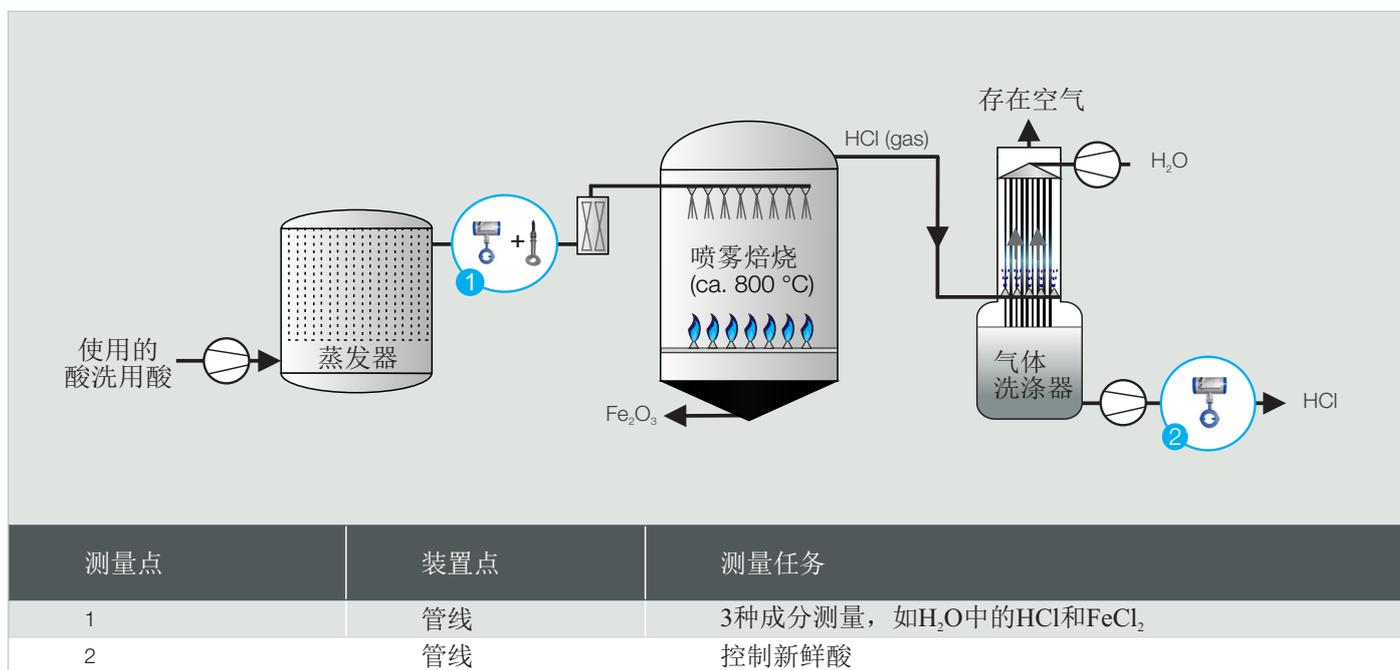
蒸发工艺之后，LiquiSonic®40系统可用于分别测定酸和金属盐。由于金属盐在再生之前被移除，再生结束后LiquiSonic®30系统可用于单独检测酸的浓度。

### 1.4 冷轧

冷轧工艺中（ $40^\circ\text{C}$ 和 $70^\circ\text{C}$ ），轧制材料的厚度会降低。工艺技术液体为轧制油乳剂、硬化轧制液或工艺清洁剂等。需要指出的是，这些工艺液体是在闭式回路中流通及再生。

SensoTech提供可靠及经过验证的解决方案，以确保用于Quaker、Henkel或Houghton等众多典型供货商的液体连续质量控制。LiquiSonic®已成功用于轧钢机领域各种轧机机架及不锈钢、碳钢及有色金属的处理装置。

