



3组分分析

- 在线分析技术:
- 气体洗涤器
 - 蚀刻槽
 - 硫酸/烟酸
 - 甲醇/甲醛

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度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



在线工艺分析

目录

1	测量方法	6
1.1	测量原理	7
1.2	声速和电导率的结合	8
1.2.1	气体洗涤器	9
1.2.2	蚀刻和酸洗槽	9
1.3	密度和声速的结合	10
1.3.1	烟酸和硫酸	11
1.3.2	甲醛和甲醇	11
2	LiquiSonic® 系统	12
2.1	LiquiSonic® 40	13
2.2	配件	14
2.2.1	控制器和现场外壳	14
2.2.2	现场总线	15
2.2.3	网络集成	15
2.2.4	UMTS路由器	15
2.2.5	网络服务器	15
3	质量控制和技术支持	16

1 测量方法



1.1 测量原理

测量系统LiquiSonic®40能够测量三组分混合物的浓度。三组分混合物通常是指载体液体或溶剂中的两种物质的液体。

测量原理基于液体的各个组分的浓度变化对某些物理值有不同的影响。这些物理值包括如声速，密度，pH，折射率或其他已知变量。

如果在载液中，两种组分的浓度发生变化，则需要两个物理值来确定浓度。

如果浓度变化与物理量变化之间的关系是明确的，则根据分析数学关系描述，可以根据物理值的已知变化确定每个单一组分的浓度。

通常情况下，这种关系可以用图表来表示。下图显示了不同浓度的各种成分和恒定温度下声速和电导率关系的示例：

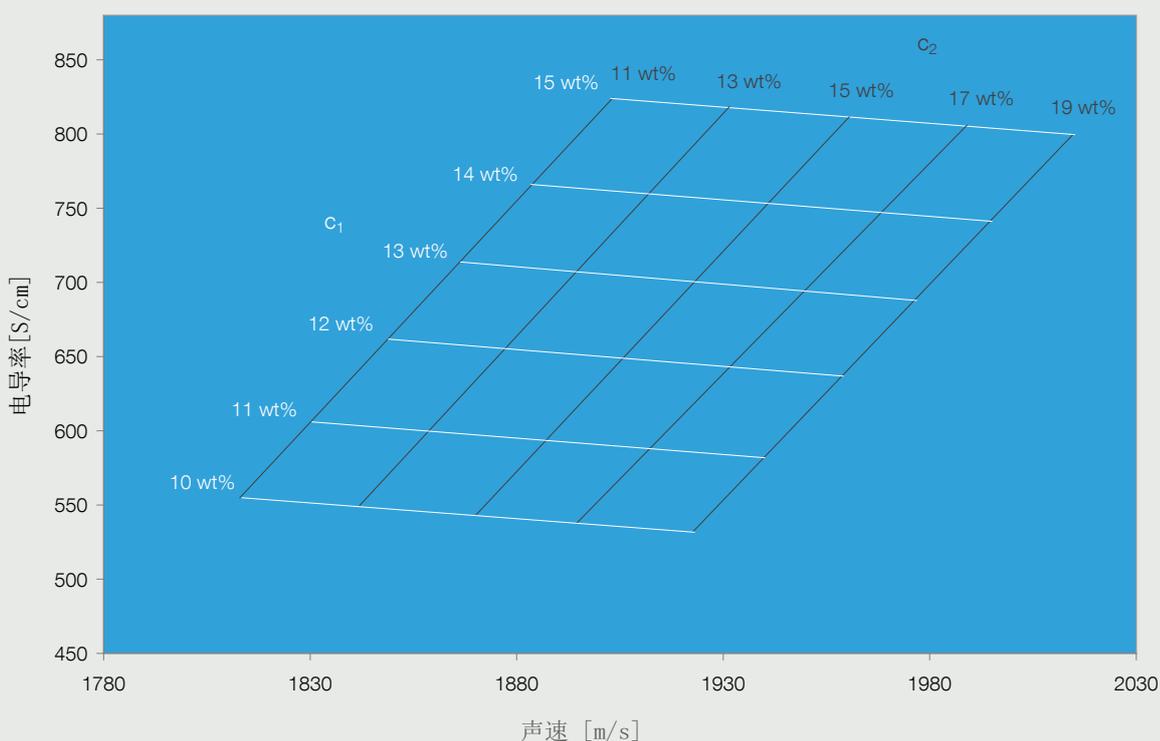
浓度1: $c_1 = 10\% \dots 15\%$

浓度2: $c_2 = 11\% \dots 19\%$

作为计算模型，这些关系存储在LiquiSonic®控制器40中。从相关物理值中，控制器计算并显示单个组分的浓度。由于两个物理值的平行分析，可以在变化的温度下同时确定两个浓度。

