

最佳实践手册



梅特勒-托利多
过程分析

pH, 气体, 溶解
氧, 电导率和浊度
测量方案

最佳实践手册

过程分析在化工石化行业应用方案

METTLER TOLEDO

pH

次氯酸盐生产	3
在苛刻条件下可靠的pH值测量	
帮助宝洁公司提升产品质量	
氧化钴合成	5
获得高质量的	
氧化钴合成产物	
表面活性剂生产	7
减少维护工作量，提高过程安全性	
Clariant改用电极清洗系统	
炼油工艺用水	9
精确地控制工艺水的pH值	
可降低成本和减少维护工作	
原油脱盐	11
在线pH分析帮助	
TNK-BP改进脱盐工艺	

气体分析

在化工工厂中	13
提高火炬系统安全性	
避免爆炸	15
原位TDL氧气传感器	
降低复杂性，降低风险，减少维护，	17
激光氧气分析仪能够满足全部需求	
专业的气体分析仪	19
带来无忧氧气测量	
强大的在线TDL分析仪	21
使氧气测量更轻松	

溶解氧

采油	23
溶解氧测量	
减少采油设备腐蚀	
单体聚合	25
Kemira借助坚固耐用的溶氧测量系统	
减少了维护成本	

多年以来，梅特勒-托利多一直为石化、化工企业提供可靠的原位测量解决方案。我们从未停止开发创新的产品，包括可调谐二极管激光(TDL)气体分析仪，用以在线测量O₂、CO、CO₂和水分。高度的可靠性和低维护量使TDL成为气体分析的首选技术。

本手册包含了我们众多化工和石化行业客户的一系列成功故事，着重介绍了用户所面临不同的分析测量挑战，梅特勒-托利多的解决方案如何帮助他们解决问题。

在苛刻条件下可靠的pH值测量 帮助宝洁公司提升产品质量

对于意大利宝洁公司而言，pH值测量设备的质量非常重要。梅特勒-托利多ISM智能pH系统具有准确测定功能以及高度可重复性，从而提高过程分析质量。

宝洁是世界上最大的消费品生产商，年收入超过700亿美元。该公司设立在意大利的Campochiaro(Campobasso)生产厂是其Ace品牌的漂白剂生产基地。

Flavio Di Salvatore先生在次氯酸生产线工作，不久前安装了采用智能传感器管理(ISM)技术的梅特勒-托利多pH测量系统。系统由一个InPro 2000i pH电极、M420变送器和InFlow 764护套构成。我们请Salvatore先生介绍一下他们的使用情况，并说明宝洁之所以选择梅特勒-托利多的理由。

MT: Di Salvatore先生，请您简单地描述一下您所参与的生产过程。

FDS: 我们有一个盛装氯化盐水的容器，通过添加盐酸调节其pH值，这是因为这个溶液的一部分将用于电解过程。

MT: 在这个生产阶段，哪个分析参数在安全性、质量和生产效率方面最为重要？

FDS: 鉴于困难条件，pH测量是最重要的参数之一。如果对这个领域缺乏控制，那么有可能会对电解槽造成非常严重的后果。

MT: 这么说它还会影响到生产效率和系统安全性，是吗？

FDS: 是的，一定会。

MT: 在安装您目前所使用的梅特勒-托利多系统之前，最经常出现的分析问题是什么？

FDS: 以前，pH测量的质量会受到许多因素的影响。这些对重现与重复测量和测量值造成了困难。

MT: 您是指过程本身和实验室所进行的分析之间？

FDS: 完全正确。

MT: 您期望取得什么样的改进？

FDS: 考虑到系统问题，我的目标是提高分析的可靠性与质量。

MT: 自从安装您正在使用的梅特勒-托利多ISM系统以来，您都发现了哪些优点？

FDS: 最大优点是：我们大幅提高pH值的可靠性与准确性。已经实现的另外一个重要优点是：我们现在能够在中期控制这一改进的持续性与可靠性，结果证实，改进是持续的。



Flavio Di Salvatore与InPro 2000i pH电极和In Flow 764护套

MT: 看来，主要优点关于测量期间的分析准确性和可重复性。

FDS: 完全正确。

MT: 还存在经济收益吗？

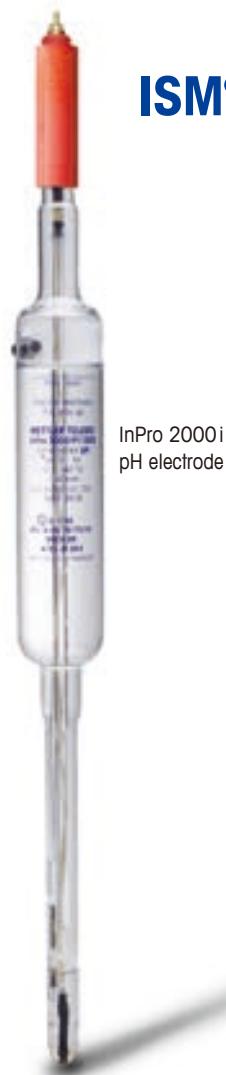
FDS: 在准确性、可靠性和维护方面，我们已经得到收益。这帮助提高了质量和生产效率。这些结果完全证明，投资购买ISM系统是明智之举。

宝洁对梅特勒-托利多pH测量解决方案的性能相当满意，于是正在计划购买更多的系统，将其应用于Campochiaro的所有生产。

如果准确以及可靠的pH测量结果对您来说很重要的话，请访问：

▶ www.mt.com/ISM
▶ www.mt.com/pro-pH

ISM®



InPro 2000i
pH electrode



获得高质量的 氧化钴合成产物

全球各地对氧化钴的需求日益增加。对于中国一家生产商来说，准确测定其生产过程中的pH值在过去有一定的难度。梅特勒-托利多的自动清洁系统提高了可靠性，因此即使在恶劣的环境下仍能保证提供高质量的产品。

日益增加的需求

总部位于中国甘肃省的金川集团有限公司是一家大型的有色冶金企业，专门从事镍和钴材料的生产。它是世界排名第四、亚洲排名第一的镍材料供应商。

随着便携式电子设备(例如，笔记本电脑、移动手机、PDA和MP3播放器)的广泛应用，以及混合动力汽车和纯电池驱动车的快速发展，市场对可充电锂离子电池的需求正逐年上升。氧化钴(II, III)(Co_3O_4)是生产锂离子电池的重要原材料，它的纯度等级直接影响成品电池的质量。