在可逆式轧机及串联式轧机的特定应用中，可直接测量从乳剂罐到轧机机架的传输管线中的轧制水包油乳剂浓度，且该浓度控制在恒定浓度水平。这可以防止过度润滑或者润滑不足导致的轧制材料质量的变化。质量的变化是由不可避免的水耗及摩戈伊尔铝硅锡轴承合金及液压用油等外来空气中的含油成分导致的。



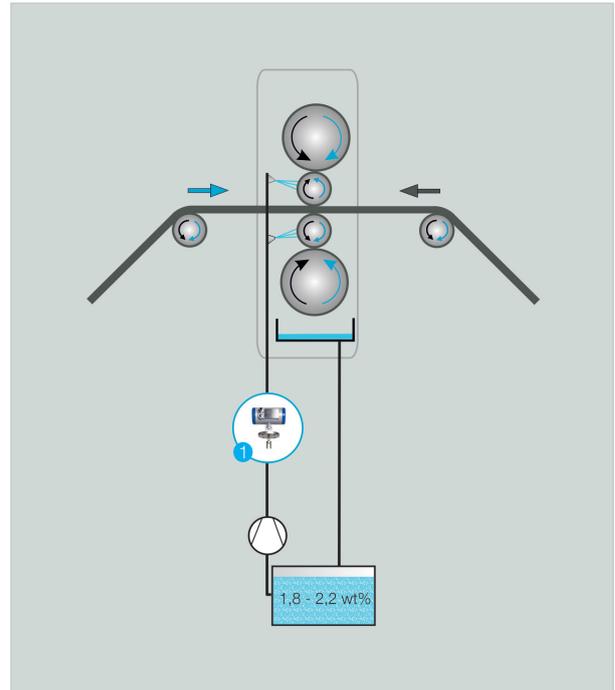
焙烧工艺

### 1.4.1 可逆式轧机

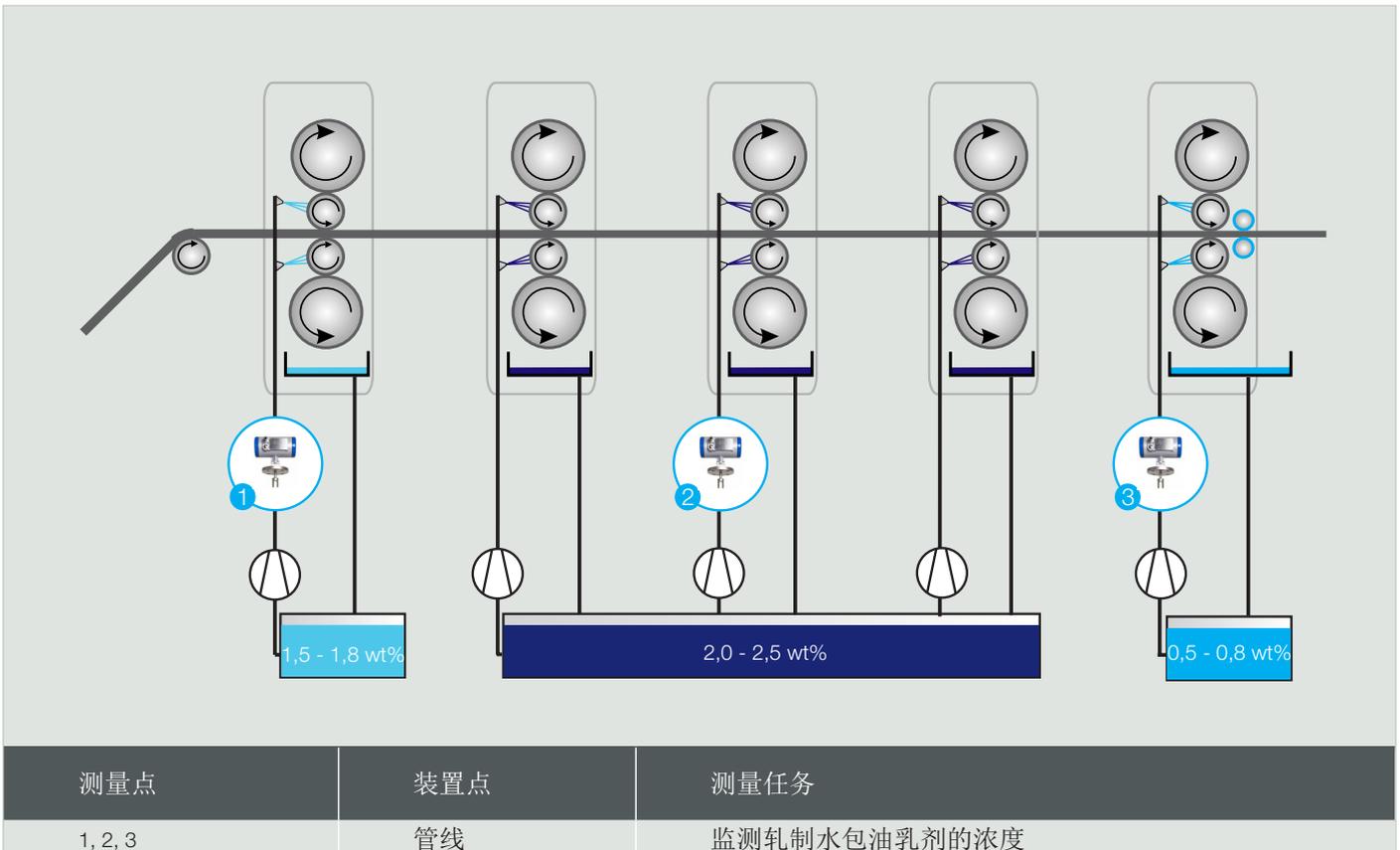
在可逆式轧机中轧制油将在轧机（通路）中流通若干次。这样有利于小容量生产设备并利于拥有更好的微观结构。

