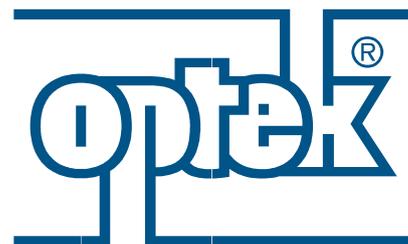


TOP 5

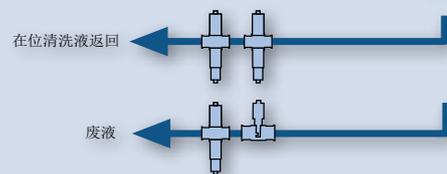
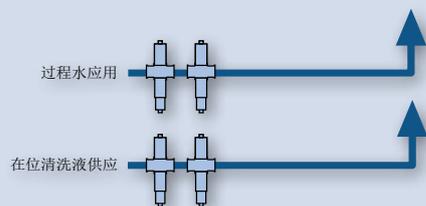
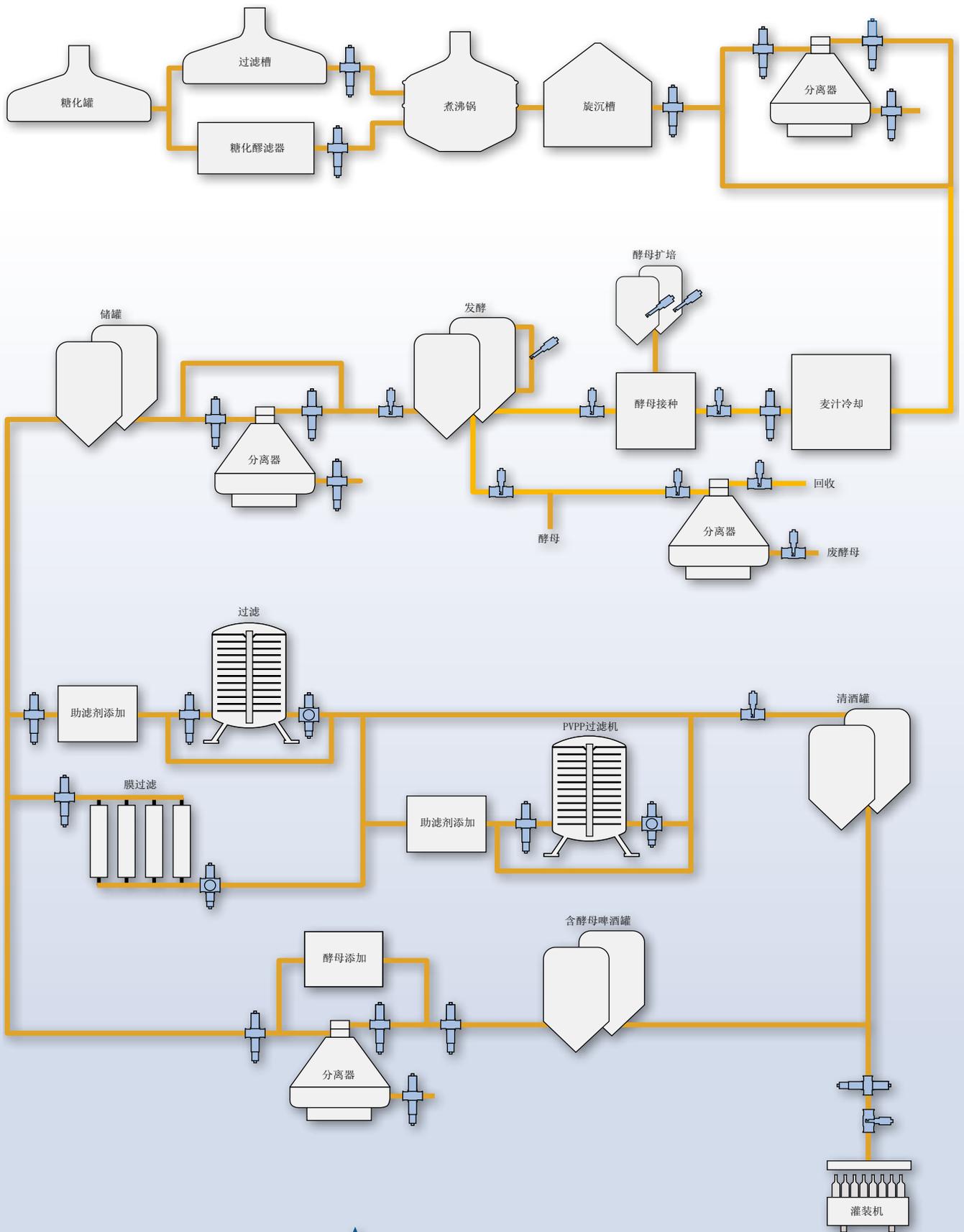
啤酒酿造的五大应用



