

用于炼油行业的测量解决方案

优化您的生产能力，提高安全性和可靠性



 **BERTHOLD**

炼油工业应用

德国伯托科技公司生产的非接触式液位和密度测量仪器在全球炼油工业中得到了广泛的应用。我们的客户包括埃克森美孚、中石化、壳牌、英国石油、康菲石油、卢克石油、道达尔等知名公司。

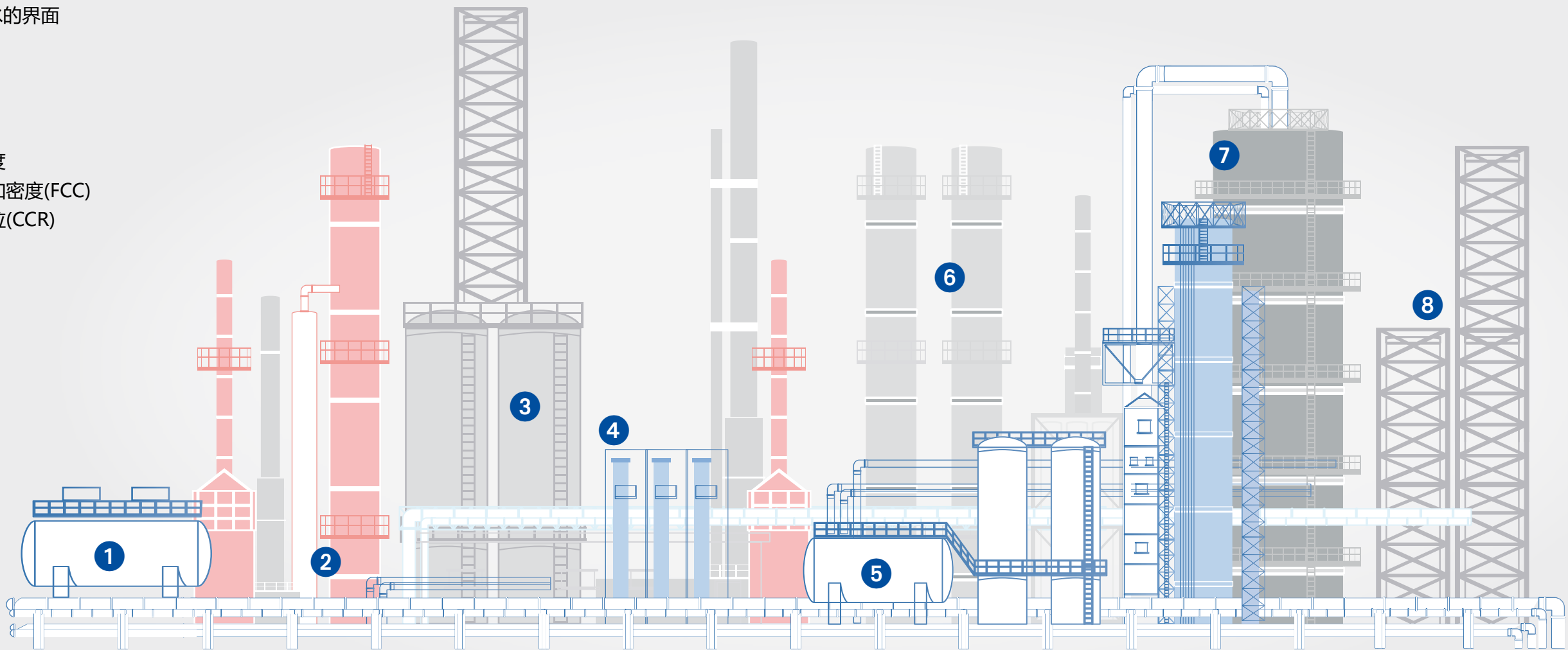
我们的测量方法基于伽玛吸收的原理，我们可帮助客户可靠地控制生产过程，确保操作安全和最大限度的效率和利润。

伯托公司以尖端技术和一流产品而闻名。我们不仅为行业提供一系列标准解决方案，而且我们还会与客户及专利商密切合作作为新工艺和测量任务量身定制测量系统。

非接触式，完美！

- 部件外部安装
- 不暴露在苛刻的工艺条件下
- 免磨损，免维护
- 操作平稳
- 最低的拥有成本
- 易于安装在现有的管道或罐上，无需修改
- 适用于所有高温、高压应用场合
- 没有工艺连接，因此没有危险材料泄漏的风险

- ① 测量海水淡化机中的油/乳剂/水的界面
- ② 测量蒸馏底液面
- ③ 测量延迟焦化装置的液位
- ④ 测量溶剂脱沥青装置的液位
- ⑤ 测量烷基化单元的液位
- ⑥ 测量渣油加氢裂化的液位和密度
- ⑦ 测量流化催化裂化装置的料位和密度(FCC)
- ⑧ 在连续催化重整过程中测量料位(CCR)





油/乳剂/水 测量界面

淡水与原油混合，以洗去溶解的盐和矿物质。在脱盐容器中，盐水依靠重力从油中分离出来。这种分离过程通常会产生一个油/水乳化层。为确保回收的盐水不含油分，既不影响静电网格，也不会进入出油口，必须小心控制不同介质的液位。采用德国伯托多相液位测量系统EmulsionSENS，对分离过程进行在线可靠监测，既可以测量指定高度的产品密度，也可以连续测量不同介质层的液位；适用于所有等级原料油，即使是重质原油和特重原油，测量结果也具有非常高的重复性，在长时间内也表现得非常稳定，最重要的是，无需维护。