湿法合成

Co_3O_4 的生产过程包括两部分：湿法合成和热处理。湿法合成过程直接影响 Co_3O_4 的微观形态和化学组分。使用水浴器，可以使反应器保持在恒定的温度下，而且还能保持恒速加入反应物。特别设计的搅拌器用于确保产品搅拌均匀，在此过程中，必须保持pH值在一个精确水平上。随着反应的进行，氢氧化钴开始发生沉淀并通过加热转化为 Co_3O_4 。

监控系统

氢氧化钴合成反应器的控制是湿法合成成功的关键。反应器内的温度、pH值和搅拌速度是主要

器，便可轻松控制温度和搅拌速度。然而，由于沉淀剂(其中包含有酸、碱和铵盐)的复杂性，并考虑到生成的氢氧化钴沉淀物中包含微米级颗粒，容易黏在电极上造成污染，因此精确测量pH就显得很困难。

不可靠的测量可能会导致产品质量降低，因此为了解决这个难题，金川集团尝试采用了许多生产商提供的解决方案。他们最终认定梅特勒-托利多的系统最能满足他们的需求。

他们所选购的解决方案包括下列组件：

InPro 4800电极：

它的两个电解腔和PTFE环状隔膜使其特别适用于存在污染材料和温度变化较大的应用。

pH 2100e变送器：

一种非常稳定且可靠的装置，它采用SensoCheck技术，能够持续监控玻璃和参比电极。

InTrac 777护套：

所选择的护套为气动式且可伸缩，其中包括一个冲洗腔，电极可在里边进行清洗和校准。InTrac 777配备了一个位置检测反馈元件，因此可远程测定工作状态。

EasyClean 300清洁/校准系统：

与InTrac 777护套结合使用，EasyClean 300提供了全自动的电极清洗和校准功能。自从在金川集团的工厂里安装之后，EasyClean 300便被更为先进的EasyClean 350e所取代。



氧化钴是可充电电池的重要原材料

安装和编程

梅特勒-托利多系统与工厂中央控制室(CCR)的PLC互连，从而构成了一个完全自动化的在线pH值测量和控制解决方案。

为了满足场外运行的需求，pH 测量点和CCR之间的信号必须通过硬线传送，而pH值信号须通过4~20mA信号发送，同时护套操作和电极位置反馈信息通过节点信号传送。

硬件配置意味着在CCR内对pH值进行实时监控。同时还需要监控pH测量系统的状态和护套的位置信息，以及维护需求，这样系统使用起来就更加安全、简单和快速。

在氢氧化钴合成过程中，确定碱性物质的流速和调节酸性物质的流速是以pH值为依据。通过调节PLC内的PID参数来控制阀隙，能够稳定控制整个反应过程的pH值。

成果斐然

据金川集团的工程师反馈，该系统运行非常稳定可靠，完全满足设计的需求。经证明，自动化pH

值测量和控制系统的运行性能远远超过之前采用手动清洗和校准的方法。如今，合成过程中pH值控制精确度已达到 $\pm 0.02\text{pH}$ 。这有助于金川集团为其众多客户提供高质量产品的有力保障，也帮助他们满足日益增长的需求。

更多详细信息，可登录：

▶ www.mt.com/pro-pH

经验分享

通过转用自动化传感器 清洗和校准节约了成本

传感器自动化清洗和校准系统具有许多明显的优势：

- 效率更高：消除因传感器维护不充分而造成生产停机的现象
- 减少库存：定期维护的传感器具有更长的使用寿命
- 更安全：工程师不再接触危险的介质或高温环境



▶ www.mt.com/EasyClean



金川集团的自动化清洗和校准系统



EasyClean 350e
自动清洗和校准系统



pH电极InPro 4800

减少维护工作量，提高过程安全性 Clariant采用电极清洗系统

传感器维护对于确保您的过程正确运行至关重要。但是，如果过程仅允许定期维护传感器，结果如何？自动清洁与校准意味着可随时维护传感器、无需任何手动维护并且过程可靠性更高。这些正是Clariant希望得到的结果。

特种化学品生产商

Clariant在世界特种化学品行业处于领先地位。集团旗下设100多家公司，其中约有22000名Clariant员工分布在位于德国的11家生产厂。

Clariant的Gendorf工业园工厂位于阿尔托廷South Bavarian Chemistry Triangle内。此地有18家公司，Clariant是其中最大的一家。900名员工和70名受训人员每年生产大约80万吨原料与中间体。

Gendorf Clariant产品系列中包括：用于生产飞机与跑道除冰剂的原料和辅助材料；用于石油开采与加工的热导体与制动液；以及用于化妆品与身体护理的消毒剂与工业和民用型清洁剂。

表面活性剂

表面活性剂生产也是这些主要与辅助产品的组成部分。表面活性剂是存在于洗涤产品、漱口水、洗发精与沐浴露中的合成洗涤剂。它们由疏水成分构成，其中包括碳氢化合物与亲水残基。

表面活性剂沉积在灰尘上并使用其疏水成分对颗粒润滑，然后将其从基体上抬升，包围之后将其分散。亲水成分具有亲水性，因此可由水将灰尘冲掉。

存在四种类型表面活性剂：

- 阳离子活性表面活性剂(正电荷)
- 非离子表面活性剂(无电荷)
- 两性表面活性剂(同一分子上正极与负极电荷)
- 阴离子活性表面活性剂(负电荷)



EasyClean 400自动清洗和校准系统与M700变送器

Gendorf中Clariant所生产的是阴离子表面活性剂。

自动清洁与校准电极

在表面活性剂生产中，开始使用的是直插入护套中的pH测量系统。但在需要时，无法对pH电极进行清洁或校准，只有在过程允许的情况下方可操作。为了进行维护操作，必须将电极从护套上拆下，但此操作只有在生产线停工时进行。由于过程步骤复杂以及过程不允许频繁维护的缘故，开始时一个月进行一次维护。

鉴于准确的pH值对于表面活性剂的质量极为重要，因此Clariant决定采取自动测量方式。梅特勒-托利多InTrac伸缩式护套，连同EasyClean 400清洗与校准系统构成了测量点自动化的基础。该系统意味着必要时可更换pH电极，甚至在运行过程中也可更换。