inline control

english
deutsch
español
português
русский язык
中文
日本語
français
italiano





在过去的30多年里，optek一直致力于—利用光对过程介质进行实时监测—这项技术的研究。这么多年以来，optek一直保持家族企业的经营方式，我们的经营理念是以客户为中心。迄今为止，我们在全球已有100多个资深的专业人员。

我们对我们的产品充满信心，因为我们有太多的成功应用案例。目前，全球已有30,000多套的应用业绩，对客户来说，我们的价值就在于为他们提供能够很快收回成本并且创造价值的优质产品。我们的产品取材优良，能够承受最严酷的工艺条件如各类腐蚀

介质，高温，高压的考验。此外，我们的产品清洗十分方便，这点主要源自于以下几个方面：经过优化的独特结构，能与液体长时间接触的高质量材料及几乎无粘性的蓝宝石窗体。

作为全球不同行业的合作伙伴，我们为他们提供了各种最先进的技术，如优异的信号放大技术，在线校准支持，PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus 总线技术，以及易于现场操作的多语言用户界面。

为了长期让你对我们的服务满意，我们提供了如“快速配件”，“备机返

修”的这类服务，这样不但能保证客户的生产能持续进行，而且能让用户以最低的成本取得最短的停机时间。

optek的产品符合国际标准(ISO9001)，行业标准 (FM/ATEX 认证)或公司标准。如今，不论我们的产品运行在何处，optek这个名字已经同世界一流产品与服务支持紧紧联系在一起了。

optek 帮助您优化工艺



内容

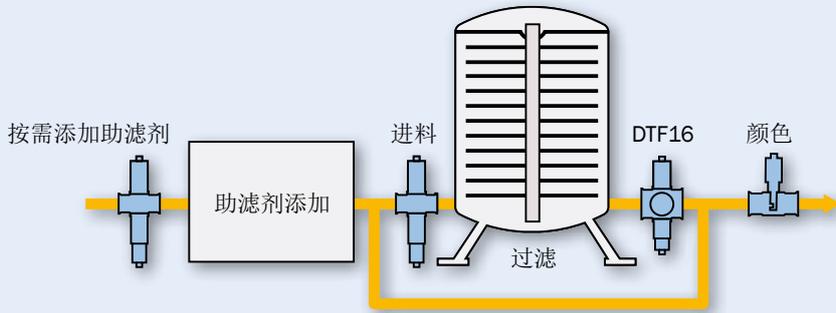
TOP 5 啤酒酿造的五大应用

TOP 1	啤酒的过滤控制 11° /90°	04
TOP 2	酿造分离控制	08
TOP 3	酿造酵母管理	10
TOP 4	糖化间里的浊度测量	12
TOP 5	ASBC / EBC 啤酒颜色测量	13