### 1.4.2 串联式轧机

由于钢带连续运转能确保较高的生产能力，因此串联式轧机可用于大型生产设备。采用不同的乳剂浓度，可确保最优的表面光洁度。



LiquiSonic® 在串联式轧机中的应用区域



LiquiSonic® 在串联式轧机中的应用

## 1.5 电镀锌

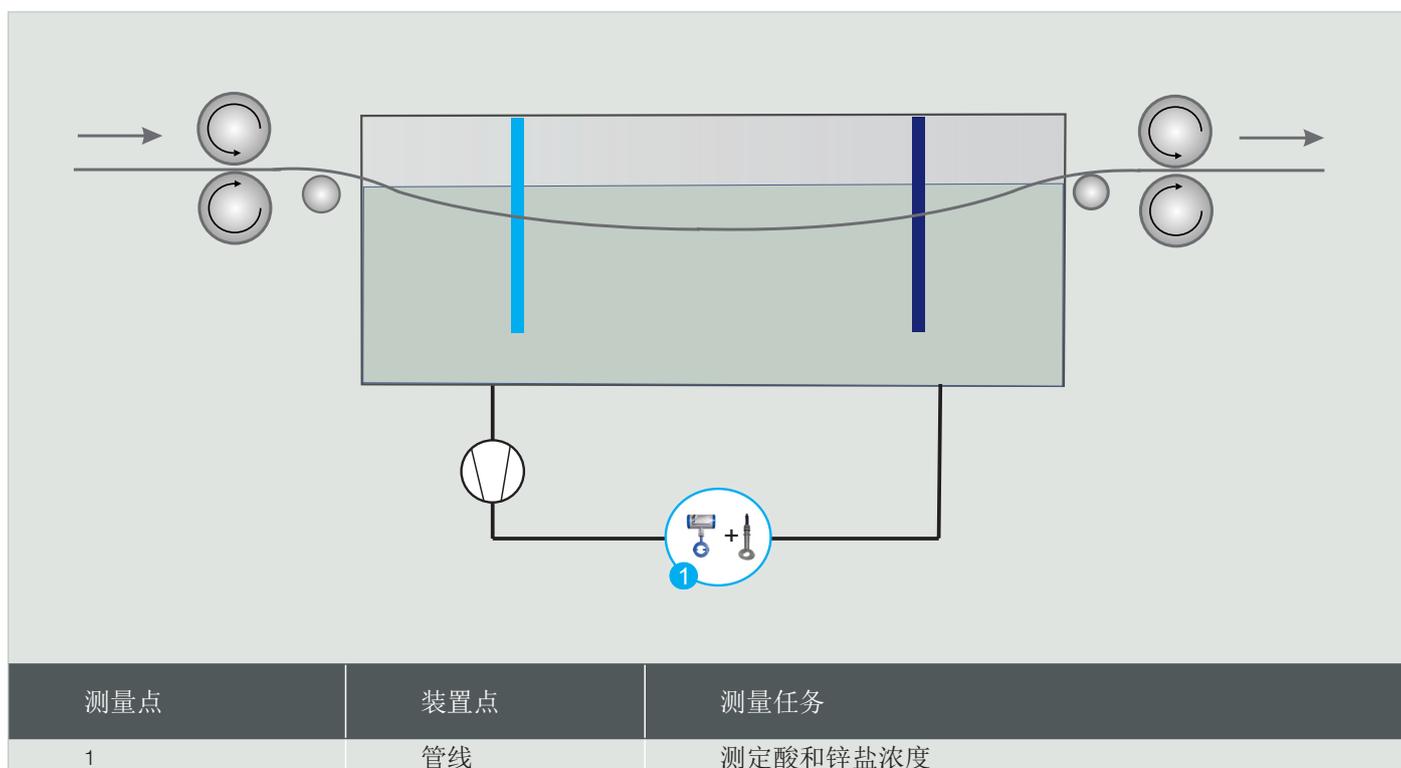
为了改进含钢表面的性质，如耐腐蚀性，必须对钢表面镀锌。镀锌方式有电镀锌或热镀锌等。

尤其是在连续电镀锌时若使用超声测量技术，可获得2.5-7.5 $\mu\text{m}$ 的镀层厚度。若在水溶液中使用直流电方法，钢带可镀18-54g/m<sup>2</sup>的锌。镀锌槽的电场不会对测量技术产生任何影响。