EasyClean 400取代了以前费时费力的手动清洁与校准电极的方式。由于存在预先定义与可随意配置的程序，因此可适用于安装点的特定操作要求。周期可按周设置，也可在一周内按天设置，也可将固定间隔期用于连续过程。

电极使用寿命更长

该系统由工厂的过程管理系统进行控制，自2009年1月起，一直在位于Gendorf的Clariant中成功运行。

除了可随时维护电极这些优点之外，自动化还最大限度降低了维护成本，而且通过周期性校准电极使过程安全性得以提高。维护工作可根据过程条件与电极性能进行实施、且无需考虑生产顺序，电极的使用寿命得到了延长。

如果您希望利用自动化清洗与校准传感器的优点，请访问：

▶ www.mt.com/EasyClean



变送器M700



EasyClean 400
自动清洗和校准系统

精确地控制工艺水的pH值 可降低成本和减少维护工作

水对于炼油生产是必不可少的，但在某些工艺中，如果没有调节好水的pH值，由此产生的腐蚀作用将导致以后需要对设备进行大量维护。全新的 InPro 4260电极大大降低了维护成本。

pH测量至关重要

水是提炼原油过程中的一种重要物质。然而，由于原油中存在许多污染物，因此水成为造成炼油厂设备腐蚀的主要原因之一。精确控制工艺水的pH值可大大减少几个重要过程中的腐蚀作用。

提炼原油

进入炼油厂的原油需要经过一系列的提炼才能成为工业以及尤其是我们日常所需的产品：汽油和柴油、石脑油、煤油、家用燃料、油剂、沥青、丁烷和丙烷气。

提炼原油需要三道主要工序：

- 分离 — 获取不同类型的产品，包括从重质原油到轻质原油
- 转化 — 改变各类产品的自然特性，以满足消费者的需求
- 改良 — 去除不需要的化合物和改变某些产品的特性，以获得高辛烷值燃料。

一些重要的提炼过程，例如原油的脱盐和蒸馏，以及裂化装置和加氢处理，都需要大量的水。

问题

我们的客户是一家法国炼油厂，它也是一家在全球员工人数超过100,000名的大型跨国石油集团的分厂。pH测量系统安装在上方冷凝器的进水处，不过这是一种容易出现问题的典型应用。如果没有控制好pH值，蒸馏塔和冷凝管的顶端部分就会遭受严重的腐蚀作用。不同的污染物(例如原油中天然存在的硫、盐、有机酸和无机酸)溶解在工艺水中，在强酸和强碱的环境下具有极大的损害性。



客户已经安装了梅特勒-托利多竞争对手的pH测量系统，但是，该电极需要每天维护和清洁，而且测量结果不可靠。

客户需求

客户要求电极必须可靠、精确并且几乎不需要维护，尤其是不容易受到污垢的影响 — 从而确保更长的使用寿命。他们向梅特勒-托利多寻求解决方案。

解决方案：

梅特勒-托利多推荐InPro 4260电极。pH电极解决了许多化学过程的需求，并且确保在各种应用中有高性能的表现。我们的Xerolyt 固体聚合物参比电解质经过改进后，特别适用于石化行业的复杂应用。

InPro 4260电极及Xerolyt Extra聚合物具有以下优点：

- 在pH值为0到14的环境下都保持高性能
- 由于采用了固体聚合物参比系统，从而最大限度减少了维护成本
- 在酸 / 碱环境或有机溶剂中保证使用寿命
- 减少维护工作 — 无需填装电解液
- 集成式温度传感器 — 其安装在玻璃膜中，确保快速和可靠的温度测量
- 测量介质和参比电解质(无隔膜意味着无阻塞)之间的开放式液接确保在严重污染介质或含有蛋白质的介质，以及悬浮液和乳状液中提供可靠的测量。

延长使用寿命和减少维护

在测试阶段满足了客户的高要求，并获得以下结果：

与竞争对手的电极相比较，InPro4260…

- 具有更强的抗结垢性
- 具有更长的使用寿命
- 提供更加精准的测量
- 每一到两个月才需要一次清洗。

客户不但购买我们的电极，还告诉他们在石化行业的一个伙伴关于我们电极的性能。这家炼油厂也购买了我们的InPro 4260电极。设备目前已安装完毕，pH 测量效果显著，这两个客户对此非常满意。

有关详情，请访问：

- ▶ www.mt.com/PRO-pH
- ▶ www.mt.com/ISM



变送器M700



pH电极InPro 4260i

ISM®

在线pH分析帮助 TNK-BP改进脱盐工艺

脱盐不足曾一度让TNK-BP深陷麻烦。借助梅特勒-托利多提供的强大可靠的pH系统，不仅脱盐工艺有了大幅改善，而且最终产品的质量也受益匪浅。

重量级生产商

TNK-BP是一流的俄罗斯石油公司，在原油生产领域位列世界十大私营石油公司。公司成立于2003年，由BP俄罗斯油气资产和Alfa、Access/ Renova集团(AAR)的油气资产重组而成。

TNK-BP约有5万名员工，大部分位于俄罗斯和乌克兰的八个主要地区。2009年，公司每天平均产量达1.69百万桶油当量(mboed)。在俄罗斯西部的一家TNK-BP炼油分公司，他们生产一系列高质量油品，如汽车汽油、柴油、航空燃油和润滑油等。

pH 至关重要

在炼油厂的脱盐作业中，他们采用pH测量来监测废水，这样可以在脱盐装置自身中控制pH值。但他们当时对正在使用的pH电极的性能和使用寿命非常不满，由于测量不准，导致下游出现腐蚀和结垢问题。于是他们向梅特勒-托利多的工艺分析部询问是否可以提供一种更加可靠且方便维护的系统。

整套系统

我们推荐了InPro 4260电极，搭配InTrac 777伸缩式护套和pH 2100变送器。

• InPro 4260

此电极具有Xerolyt Extra固体聚合物电解质，pH测量精确，使用寿命更长，甚至适用于最苛刻的高颗粒浓度和烃类环境。这款无隔膜探头具有一个开放式液接，允许工艺介质和电解质直接接触。由于没有隔膜，大大降低了阻塞几率以及频繁清洗的必要。