测量原理	14
------	----

联系我们	16
------	----

04 | 啤酒的过滤控制 $11^{\circ}/90^{\circ}$



啤酒过滤控制的 $11^{\circ}/90^{\circ}$ 散射光技术

optek Haze测量系统通过测量两个角度的散射光，以达到在最终啤酒过滤过程中能精确控制啤酒的质量的目的，同时，测量结果不受啤酒颜色及其颜色变化的影响。在过滤器下游安装一个这样的传感器可以实时监测过滤器是否有突破，还可以阻止不合格产品流入下游，从而保证每次过滤工序中产品的澄清度和质量。 11° 方向的散射光对颗粒物大小的变化非常敏感，能立即探测出过滤器是否破损以及其它原因导致浊度值突然增大的情形，而 90° 方向的浊度，在需要进行质量确认时，可用来定量分析产品的目视澄清度。

过滤器进料监控

在过滤器的进料管线上安装一个optek AS16-N或 AF16-N传感器，可以实时检测进料的浊度，精确控制进料，防

止过滤器堵塞或失效，这个辅助传感器可以接入Haze控制/DTF16系统，因此，就不必再用一个控制器。

过滤器反冲洗优化

optek AS16-N或 AF16-N传感器可用于进料监控的同时，还可以用来优化过滤器的冲洗工序，通过测量水的浊度，从而可以节约时间、能源、降低用水量。

助滤剂添加

助滤剂硅藻土或PVPP的添加剂量控制可以通过optek的吸收或者散射传感器实现，优化助滤剂的添加可以大幅增加生产能力、回收产品、降低成本和保证产品质量恒定。

啤酒界面探测

Haze控制/DTF16系统可以与AS16-F或AF16-F 配对使用来测量啤酒的颜色，这个测量值可以用来确定啤酒和水的界面，帮助快速进行产品切换，保证啤酒品质和降低啤酒的流失。

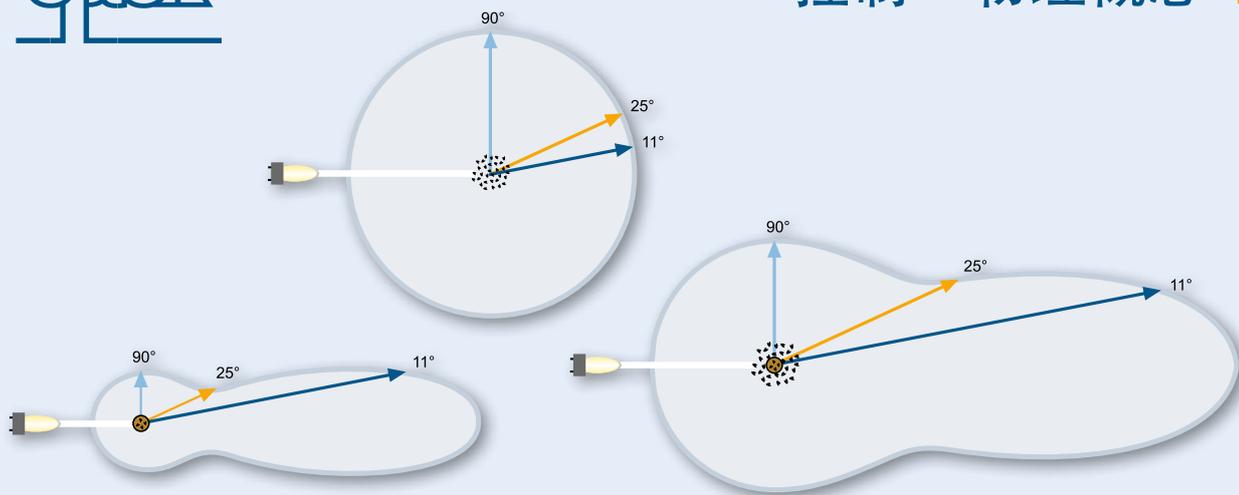
过滤设置监控

DTF16传感器的 0° 吸收通道的浊度测量范围高达500 EBC，可以用来监控过滤器预涂循环，这是能帮助优过滤器的另一个应用点。



optek Haze控制传感器DTF16





为什么要采用11°角测量？

前散射光对颗粒的大小十分敏感，它的优势在于能发现颗粒，如酵母粉、残渣和硅藻土，能快速发现过滤器的损坏，过滤后溶液浊度的变化等，即使浊度值很低的情况也具有很好的分辨率。11°角的测量信号在这方面尤其敏感，测量结果与溶液中的悬浮颗粒物的实际含量具有很好的线性关系，这对于过滤控制与优化非常重要。

