



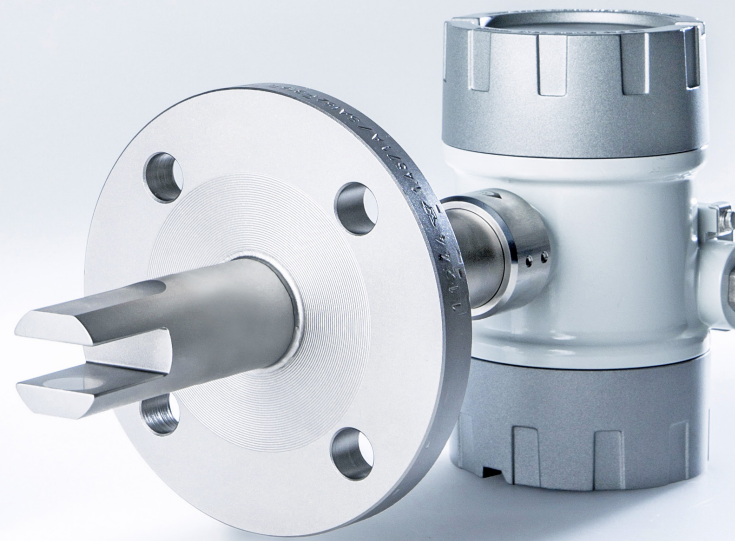
化工行业

- 在线分析技术:
- 浓度&密度
 - 相分离
 - 多组分混合物
 - 结晶
 - 聚合反应

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:

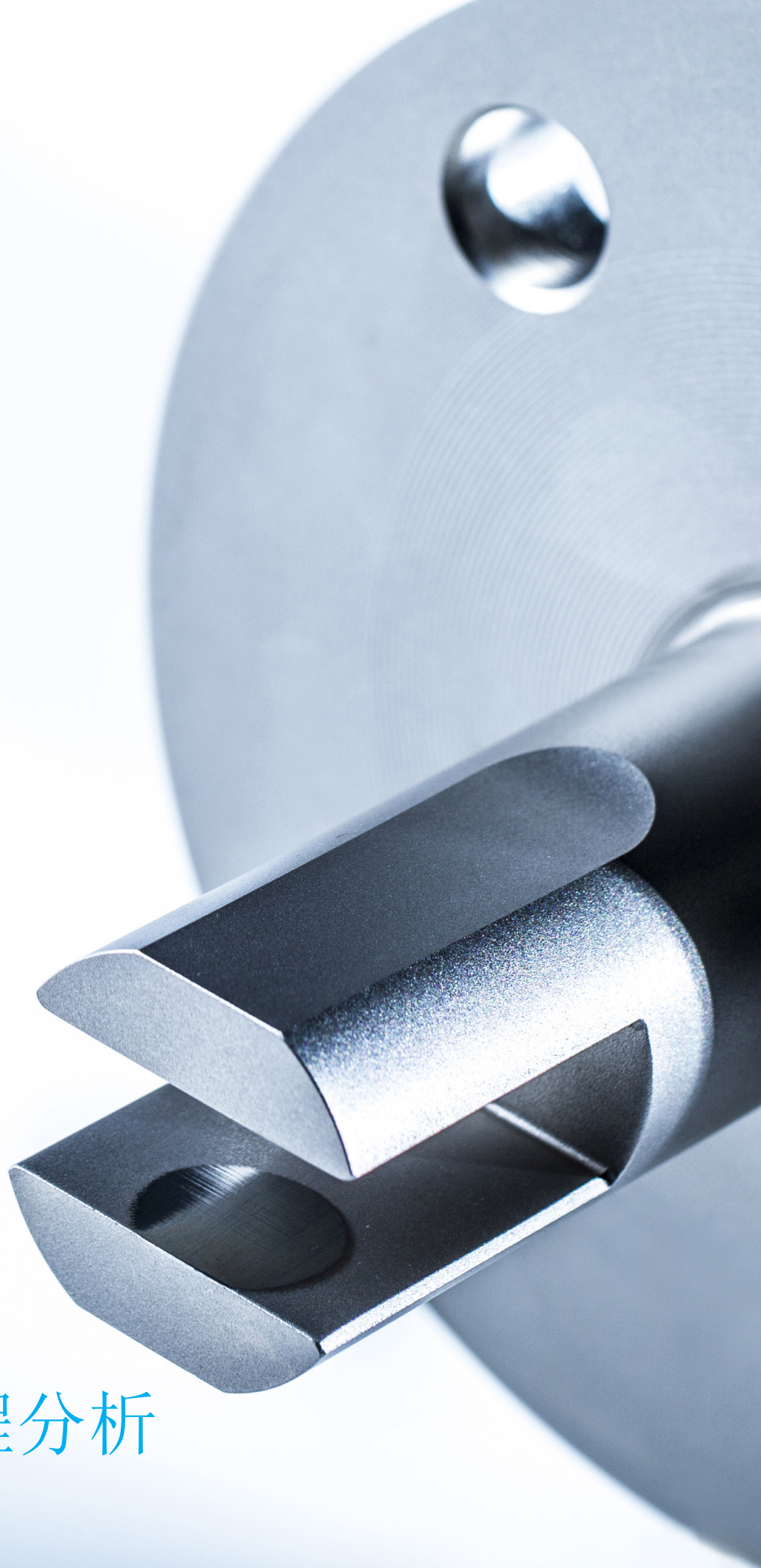
- 可通过系统工艺状态的在线信息来优化设备操控
- 最大化工艺过程的效率
- 提高产品质量
- 降低实验室检测的成本
- 即时检测工艺流程的故障
- 节约能源和原料成本
- 即时检测到工艺用水和工艺液体中的突发变动
- 测量结果可重现

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	应用	6
1.1	引言	7
1.2	相分离	7
1.2.1	配置LiquiSonic®传感器的排料阀	8
1.3	二元液体中的浓度测量	9
1.3.1	氯碱电解	10
1.3.2	硫酸生产	11
1.3.3	换热器监测	12
1.4	多组分分析	13
1.4.1	气体洗涤器	14
1.5	反应监测	14
1.5.1	聚合反应	14
1.5.2	结晶	15
2	LiquiSonic®系统	16
2.1	LiquiSonic® 20和30	17
2.2	LiquiSonic® 40	18
2.3	附件	19
2.3.1	控制器和室外机	19
2.3.2	UMTS路由器	19
2.3.3	现场总线	19
2.3.4	网络集成	19
3	质量控制和技术支持	20

