



## 石油化工

在线分析技术:

- 浓度&密度
- 相分离
- 产品质量
- 多组分混合物
- 气体洗涤器
- 烷基化

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



# 在线过程分析

## 目录

应用	4
浓度测量和产品质量	4
质量测定（环氧乙烷）	5
相分离	5
原油制备/含水率分析仪	6
燃料和进水	6
气体洗涤器	7
甲基二乙醇胺(MDEA)	8
本菲尔德合成气体洗涤器	9
烷基化(HF, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	10
LiquiSonic®系统	14
LiquiSonic®20和30	14
LiquiSonic®40	15
附件	16
控制器和室外机	16
现场总线	16
4G-工业路由器	16
网络集成	17
质量和支持	18



# 应用

## 浓度测量和产品质量

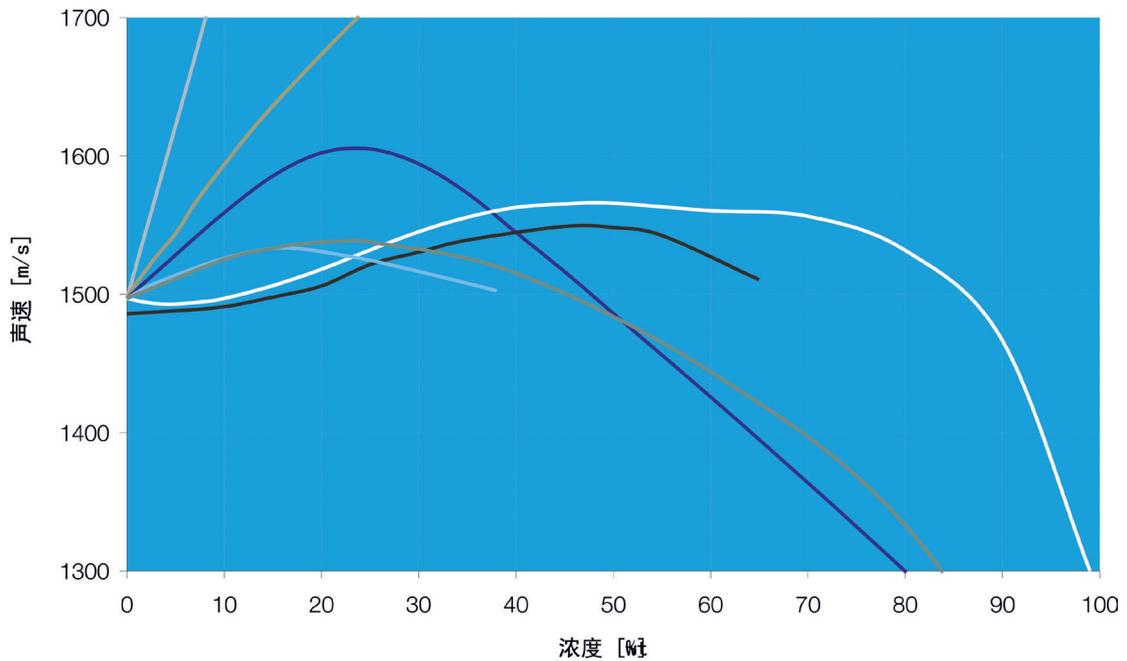
爆炸性、腐蚀性、甚至有时高热或有毒-这就是典型的石化工艺液体的特征。无论是在海上、在炼油厂还是在石化工厂，合适的测量系统都必须以坚固且长期稳定的方式来处理此类介质。此外，即使在最严酷的环境条件下，如在防爆区或含盐环境中，也必须保证正确的工艺控制。

使用LiquiSonic®测量技术并将其轻松集成到现有系统中，能以相对较低的项目成本，显着提高系统利用率、工艺可靠性或产率。

特别是在石化行业中，LiquiSonic®系统在30多年的时间里已经有了广泛的应用领域：

- 快速检测产物和载体相之间的过渡
- 在不同质量和安全相关的工艺点进行浓度测量
- 复杂物质混合物中的浓度测量（多组分分析），用于控制工艺流程
- 在线监测气体洗涤塔的浓度以进行快速干预

声速与二元液体之间的关系



## 质量测定（环氧乙烷）

石化工艺的许多产品可用作化学、制药、塑料生产、化肥合成等的原料。其中，持续监控最终产品的质量标准和进料流程非常重要。例如，应及时识别异物和环氧乙烷（EO）质量的浓度波动。

LiquiSonic®系统还可测量非导电工艺液体。SensoTech能提供经过验证的传感器解决方案，用于控制液化气体和危险区域中的应用。例如，可以在进料部门检测到错误批次，错误剂量和不达标质量。

由于不同液化气的质量和浓度不同用户需要寻找如下问题的解决方法：在防爆区域寻找一种坚固，无漂移的测量设备，该设备可记录数据并检测并转发精确的波动和超出范围。

LiquiSonic®系统可以应对所有这些挑战，且易于使用。

## 相分离

大量的工艺中间步骤，都需将连续工艺或批处理不同的产品阶段与载体阶段安全地分开。

在批处理工艺中，相分离通常是通过手动切换阀门并目视观察相变（观察镜）来完成的。但是，该方法的缺点在于再现性低。使用LiquiSonic®浸入式传感器可以轻松实现自动化。

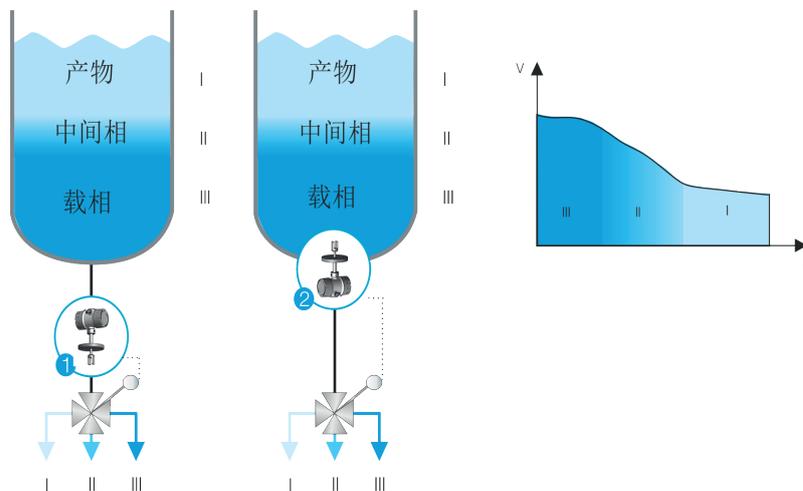
声速的变化过程表明，各个相位之间的信号发生了显著变化。LiquiSonic®提供了清晰的信号，可安全且可重现分离产物和载体相。另外，传感器的响应时间（以秒为单位）可实现较高的选择性，可节省大量原材料。