为何11°角测量要优越于25°角测量？

11°角的散射光由于信号更强而更加离散，能迅速检测到非常颗粒而不像25°角的测量那样，易受到胶体物质的散射光干扰。这点在确认非正常浊度值变化时非常重要。

为什么要采用90°角测量？

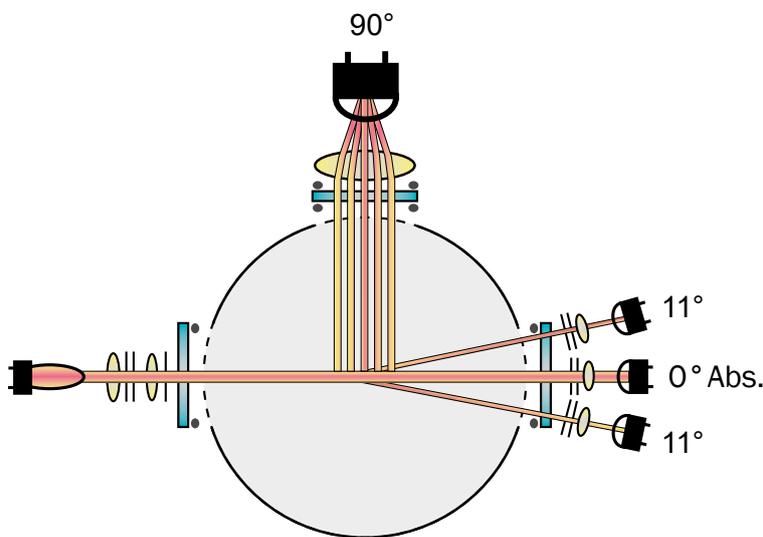
90°角的浊度测量，它基于福尔马胂参考标准，对胶质物非常敏感，常被当做一种品质检测的手段，用来检验啤酒的澄清度，遗憾的是，90°角测量在用作工艺评估时，它的测量结果不能与溶液中不溶解的颗粒物实际含量相对应。目前，先进的啤酒工艺都在线测量90°角的浊度，用来自动确认啤酒能否出厂。

为什么要用0°角测量？

使用0°吸收通道可以测量很高浊度范围，远远超出11°或90°角的测量范围，也可以用来监控过滤器的预涂过程，给过滤器效率优化提供帮助。

为何在线读数和实验室读数存在差异？

实时的现场测量可以避免实验室测量的可变因素影响，啤酒在管道里处于带压恒温状态，各物质分布均匀，实验室测量需要取样，取样过程中会发生很多变化，如颗粒物沉淀、温度改变等会影响溶液中胶质的溶解性，进而会影响到实验室的测量结果。此外仪器本身的光学组件不同构成也会造成差异，同时不同的校准方法也会影响测量结果的一致性。



06 | Haze控制 — 技术

过滤控制是原动力

在啤酒生产工序中过滤是最重要的环节之一，只有optek Haze控制DTF16可以帮助用户来监控这个至关重要的生产环节，实时提供质量评估，除此之外，通过提升过滤能力和保证产品恒定品质，该仪器可以在很大程度上减少啤酒流失、降低媒介用量，降低生产成本。



optek DTF16在线浊度仪

工厂零点

optek的DTF16支持工厂零点，用户不用担心自己在线校准时使用的校零介质（过程用水）是否有问题，也不再需要离线校准了。optek采用大家通常知道的标准液进行校准，用超纯水作为零点。这样，optek的工厂零点不会发生漂移，帮助用户免去了额外的零点标定，节省了时间、金钱和人工。可以保证所有的产品在同一标准线和精度线，该功能在多仪表协同使用时非常有效。