应用介绍

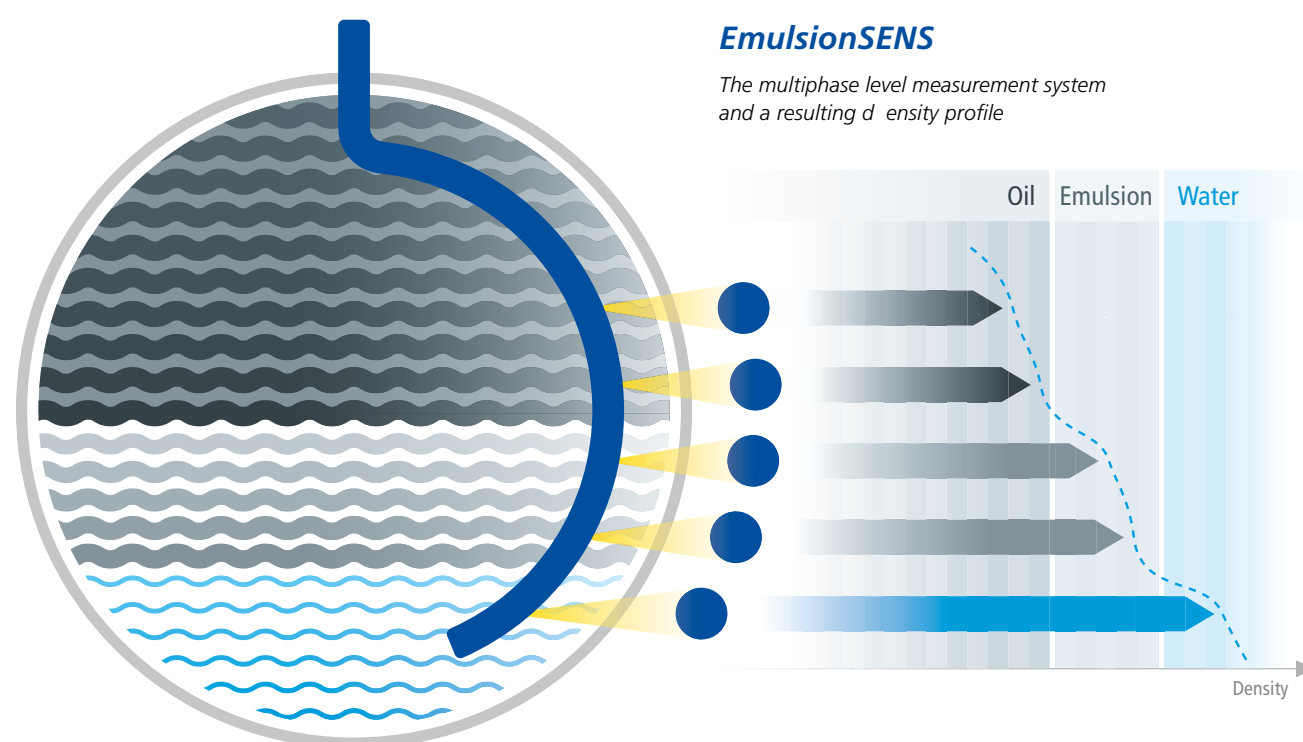
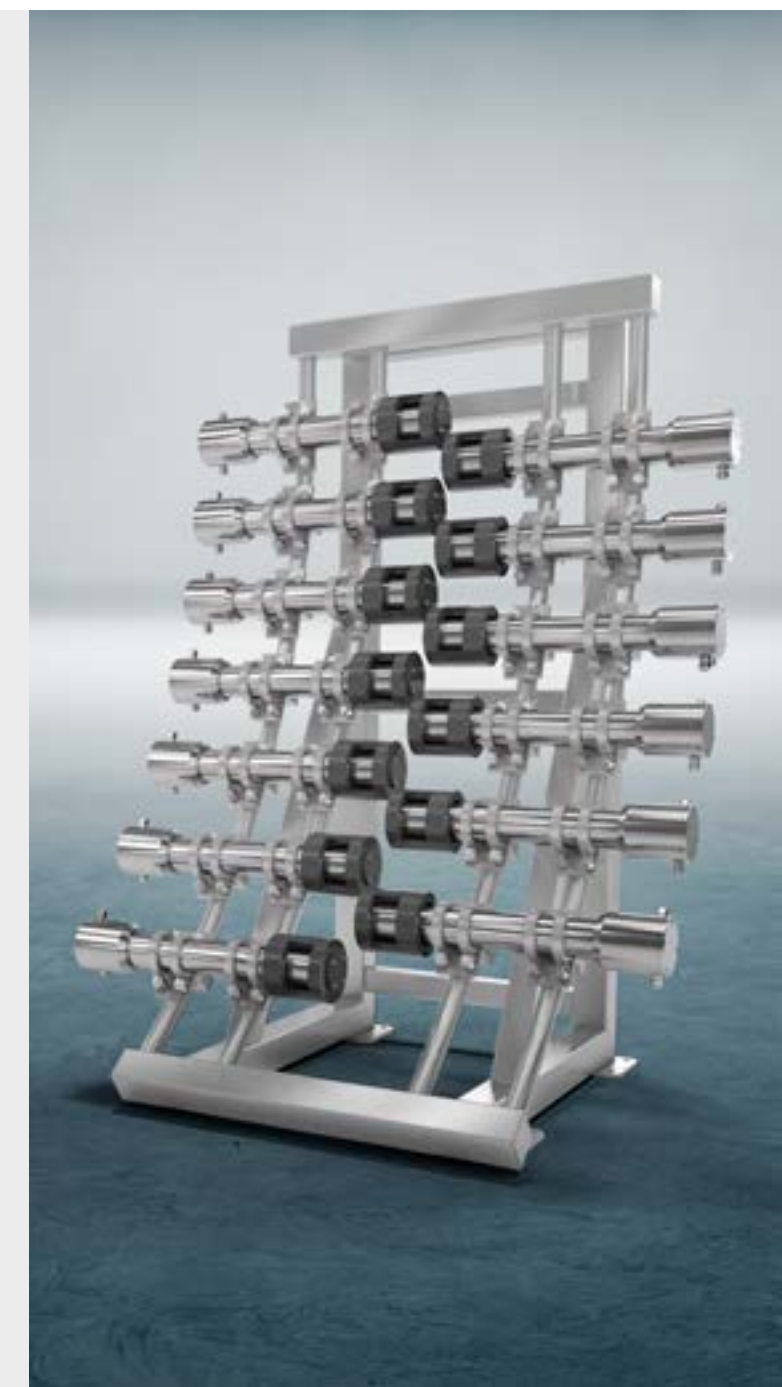
- 用途
油/乳剂/水 界面
- 应用位置
脱盐装置
- 伯托方案
EmulsionSENS - 多相液位测量系统