LiquiSonic®的使用与连续相分离的作用类似。沉淀池中的两个传感器可对进料和相电流进行连续控制。以此提高设备的利用率，并提高产量。

LiquiSonic®系统已成功用于以下方面的检测和分离：

- 监控多燃料管道
- 燃料/水
- 石油/盐水
- 甘油/生物柴油
- 气相/液相

与电导率传感器相比，LiquiSonic®传感器还可用于最广泛的水相和有机相分离过程。连续测量可设置过渡或覆盖阶段内几乎所有分离区域。信号曲线可通过控制器的趋势图直接观察。在趋势图处可设置数字控制器输出的开关阈值。这些输出可以直接切换现有的多路阀或阀节点以完成隔离解决方案。



分批工艺中的相分离

## 原油加工/含水率分析仪

通过油和盐水之间的密度差可分离两相。分离在油底下的盐水可被抽出。通过使用LiquiSonic®测量技术来监测从石油中分离出的盐水，在控制器上测量并评估各相的特征声速，可在几秒钟内完成相分离。

尽管流速很高，但由于响应时间极短（<1秒），因此即使是很薄的水层或油层，也能尽快识别并分离出来。盐水的这种精确分离能使油产量提高。还确保了精炼厂后续加工所需的质量。

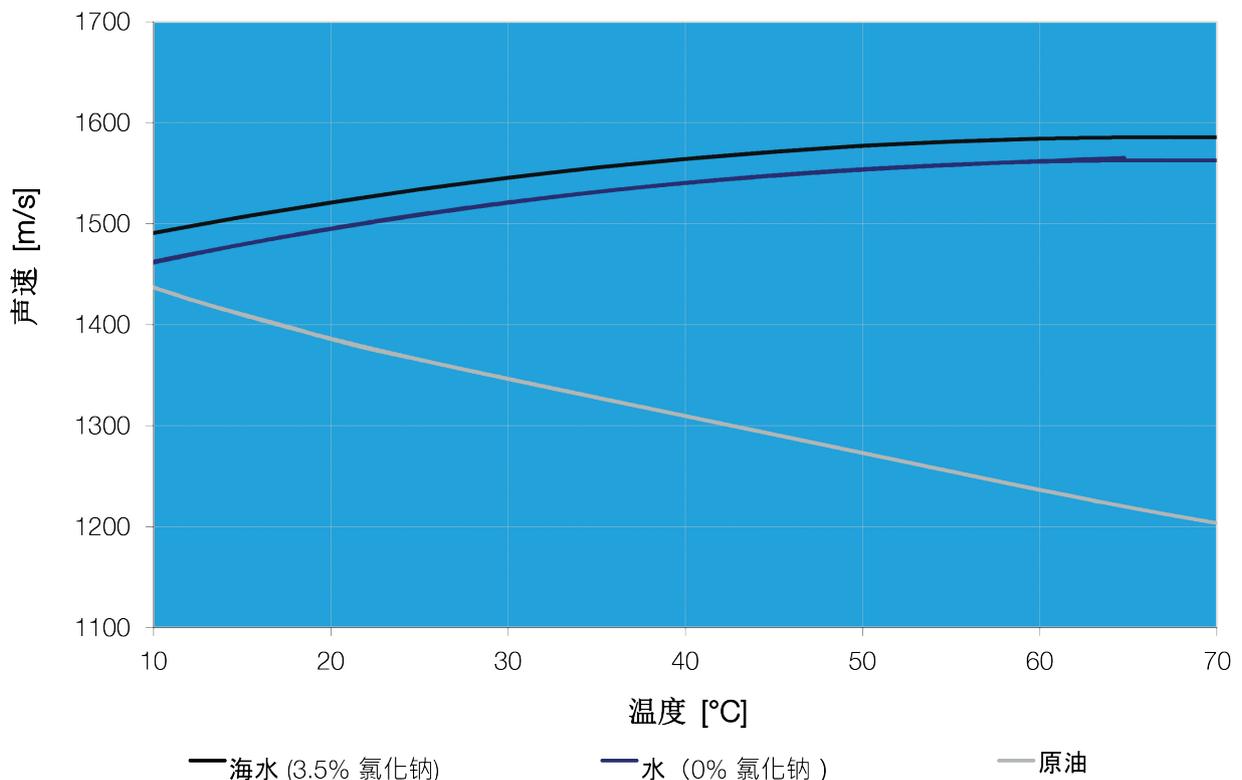
LiquiSonic®传感器可为多种工艺液体提供清晰的温度补偿浓度值。因而在工艺流程的相关点执行以下任务：

- 监视和检测已加入的原料
- 中间产物的质量监控
- 控制和监控（稀释，浓缩，进料）
- 监控终产物的质量

## 燃料和进水

确定产品类型和含水量是石化产品质量保证的基础。LiquiSonic®系统已成功用于识别和区分取暖油、汽油、柴油、煤油和其他燃料。此外，含水量可使用在线声速传感器精确地确定，并通过各种接口，如Profibus DP传输到控制系统，成功避免了低质量水平的错误填充和进料，还可在线检测燃料中的水分含量，确保工厂安全。

通过LiquiSonic®声速测量进行相分离



## 气体洗涤器

气体洗涤器是石油化工厂的重要组成部分。化工厂的待测液体通常由三个主要成分组成。

典型示例如下:

- MDEA(哌嗪) / 水
- 氢氧化钠-氯化钠-碳酸钠/水
- 碳酸钾-碳酸氢钾/水

在气体洗涤器中, 洗涤液与待清洁的气流接触后, 某些气态、液态和固态成分会被该液体吸收。

气体洗涤塔有多种测量点可用于过程分析。通过使用LiquiSonic®系统, 可立即确定冲洗液的浓度, 也可分别确定盐浓度。从而对洗涤液进行明确的后锐化, 且液体浓度始终保持在最大溶解度或吸收度的范围内。

剂量不足或过度使用都会造成相关的成本和资源消耗。

坚固的传感器设计和特殊材料(例如HC2000)的选择确保了系统的使用寿命。

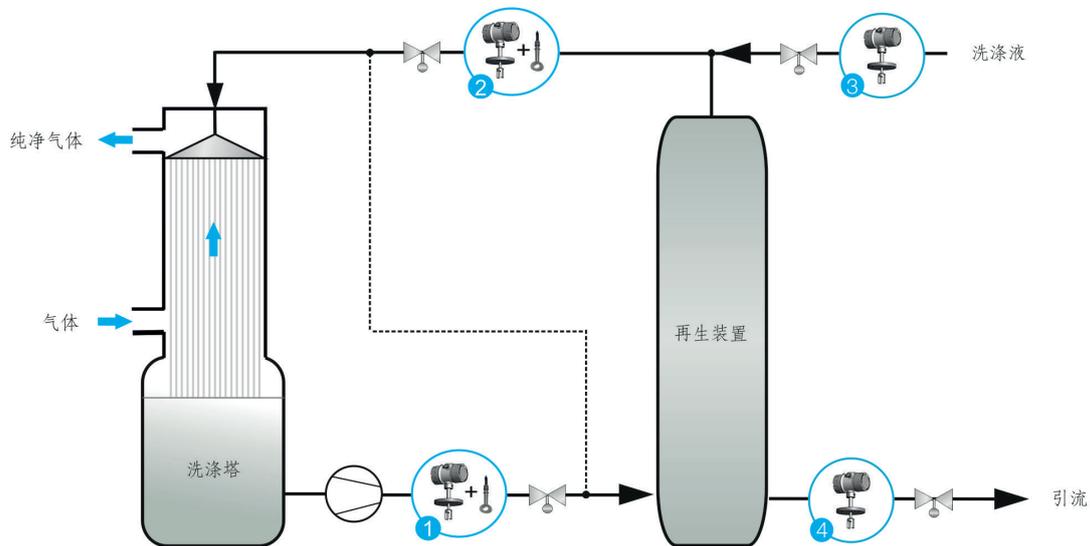


使用LiquiSonic®系统, 可通过使用其他物理测量变量确定多物质混合物中各个成分的浓度。在此优选使用电导率传感器。

特别是在氢氧化钠气体洗涤塔和中和塔上, 需要连续监测NaOH和NaCl的浓度, 以用于:

- 通过浓度控制的驱动最大限度地减少苛性钠的使用
- 避免腐蚀中和的酸性工艺液
- 剂量不足时避免紧急情况(紧急出口洗涤器)

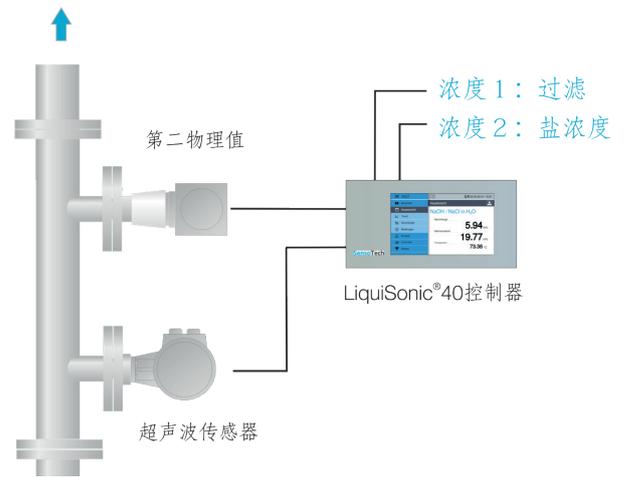
与pH测量相比, 监测这两种浓度可提供广泛的工艺优化选项, 且几乎不受限制。完全避免了昂贵的校准和维护工作。



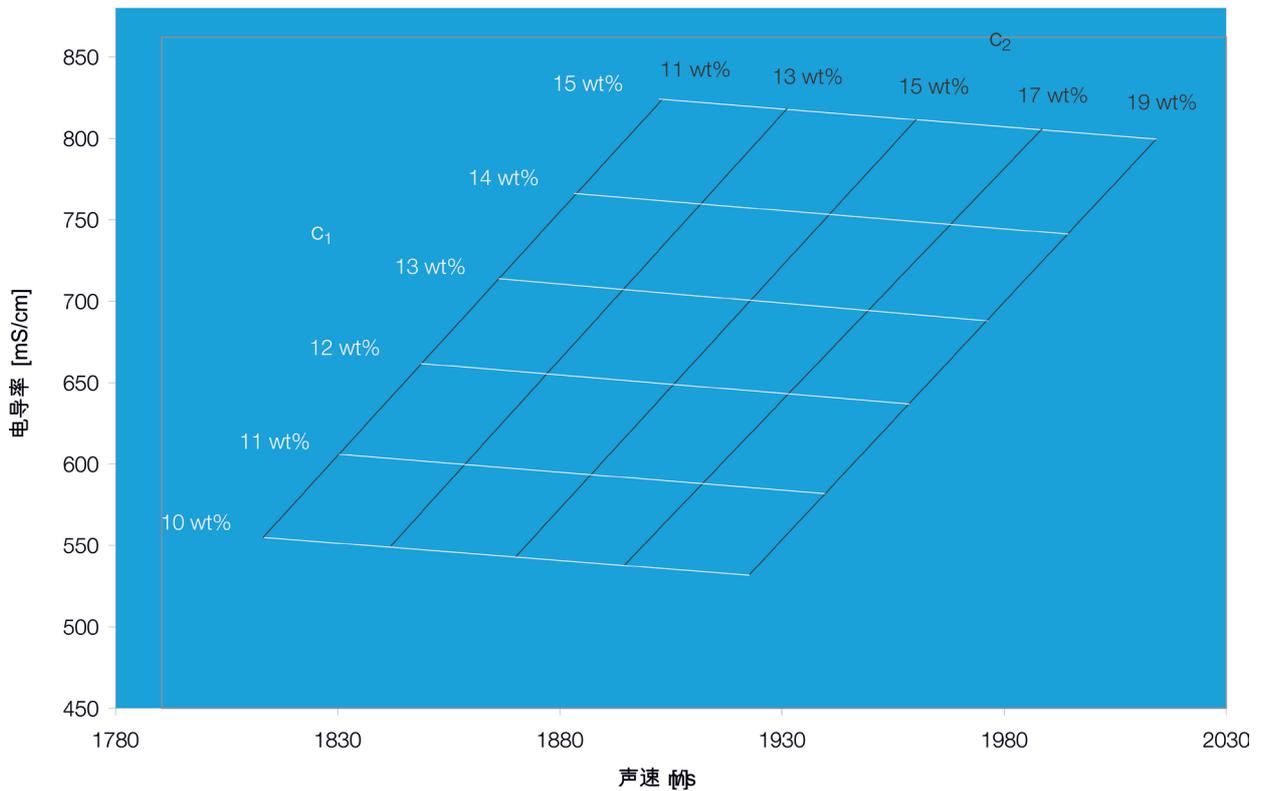
测量点	装置点	测量任务
1, 2	管道	洗涤液和盐的浓度监测
3	管道	新鲜洗涤液的浓度监测
4	管道	盐处理过程中的插入监测