• InTrac 777

此伸缩式护套包括一个内置冲洗腔，可在里面清洗电极而不中断工艺。

• pH 2100

这是一款2线制变送器，提供Profibus PA、Foundation现场总线或HART接口协议。该变送器的设计理念是连续、准确、可靠地测量苛刻工艺应用，是炼油环境的理想之选。

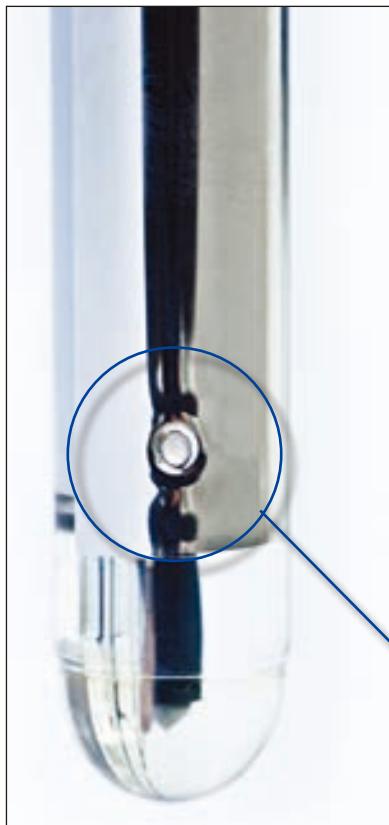


客户满意

整套系统完全符合TNK-BP的要求：电极使用寿命更长、测量精确且维护简单。不过更重要的是，脱盐效率的提高改善了炼油厂最终产品的质量。深感满意的 TNK-BP打算再安装六台梅特勒-托利多系统。

如果您希望改进自己炼油厂的脱盐作业工艺，请访问：

▶ www.mt.com/PRO-pH



InPro 4260 pH电极展示开放式液接和Xerolyt Extra固体聚合物电解质

最佳实践

在线测量可优化生产并降低运营成本

在线测量提供连续的数据，时刻提醒您工艺是否正常，如有异常，会立即通知您，这有助于您最大程度提高产量，节省实验室成本。



▶ www.mt.com/pro

在化工工厂中 提高火炬系统安全性

火炬系统内渗入氧气可造成灾难性的后果，尤其是当废气非常易燃时尤为如此。为了防止事故发生，可靠的氧测量至关重要。对于化工制造厂而言，梅特勒-托利多解决方案是最佳选择。

LG化学合资公司

宁波LG甬兴化工有限公司是韩国LG化学和宁波甬兴化工共同成立的合资公司，也是中国最大的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂生产商。

ABS生产过程中必不可少的原材料是丁二烯。

高度易燃的中间品

丁二烯极易燃烧，对健康和环境造成潜在的危害。因此，在丁二烯工厂启动和关闭时产生的废气需要送至火炬系统，燃烧分解后才能释放至大气。必须小心控制废气中的氧含量，因为氧气太多可导致爆炸风险。

繁琐的顺磁法

氧气分析仪

LG甬兴为了对丁二烯废气中的氧含量进行监控，在火炬管道处安装了一台顺磁氧分析仪。顺磁法测量技术的原理决定了气体样品到达分析仪前，需要进行预处理。在生产过程中丁二烯废气中含有10%的水蒸气，而且气体在低温时容易发生聚合反应。

冷凝水和丁二烯聚合物会阻塞采样管和预处理过滤器，从而导致测量故障和大量的清洁、维护工作。此外，取样式分析仪存在固有的滞后性；因此，即使系统正确运行，也无法保证火炬系统的安全性。





对穿式可调谐二极管激光技术存在弊端

为了获取更为可靠的测量结果，工程师用可调谐二极管激光(TDL)分析仪取代了顺磁氧气系统。

TDL依据目标气体吸收激光，以测定气体浓度。该技术免受水蒸气和背景气体的影响，而且TDL分析仪测量非常稳定并且可靠性高。然而，LG甬兴的火炬管道只有DN300，对于典型的对穿式TDL来说管径太细，因而无法安装(分体的激光发射器和接收器装置，必须仔细对焦)。因此被迫采用取样式方案，在取样管道后安装额外的TDL测量池。

由于这种方案，无法进行氮气吹扫以保持TDL视窗无灰尘和水分堆积；为此，必须在分析仪前端安装采样、过滤和预处理设备。预处理设备再次证明是问题的根源。尽管进行日常维护，但是取样和预处理系统仍然会出现故障，因此氧气测量频繁地出现问题。

采用探头式设计的TDL是答案

LG甬兴试图找到最佳解决方案，听说了GPro™ 500氧气传感器后，便联系了梅特勒-托利多。GPro 500是一种TDL设备，与绝大多数对穿式设计不

同，GPro500采用探头式设计，前端装有一个三面垂直的反射棱镜(直角棱镜)可引导激光束反射至分析仪内部的接收器。该设计允许在DN100这样细的管道内安装GPro 500。此外，安装更为简单，因为在光源与接收器之间无需对焦。

传感器维护量极低，大约每隔12个月验证一次，偶尔清洁视窗。梅特勒-托利多智能传感器管理(ISM®)技术的预测性诊断功能持续监测光程质量，并预测清洁时间。

可靠的原位测量

GPro 500安装简单、维护工作量低，无需取样或预处理设备，LG甬兴对该设备很满意，于是在火炬管道上安装了一台设备。安装后9个月以来，GPro 500维护量低，无故障，并提供精确、实时的氧含量测量，保障了火炬系统安全运行。

如果您需要确保在工厂中火炬系统运行安全性，请访问：

▶ www.mt.com/TDL

避免爆炸

原位TDL氧气传感器

在巴西金属处理厂，必须连续监测有机蒸汽提取系统中的氧含量，以便对可能发生爆炸的气体混合物提供快速预警。对多项技术进行比对后发现，只有原位可调谐二极管激光传感器能够达到所需的响应速度。

金属处理可产生有害蒸汽

南美一家主要金属生产商在巴西经营着一家淬硬钢表面处理加工厂。过程中产生大量的有机蒸汽，其中包括苯、甲苯、萘、氨和苯酚，这些蒸汽均可对人类健康和环境产生危害。

这些气体通过风扇从生产过程设备分离，并通过管道传输至处理厂。通常，氧气不是气体混合物的组分，但是空气通过管道接头和阀门进入管道。为了防止气体混合物导致火灾和爆炸风险，必须连续监测管道中的含氧量。