1. 应用



1.1 引言

安全优化的工艺过程控制需要来自稳定快速的工艺分析技术所提供的实时信息。LiquiSonic®测量技术能够以相对较低的项目成本轻松集成到现有设备工程系统中，并在一定程度上大幅提高装置产能、工艺安全和产品收率。

LiquiSonic®系统可用于化工行业的多个应用领域中：

- 快速检测产品和载体相位的转换过程 (LiquiSonic®20或30)
- 涉及质量及安全相关的不同工艺过程中的浓度测量 (LiquiSonic®20或30)
- 工艺过程控制中复杂混合物的(多组分分析)浓度测量 (LiquiSonic®40)
- 复杂工艺的反应监控，如聚合作用或结晶工艺中优化产率，产品质量和系统安全 (LiquiSonic®50)

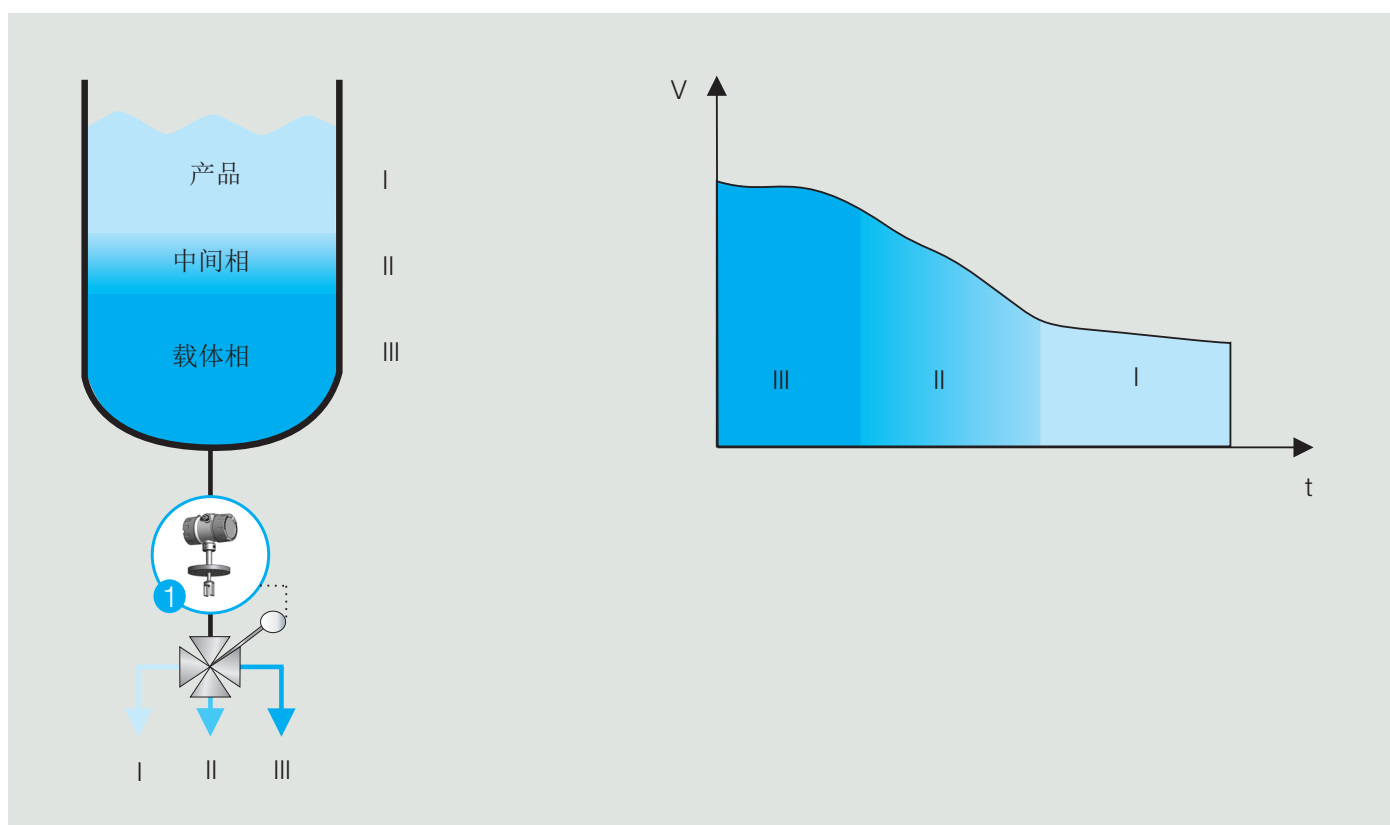
1.2 相分离

许多工艺过程的中间步骤中，必须将不同子相从载体相中分离出来。在连续过程和分批过程中均有此操作。

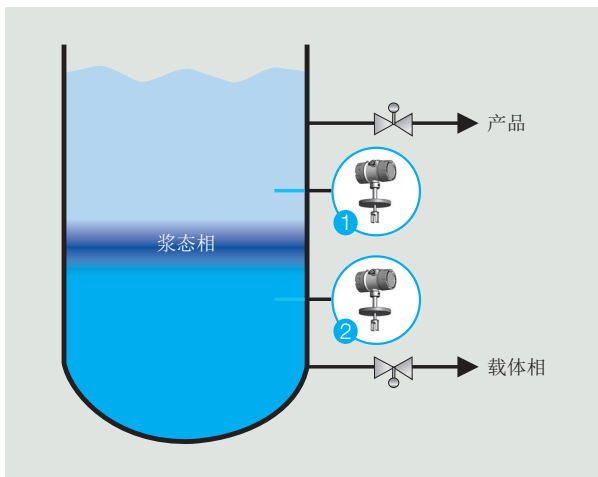
在分批过程中进行该操作时需要手动操作阀门并肉眼观察相变。通常会使用观察镜观察这种转变。此方法的特点是重现性较差。使用LiquiSonic®浸入式传感器就可自动实现上述过程。