过程温度也被记录下来，并被纳入计算模型。因此，元件的浓度值始终是温度补偿的。

溶液中的浓度 c_1 和 c_2



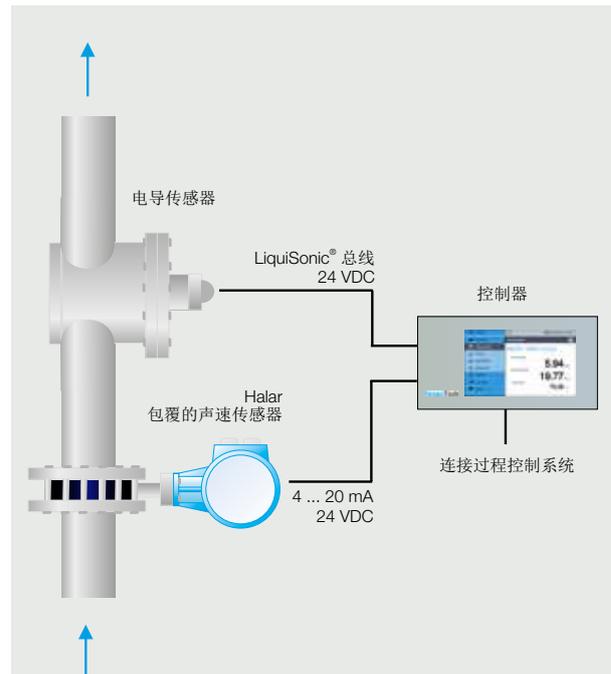
1.2 声速和电导率的结合

同时使用声速和电导率能进行物理值关联：

1. 传感器可直接安装在管道中。因此，不需要装旁路
2. 传感器是免维护的。通过没有移动部件的坚固设计，没有调整或服务的成本
3. 根据应用的不同，传感器由不锈钢或特殊材料制成，如Halar，PFA或PEEK。因此，传感器是耐腐蚀的，如氢氟酸或盐酸

声速传感器通过标准的可用数字连接连接到控制器40。电导率传感器通过双导线连接到控制器上，同时电导率值通过4 ... 20 mA传输到控制器。

在几秒内，控制器40根据声速和电导率的物理测量值计算温度补偿的浓度。数据可以通过多个可自由扩展的模拟或继电器输出以及各种现场总线接口传递给过程控制系统或PC。



LiquiSonic®与电导率结合



安装的声速传感器和电导率传感器

1.2.1 气体洗涤器

LiquiSonic®40系统已在气体洗涤器过程分析中的不同测量点成功使用。分析仪可以分别直接插入和在线测定洗涤液和盐浓度。所以清洗液可以重新定量，液体浓度可保持在最大吸收范围内。

这避免了较低剂量导致的成本，即清洁不足，及用药过量，即过度使用材料。

LiquiSonic®已成功应用于：

- 氯气洗涤器(NaOH/NaCl (+NaOCl)在水里)
- 光气洗涤器 (NaOH/NaCl (+Na₂CO₃)在水里)
- NOX洗涤器 (NaOH/NaNO₃ (+NaNO₂)在水里)
- COX洗涤器 (NaOH/Na₂CO₃在水里)
- SOX洗涤器 (NaOH/Na₂SO₄在水里)
- 合成气洗涤器 (K₂CO₃/KHCO₃在水里)