常见应用示例：

- 烟气洗涤塔
- 气体干燥
- 光气吸收
- 二氧化硫洗涤塔
- 本菲尔德洗涤塔
- 氨厂
- 合成气厂
- 天然气厂
- 氯气洗涤塔
- 紧急排气洗涤器
- 光气洗涤塔



使用LiquiSonic®进行三组分分析



## 甲基二乙醇胺 (MDEA)

胺洗涤是从天然气中分离出CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S和其他酸性气体的化学过程。使用胺的弱碱性水溶液，可逆地化学吸收酸性气体。

气体洗涤的目的是根据酸性天然气要求准备相应管道以便进一步运输，否则会导致腐蚀损坏。

在吸收器中，天然气逆流流过洗涤液。净化后的天然气出现在吸收塔的上端。由于甲基二乙醇胺 (MDEA) 对H<sub>2</sub>S和CO<sub>2</sub>的高选择性，使用其作为吸收剂。

洗涤后，被H<sub>2</sub>S和CO<sub>2</sub>污染的MDEA (富胺) 被转移到汽提塔中。在汽提过程中，加热洗涤液，气体解吸。

然后将再生的MDEA (贫胺) 冷却，过滤并返回至吸收状态。

LiquiSonic®测量系统可对再生的MDEA浓度进行精确分析，并进行永久数据采集。

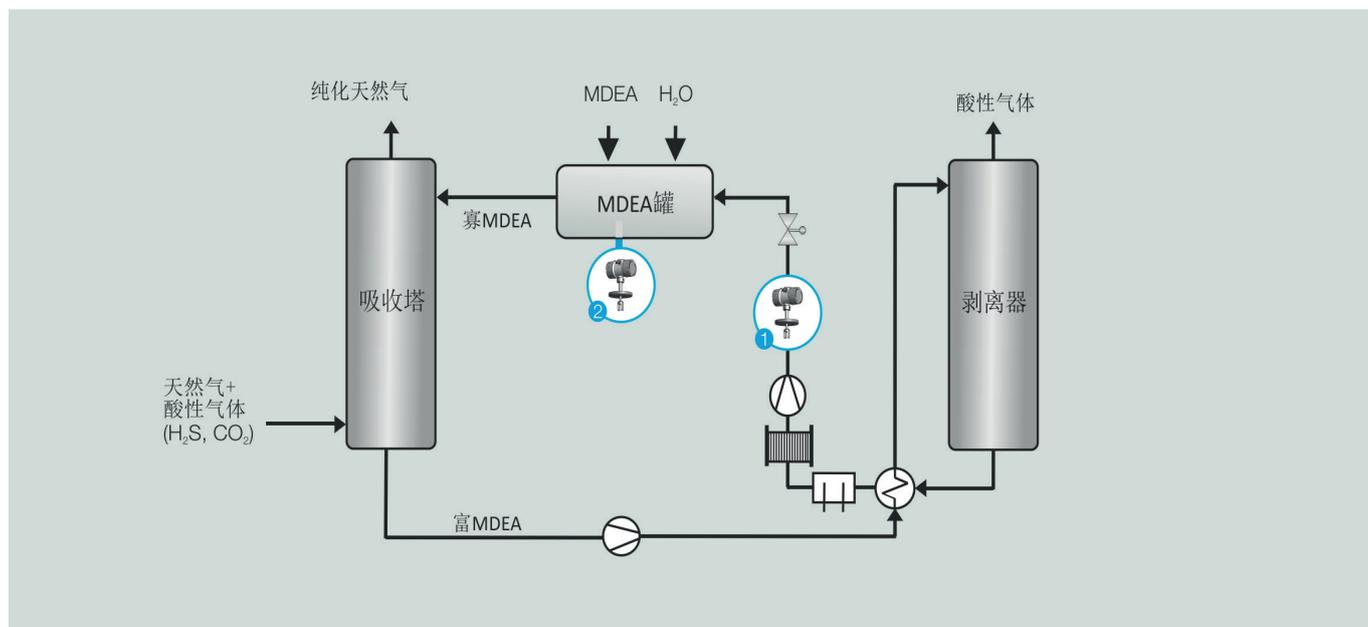
通过在线测量全天候监控胺清洗。您可以随时对波动的MDEA浓度做出反应，并提高吸收效率。