声速曲线显示了分相之间信号的特有变化。LiquiSonic®提供了一个可重现的、能安全分离产品和载体相的清晰信号。特别是传感器的响应时间非常快，能在几秒内实现物质转换的高选择性，即时而显著地减少产品损耗。

连续过程中的相分离中应用的LiquiSonic®与此类似。两个传感器可以连续控制液体进料和分离到沉降槽中和流出相。这样就可以增强生产力并提高装置产能。



分批过程中的相分离

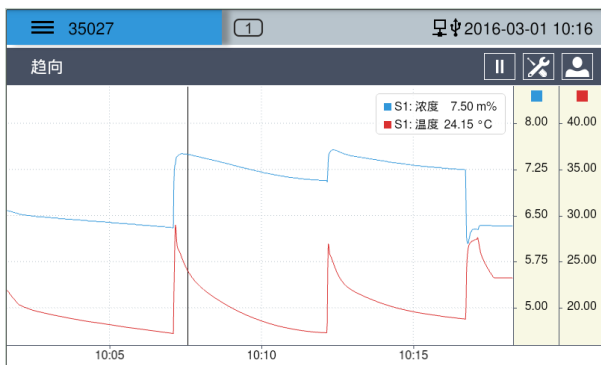


连续过程中的相分离

LiquiSonic®应用实例:

- 硅树脂相
- 废水中的脂肪醇相
- 环氧树脂相
- 聚醚相
- 气液相

与电导率传感器相比, LiquiSonic®传感器可用于大多数分离过程, 如从有机相分离水相或从水相分离有机相。连续测量能在转换阶段或浆料相时调整任意分离范围。控制器动态视图会直接显示波形。同时可以调整数字控制器输出的参数阈值。在独立方案中, 这些输出可以直接切换可用的分流阀或阀门组。



LiquiSonic®控制器的动态视图

1.2.1 配置LiquiSonic®传感器的排料阀

在制药和精细化工过程中, 底部排出阀通常用于排料或向容器或反应器中加入非粘性液体。将过程分析技术集成到排料阀中以后, 不但实现了实时过程监控、提高了产品质量并缩短了间歇循环时间、减少了产品抽检以及能耗和原料成本。此外, 这种技术融合能够在操作中使用LiquiSonic®分析技术的一个有效适当切入点, 且无需改动现有的反应器。

SensoTech与著名的底部出口阀(BOV)制造商共同开发出配置了集成LiquiSonic®传感器的新型底部排出阀。因为配置传感器的排料阀安装在容器底部, 所以可以实时监控较低容量的间歇过程。传感器已经经过ATEX及IECEX认证。除浓度测量外, LiquiSonic®传感器还包括两个Pt1000温度传感器。

数据处理过程使用了被有效验证的LiquiSonic®控制器的硬件和软件。如可以通过现场总线向工艺控制系统提供测量结果参数。



配置了集成LiquiSonic®传感器的底部排出阀

1.3 二元液体中的浓度测量

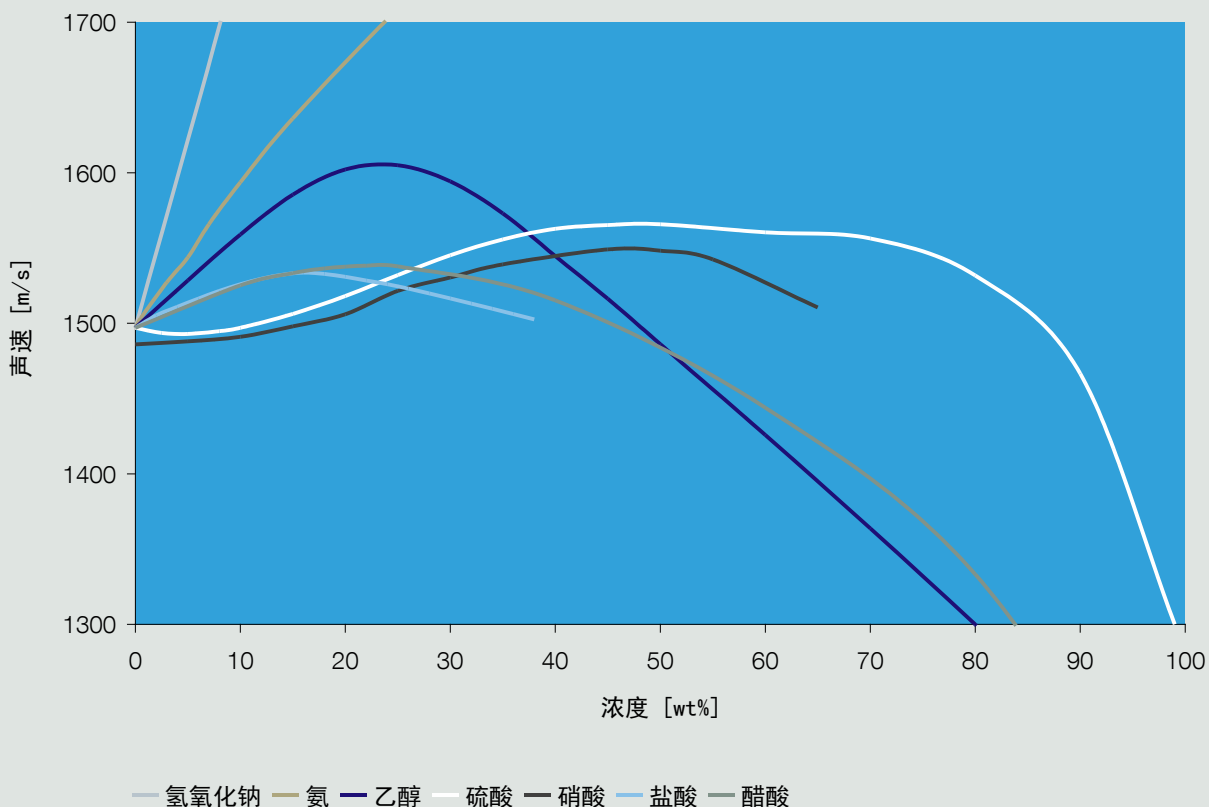
LiquiSonic®传感器可为不同工艺液体提供清晰且经过温度补偿的浓度值。浓度测量可以在工艺过程相关的步骤中完成下列工作：