使用LiquiSonic®在线测量酸洗溶液浓度，可补充新鲜酸，以保持最佳的酸洗质量。并消除取样和实验室分析造成的时间延迟。

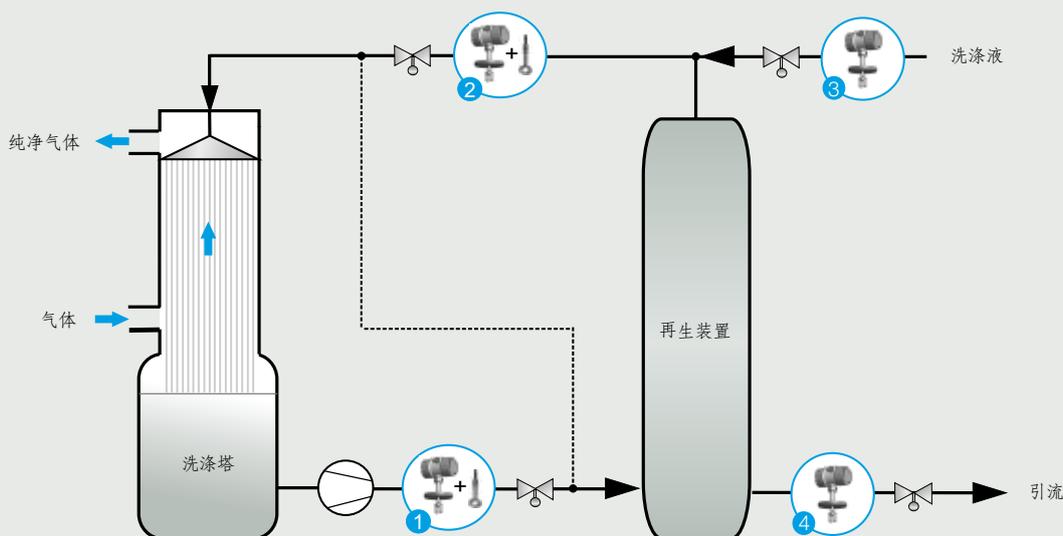
LiquiSonic®已成功应用于：

- 硫酸酸洗(H₂SO₄)
- 磷酸酸洗(H₃PO₄)
- 盐酸酸洗(HCl)
- 硝酸酸洗(HNO₃)
- 氢氟酸酸洗(HF)

1.2.2 蚀刻和酸洗槽

酸洗液主要由无机酸混合物组成。在酸洗过程中，酸浓度降低，同时污染和杂质的比例增加。

在喷射洗涤器中的气体吸收过程



测量点	装置点	测量任务
1, 2	管道	监测洗涤液和盐的浓度
3	管道	监测新鲜洗涤液的浓度
4	管道	监测盐处理过程中的干扰

1.3 密度和声速的结合

如果声速和密度测量结合的物理依赖性比声速和电导率结合的要好的话，可应用声速和密度测量的结合。

在这种情况下，密度计使用振荡管工作原理。振荡管通常可用于DN25管道，因此通常安装在旁路中。

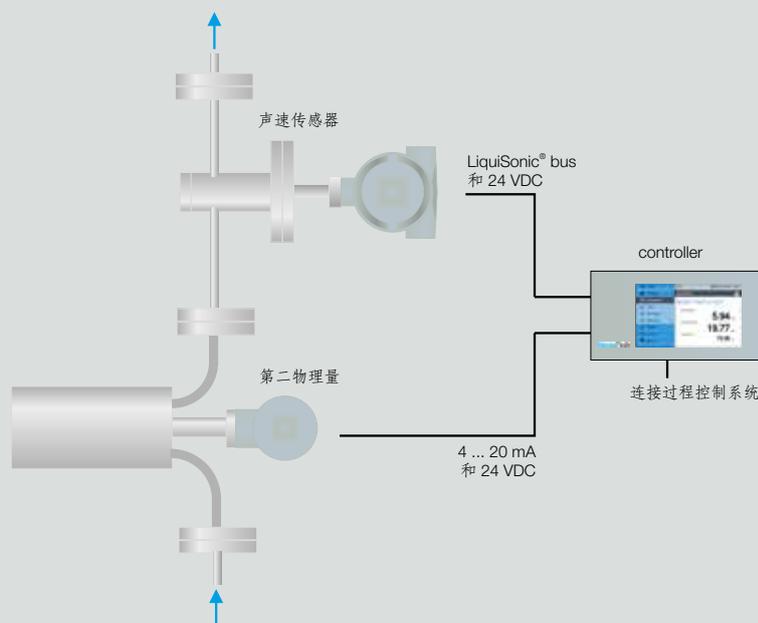
另外，少数情况下可以使用科里奥利质量流量计进行密度测量。由于采用这种方法，密度值只是一个“副产品”，其测量精度明显低于使用振荡管。