电解液的组分对镀制结果非常重要，其中锌盐是应用于钢表面的主要电解液成分。根据应用的不同，电解液可分为酸性或碱性的，且包含微量添加剂以优化镀制结果。

使用LiquiSonic®40系统，可单独测定电解液的浓度。通过测定锌盐和酸的浓度，可以控制再配量以保持镀锌槽的优化浓度并确保镀制的高质量。

通过使用耐多数化学液体腐蚀的乙烯-三氟氯乙烯共聚物（也叫E-CTFE）或者PFA等特殊材料和涂料，传感器可测定浓度且多年免维修。



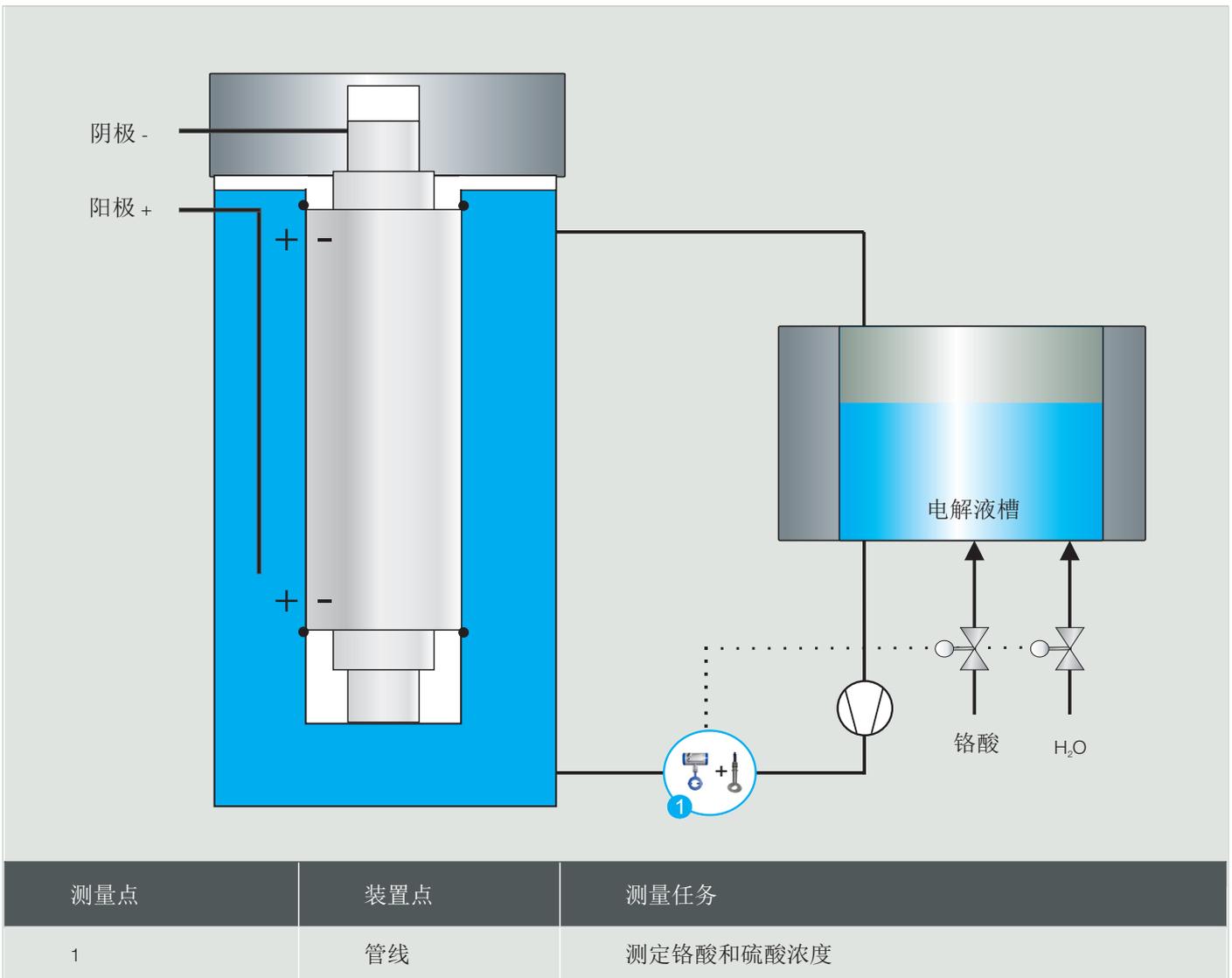
镀锌装置

## 1.6 轧辊镀铬

对于加工及用于钢铁工业中成形工艺的表皮光轧机，存在不同的镀铬工艺方法。通过这些镀铬工艺，轧辊表面变硬且降低了磨损。除此之外，还可以生成轧辊的目标表面结构，从而在轧辊产品上产生最优的压纹特征。这对确保优越的粘接性能的轧辊产品的电镀或涂装等下游工艺十分重要。在成型工艺中，由于可提高粘接性能，润滑和滑移性能还与轧辊表面质量有依赖关系。

最知名的轧辊镀铬方法是熔融、镀锌或电镀。特别是在电镀工艺中广泛使用电镀铬。此工艺中，需将轧辊插入充满铬电解液（其中有若干阳极）的镀铬槽中。由于轧辊用作阴极，铬离子以金属形式沉积于轧辊表面。