- 监测和鉴定已交付产品
- 中间产物质量控制
- 控制和监控(稀释、浓缩和产品渗透)
- 监控最终产品质量

实例：在下列液体的测量中，LiquiSonic®系统已取得很好的应用成果：

酸类	HCl, H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄ , HNO ₃
碱类	NaOH, KOH
无机物	NaCl, KCl, 硫酸铵
有机物	乙醇, 甲醇, 己烷
液化气体	丙烷, 丁烷
悬浮液	氯化钠/水, 硫酸铵/水

声速与二元液体浓度之间的关系



1.3.1 氯碱电解

氯气 (Cl_2) 和氢氧化钠 (NaOH) 都是重要的基础化工原料，一般通过电解氯化钠 (NaCl) 生成。

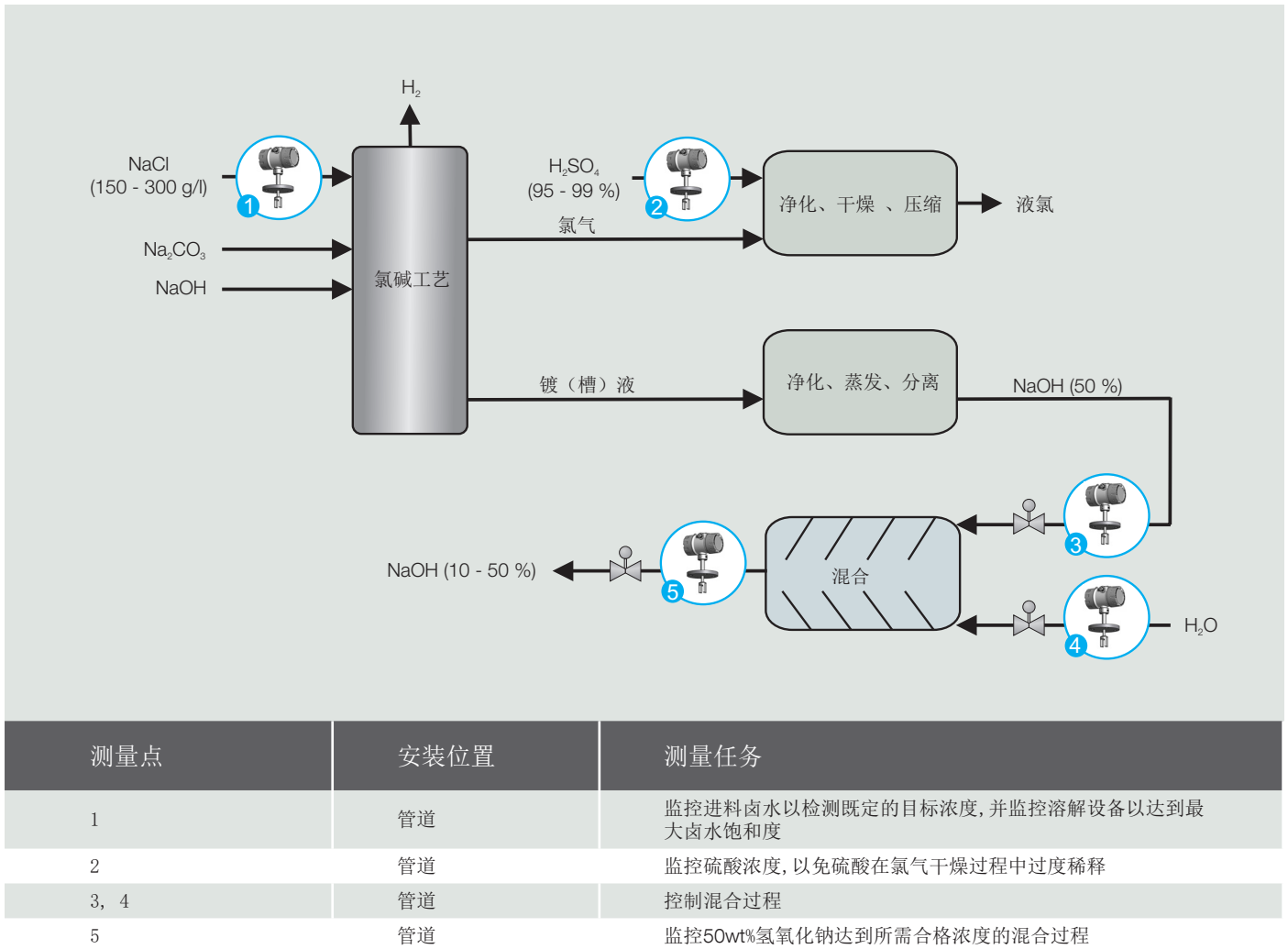
氯气 (Cl_2) 也可以通过氯化钾 (KCl) 电解生成。

氯碱生产过程中会用到不同的电解方法，最常见的生产工艺有隔膜电解，水银电解和离子膜电解。

LiquiSonic® 测量技术可应用于不同的生产工艺和生产流程，用来检测浓度并优化产品质量和产量。

这种测量技术也适用于制盐生产中的采卤或溶解设备，以及下游过程中利用硫酸 (H_2SO_4) 进行的氯化物脱水以及氢氧化钠或盐酸 (HCl) 的混合工序。