产品优势

- 生产负荷最大化
- 理想的排水水质控制
- 理想的出油流量控制
- 除渣器的运行成本最低化
- 添加破乳剂效力最大化
- 后续蒸馏过程安全化

产品特点

- 根据实际应用，设计放射源/探测器的数量
- 测量重复性高且非常稳定
- 探测器安装在容器外部，便于维护，又无需冷却
- 每一个对应高度都有非常高的精度，密度精度 $<0.002\text{g/cm}^3$ (对齐)
- 或不同层界面的连续液位测量，液位精度 $\pm 20\text{mm}$ (交错)
- 可选泥浆液面测量
- 提高可靠性，适用于所有API原油



蒸馏塔底部的 液位测量

在常压蒸馏和真空蒸馏过程中，石油被分解成不同的馏分。未被分馏的油最终会进入塔的底部，在那里液位的测量非常重要，以防止液位过高或过低。如果液位过高，这可能会导致托盘损坏，并导致产品的质量。如果液位过低，这可能会损坏泵的密封或泵本身。无论温度和压力如何变化，德国伯托的辐射液位测量系统都能以非接触的方式可靠地测量残留物。

[SIL 2] [SIL 3]

应用介绍

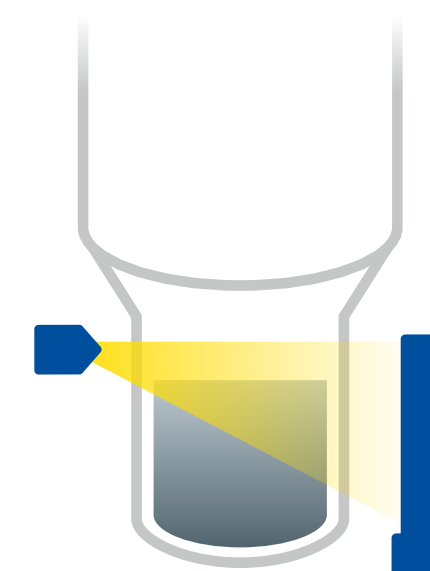
- 用途
底部残留液位
- 应用位置
真空蒸馏塔，常压蒸馏塔
- 伯托方案
辐射料位测量

产品优势

- 稳定的液位条件
- 避免泡沫或液体进入上部馏分
- 提高蒸馏过程的效率

产品特点

- 连续液位测量，一般2...4米测量范围
- 安装在蒸馏塔圆柱形底部
- 由于测量的重要性，会经常使用冗余设置
- 典型的配置是采用Cs-137点源和闪烁棒探测器
- 对于小直径蒸馏塔，Co-60棒源是最佳的解决方案
- 测量可靠，不受温度、工艺密度变化、压力变化或发泡的影响
- 易于安装在现有的容器上，无需停机



测量容器底部残留物的液位

连续催化重整工艺 (CCR)

The chemical process which is used to convert naphthas distilled from crude oil into high-octane liquid products, so-called reformates, is known as catalytic reforming. Here the hydrocarbon molecules are re-arranged by means of chemical catalysts. The most modern and increasingly used type of catalytic reformers is continuous catalytic reforming (CCR).

催化剂再生器 测量料位和低报

在CCR装置中，烃类分子通过化学催化剂重新排列。随着时间的推移，催化剂会失去其性能，因此必须将催化剂的再生。德国伯托辐射料位测量系统用于再生器，确保平稳而连续的重新激活过程。由于工艺温度很高，唯有非接触技术才能进行可靠的料位控制，而这也是高效催化剂再生的基础。

【 SIL 2 】 【 SIL 3 】

应用介绍

- 用途
催化剂再生器内料位测量
- 应用位置
连续料位和高/低料位报警
- 伯托方案
放射性连续料位测量和料位开关结合使用

产品优势

- 最优的再生过程控制
- 最大利用再生器容量
- 可靠控制催化剂进料
- 安全防止空载运行

产品特点

- 非接触、外装式测量
- 标准配置:点源，棒探测器
- 易于安装在现有的容器上，无需整改容器，也无需会停车等待
- 多年运行都能达到高重复性和稳定性
- 采用专利稳定技术，无需维护，无需重新校准
- 不受辐射干扰的影响，具有XIP或RID功能，确保焊接检查期间设备照常运行
- 可选择SIL2 /SIL3 认证系统