LiquiSonic® 测量技术可检测铬电解液中铬酸和硫酸等单独成分。因此可提高工艺安全性，且连续锐磨可自动化并优化进行。



传输线中带有LiquiSonic®测量点的镀铬槽

## 1.7 其他应用

钢铁生产中LiquiSonic®的应用范围十分广泛。除了酸洗和镀铬槽、酸再生、冷轧和电镀锌，LiquiSonic®系统还经过测试并成功用于如下应用：

- 回火液的浓度监测
- 切削和钻液的乳剂监测
- 用于原材料生产的浮选剂及分解剂的检测
- 废水内泄露检测
- 淬火剂控制
- 动力装置中的冷却槽控制

我们能对新的应用提供最有效的解决方案。我们不仅拥有独特的技术知识，而且还是创新测量和分析工艺领域内的超声测量系统专家。这些知识同样适合定制应用以制定解决方案。

因大量聘用受过良好教育的员工而增加的广博的知识和经验有助于开发意想不到的解决方案，从而克服新的挑战。

SensoTech的应用专家拥有丰富的知识，能够满足应用领域的特定要求，且完全投身于解决客户所提出的任务。每台SensoTech装置均能完美适应安装位置的具体工业条件，因此即使面对特殊测量任务和恶劣环境条件下的应用，我们也能够确保解决方案的适用性和高质量。

## 2. LiquiSonic®系统

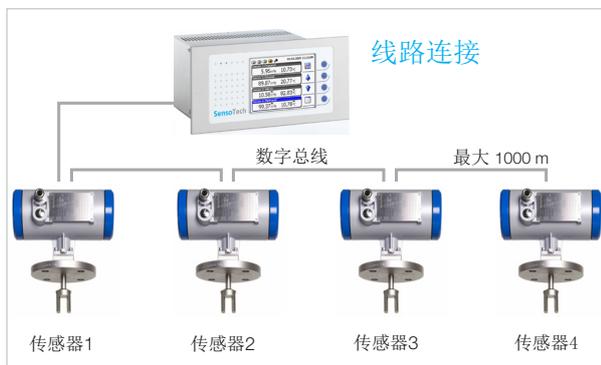


## 2.1 LiquiSonic® 30

LiquiSonic® 系统包括一个控制器和一个或多个传感器。

超声波传感器有路径测量及高精度温度检测功能。控制器30是控制多达四个传感器的高效装置。可安装于串联式轧机的不同阶段。

即使在可逆式轧机中，由于控制器和传感器之间的最大距离为1000m，因此也可以通过一台控制器控制多个传感器。



与最多四台传感器连接的控制器

每个传感器独立工作且用于不同应用。传感器的接液部分由DIN1.4571标准不锈钢制成。在化学腐蚀性液体中，传感器由特殊防腐蚀材料制成。这种坚固的全封闭设计不需要垫圈或者“窗口”，因此完全免维修。

传感器中集成的不同附加功能（如流量停止监控和管道中的全/空液体监控）显着增加了客户的收益。特殊的LiquiSonic®高功率技术确保了稳定的测量结果，即使在高气泡部位和由于过程液体导致的强信号衰减情况下。

特殊传感器电子器件集成到有IP65级保护的封闭压铸壳体内，且能够通过高压清洁器清理工艺装置。

控制器30处理和显示测量结果。通过高分辨率触摸屏可轻松、直观进行操作。包括网络服务器在内的安全网络集成可通过浏览器使用计算机或者平板电脑操作该控制器。

显示值可调整为内部参考值。如果测量值超过或者低于阈值，显示器会显示报警信息，且立即发送信号。所有处理数据每250毫秒刷新一次。



简单可视的控制器操作

可通过若干确定的模拟或数字形式或通过不同的现场总线接口传输数据，以便与工艺控制系统或者计算机进行通信。

该控制器的优势在于有对于不同工艺液体可存储高达2GB工艺信息和高达32个（优选99个）数据集的集成数据记录仪。计算机数据处理可通过网络或USB端口传输数据。另外控制器还能轻松创建工艺报告，以便进行文档编制。