由于这些基础化工原料需求量大，多年来 LiquiSonic® 系统已成功投入到全世界范围内的多个生产点广泛使用。下表展示了各种不同的测量点。



氯碱工艺过程中测量 NaOH 、 H_2SO_4 和 NaCl 浓度

1.3.2 硫酸生产

硫酸主要通过接触工艺法生产，其中的硫元素被转换为 H_2SO_4 。在石油化工中，烟道气脱硫过程中会再生大量的硫。

在硫酸生产工艺中，LiquiSonic®分析仪可进行下列测量工作：

- 监测 SO_3 吸收塔中的酸浓度，使其始终保持在发烟硫酸的级别
- 根据要求的合格浓度监测并控制酸混合过程，以达到所需的合格浓度

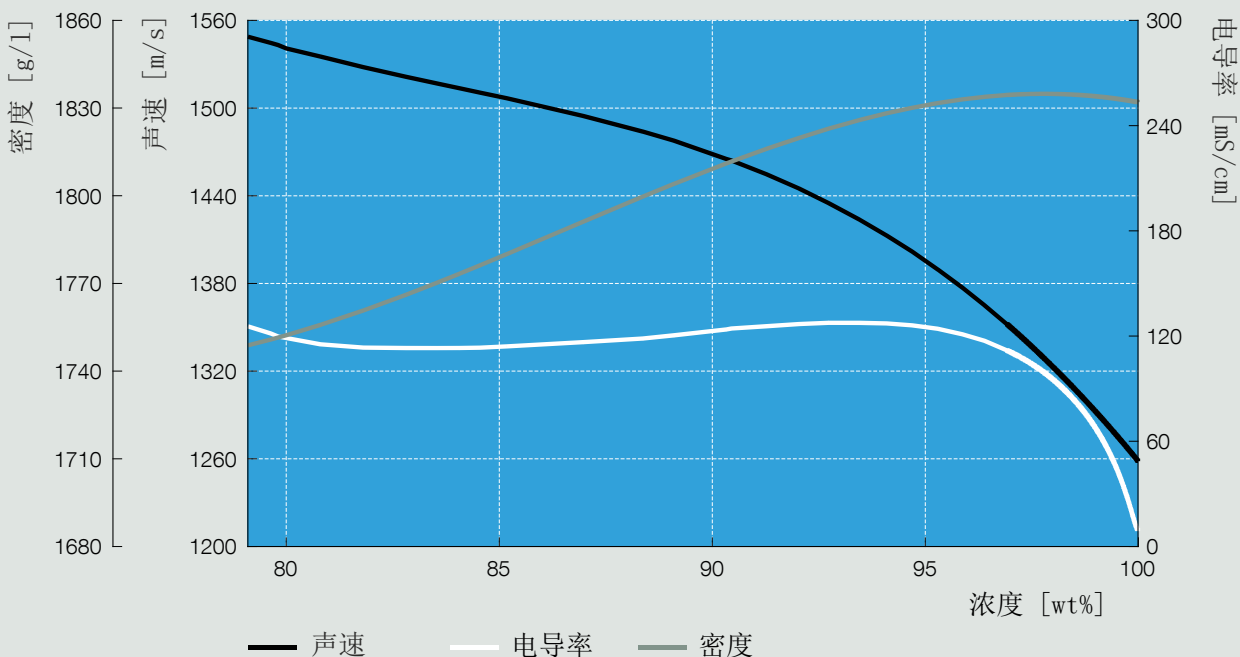
LiquiSonic®不仅可以监控生产过程中的硫酸浓度，同时还可用于不同行业中的处理工艺，如：

- 化学和石油化工中的合成气干燥
- 钢铁工业中的缓蚀剂
- 采矿工业中的矿物浸出
- 硫酸盐肥料的原材料处理
- 不同化工产品的基础化学品处理

由于产品耐腐蚀、免维护且使用寿命长，且由于硫酸的物理属性(如下图所示)才实现了LiquiSonic®的成功应用。

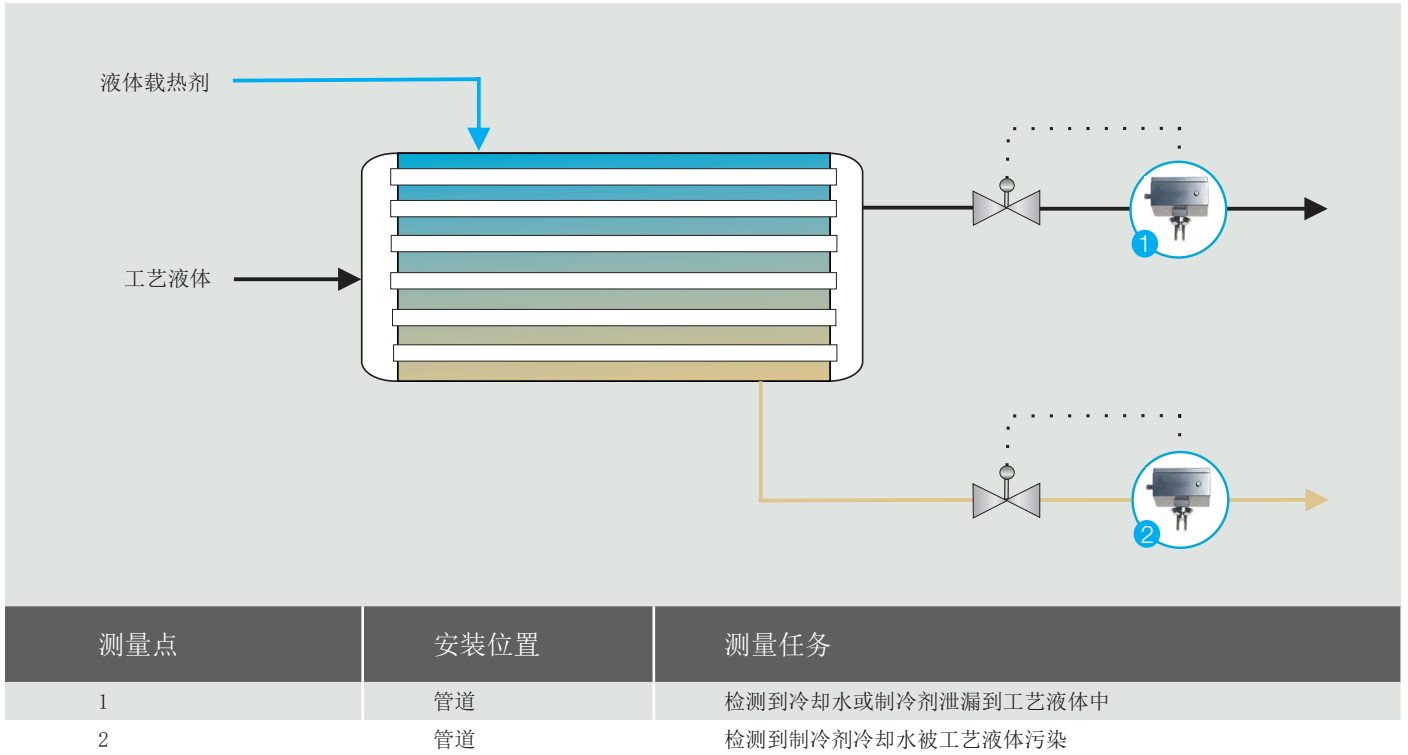
LiquiSonic®系统在80%-100%的酸浓度范围内优于电导率法或密度测量法，可以生成一个清晰的浓度信号，并随时提供工艺信息。