顺磁分析仪很不理想

实时测量氧气含量，以便在含氧量超出安全限值前采取措施。但是，工厂使用的顺磁分析仪为工程师带来一些问题。分析仪需要取样和预处理设备，以去除可能损坏分析仪测量池的水分和灰尘。该设备氧气测量响应缓慢，因此管道中可能

会出现爆炸性气体混合物。

此外，取样和预处理设备需要定期维护，这意味着需要经常离线维护，因而导致工厂无法进行氧气测量。此外，气体混合物中碳氢化合物有时会干扰测量结果，从而造成实际含氧量的不确定性。工厂工程师开始寻求既低维护量且更为可靠的系统。在了解了我们的GPro 500可调谐二极管激光(TDL)氧气传感器后，他们联系了梅特勒-托利多。

可调谐二极管激光技术

TDL技术是相对新型的气体分析仪，正在应用于整个流程工业。TDL基于激光吸收光谱原理：可调谐的激光束穿过气流后到达检测器。激光在电磁波谱中扫描非常窄的一部分，其中存在待测气体的吸收线。对吸收线(或峰值)的面积进行分析，即可测定目标气体的浓度。

用来监测氧气、一氧化碳和其它气体的TDL正在越来越多地被用于许多工业过程，因为它们可原位测量，因此无需样品取样或预处理设备。此外，它们基本不会受到气流中的灰尘、水分和背景气体的影响。

双侧安装式TDL对焦非常困难

大多数TDL采用双侧安装式设计，由单独的发送器和接收器装置组成。这些TDL需要安装在直径必须足够大的管道上，以便使激光穿过足够量的气体，从而获得可靠的测量结果。金属处理厂蒸汽提取系统的管道直径阻碍了该结构的使用。即使直径足够大，安装这些TDL也需要两个装置精确对焦，并且需定期进行耗时且费用高昂的再对焦。

采用探头设计的TDL可实现轻松对焦

梅特勒-托利多研发的GPro 500 TDL氧气传感器可解决管道直径和对焦问题。GPro 500在同一侧装有激光源和接收器。激光通过探头，在探头末端的直角棱镜反射光束至接收器。这不仅意味着无





需对焦，而且提供更精确的氧气测量值，因为激光接触气流两次。

GPro 500的另外两个特点也给工厂的工程师留下了深刻印象：当装置需要校准时(大约一年一次)，可拆下传感器分析端，而探头留在原位，因此不存在气体从提取系统泄漏的风险。装置中的智能传感器管理(ISM)预测诊断功能为传感器的使用状况提供持续的保证，因此工程师对传感器测量很放心。

坚固、可靠、精确

GPro 500在萃取系统管道中如期安装。自从调试以来，GPro 500一直无需维护，也未发生过故障，正在提供精确的氧气测量以保证有机蒸汽提取。工厂管理层对传感器很满意，正计划在巴西其它设施中安装GPro 500。

有关可靠、低维护氧气检测功能的更多详情，请访问：

▶ www.mt.com/02-gas



降低复杂性，降低风险，减少维护，激光氧气分析仪能够满足全部需求

用于取样和预处理系统的顺磁氧分析仪测量比较可靠，但维持其性能可能需要大量的维护工作。巴西的一家大型化工厂改用可调谐二极管激光(TDL) 技术后，简化了测量系统，降低了维护工作量并提高了过程安全性。

化工企业与顺磁分析仪的斗争

巴西的化工产业规模位列世界第七位。但是，近年来化学品的需求超过生产能力，进口量持续增长。为了扭转这种趋势，巴西化工企业正在研究如何在提高生产力的同时，降低运营成本并保持过程安全性。为了实现这些目标，他们正在寻求技术先进的分析设备。

巴西的一家化工企业是某跨国集团的一部分，该集团是全球化工行业的重要一员。在巴西南部的一个工厂内，使用带有采样和预处理装置的顺磁

分析仪测量氧化塔尾气中的氧气水平。尽管该系统测量可靠，但它需要经常维护以保持正常运行，这可能使分析仪停机。

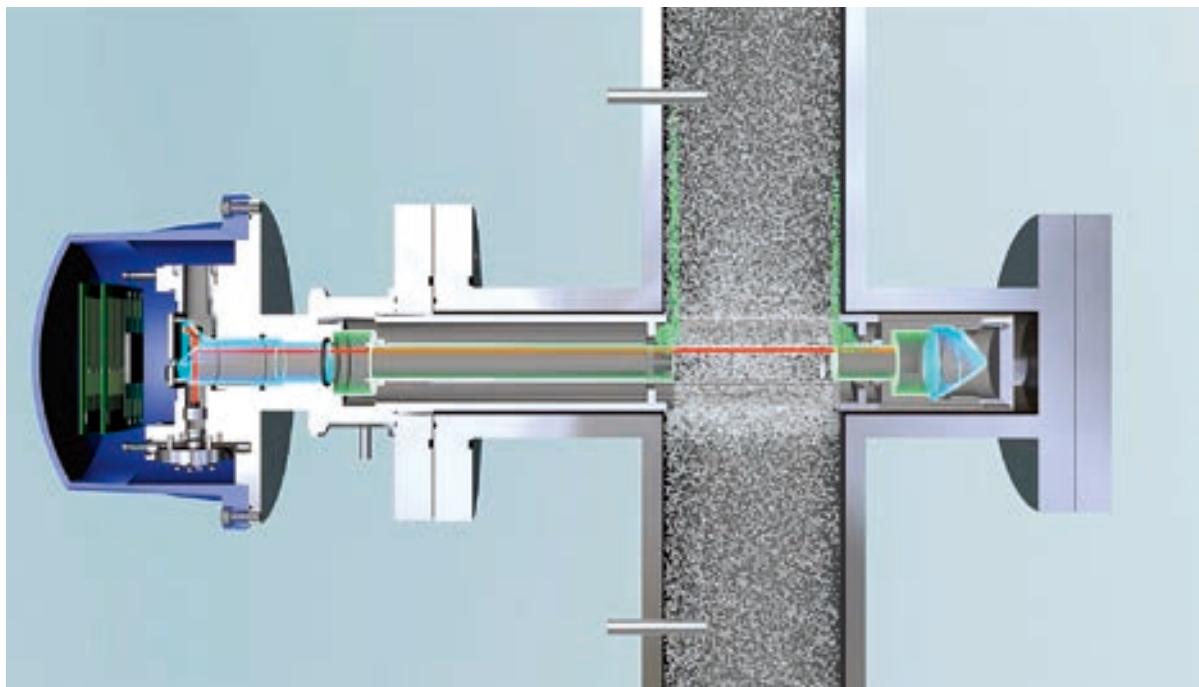
此外，该系统存在着灾难性故障的可能性，因为如果水分进入设备，这些分析仪的测量元件将形同虚设。此类事件将导致更长的停机时间，恢复正常生产成本较高。