事件日志可记录手动产品开关等状态和配置、报警信息或系统状态。

## 2.2 LiquiSonic® 40

LiquiSonic® 40 能测定三组液体的浓度。如在中和反应过程中,它能够分别确定洗涤溶液浓度和盐浓度。

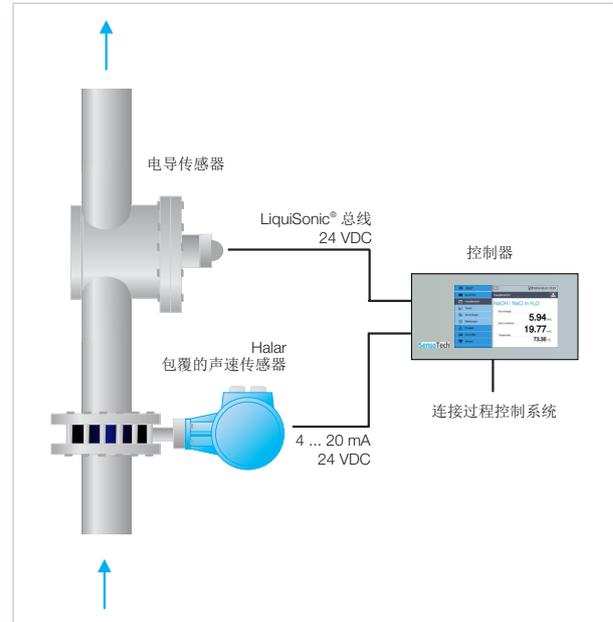
测量原理基于液体中各组分的浓度变化会引起声速,电导率和密度等物理变量变化为基础。将这些特征存储为评估单元(控制器)中的计算模型,从而将物理变量转换为浓度值。

并行检测两种物理变量(声速和电导率)时,可以同时测定两个浓度值。

测量值可以通过模拟输出及现场总线传送给用户或过程控制系统。

使用腐蚀性液体时,LiquiSonic® 40 可配置Halar (三氟氯乙烯)包覆的法兰式传感器和PFA (全氟烷氧基烷烃)或 PEEK (聚醚醚酮树脂)包覆的电导率传感器,这些材料在许多工况下都有抗化学腐蚀性。

法兰式传感器中包含一个高效的超声陶瓷传感器,其能保证即使液体中存在气体含量过高时,也能精确测量浓度。对于危险爆炸区域的应用,法兰式传感器已经过 ATEX认证,防爆类型 II 2 G Ex de IIC 或 II 1/2 G Ex de IIC 和 IIB T3,T4,T5 和 T6。



LiquiSonic® 40 测量点



LiquiSonic® 控制器和 Halar包覆的法兰式传感器

## 2.3 附件

为了使 LiquiSonic® 分析仪能简单有效装配到过程控制系统中，我们为客户提供了以下附件选项。

### 2.3.1 控制器和现场外壳

控制器设计用于机架安装系统。也可用于19"外壳3RU。

为了能够在现场安装控制器，我们提供由塑料制成的两种变体或不锈钢的现场外壳，以最佳方式满足现场条件。



控制器壳 19" 3RU

材料：阳极氧化铝  
尺寸：482.9 (19") x 133.3 (3RU) mm  
应用：机架安装

### 2.3.2 UMTS路由器

使用UMTS路由器，可以远程操作LiquiSonic®控制器。为此，控制器需连接到UMTS路由器，并在PC上的浏览器中输入相应的IP地址。

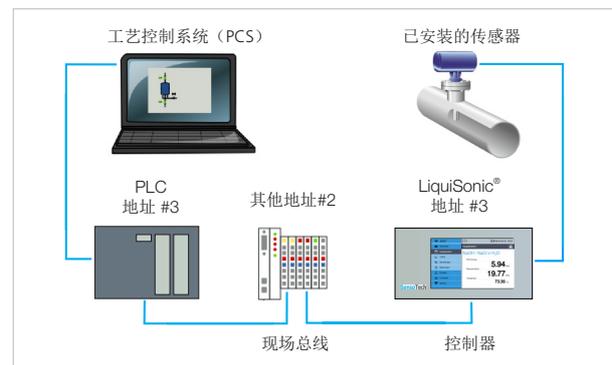
远程连接包括以下功能：

- 在控制器上上传新的产品数据集
- 读出控制器数据存储器，如记录未知液体的产品数据
- 监视和配置控制器和传感器
- SensoTech服务在全球范围内提供快速的客户支持