声速传感器通过标准的可用数字连接连接到控制器40。密度计通过双导线连接到控制器，密度值通过4 ... 20 mA传输到控制器。

为了便于将超声波传感器安装到旁路中，我们提供了相应的T型适配器。

在几秒内，控制器40就可根据声速和密度的物理测量值计算温度补偿的浓度。数据可以通过多个可自由扩展的模拟或继电器输出以及各种现场总线接口传递给过程控制系统或PC。

LiquiSonic®与密度结合



1.3.1 烟酸和硫酸

通过将硫酸与发烟硫酸混合，可以生产任何浓度的高浓度硫酸。该设置需要连续在线监测浓度。此外，由于发烟硫酸有潜在危险，不能在某些吸收过程中生产。LiquiSonic®分析仪中集成的警告限值会提早发出信号，并通过外围设备向过程控制系统发出警告。

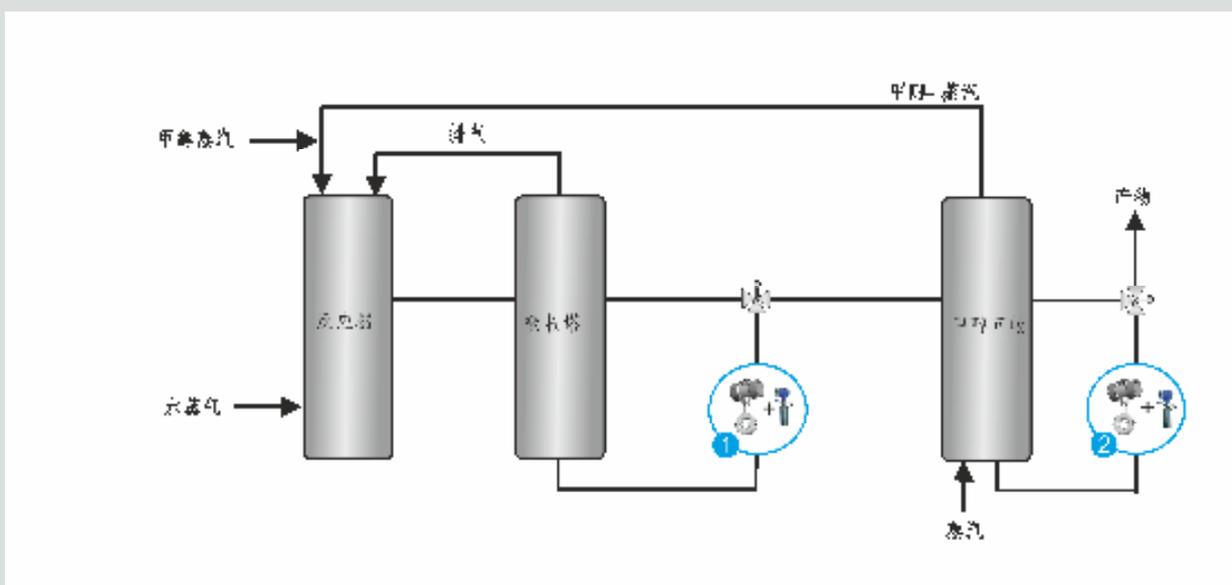
声速曲线在100 wt%处有拐点，在仅有一个超声波传感器的情况下，不能对硫酸/发烟硫酸的浓度进行清晰的测量。因此，可在LiquiSonic®40分析仪的基础上，附加一个密度传感器，进行有效的测量，以确保了可靠和准确的浓度测量。

1.3.2 甲醛和甲醇

银工艺中，甲醇气体与空气混合并通过催化作用的银电极生成甲醛气体，它随着水的沉淀而变成液体。过量的甲醇需回收并将其返回到该工艺中，并在甲醛中留下约0.8 wt%的残余物以稳定溶液。