声速法相对于电导率法和密度法的优势



1.3.3 换热器监测

管壳式和板式换热器会受到各种腐蚀的影响。一旦产品和制冷剂之间发生泄漏，就会出现紧急工艺状态，连续运转的装置就会停止。LiquiSonic®可以确保在几秒内检测到这种泄漏。



监控换热器

1.4 3组分分析

许多工艺液体都会包含三种主要成分。典型的例子如：

- 甲醇-甲醛-水
- 氢氧化钠-氯化钠-水
- 盐酸-铁-水
- 氢氧化钠-丙醇-水

通过测量第二物理量，LiquiSonic® 40系统还可以测定多种混合物中各组分的浓度。这种测量大多使用电导率传感器来实现。

尤其是在气体洗涤器和中和反应塔的下列过程中需要连续监控NaOH和NaCl浓度：

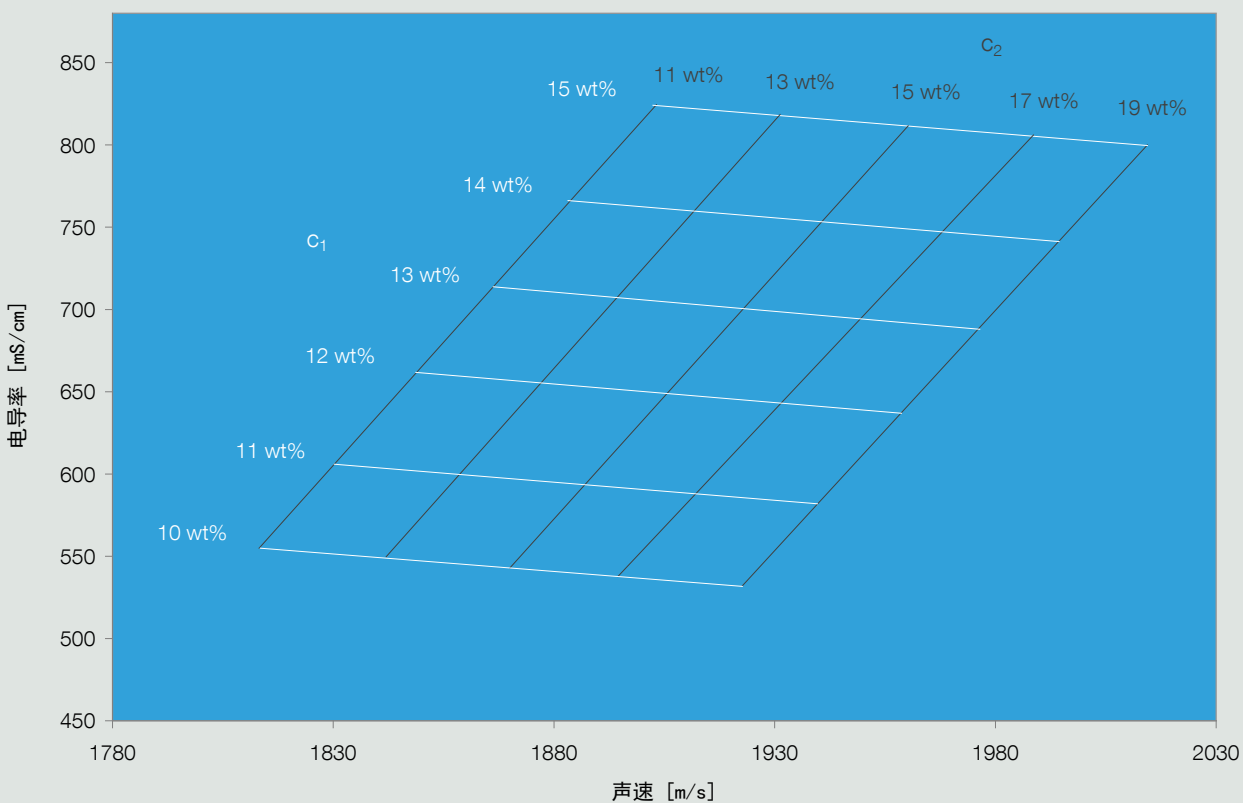
- 通过浓度控制操作减少使用的氢氧化钠量
- 通过未中和的酸性工艺液体来避免腐蚀

与PH值测量相比，监测两者的浓度提供了范围广泛的过程优化的可能性和几乎无限制的渡越时间。无需进行高成本的校准操作。

实例：

- 烟道气洗涤器
- 气体干燥
- 碳酰氯吸收器
- 二氧化硫洗涤器
- 苯菲尔法洗涤器
- 合成氨装置
- 合成气装置
- 天然气装置
- 氯气洗涤器

恒温下浓度 c_1 和 c_2



1.4.1 气体洗涤器

LiquiSonic® 40系统已成功应用于气体洗涤器工艺分析的不同测量点中。LiquiSonic®系统使在线测定洗气溶液和洗后溶液浓度变得更为容易且不会有任何延时。

由此，洗气液体的用量能精确测量，并将液体浓度始终保持在最大溶解度和最大吸收范围内。从而避免了原料剂量不足(即洗涤不充分)或剂量过大(原料投入过量)导致的相关成本问题。