料斗 测量料位和高低报

对料斗内催化剂料位进行可靠、快速的反应控制，对保证生产过程的高质量至关重要。每个料斗都配有连续料位计，采用棒源技术。棒源提供了最高的精度和可靠性，因为辐射是理想地分布在测量区间内。因此，该系统还将检测圆锥体的形成，这意味着可以确定料斗内催化剂的真实数量，可以优化下料。此外，出于安全考虑，还安装了料位开关，以提供高料位或低料位报警。

【SIL 2】【SIL 3】

应用介绍

- 用途
催化剂料位(连续料位和高/低料位报警)
- 应用位置
闭锁料斗，上料斗，分离料斗
- 伯托方案
放射性连续料位测量和高料位或低料位开关的结合使用

产品优势

- 实时显示催化剂料位数据
- 最佳时机进行进料和出料
- 有效控制重整过程催化剂的进料量

产品特点

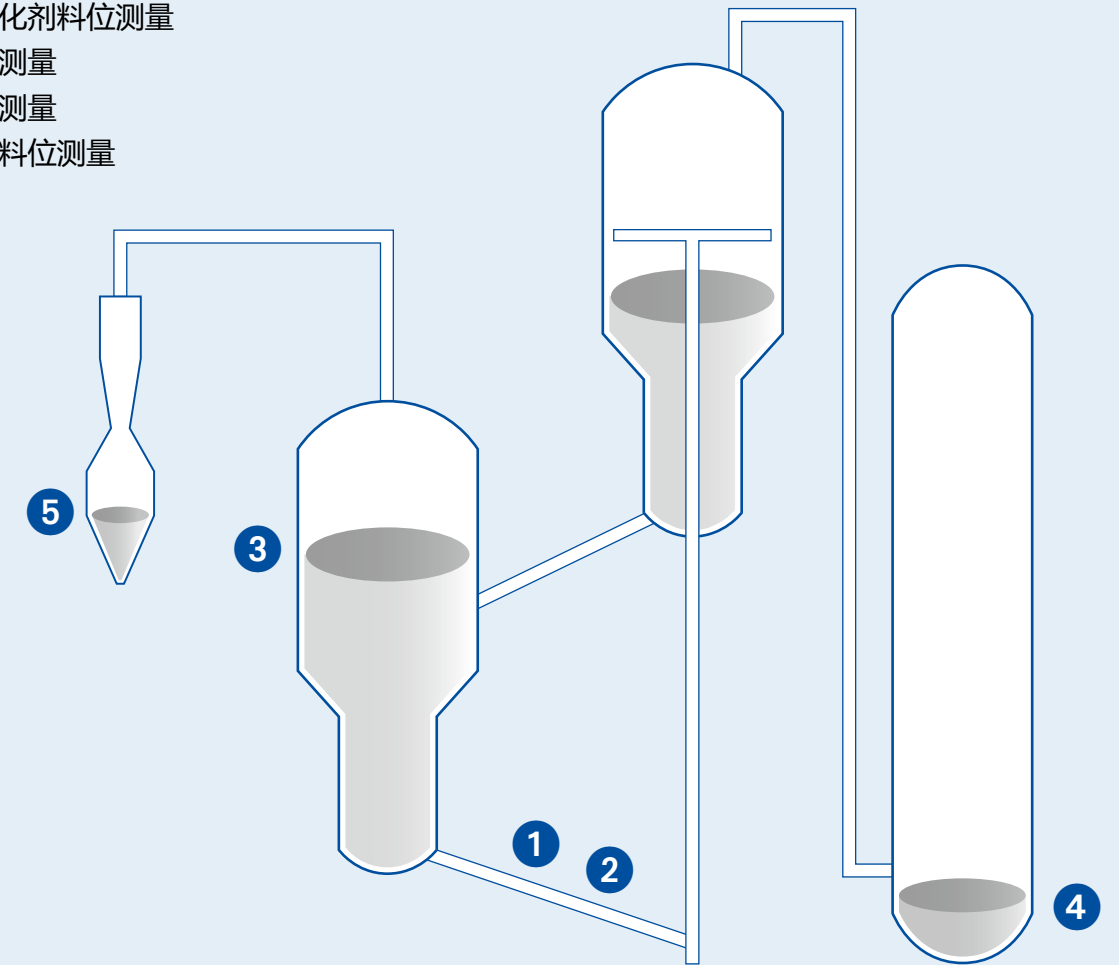
- 非接触、外装式料位计
- SpeedStar功能确保最快的响应时间和最短的测量周期
- Co-60棒源配置，测量效果最佳
- 对物料锥十分灵敏，包括堆积锥和漏斗锥
- 非常容易标定(生产进行中亦可标定)
- 不受辐射干扰的影响，具有XIP或RID功能，在焊接检查期间测量完全能正常进行
- 可选用SIL2 / SIL3认证产品



流体催化裂化(FCC)

催化裂化装置(FCC)是炼油厂最重要的转化工艺之一，在催化裂化装置中，催化剂在反应器和再生器之间循环，以保证高效的转化。德国伯托的辐射料位测量应用于多个单元，例如旋风分离器、再生器、静电除尘器和再生立管。辐射测量装置能够在催化裂化装置所需的高温下对固体催化剂进行测量，是保证催化裂化装置安全可靠运行的理想测量方案。