LiquiSonic® 40分析仪的用途是排出半成品，并确保成品的质量。通过使用我们的产品，可省略大量的实验室测量及延时分析结果。

甲醛生产工艺



测量点	装置点	测量任务
1	管道	卸下半成品
2	管道	保证成品的质量

2 LiquiSonic®系统



2.1 LiquiSonic® 40

LiquiSonic® 40系统由一个控制器和一个传感器组成。传感器和控制器之间的最大距离是1000米。

超声波传感器能测量超声波测量路径和提供高度精确的温度检测。传感器的液接部分使用不锈钢DIN 1.4571标准。在化学侵蚀性液体中，传感器由特殊的非腐蚀性材料制成，如哈氏合金、Titan-Palladium、PFA或Tantal。

坚固且完全封闭的设计不需要任何垫片或“窗口”，完全免维护。

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）显著增加了客户的收益。特殊的LiquiSonic®高功率技术确保了稳定的测量结果，即使在气泡部位和由于过程液体导致的强信号衰减情况下。

为了在危险区域使用，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区, A组, B, C, DT1-T6）。

法兰式传感器有ATEX和IECEx认证（II 1/2 G / Ex d IIB T1至T6 Ga / Gb）。



LiquiSonic® 浸入式传感器 40-40 Ex

控制器40处理并显示测量结果。通过高分辨率触摸屏进行操作，非常简单直观。包括Web服务器在内的安全网络集成允许通过PC或平板电脑的浏览器交替操作控制器。

过程数据每秒更新一次。显示值可以调整为内部参考值。如果测量值超过或低于阈值，显示屏将显示报警信息，并立即发送信号。

数据可以以多种定义的模拟或数字形式或通过不同的现场总线接口传输，与过程控制系统或计算机通信。

控制器有一个集成的数据记录器，可以存储高达2 GB的过程信息，最多可以存储32个（可选99个）不同过程液体的数据。为了在PC上进行处理，可以通过网络或USB端口传输数据。此外，控制器还可以轻松创建用于记录的过程报告。

事件日志记录状态和配置，如手动产品开关，警报消息或系统状态。



简单直观的控制器的操作

2.2 配件

2.2.1 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。

19“ 外壳 3RU

材料：阳极氧化铝

尺寸：482.9（19“）×133.3（3RU）mm

应用：机架式系统



壁挂式外壳（不锈钢）

材料：不锈钢DIN 1.4301（AISI-304）

防护等级：IP66（NEMA 4X）

尺寸：430 x 300 x 230毫米

窗口：6毫米厚度的VSG

应用领域：在制药和食品等高度要求卫生的领域，如啤酒厂



壁挂式外壳（塑料）

材料：塑料

防护等级：IP56（Nema 12）

尺寸：500 x 500 x 300毫米

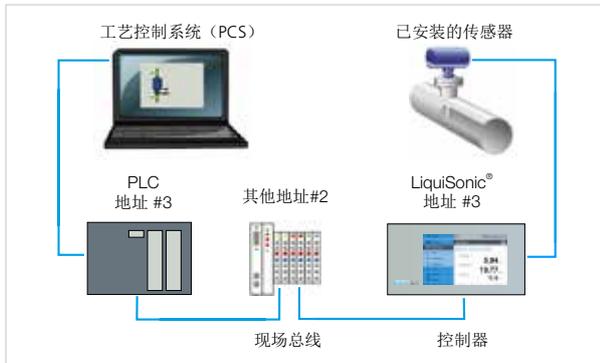
窗户：亚克力玻璃

应用：室外或粗糙的过程，如气体洗涤器或酸洗浴



2.2.2 现场总线

现场总线选件提供了将控制器集成到PCS中的可能性，或可通过PLC自动执行过程流程。除了浓度和温度等测量值的传输外，还可交换参数和控制数据（例如产品开关）。



连接点

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。

2.2.3 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)