连续测量MDEA浓度也无需手动采样。可节省材料和人工成本，并提高工厂安全性。

LiquiSonic®可保证再生MDEA洗涤溶液的纯度，以实现最佳吸收效率。

通过避免过量使用MDEA洗涤液，可以节省成本和材料。

传感器可安装在从胺汽提塔到吸收塔的DN50管线中。



测量点	装置点	测量任务
1	管道	实时控制再生MDEA的浓度
2	MDEA罐	直接监控MDEA罐中的MDEA浓度

## 本菲尔德合成气洗涤塔

Benfield合成气洗涤塔常用于氨合成或环氧乙烷的生产中。

Benfield工艺使用热碳酸钾溶液（K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>）作为吸收剂。

处于高压状态（如2MPa）的待清洁气体逆流通过吸收器中的K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液。CO<sub>2</sub>富集，并与碳酸氢钾（KHCO<sub>3</sub>）部分反应。

净化后的气体出现在吸收器的上端。吸收过程中的温度通常在100到110°C之间。

当使用蒸汽和压力损失进行解吸时，吸收的CO<sub>2</sub>释放回洗涤液中。然后，再生的K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>回流到吸收循环。

当清洁气体流动时，要避免洗涤液不足或过量。一方面，可减少不充分的气体清洁，另一方面，可尽量减少材料的使用和相关的费用。直接在工艺中进行连续测量可确保最佳的浓度管理。

如果KHCO<sub>3</sub>浓度过高，则会发生泡沫并降低CO<sub>2</sub>吸收性能。碳酸钾太少会导致吸收不足。测量系统可以立即识别出清洗液中的浓度波动。

因此，LiquiSonic®能够在最大吸收率或气体洗涤塔的最大效率方面自动控制K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液，不再需要耗时的实验室测量。

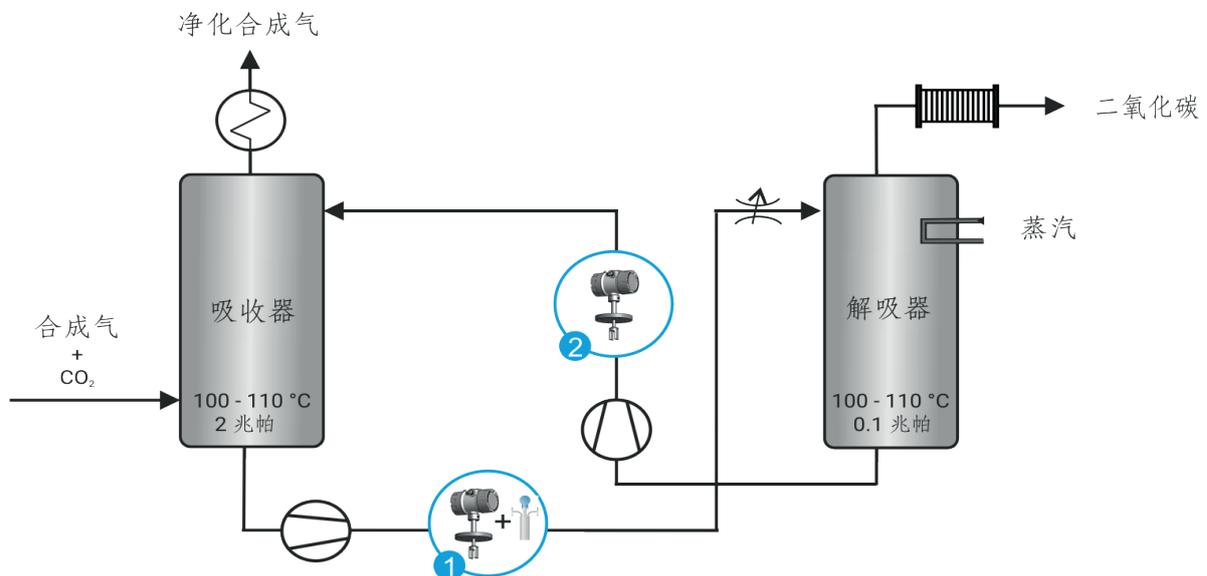
通过避免过量添加和不足添加，可以节省吸收器（K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>）和解吸器（蒸汽）的材料成本。

LiquiSonic®浸入式传感器可以轻松地直接安装在管道中。典型的安装位置是从吸收塔到解吸塔的管道（DN80）或返回管道。

控制器显示测量的K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>洗涤液和KHCO<sub>3</sub>的浓度盐。

控制器连接传感器和测量单元，以测量第二物理变量（最好是电导率）。控制器在主菜单中显示氢氧化钠溶液和盐的浓度。

只需几秒钟即可完成该过程，不必等待实验室数据。



1. 监测洗涤液 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和盐 KHCO<sub>3</sub> 溶液
2. 实时控制再生 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液

测量点	装置点	测量任务
1	管道	监测洗涤液K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 和盐KHCO <sub>3</sub>
2	管道	实时控制再生K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液

## 烷基化 (HF, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

石化工业中最重要的关键过程中有烷基化工厂。尽管H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>烷基化在安全性和环境保护方面得分很高，但HF烷基化通常能更有效的回收利用酸。

烷基化工艺需要确保工厂安全运行，同时优化经济和生态方面以及稳定的质量。

随着对汽油产品质量要求的提高和辛烷值的提高，烷基化工厂正成为炼油厂的“心脏”。

强大的LiquiSonic®测量技术多年来一直为三组分分析树立标准。通过使用多种特殊材料，即使在困难的条件下，也可有效地防止腐蚀、磨损和漂移。

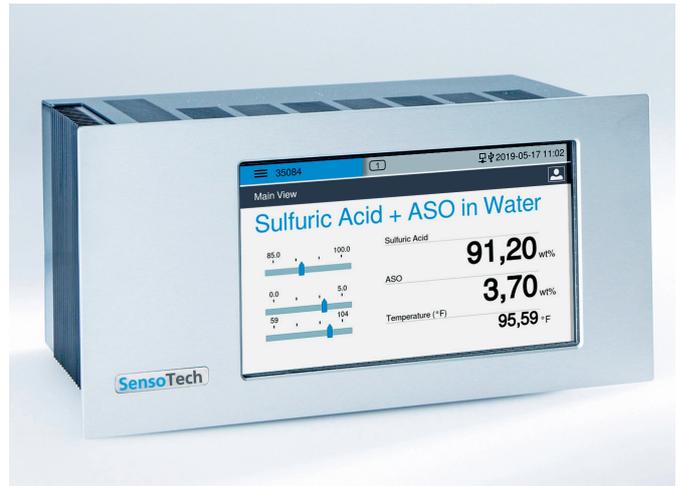
起始原料通过液态催化裂化（FCC）时产生的烯烃（丁烯，丙烯）和原油中的异烷烃，并与HF或H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>一起生产出高质量的烷基化物。