可调谐二极管激光分析仪改善生产

定期维护的支出和对系统故障的担忧使公司希望用可调谐二极管激光(TDL)替换现有分析系统。TDL分析仪通常原位安装，无需采样和预处理。分析穿过被测气体的激光吸收情况来测量目标气体。使用氮气作为吹扫气体，以防止水分及灰尘黏附在分析仪的光学窗口，并且不会存在水分或灰尘进入分析仪内部的可能性。

通常，TDL分析仪采用对穿安装式设计，这意味着发射激光的装置与接收和分析激光的装置为两个独立的设备。为使此系统可靠地运行，装置必须非常认真地进行对焦。保持对焦可能会面临诸多问题，因为改变过程温度可能会导致管道变形，从而不能保证对焦并使测量完整性随之降低。





GPro 500 TDL解决所有问题

梅特勒-托利多提供TDL解决方案，不仅消除了对焦问题，同时还简化了分析仪的安装和维护工作。GPro 500系列气体分析仪采用独特的设计，传感器发出的激光光束穿过过程气体，再通过探头顶端的反光镜反射，激光再次穿过气体进入同在传感器内部的接收器。这种设计即使过程中有显著升温，也无需进行光学对焦。

由于发射器和接收器在同一光谱仪中，只需在管道一侧安装一个法兰，从而大大简化了安装操作。一系列独特的过程连接方式(如针对细管道的法兰式)大大提高了GPro 500系列的应用范围。

几乎无需维护且运行成本低

GPro 500平均需要一年校验一次。由于光谱仪可以从探头上拆下(在过程中保持安装状态)，所以不存在维护分析仪需要停机的情况。

与对穿安装式TDL相比，由于探头的直径较小，GPro 500分析仪的运行成本非常低，这意味着需要较少的吹扫气体。对工厂管理人员更为重要的是，GPro 500的响应速度快(< 2秒)，通过快速分析氧气水平的增加提高了过程安全性。

无故障运行

认可GPro 500分析仪所提供的精确度和可靠性后，2013年底该化工企业在上述氧化塔内安装了该装置。该公司反映，从那时起GPro500一直提供可靠、无故障的氧气测量。

GPro 500在该应用中的成功，促使工厂操作人员再次安装两套设备：在氧化塔的入口和在加氢过程中，正在考虑安装更多的设备。

欲了解GPro 500气体分析仪如何在您的工厂中降低维护工作量并提高安全性，请访问：

► www.mt.com/chem23-TDL

专业的气体分析仪 带来无忧氧气测量

一个全球知名的人造纤维制造商面临着腐蚀性气体损坏顺磁氧气分析仪的问题。GPro 500 不仅能够实现实时测量，而且维护量极低，从而节省了大量时间和成本。

人造纤维

19世纪80年代生产的Rayon是世界上最早的人造纤维。它是一种使用天然材料制造的纤维，通常是用木浆中的纤维素制成。人造纤维生产工艺的改进衍生出了多种不同的纤维，例如莫代尔，由于它的吸附力更强，因而被广泛用于毛巾和床上用品。

全球最大的莫代尔生产企业是总部设在奥地利的跨国企业—兰精集团。兰精集团在中国南京投资设立制造工厂。该工厂是兰精集团目前在中国最大的投资项目。兰精纤维主要生产粘胶纤维，莫代尔和天丝，为非织造布和纺织业提供优质的纤维素纤维。

废气中的氧含量必须有效控制

纤维制造的酸站会排放大量的气体。由于含有有毒的可燃气体，如硫化氢和二硫化碳，在排放进入大气前，必须对这些气体进行处理。在通过管道向工厂的废气处理装置输送的过程中，气体中的氧含量必须保持在较低水平，杜绝爆炸风险。

腐蚀性物质损坏顺磁氧分析仪

顺磁氧分析仪安装在气体预处理系统后。预处理系统用以去除可能干扰顺磁分析仪的液体、粉尘和干扰气体。尽管采用了预处理方法，工程师们仍然注意到使用一段时间以后，分析仪的性能有所下降。分析表明，腐蚀性气体并未完全被预处理设备去除，损坏了昂贵的分析仪主板。因此，工程师需要一种更加坚固耐用的测量系统。