工厂标定终身有效

每个Haze控制系统都是按照EBC标准进行工厂校准的，它与现在绝大多数工厂生产过程中应用的其他标准可以直接对应起来，校准参数在仪表的使用寿命内都稳定有效，无需重新标定，帮助用户减少使用成本，它保证了多仪表协同使用时和仪表多场合使用时的精度、重复性和可靠测量。用户可自行选择单位，有多个内置在软件中的线性表格，为啤酒行业的用户提供了无法比拟的灵活性。

零漂移设计

散射光传感器的基准线漂移是一个长期令用户困扰的难题，该漂移通常都是由不需要的散射光、杂散光、来源于传感器光源的内部不规则折射光、人为粘涂层或者外部光(如视镜)产生。杂散光对测量存在不可预知的影响。

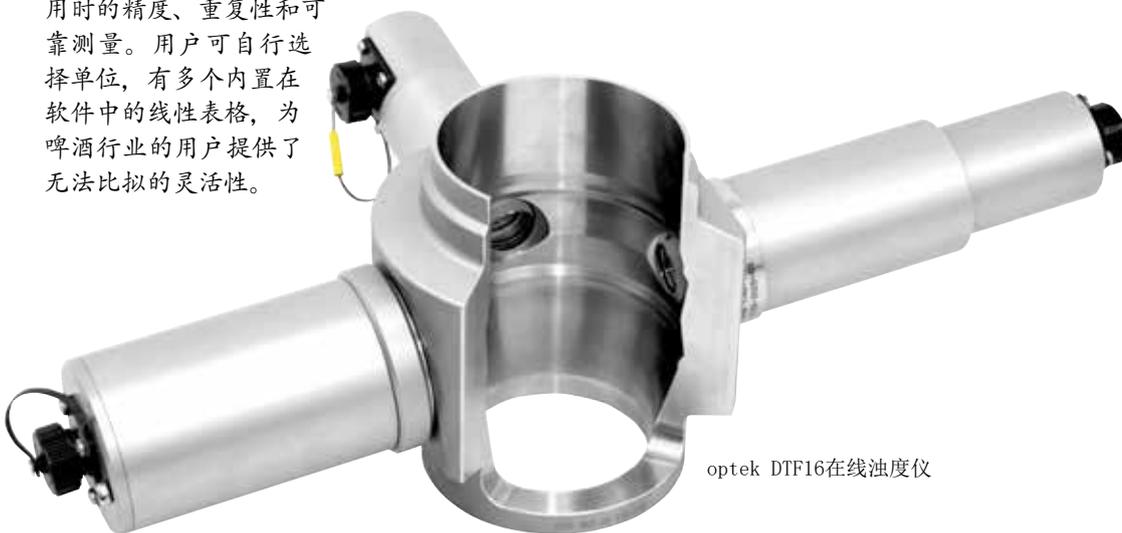
optek DTF16采用先进的几何结构，阻止了这些杂散光进入传感器的检测器，这样就能解决了因杂散光带来的漂移问题。这种设计不是通过测量部分的表面涂层起作用，而是通过最优的结构设计，保证测量部分一直清洁卫生。该创造性的设计结合了optek独一无二的信号稳定放大器、optek的双通道差分探测和先进的Haze控制软件，所以你可以拥有世界上独一无二的、完全稳定无漂移、无需再校准的过程浊度分析仪。

给您所需要的信息

为方便使用，Haze控制器操作界面提供多种语言版本可供选择，除了4路信号输出外，Haze控制器集成了一个无纸记录仪，可提供趋势图信息，这些数据可以在控制器上查看，也可以下载到电脑当中，这样生产人员就能确认过去的生产工艺是否一致，是否发生异常或其它工艺问题。