- ① 再生立管催化剂密度测量
- ② 再生立管催化剂料位测量
- ③ 再生器料位测量
- ④ 蒸馏塔料位测量
- ⑤ 旋风分离器料位测量



更多应用：

在催化裂化装置中，除旋风分离器外，使用辐射测量的容器还有静电除尘器料斗和分馏塔底部。与差压料位计不同，分馏塔塔底辐射测量料位不受催化剂粒度变化的影响。这增加了料位的可靠性，也防止了料位太高时托盘损坏及料位太低时泵损坏的可能性。

旋风分离器 测量催化剂颗粒的料位

再生器烟气中必须去除催化剂颗粒，以达到监管要求并保护下游设备。因此，要用旋风分离器过滤掉剩余的催化剂颗粒，在分离器底部会沉降固体颗粒，其料位可由德国伯托的辐射料位系统控制。非接触技术非常适合于这种应用，因为灰尘和温度对测量性能没有影响，

【 SIL 2 】 【 SIL 3 】

应用介绍

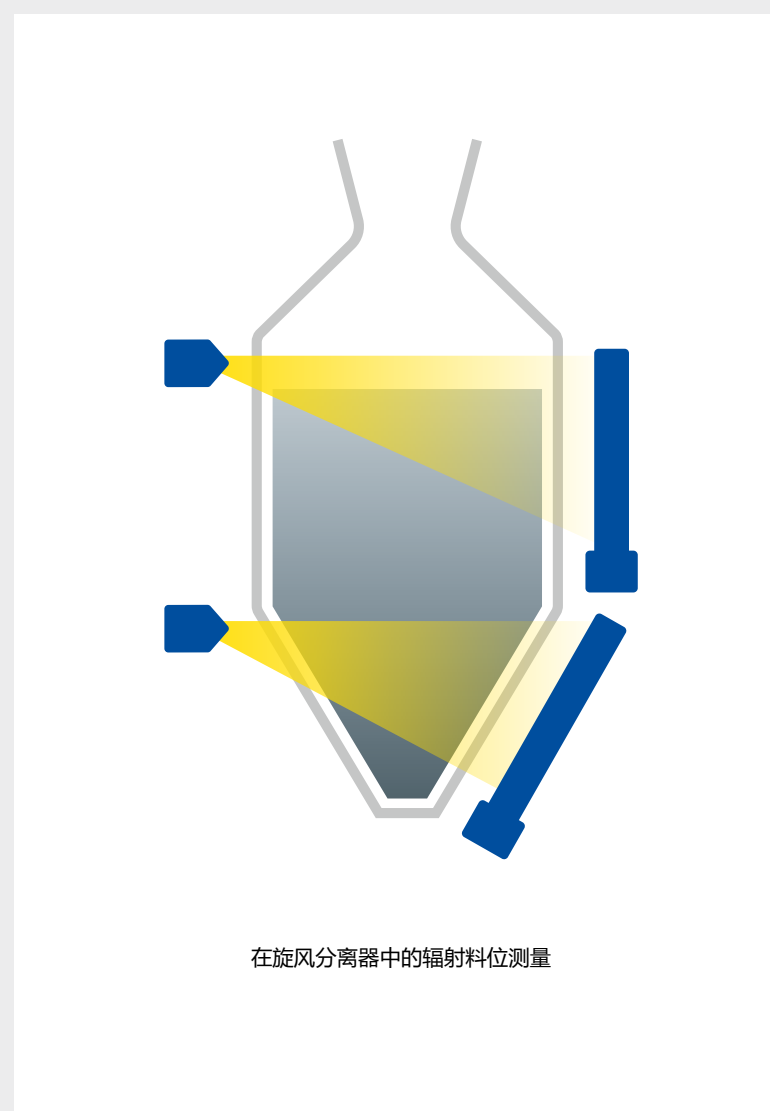
- 用途
催化剂颗粒的料位
- 应用位置
旋风分离器
- 伯托方案
辐射料位测量

产品优势

- 改善催化剂去除效果
- 增强过程控制可靠性
- 充分利用设备容量

产品特点

- 连续料位测量，典型量程为 2到4米
- 安装在底部的锥形位置
- 典型配置是使用Cs-137 点源和棒探测器
- 非接触、外装式技术
- 基于宇宙辐射的自动稳定技术，具有高重复性和长期稳定性
- 无需重新标定，免维护
- 不受辐射干扰的影响，具有XIP或RID功能，在焊接检查期间测量完全能正常进行
- 可选择SIL2 / SIL3 认证



渣油加氢裂化

渣油加氢裂化工艺比其它稠油转化法的转化率都要高，因此对炼油企业越来越重要了。该工艺用于裂解重馏分，生产出更轻、更有价值的产品。该领域有多种不同的工艺和技术，而伯托的辐射测量技术能应用于所有工艺和技术之中。



更多应用

可应用于各种壁厚的汽/液分离器、催化剂处理容器、各种物料塔和高温高压下的在线密度测量。加氢裂解炉的分离段采用辐射料位和密度测量，物料通过各种分离器后压力和温度都会降低，而辐射测量则会确保汽/液适当分离。加氢裂解炉的催化部分也采用了辐射测量方法，以确保从反应系统中添加或取出适量的催化剂，保证高效裂化。

氢化裂解器反应器 测量不同高度的料位和密度

为最好地控制加氢裂化反应器内发生的裂化过程，需要沿反应器高度对烃类、催化剂和气体的浓度进行多重测量。伯托公司的辐射密度计响应速度非常快，能够测量最小的密度变化，分辨率 $\leq 0.002 \text{ g/cm}^3$ 。

[SIL 2] [SIL 3]