由于它们的辛烷值高，芳烃少且相对环保，因此非常适合经济和生态上的汽油混合。

对于烷基化设备，最重要的是无故障运行，即使起始原料成分和辅助成分有波动也是如此。

如为了防止“酸失控”，需要最小的ASO含量（酸溶性油）。为了避免出现这种极端的经济情况，控制酸、水和ASO的含量非常重要。传统采样有潜在的危险：耗时，且要等到数小时后才能提供结果。

LiquiSonic®通过在线分析和数据记录以及提高的系统生产率在这些方面得分。



LiquiSonic®测量系统的在线工艺控制具有以下优点：

- 通过免维护功能来保证长期使用
- 恒定的工艺稳定性和烷基化物质量
- 通过在线确定当前含水量进行腐蚀防护
- 避免快速消耗酸（酸失控）
- 可追溯的数据记录监控
- 通过最小化采样和实验室分析来提高操作安全性

节省成本和时间：

- 减少采样和实验室成本



浸入式传感器可直接轻松地安装在管道中，传感器已获得ATEX，IECEX和FM认证。

位置可安装在酸分离器之前或之后以及汽提塔的烷基化物出口处等。

使用哈氏合金（Hastelloy）C-276或蒙乃尔（Monel）材料，即使在艰难、腐蚀性的工艺条件下也能实现长期的工厂稳定性。

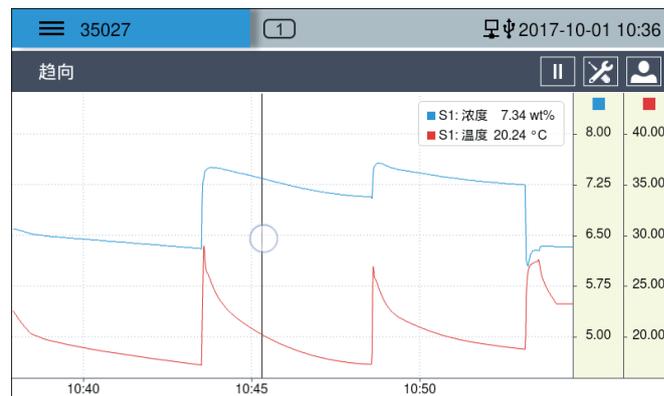
LiquiSonic®控制器需连接到超声传感器和密度测量设备，以进行三组分测量。

控制器在主菜单中显示酸和ASO的浓度值。

典型的测量任务：

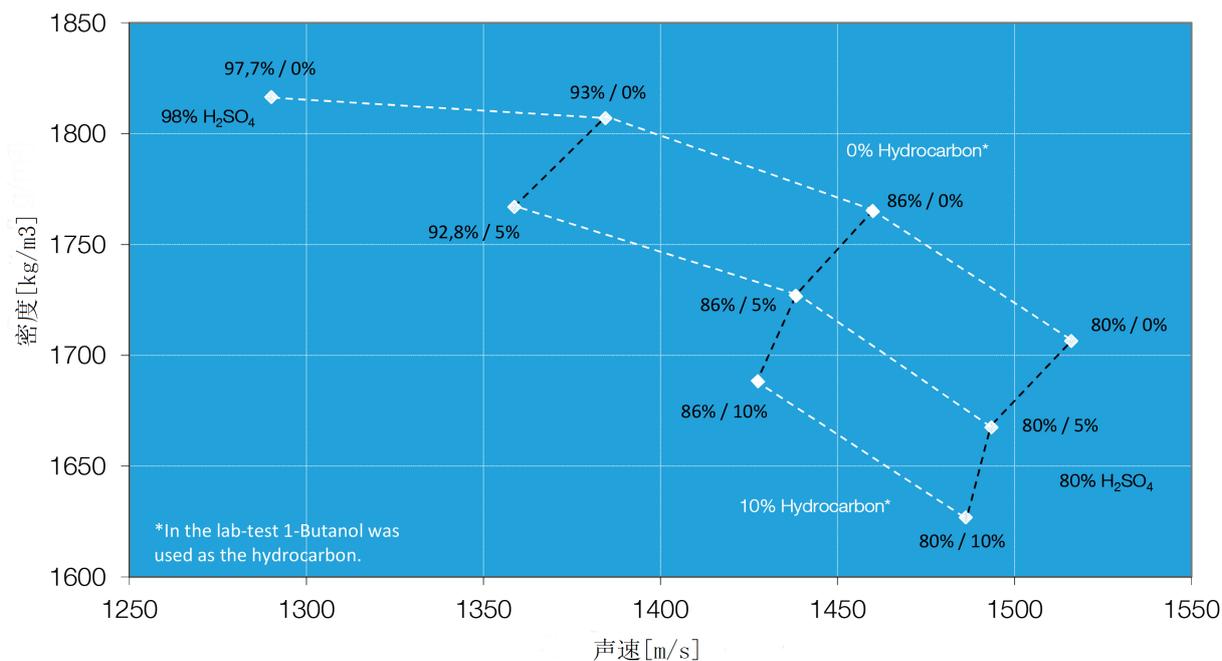
HF/H2SO4浓度: 80 - 95 wt%  
 水浓度: 0 - 10 wt%  
 ASO浓度: 0 - 10 wt%