通讯接口

Haze控制器可以提供多种通讯选择，最多有4路毫安输出同时传输数据或者使用I/O接口完全远程控制转换器，同时，还可选择Profibus® PA或FOUNDATION™ Fieldbus 现场总线接口。



optek DTF16在线浊度仪

Haze 测量单位与DTF16 的测量量程

单位	与EBC单位的关系	90° 方向侧散射	11° 前散射	0° 吸收值
EBC	1	0 - 25	0 - 25	0 - 500
FTU	4 = 1 EBC	0 - 100	0 - 100	0 - 2,000
NTU	4 = 1 EBC	0 - 100	—	—
ASBC-FTU	69 = 1 EBC	0 - 1,725	—	0 - 34,500
Helms	40 = 1 EBC	0 - 1,000	—	—
ppm (DE)	6.4 ≈ 1 EBC*	—	0 - 200	—

* 非线性关系

该仪表可应操作需要设定不同的量程并同时显示和输出

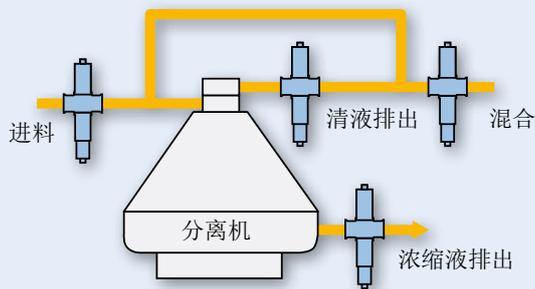
- EBC** = 欧洲啤酒协会
- FTU** = 福尔马胂浊度单位
- NTU** = 散射浊度单位
- ASBC** = 美国酿造化学家协会
- Helms** = 浊度单位
- ppm (DE)** = 百万分之 (硅藻土)

干燥仪表风

optek在线 HAZE浊度仪使用独立的流通池，因此，不用生产线停工就能对传感器进行操作，这样，就能通过提供干燥仪表风就能防止冷凝水的形成。相比采用干燥剂的方式，使用干燥仪表风不用定期维护，确保长期无故障。

Haze 控制器	传感器			通讯方式			
	DTF16 11° / 90°	AS16-N NIR-吸收	AS16-F 颜色	毫安输出 0/4 - 20 mA 含失效安全	继电器输出 0 - 50 V DC 0 - 75 V DC	毫安输入 0/4 - 20 mA	远程输入 18 - 29 V DC
HC4301	✓	—	—	2	3	—	—
HC4402	✓	✓	—	4	3	—	—
	✓	—	✓				
HC4321	✓	—	—	2	3	2	7
HC4422	✓	✓	—	4	3	2	7
	✓	—	✓				
HC4351	✓	—	—	2	3		
HC4452	✓	✓	—	4	3		
	✓	—	✓				
HC4361	✓	—	—	2	3		
HC4462	✓	✓	—	4	3		
	✓	—	✓				

08 | 酿造的分离控制



出料（上清液）控制

在分离机的出口安装NIR吸收型浊度计AF16-N或AS16-N可以避免不需要的排渣动作，只有在上清液出口检测到有颗粒物（酵母）时，才告知需要排渣。记录排放频率可以判断进料的颗粒含量，有利于调节进料流量，让高负载情况下分离效率最大化，在低负载情况下吞吐量最大化。在一些啤酒厂里，澄清后的啤酒就已经足够明亮了，这时可以安装一个TF16-N 散射光传感器，因有高低两个量程，因此可用来代替NIR吸收浊度仪，不但能精确监测低浊度的澄清啤酒，也能监测浑浊度较高的啤酒。

进料控制

在进料管线上加装一台NIR吸收型传感器 AF16-N 或 AS16-N，可以直接测量进料负载，如果进料浊度过高，可以调整进料速度或把高颗粒含量的液体分流，避免堵塞分离机的分离筒，往往一次这样的事故带来的损失就可够买很多套这样的分析仪了。当然，如果在上游工艺中能准确探测出啤酒/酵母的界面，也能避免高颗粒物含量的液体进入分离机而逼停分离机。对于这种情况，AS16-N能探测出酵母与啤酒的过渡层，从而可以对酵母进行精确地收割控制。



optek AF16-N 单通道吸收型传感器



旁通混合控制

在某些情况下，需要通过一条旁通管道把一些未经过滤的啤酒或酵母加入澄清的啤酒中，因此，在旁通添加点的下游，需要增加一个浊度仪，通过差分的技术，就能控制酵母的浓度，这样，就能确保每批啤酒的质量都是一致的。在线、实时、不需要手动取样或手动添加，能节省时间与成本。