可靠的可调谐二极管激光分析仪

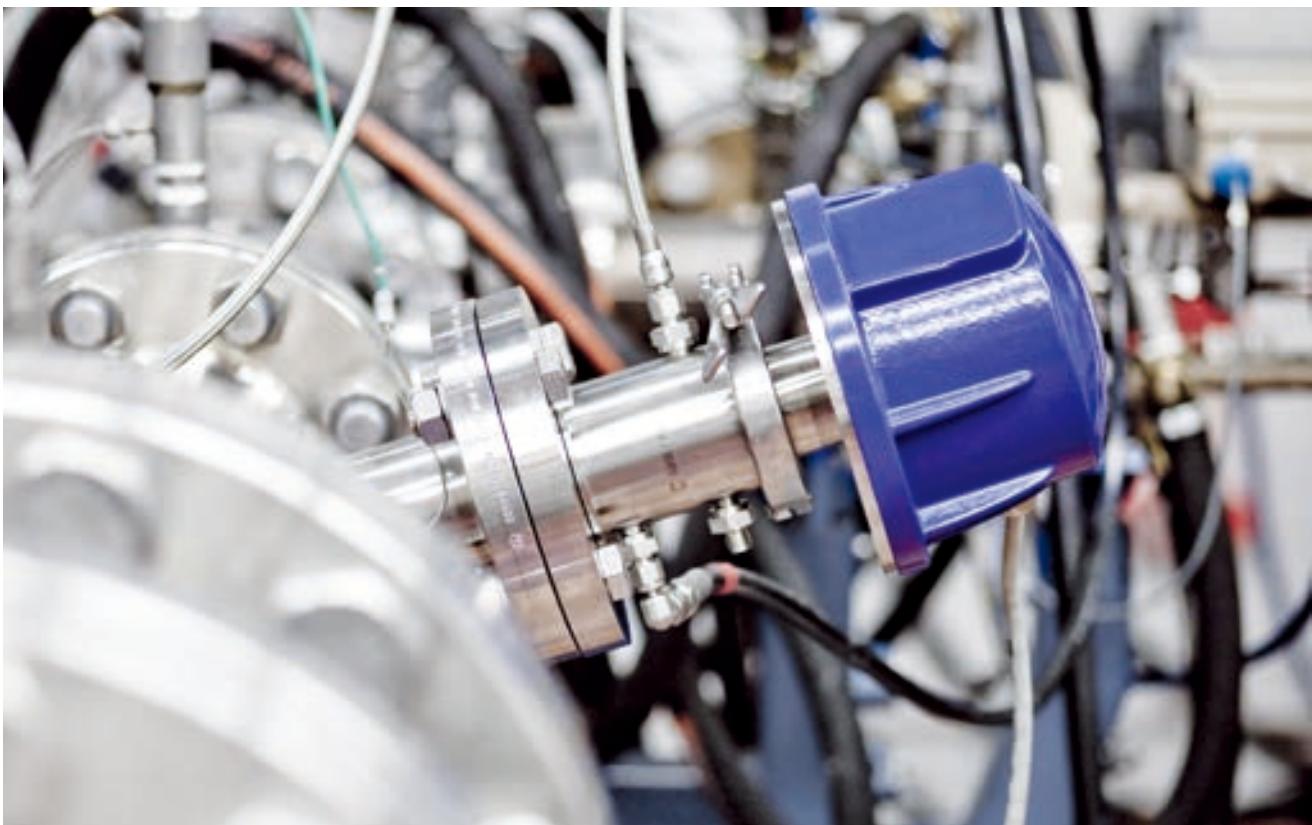
他们立即被可调谐二极管激光(TDL)技术所吸引，



因为它是一种非接触式测量技术，工艺气体不可能进入分析仪电气部分。兰精纤维的工程师们对市场上的TDL分析仪进行了调查，梅特勒-托利多的解决方案给他们留下深刻的印象。

大多数TDL都由两部分组成：一个装置发射激光束，频率等于氧分子的吸收频率；另一个装置接收激光，并计算出气体中的氧含量。两个装置需要非常精确的对焦，这一过程非常困难。

另一方面，梅特勒-托利多GPro 500分析仪采用探头式设计。探头末端的直角棱镜反射激光束返回至分析仪上的接收器，不再需要对焦。因为激光束会穿过工艺气体两次，提高了测量精度。此外，分析仪无需备件，除了偶尔清洁光学窗口和每年进行一次验证外，GPro 500无需维护。



独特的过程连接方案

GPro 500具有一系列独特的过程连接件，可替代标准探头。这些连接件大大扩展了分析仪的应用范围。兰精纤维安装了一台GPro500，选择取样池连接方案。这样他们能够将GPro 500与现有的预处理设备配合使用，节省了改造成本。

兰精纤维对于使用效果非常满意：“GPro 500的分析性能满足了我们的所有要求。此外，在响应速度和维护方面也优于顺磁分析仪。”

► www.mt.com/TDL

GPro 500 TDL氧气分析仪，
取样测量池连接方案



强大的在线TDL分析仪 使氧气测量更轻松

为了保障过程安全，进而确保环境、人员与财产安全，您必须使用最好的设备。梅特勒-托利多提供方便、易用的在线气体分析解决方案，具有卓越的性能。GPro500气体分析仪前所未有的简洁和可靠。

梅特勒-托利多的GPro500是气体分析中的革命。先进的技术使其具有卓越的测量性能，安装简单，只需很少的维护量。

可调谐二极管激光(TDL)气体分析仪全面超越取样分析系统。梅特勒-托利多整合了TDL技术和

我们丰富的工业仪表设计经验。探头式设计更简洁，具有一流的测量性能。

了解更多：

▶ www.mt.com/o2-TDL

您的利益



无需取样和预处理

GPro500实现原位测量，不需要昂贵的而且故障频繁的预处理设备。



减小维护量

仅需每年进行验证和偶尔清洗光学元件，无需其他维护工作。



安装简单

其他的TDL使用对穿式设计，造成安装困难。GPro500只需一个法兰，无需对焦。



GPro 500 TDL oxygen sensor

溶解氧测量

减少采油设备腐蚀

将海水注入海上油藏常用于帮助石油采收，但是水中的溶解氧会导致严重的腐蚀问题。一个美国的采油商采用了梅特勒-托利多的溶解氧传感器，每年可节省数千美金。

溶解氧导致腐蚀

从油藏中持续开采石油会导致现有的压力随时间逐渐降低，从而致使油井产量下降。为了提高海上油田的石油采收率，会将海水注入油藏中，以保持压力。

溶解氧(DO)会对钢质喷油管造成严重腐蚀。此外，它还会有助于细菌滋生，从而致使结垢、产生有毒的硫化氢以及由堵塞所导致的石油采收率下降。所以，海水在被注入之前，必须经过预先处理。

我们的客户在巴西沿海架设了许多的钻井平台。由于亲身遭受过注入高浓度溶氧海水所造成的后果，因此他们急于在即将需要注水的钻井平台上安装除气设备。

痕量溶氧电极确保水质

在除氧器内，逆向气流首先将氧气浓度降低至60ppb到200ppb。如果浓度仍然过高，则加入亚硫酸氢钠进行化学反应，尽可能除去全部剩余的氧气。然而，加入的亚硫酸氢钠的量太高也会对石油的质量产生不利影响。为了精确控制亚硫酸氢钠的加入剂量，溶解氧浓度测量精确度需要达到1 ppb。为了最大程度减小溶解氧影响，注入海水的溶解氧浓度需要低于10 ppb。为了确保注入的海水溶解氧始终处于规定范围内，需要安装梅特勒-托利多的InPro 6900i痕量溶氧电极与M700变送器。除气之后，将水过滤并利用增压泵提升压力，最后注入油藏。测量溶解氧最佳的位置是在