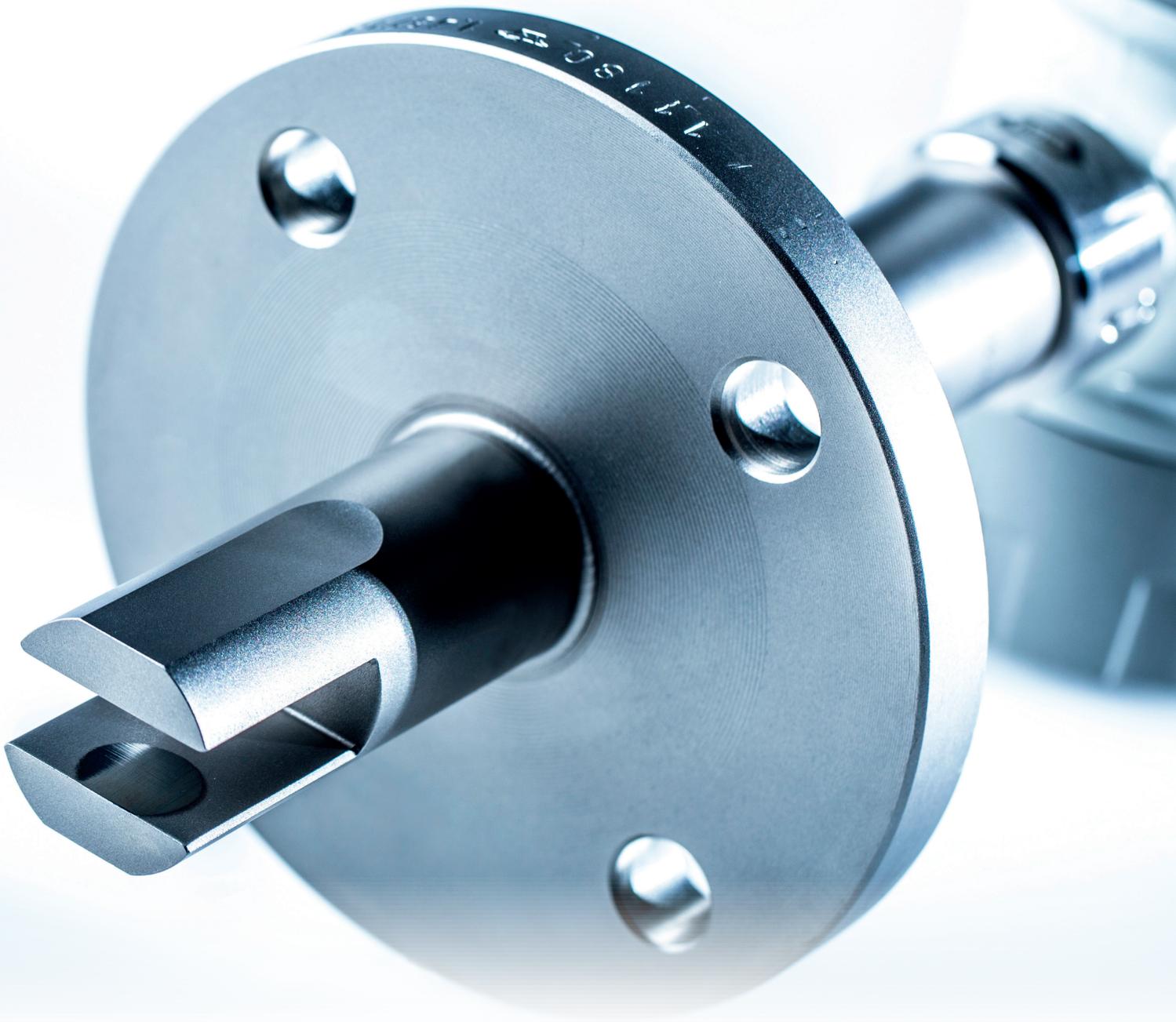
浓度值和其他参数（例如温度、声速和压力）可在LiquiSonic®控制器上实时显示。



LiquiSonic®控制器的趋势图

使用LiquiSonic®测量硫酸、水和丁醇的浓度





在液体分析领域，我们树立了行业标准



# LiquiSonic® 系统

## LiquiSonic® 20和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。

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。

控制器20是经济型系列，只能连接一个传感器。

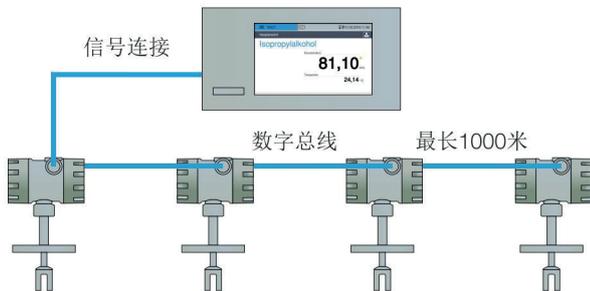
浏览器操作控制器。

过程数据每秒更新一次。显示值可根据内部参考值进行调整。如果测量值超过或低于临界值，显示屏会显示报警信息并立即发送信号。

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

控制器内置数据记录器，可储存高达2GB的过程信息，针对不同的工艺液体最多可存储32个（可选99个）数据集。数据可通过网络或USB端口传输到电脑上进行处理。此外，控制器还能轻松创建过程报告，用于文档记录。

事件日志可记录状态和配置，如手动产品开关、报警信息或系统状态。



控制器最多可连接4个传感器

每个传感器都能独立工作，可用于不同的应用场合。传感器的接液部件由DIN 1.4571标准不锈钢制成。坚固耐用的全封闭设计无需垫片或“窗口”，因此完全免维护。

附加的传感器功能，如流量/停止或满管/空管监测，可大大提高过程控制能力。LiquiSonic®高功率技术可稳定测量结果，即使面对气泡积聚或工艺流程中的大规模信号衰减也不例外。

特殊的传感器电子元件集成在封闭的压铸外壳中，防护等级为IP65。必要时，电子设备外壳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（等级I, 部门1, A、B、C组, DT1-T6），可用于危险区域。

控制器30处理并显示测量结果。通过高分辨率触摸屏操作简单直观。安全网络集成包括网络服务器，可通过个人电脑或平板电脑的



浸入式传感器Ex 40-40

# LiquiSonic® 40

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

测量原理基于液体中各组分的浓度变化会影响声速、电导率和密度等物理变量。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。