### 2.3.3 现场总线

调制解调器可确保通过电话与控制器建立通讯。这种远程连接有以下优势：

- 在控制器上加载新产品数据集
- 读出控制器中的数据记录，如收集不明液体的产品数据
- 通过远程访问监控所有系统功能
- 通过远程访问配置控制器和传感器
- 通过内部服务中心提供全球范围内的快速用户支持



连接接口

控制器支持不同的现场总线系统，并遵循相应标准组织推荐的标准。常见的变体是Modbus和Profibus DP。

### 2.3.4 网络集成

LiquiSonic®控制器有以太网接口，可以将其集成到公司网络中。输入用户名和密码后，可以访问存储的日志。

将控制器集成到网络中，还可进行远程控制，查看状态信息，传输产品数据集或校准产品。

网络集成包括：

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



**SensoTech**

SensoTech

35027

Views

Main View

Chart

SonicGraph

Messages

Product

Controller

Sensor

2016-09-20 13:47

Main View

System test H<sub>2</sub>O

Concentration

**-0,01**

Temperature

建立工艺分析标准。

积极创建新型解决方案。

一切基于彻底的开拓精神。

SensoTech 是工艺液体分析和优化系统的供应商。自1990年成立起，我们逐步发展成为液体浓度和密度在线测量工艺分析仪的领先供应商。我们的分析系统树立了全球同类产品的行业标准。

我们的创新系统由德国制造，其主要原则是在连续过程中测量超声速和液体浓度。我们已将该方法完善成为极高精度和极易使用的传感器技术。

除浓度的测量外，主要应用范围还包括相界面检测或复杂反应监控，如聚合反应和结晶化。我们的LiquiSonic®测量和分析系统能够确保最优产品质量和最高设备安全性。由于其对资源的高效利用，可有效降低成本，并因此广泛应用于各种行业，如化工与制药、钢铁、食品技术、机械及设备工程、汽车制造等。

我们的一贯目标是挖掘并实现客户生产设施的最大生产潜力。即使在苛刻的生产工艺条件下，SensoTech系统也能提供高度准确和可重现的测量结果。在线分析避免了具有安全风险的人工取样过程，并能够立即应用到自动化系统中。同样，通过高性能配置工具还可调整所有参数，以便您快速轻松应对工艺波动。

我们以卓越成熟的技术协助您改进生产工艺，并以尖端新颖的方法寻求各种解决方案。在您的行业中，不管您的要求多么特殊，我们都将为您提供应用支持。在工艺分析方面，我们树立了行业标准。



**SensoTech GmbH**  
Steinfeldstr. 1  
39179 Magdeburg-Barleben  
Germany

T +49 39203 514 100  
F +49 39203 514 109  
info@sensotech.com  
www.sensotech.com

**SensoTech Inc.**  
1341 Hamburg Tpk.  
Wayne, NJ 07470  
USA

T +1 973 832 4575  
F +1 973 832 4576  
sales-usa@sensotech.com  
www.sensotech.com

**SensoTech (Shanghai) Co., Ltd.**  
申铄科技(上海)有限公司  
R609, Bldg.1, No.778, Jingji Road, Pilot Free Trade Zone  
中国(上海)自由贸易试验区金吉路778号1幢609室  
201206 上海, 中国  
Shanghai, China

电话 +86 21 6485 5861  
sales-china@sensotech.com  
www.sensotechchina.com

In liquids, we set the measure.