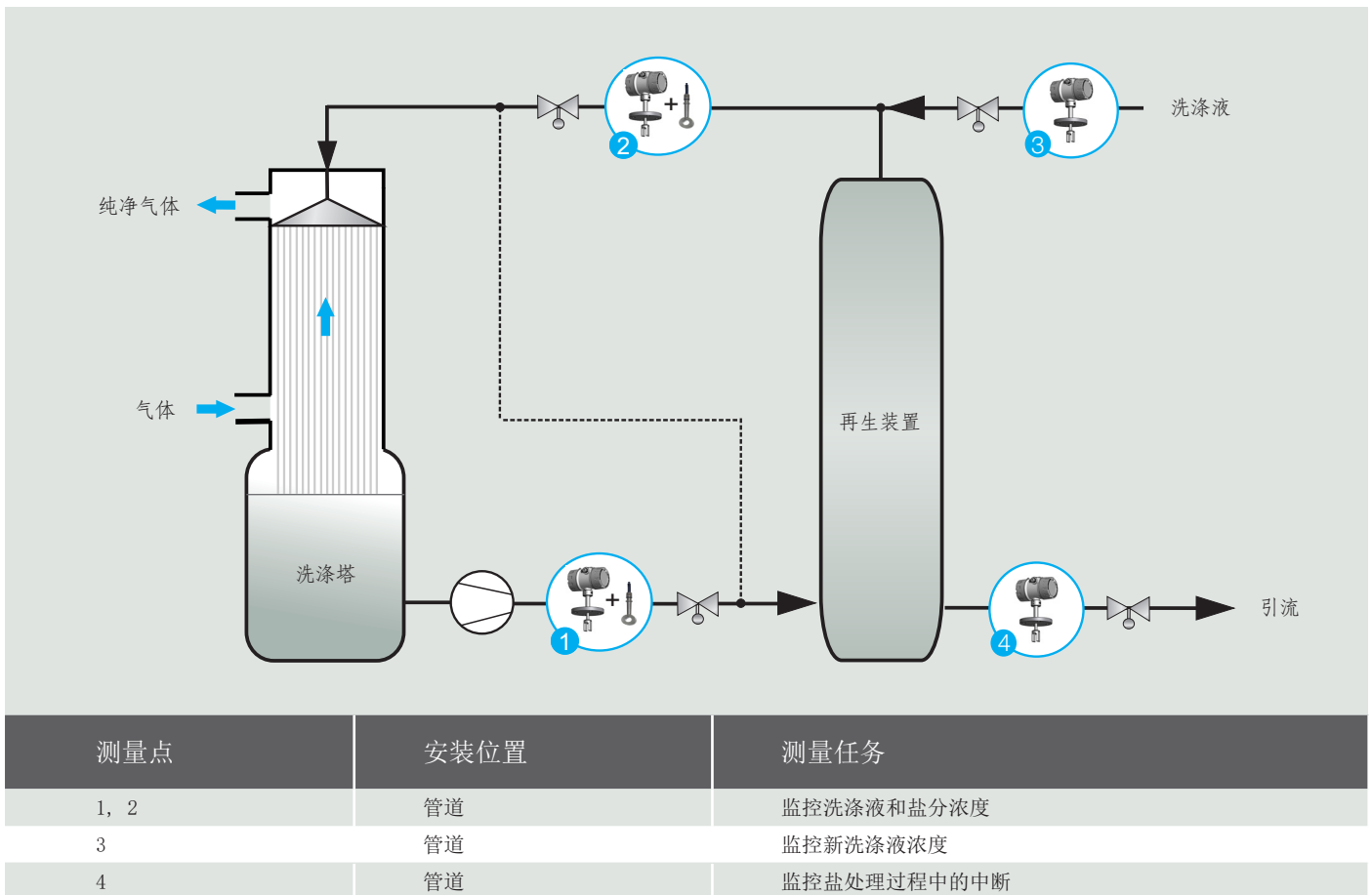
1.5 反应监测

LiquiSonic® 50测量设备提供了各种反应的监测和控制的可能性,特别是在分批过程中。监测过程和过程液体,催化及酶反应(如聚合化,结晶化)还有混合过程都能得到优化,终端产品质量得以保障。

