



表面科学研究可应用于石油与天然气行业的产品研发和质量控制。使用 KRÜSS 仪器测量分析产品的表面科学参数，例如**三次采油（EOR）**和**分析水力压裂**等，能帮助您从微观数据层面上加深对产品的理解，进行产品和技术工艺的优化。

三次采油（EOR）



界面技术能用于提高油田开采效率

能够发现大量原油储备的机会变得越来越少，同时伴有开采成本的不断增加。因此，提高现有原油储层产率的需求越来越大。不幸的是，储层内大部

分油被截留在储层的多孔介质。为利用这些油，有必要采用三次采油的采收方法。我们的表界面科学仪器有助于提高这些方法的效率，从而降低成本。

化学驱法中的水油乳液形成

在化学驱法中，表面活性剂溶液被泵入储层，将油从层壁上洗掉，然后形成易被输送到表面的油-表面活性剂（微）乳液。为此，油和表面活性剂溶液之间的界面张力应大大低于 1 mN/m。测量界面张力精确到 10^{-6} mN/m 是我们 旋转滴界面张力仪 – SDT 的强项。

测量结果提供的信息有助于表面活性剂溶液改性，从而调整与每个特定油田内原油的界面张力。该仪器还监控界面张力的温度依赖性，鉴于石油储层和地球表面之间巨大温差，监控界面张力的温度依赖性是非常重要的。

表面活性剂表征

为了解三次采油中使用的表面活性剂特性，可使用更常见的表面张力测量技术，如威廉板法，对临界胶束浓度（CMC）进行全自动测定可用于描述表面活性剂的效率。

在油储层的压力和温度条件下测量

为进一步研发石油开采技术，在储层热力和压力条件下研究储层表面及其润湿是一个先决条件。我们的高压设备能用悬滴法进行符合需要的界面张力测

量。而用同一设备测量接触角可提供有关原油和岩石间润湿和粘合作用的信息。

由于输送起泡石油所需的液体在输送过程中大量减少，可使用高压泡沫分析支持上述三次采油的方法。

水力压裂



原油和天然气储量开采的界面化学支持

对三次采油和天然气开采时采用水力压裂法，液体被高压压入储集岩，并产生裂缝。前提条件为是液体对岩石的润湿性良好。我们的测量仪器可以测定此润湿性，并表征用于此目的的表面活性剂。

测定表面活性剂的效果

表面活性剂能降低压裂液体的表面张力，进而大幅提高对岩石的润湿性。我们的张力仪采用经典表面张力测量法，如环法或板法。

此外，对临界胶束浓度（CMC）的全自动测量可提供有关表面活性剂使用效果的信息，测定 CMC 可避免过量使用表面活性剂。

储层条件下的表面张力和润湿

我们的光学高压测量系统结合悬滴法可测量储层调节压力和温度条件下的表面张力。在相同条件下的接触角测量是岩石润湿性的直接表征。