应用介绍

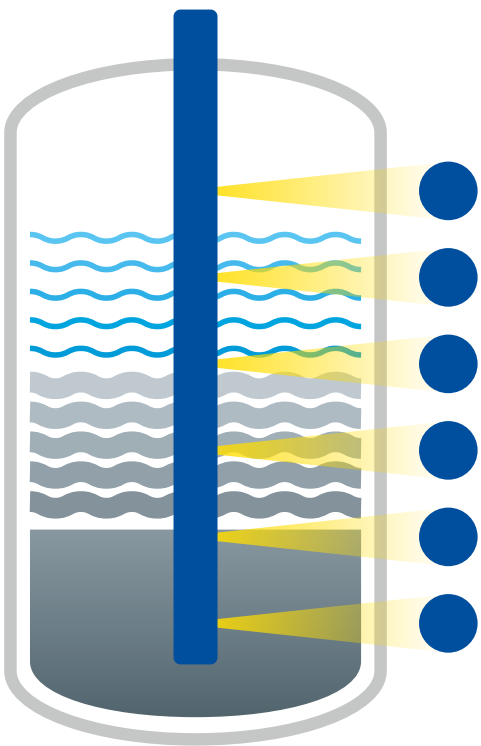
- 用途
不同高度的多重密度测量
- 应用位置
???
- 伯托方案
EmulsionSENS – 多相位料位测量系统。套管中带多个放射源的辐射密度测量系统

产品优势

- 最大限度了解工艺参数
- 最可靠的裂化过程控制
- 最大化的产量和可用性
- 最有效的催化剂利用

产品特点

- 多个点源插入到套管中
- 密度探测器安装在反应器外
- 为了提高测量效果，通常需要减小壁厚
- 密度测量精度高，分辨率 $\leq 0.002 \text{ g/cm}^3$
- 最快速的测量反应
- 可选择SIL2 / SIL3 认证



EmulsionSENS

密度计探测器安装在反应器外面，多个点源插入到套管中

烷基化单元

酸沉降器

测量碳氢化合物/酸的界面

轻烃在酸催化剂(HF或H₂SO₄)的作用下转化为高质量的烷基化物。在酸沉降器中烃类从酸中分离出来。由于密度的差异，酸沉淀在底部，而碳氢化合物形成在顶层，在这两种产品之间存在一个中间相。为了控制中间相的层厚，保证排出的产物不受污染，可采用伯托公司的多相位测量系统EmulsionSENS，测定不同产物层的界面位置。非接触、外装式工艺适用于严酷的酸性工艺。

酸存储罐

测量酸的液位

对于烷基化过程中使用的酸，会储存在酸贮存罐中。要达到最高的安全标准，测量酸的液位是很重要的，特别是在紧急情况下，所有的酸都必须被泵回贮存罐。因此，液位测量的可靠性和快速响应性至关重要。除了连续液位计外，伯托公司还可提供了用于高液位报警的辐射测量液位开关。

[SIL 2] [SIL 3]

应用介绍

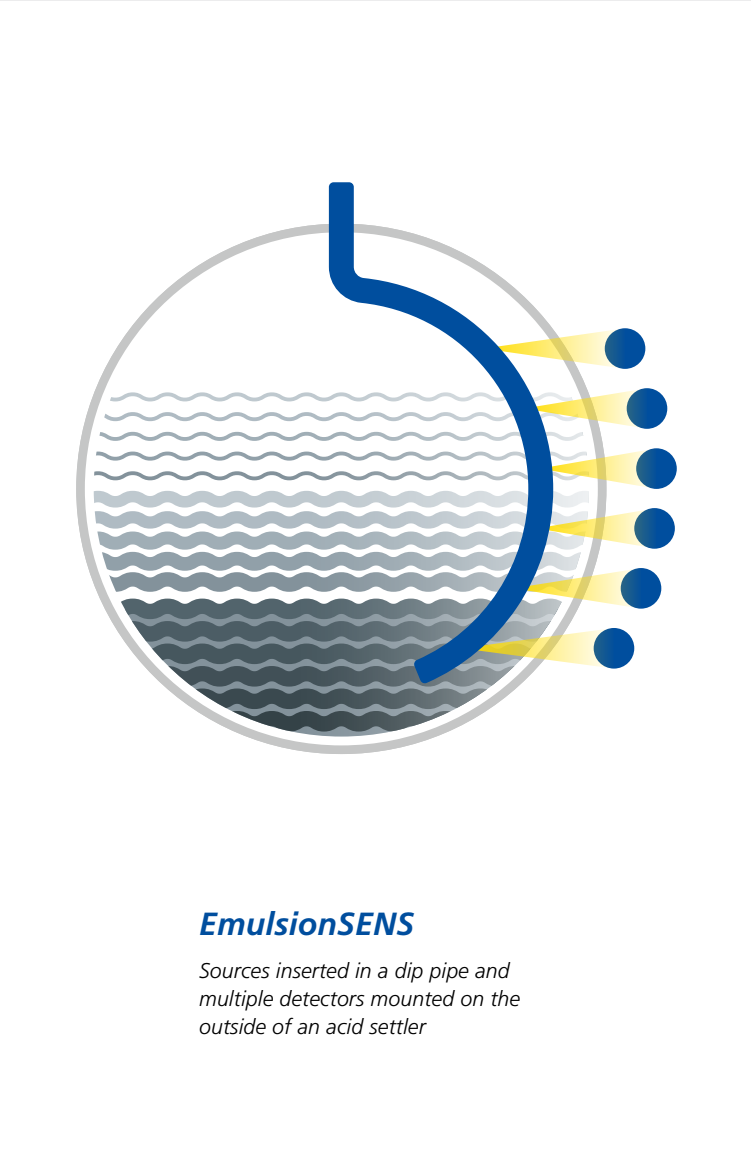
- 用途
烃类/酸界面
- 应用位置
酸沉降器
- 伯托方案
EmulsionSENS – 多相液位测量