1.5.1 聚合反应

一般而言,在单分子和聚合物体系中,单分子和聚合物的声速差异取决于链长、支化程度和交联程度。

表格中数据清楚显示了单分子和聚合物之间以及聚合反应开始和结束时的声速差异是很大的。



喷淋洗涤塔中的气体吸收过程

产品	声速
苯乙烯	1354 m/s
聚苯乙烯	2330 m/s
氯乙烯	897 m/s
聚氯乙烯	2260 m/s

声速和浓度之间存在直接相关联系。确切来说，声速与聚合度，即单体的重复次数，相关。聚合度又与浓度相关。由此通过LiquiSonic®测量技术就可测定浓度和聚合度。

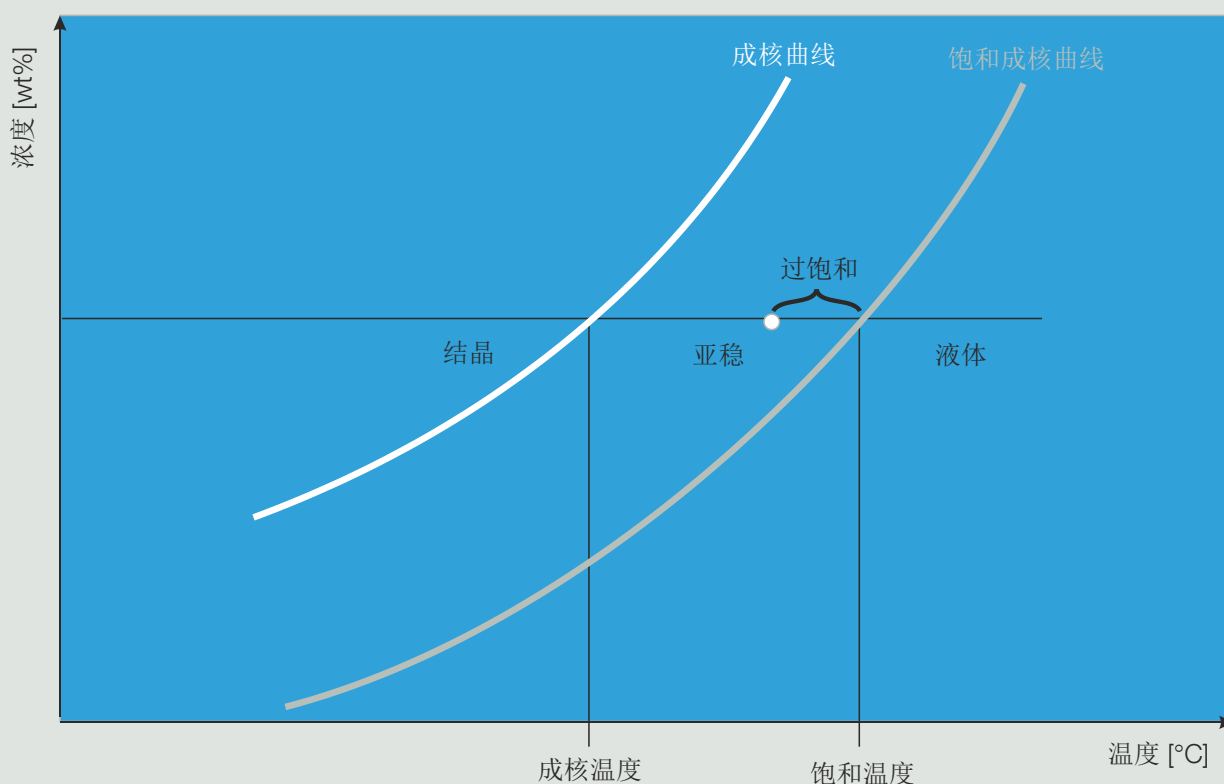
1.5.2 结晶

通过声速测量能够确定成核点和饱和点从而确定亚稳区域。

通过在溶液冷却和加热的过程中接收的相关数据，可测定声速与温度。声速作为温度的函数，可以直接测定一些重要的结晶参数，如饱和温度和成核温度以及在亚稳区域内的位置。

在结晶过程中，可以测量饱和(饱和度)，过饱和度或晶相含量的差异，并将其确定为影响结晶化的控制变量。

结晶过程中浓度是温度的一个函数



2. LiquiSonic®系统



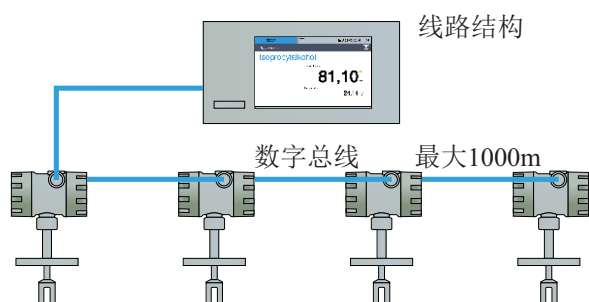
2.1 LiquiSonic®20和30

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。



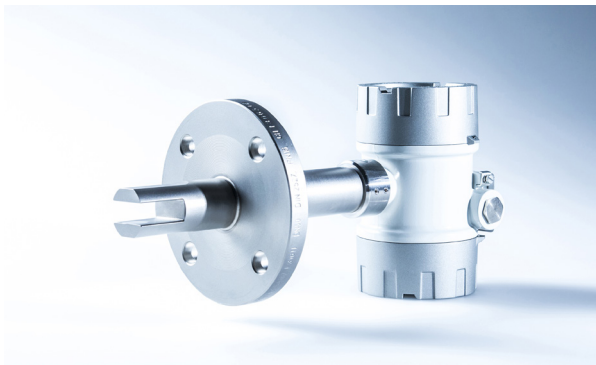
最多可连接4个传感器的控制器

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。

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）。



浸入式传感器 Ex 40-40

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。

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。

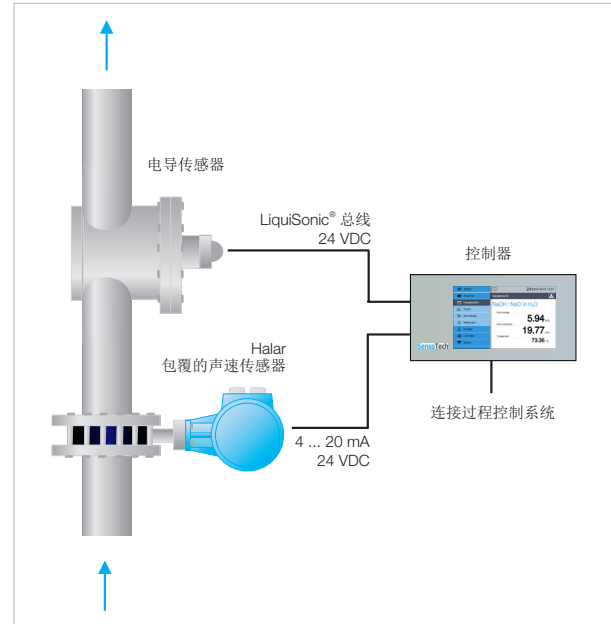
测量原理基于液体中各组分的浓度变化会影响声速、电导率和密度等物理变量。将这些特征存储为评估单元(控制器)中的计算模型，从而将物理变量转换为浓度值。

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。

法兰式传感器中有一个高效的超声陶瓷传感器,能够确保液体中存在气体含量过高时的浓度测量精度。为了应用于危险爆炸区域,法兰式传感器已经经过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 控制器和室外机

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“ 4RU

材料：阳极氧化铝

尺寸：482.9 (19“) x 177 (4RU) 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。

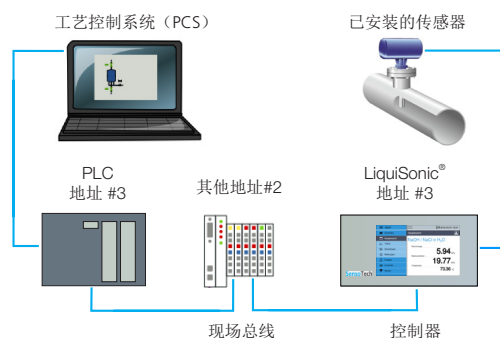
远程连接包括以下功能：

- 在控制器上上传新的产品数据集
- 读出控制器数据存储，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。这种远程连接有下列优势：

- 在控制器上加载新产品数据集
- 读出控制器中的数据记录，例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)

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。



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。



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。

即使安装完成后，我们也将随时准备为您提供服务，并且能够根据您的要求，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

Product

Controller

Sensor

2016-09-20 13:47

Main View

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

电话 +49 39203 514 100
传真 +49 39203 514 109
info@sensotech.com
www.sensotech.com

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

电话 +1 973 832 4575
传真 +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

在液体分析领域, 我们树立了行业典范。