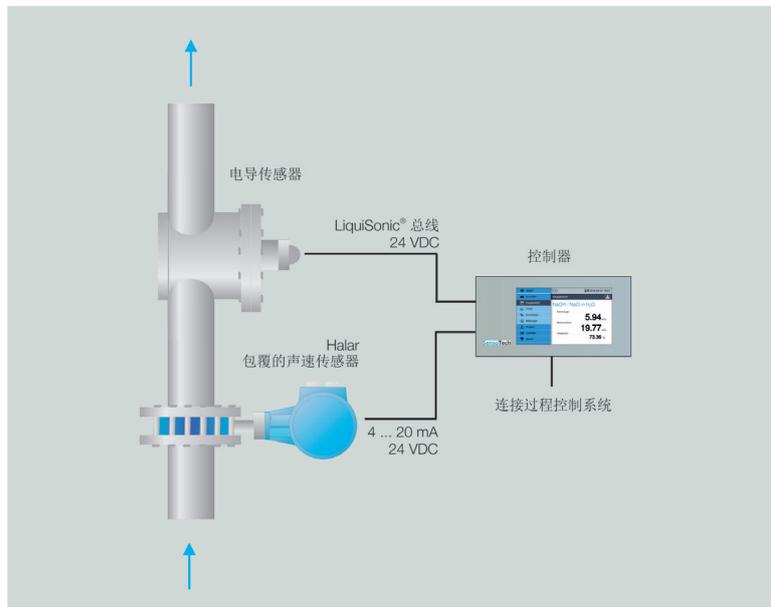
测量值可以通过模拟输出及现场总线传送给用户或过程控制系统。

应用于腐蚀性液体时,标准LiquiSonic® 40配置了Halar(也称作三氟氯乙烯)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)包覆的电导传感器,它们在许多工况条件下有抗化学腐蚀性。

法兰式传感器采用高效超声波陶瓷,即使液体中气体含量很高,也能确保测量精度。法兰式传感器通过了ATEX和IECEX认证(II 1/2 G/Ex d IIB T1至T6 Ga/Gb),可用于危险区域。



LiquiSonic®控制器和Halar包覆的法兰式传感器



LiquiSonic® 40测量点

## 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：



控制器室外机19“4HU

### 控制器和室外机

控制器设计用于机架安装系统，也可用于19“外壳4HU。

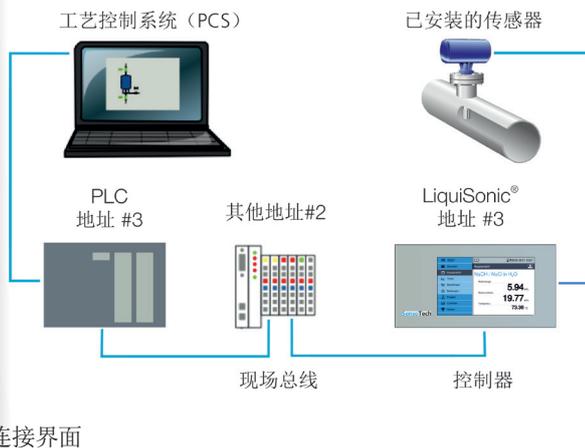
为了能够在现场安装控制器，我们提供由塑料制成的两种变体或不锈钢的室外机，以最佳方式满足现场条件。

- 材质: 阳极氧化铝
- 尺寸: 482.9 (19”) x 177 (4 HU) mm
- 应用: 机架安装

### 现场总线

现场总线选件可将控制器集成到PCS系统中，或通过PLC实现工艺流程自动化。除了传输浓度和温度等测量值外，还可以交换参数和控制数据（例如产品开关）。

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

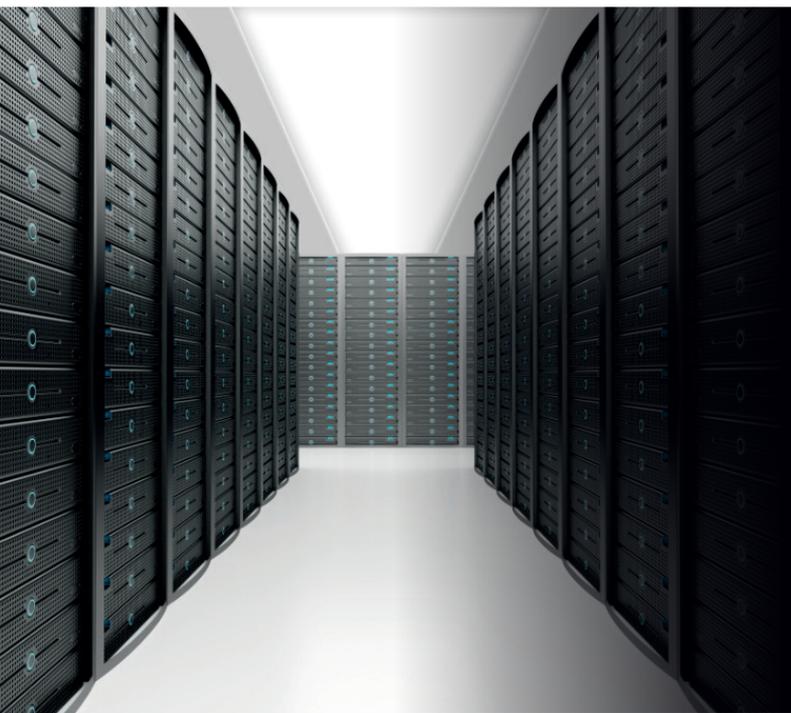


### 4G-工业路由器

使用4G工业路由器可以远程操作LiquiSonic®控制器。为此，必须将控制器连接到4G工业路由器，并在个人电脑的浏览器中输入适当的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
- 读出控制器的数据存储，例如记录未知液体的产品数据
- 监控和配置控制器和传感器
- SensoTech服务部门提供全球范围的快速客户支持



## 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).



# 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

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



LSM140\_01\_03