产品优势

- 在线监测分离工艺
- 可靠地防止酸转移
- 增加工艺安全性
- 几乎不需要维护等相关工作，在酸性区域的人工需求是最低的

产品特点

- 多个探测器和源分布在测量范围内
- 固定安装，无运动部件，因此经久耐用
- 每个相应高度的密度都非常精确，密度精度 <0.002g/cm³
- 或界面连续测量，液位精度 +/- 20mm
- 高重复性，非常稳定的测量
- 免维护
- 不受辐射干扰的影响，具有XIP或RID功能，在焊接检查期间也可正常运行
- 可选:显示和操作控制单元



应用介绍

- 用途
???
- 应用位置
酸存储罐
- 伯托方案
辐射液位测量和液位开关

产品优势

- 实时显示酸液位信息
- 可靠控制酸工艺循环
- 紧急情况下关闭设备，增强安全性

产品特点

- 非接触、外装式液位测量
- 易于安装在现有的容器上，无需改造容器，无需生产停车
- 采用专利稳定技术，测量重复性好，长期稳定
- 无需重新校准，免维护
- 不受辐射干扰的影响，具有XIP或RID功能，在焊接检查期间也可正常操作



更多应用

通过使用EmulsionSENS，操作人员可以安全地控制酸的浓度，同时确保酸不会被带过去（带过去是什么意思），碳氢化合物也不会从沉降器底

部去除。“在不同的容器底部，如脱丙烷器、酸重整罐和酸托/紧急倾倒桶，采用放射性液位测量，将使容器泄漏点数量最小化。”



延迟焦化装置 液位测量

渣油在延迟焦化装置中裂解或转化。加热后的残渣被送入焦炭塔，在塔中裂解成更有价值的轻质碳氢化合物，并排出多余的碳，而固体焦炭会留在塔内，并逐渐充满。伯托的放射性液位技术由于是外装式，是监测焦炭液位的理想技术。在焦炭塔整个运行周期当中，巨大的温度变化是个共识的难题。我们的自动稳定技术专利以宇宙辐射为根据，已被证明别有优势，可保证稳定及可靠的液位测量而不需要频繁重新校准。独立的液位报警更加确保了工艺安全。分馏塔也是如此。我们的液位计用于监测底部液位——此为有效控制整个焦化循环的重要参数。对于表面湍流、产品从塔板上坠落、不同产品密度或结垢/结焦等情况，测量都不受影响。

应用介绍

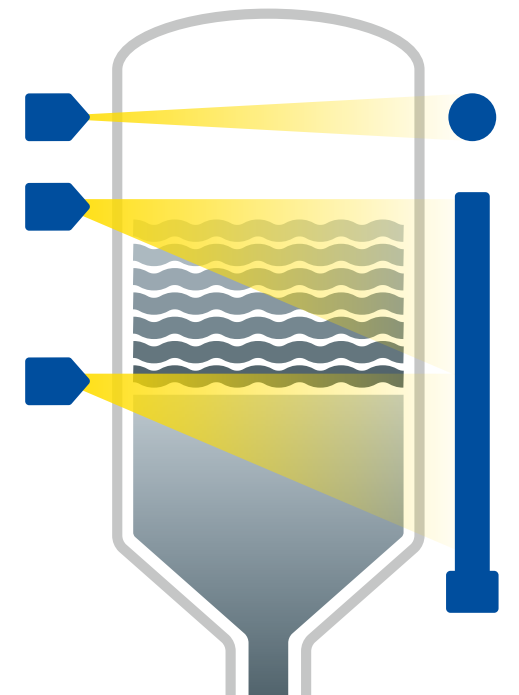
- 用途
焦炭料位、底液液位(连续液位、高液位报警)
- 应用位置
焦炭塔和分馏塔
- 伯托方案
辐射液位测量，例如使用TowerSENS探测器

产品优势

- 可靠的液位控制
- 改善容器容量利用率
- 高效使用消泡剂
- 增加产量和操作安全性

产品特点

- 非接触、外装式液位测量
- 使用 8 m 长 TowerSENS 探测器 (在串联模式下可覆盖 32 m 的测量范围)
- 由于固体闪烁晶体的高灵敏度，可显著降低放射源的活度
- 重复性好，长期稳定
- 无需重复标定
- 不受辐射干扰的影响，具有XIP或RID功能，在焊接检查期间也能保证操作