出口，然而该位置的压力高达140bar (2000psi)，远远超过了溶解氧传感器的使用范围。因此InPro 6900i安装在取样管线中，通过减压阀降低水的压力至可接受范围。

由于InPro 6900i是梅特勒-托利多智能电极管理(ISM)系列电极中的一种，因此具有可预测何时需要维护、校准与更换电极的高级诊断功能。

减小腐蚀，提高产油量

钻井平台工程师们对梅特勒-托利多解决方案的卓越性能相当满意。由于可通过系统进行实时测量，因此工程师可适当调整亚硫酸氢钠加药量，以防过多或过少加药。电极不仅在极低的溶氧浓度条件下具有很高的精确度，而且工程师们还对快速、简便的维护特点以及ISM的预测诊断功能印象颇深。严格控制溶解氧极大地降低了腐蚀与细菌滋生，使钻井平台操作人员无需耗费大量的人力物力进行维护，并可帮助最大程度提高石油采收率。

更多信息：

► www.mt.com/InPro6900



pH电极InPro 6900i

Kemira借助坚固耐用的溶氧测量系统减少了维护成本

Kemira过去一直使用一种低性能的溶氧测量系统，因此造成不必要的高维护成本。梅特勒-托利多解决方案为他们提供所需的可靠性并减少维护工作。

水处理技术

凭借在纤维、水化学处理和水分离技术领域所拥有的雄厚专业实力，芬兰化学工业集团Kemira开发了广泛的产品系列。

在其英国Bradford的工厂，Kemira生产水处理行业中所使用的有机絮凝剂。Kemira的絮凝剂是高分子量的水解聚合物，具有不同的电荷类型、化学性质、电荷密度、分子量和结构。

聚合作用

该应用是一种聚合作用，涉及丙烯酰胺和一种季铵化合物。单体和聚合引发剂迅速结合之后注入充满氮气的反应器中。材料进入反应器之后将发生聚合作用。在反应器出口处，聚合产品经过一系列的切割过程，使固体物质分解成小碎片，以备干燥和包装。

氧气是聚合反应的一种抑制剂，也就是说，如果氧气浓度没有保持在某一水平，则将无法进行充分聚合。如果出现这种情况，则一些未反应的单体可能会进入切割系统，从而造成潜在的环境问题和不必要的生产停机。因此，测量单体中的溶解氧浓度是预防超标物质进入反应器生产阶段的关键。

高质量的膜

当现有的溶解氧测量系统出现问题之后，Kemira便主动与梅特勒-托利多洽谈。他们发现溶解氧设备中的膜出现意外故障，而且此类膜的使用寿命一般很短，长则持续几周，在极端情况下甚至仅有几天。



在安装梅特勒-托利多的系统之前，单体样品被带回我们的实验室，以便评估我们溶解氧膜的适用性。试验结束之后，没有发现膜出现任何重大的改变或损耗。

稳固耐用的性能

本次成功评估之后，Kemira购买了一套系统，将其安装在一条单体生产线上。所选购的系统包含InPro 6800 DO传感器和M700多参数变送器。选择M700的理由是，可以用它访问原信号数据和校准统计数据，这有助于Kemira管理和长期评估系统。安装此系统至今已有几个月的时间，还没有出现任何膜问题，因此也无需任何维护。

减少维护

因此，最近Kemira又购买了第二套系统，这次已升级至新的 InPro 6850i数字传感器，以便他们可以利用智能传感器管理(ISM)技术。ISM采用先进的诊断技术，提供有关传感器状态的实时信息。使用M700变送器的预防性维护功能，可在传感器性能出现重大下滑之前在Kemira内进行维护。结果，不仅降低了维护成本和提高过程的可用性，而且还提高了客户的满意度。

想要减少您工厂的维护成本，请转到：

▶ www.mt.com/DO

经验分享**您目前使用的溶氧系统是否知道传感器何时将会出现故障？**

M700变送器中的动态使用寿命指示器计算并显示InPro 6850i溶氧传感器的剩余使用寿命。

采用梅特勒-托利多的ISM技术之后，再也不用为了更换失灵传感器而牺牲巨大代价迫使生产过程停产了。

▶ www.mt.com/ISM

ISM®



溶解氧传感器InPro 6850 i

变送器M700

访问我们的网站

了解最新的应用与产品

The screenshot shows the homepage of the METTLER TOLEDO ISM website. At the top, there's a navigation bar with links for Login/Registration, Home, Products & Solutions, Industries, Services & Support, About Us, and Contact. Below the navigation is a main heading "Intelligent Sensor Management for Chemical Processes". A sub-section below it explains that ISM is a digital technology platform for process analytical measurement systems, making maintenance predictable, sensor handling simple, and process uptime increased. There are links to "Find out more in the brochure" and "Request Information on the ISM". The page features three main benefits: "Greater process reliability", "Easy sensor handling", and "Reduced maintenance", each accompanied by an image. Below these are sections for "Product solutions" (including pH/CHP sensors, oxygen sensors, conductivity sensors, and more), "ISM is more reliable", and a "ISM is more reliable" section with several bullet points. At the bottom right, there are social media icons for LinkedIn, Facebook, YouTube, and Twitter.

智能传感器管理(ISM)针对化工行业

在线了解ISM解决方案如何增加工厂的效率

- 产品信息
- 白皮书
- 视频
- 样本

▶ www.mt.com/ISM-chem

www.mt.com

访问网站，获得更多信息



梅特勒-托利多
实验室/过程分析/产品检测设备
地址：上海市桂平路589号
邮编：200233

电话：021-64850435
传真：021-64853351
E-mail: ad@mt.com

工业/商业衡器及系统
地址：江苏省常州市新北区
太湖西路111号
邮编：213125
电话：0519-86642040
传真：0519-86641991
E-mail: ad@mt.com

欢迎添加过程分析微信号 欢迎添加实验室微信号 欢迎添加工业微信号 欢迎添加产品检测微信号 欢迎添加零售业微信号



微信号：MT-PAT



微信号：MT-LAB



微信号：MT-IND



微信号：MTPICN



微信号：MT-RET

梅特勒-托利多始终致力于其产品功能的改进工作。基于该原因，产品的技术规格亦会受到更改。如遇上述情况，恕不另行通知。
12330309 Printed in P.R. China 2015/12