2.2.4 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：

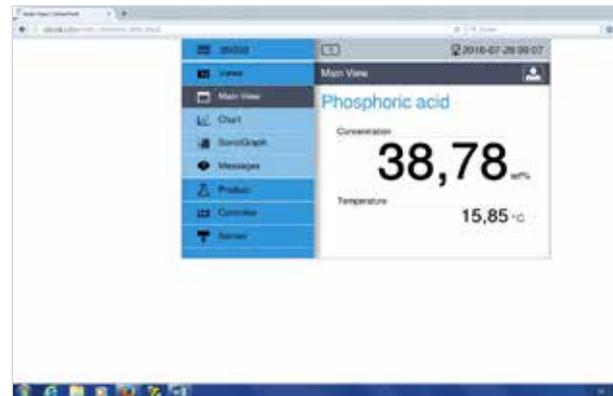
- 在控制器上上传新的产品数据集
- 读出控制器数据存储器，如记录未知液体的产品数据
- 监视和配置控制器和传感器
- SensoTech服务在全球范围内提供快速的客户支持

2.2.5 网络服务器

通过网络服务器，LiquiSonic®控制器可在网络中进行安全远程访问，无需安装特殊的应用软件。

Web服务器可以使用标准的Web浏览器（如Firefox、Internet Explorer或Edge）直接访问控制器。

“网络服务器”功能需要激活选项“网络集成”。如果没有激活网络集成，控制器的遥控器可以在网络浏览器通过UMTS路由器连接完成。



通过网络浏览器控制器操作

3 质量控制和技术支持



对技术进步的热情是我们努力寻求未来市场的驱动力。作为我们的客户，您是我们努力的方向，我们将坚持以最高的效率为您服务。

我们将与您紧密协作，为您的测量难题和每一个系统需求开发创新性的解决方案。特定应用要求的日益复杂意味着我们之间的关系和互动的重要性。



创新研究是我们公司的另一支柱业务。我们研发团队中的专家们为我们提供了宝贵的产品属性优化新途径，例如对传感器新型设计和材料测试或者对电子设备、硬件和软件构件的复杂功能测试。

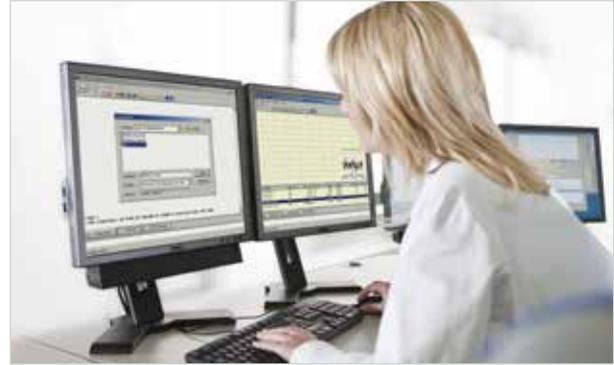
同样，我们的SensoTech质量管理也仅接受最好的产品性能。早在1995年，我们就已通过了ISO 9001认证。所有装置构件均通过了不同生产阶段的多种测试。我们的系统也已全部通过内部老化测试。我们的宗旨是：功能性、适应性和安全性最大化。

这些应归功于我们员工的不懈努力和意识。他们以专业的知识和积极的实践成就了我们今日的成功。我们将共同努力，用我们的热情和信念努力日臻完善，引领行业潮流。

客户关怀对于我们至关重要，客户关怀以长久以来建立的伙伴关系和信任为基础。

由于我们的系统免维修，我们将能够全心全意为您提供优质服务，并向您提供最专业的建议，内部安装和客户培训。

在概念定义阶段，我们将现场分析您的情况并进行必要的试验测量。我们的测量系统可以在最困难的条件下保持高精度和高度可靠性。



即使安装完成后，我们也将随时准备为您提供服务，并且将能够根据您的需求，通过远程访问选项快速回复任何相关问题。

在国际合作过程中，我们构建了全球化的客户服务网络团队来为不同国家的客户提供建议和支持。我们非常重视有效的知识和质量管理。我们在全球重要区域市场的众多国际代表均能够查阅到公司的专门知识，并通过参加应用和实践型的高级培训计划进行自身知识更新。

我们的客户几乎遍布全球：这与我们丰富的行业经验一同构成我们在世界各地取得成功的重要因素。



SensoTech

SensoTech

35027

Views

Main View

Chart

SonicGraph

Messages

Prodex

Control

Sensor

Main View 2016-09-20 13:47

System test H₂O

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.