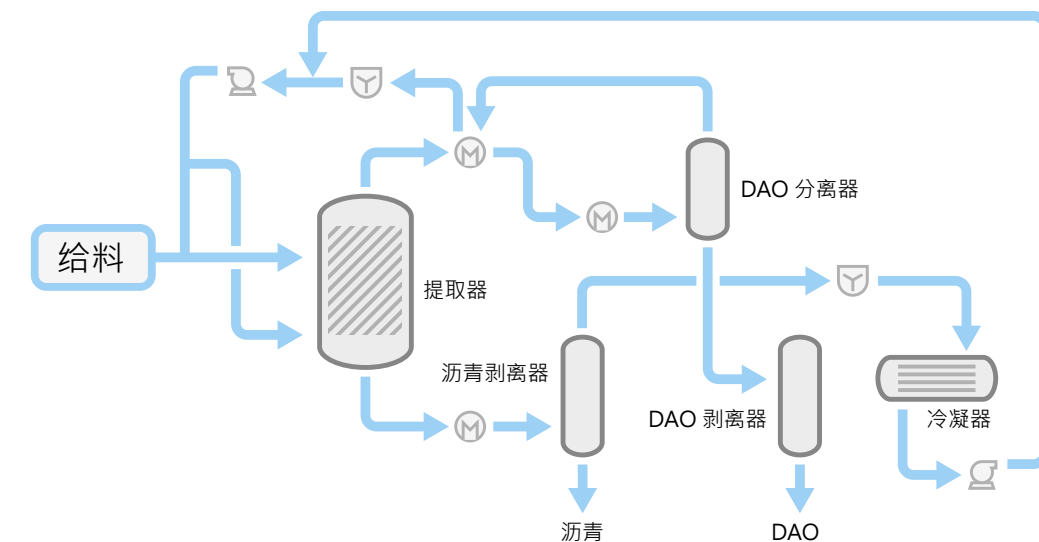


Continuous level and high level alarm in a coke drum



在溶剂脱沥青装置中 测量液位

溶剂脱沥青法是一种溶剂萃取法，用于提取高达三分之二的真空减压原油，作为催化裂化装置的优质原料，将其转化为汽油和柴油混合料。该技术使用轻烃(丙烷到戊烷)作为溶剂，并使用亚临界萃取方法，用超临界技术回收溶剂，从而提高了成本效率。该技术可用于延迟焦化和渣油加氢裂化，如CLG的LC-Fining和AXEN的H-Oil工艺。SDA装置中辐射测量装置的典型用途包括：萃取器、沥青分离器、DAO分离器、树脂分离器和DAO分离器。



在萃取器中，溶剂与被萃取的沥青质之间存在界面。这个界面通常不是一个干净的界面，这意味着有一个区域，将两个不同密度的产品分开。这个区域有密度的梯度变化。液位通常用浮子或压差来测量。其他技术测量流体的物理特性，如果物理特性稍有变化，就会导致液位测量误差。

在这一过程中，相对于容易发生故障的液位技术或由于重质沥青的结垢而发生测量误差的液位技术，使用辐射测量技术具有很大的优势。伯托的辐射测量是外装式的，因此这种结垢不会影响液位测量。

产品特点

- 高度可靠的测量，不受涂层或污垢的产品影响
- 适用于高温高压容器
- 易于安装在现有的容器上，无需停机



致力于技术领先

卓越的长期稳定性

可靠的测量对工艺的稳定运行至关重要，也因此是我们的最高优先目标。伯托的探测器无论环境温度如何变化都能保持稳定的工作状态。即使是剧烈的温度变化，例如从冬季到夏季，也不会影响测量。由于拥有探测器稳峰专利技术，并利用宇宙辐射作为外部参考源，每°C温度变化对伯托探测器输出精度的影响不到0.001%。除了在探测器中使用这些尖端技术外，伯托也是唯一能补偿自然老化造成的退化的厂家。其结果是：多年的运行不需要重新校准，也无需维护，而是完全可以依赖的测量产品！

防x射线干扰(XIP, RID)

如果不采取任何措施防止辐射测量受到干扰射线（例如焊缝检测）的影响，测量可能会变得非常令人苦恼。伯托的每个探测器都采用x射线干涉保护(XIP)，使系统能够检测到干扰。因此，在一个错误的液位信号通讯到系统之前，测量值会被锁定。超量辐射对伯托探测器并无伤害，干扰结束后自动恢复正常工作。

使用伯托独特的Co-60棒源，结合专利辐射干扰识别(RID)功能，即使旁边正在进行无损检测，伯托产品仍然可以继续测量，确保了安全的生产，能够完全独立测量，甚至不用管邻厂的辐射活动。

最低活度放射源

德国伯托探测器对伽马射线非常敏感。SuperSENS拥有150 x 150毫米的闪烁晶体，是市场上最灵敏的探测器。由于其卓越的效率，探测器需要的放射源活度非常低，这对客户的HSE计划非常重要，也能极大地节约成本。事实上，对于现有测量配置中因放射源活度过低而不能工作的探测器，伯托探测器可以取而代之，只需对现有配置稍加改造。

SIL2 / SIL 3认证

SENseries LB 480探测器已通过SIL2应用认证，甚至为双探测器冗余安装取得了SIL3证书。证书涵盖所有测量应用，包括高液位/低液位报警、连续液位测量和密度测量，从而保证了关键工序的安全运行。

[SIL 2] [SIL 3] [EX]



测量技术领域的 专家

伯托公司是高质量，稳定可靠和卓越技术的代表。我们始终关注用户的需求，这也是我们的使命。

我们拥有种类丰富的产品，专业的知识背景和广泛的经验，我们愿意与各个领域的用户一道开发出更符合生产需求的解决方案。伯托公司从事放射性同位素测量技术已有70余年，拥有最先进，最前沿的产品和涵盖了各个行业的解决方案，这是我们的核心竞争力。30多年前，伯托又扩大了自己的产品线，将微波技术应用于钢铁行业。目前世界范围内很多钢铁企业都选择了伯托的产品。

我们无处不在！

来自伯托的服务团队就在您的身边。我们的全球服务网络可确保客户得到最快捷，最专业的技术支持。无论在什么地方，无论问题多么困难，我们的服务团队都会及时为您提供理想的解决方案。

Berthold Technologies GmbH & Co. KG

Calmbacher Straße 22 · 75323 Bad Wildbad · Germany
+49 7081 1770 · industry@berthold.com · www.berthold.com