浓缩控制

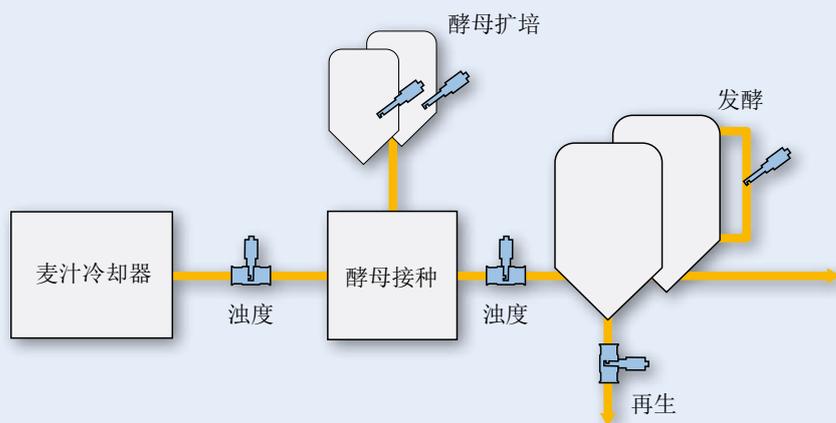
分离器下端的浓缩液出口可以加装1个AS16-N或者AF16-N这种小光程的吸收型传感器，通过与吸光度的变换关系，可直接检测出产品的重量/百分比，帮助用户计算出产量、控制待售酵母的质量。

optek C4000 光学分析仪控制器



optek AS16-VB-N
单通道吸收探头式传感器，带校验功能

10 | 酿造酵母管理



酵母接种

酵母的添加量可以通过安装便宜的NIR吸收差技术精确控制，这种方法需要2个传感器，第一个传感器或叫上游传感器，AS16-N是单通道吸收的传感器，用于确定麦芽汁的浊度基准。

这款传感器还可安装在糖化车间的涡流出口或冷却残渣监控。下游的AS16-N传感器安装在酵母添加点之后，空气添加点之前。这个传感器测量的是麦芽和酵母的混合浊度，减去前一个传感器的浊度即可得到酵母的添加量。

与实验室所测的酵母数进行简单的比照，在C4000控制器内输入吸光度与酵母数的线性关系后，就可以直接把酵母数显示在屏幕上了。对于不同酵母菌对应的吸光度不同的情况，可以使用控制器里的多产品功能解决。控制器内有多达8个产品可供组态。

吸光度与百万个酵母数 / mL

根据郎伯比尔定律，物质的浓度与近红外光的吸光度成正比，酵母数与吸光度的关系可以通过多种实验方法进行重复验证获得。各种酵母菌与吸光度的关系都可以保存在C4000控制器里，以便随时使用。



optek AS16-VB-N
单通道吸收探头式传感器，带校验功能



optek C4000 光学分析仪控制器

酵母发酵

在发酵过程中，安装在发酵罐或者旁通管道的AS16-N传感器具有独一无二的强大功能，可以实时监测整个发酵循环，帮助优化发酵工艺。用户可以及时释放成品而不需等待实验室采样、分析，这往往要花数小时。对酵母数量增长的实时检测可以帮助改进配方，对于大型酒窖，每个发酵周期能缩短6-10个小时，增加产能而不需要增加发酵设备。

啤酒/酵母的界面，酵母再生

众多酿酒厂都使用了大型竖直发酵槽或者多用途罐，一个主要原因就是可以避免额外的产品输送。为了去掉没用的酵母，则需要在罐的出口或酵母回收管线上安装一个浊度仪，当酵母被从酒里移走时，在线浊度仪能迅速探测到啤酒与酵母的界面，传统的方法就是依据罐的容量及排放时间来预估，或者是让现场的工作人员不断地

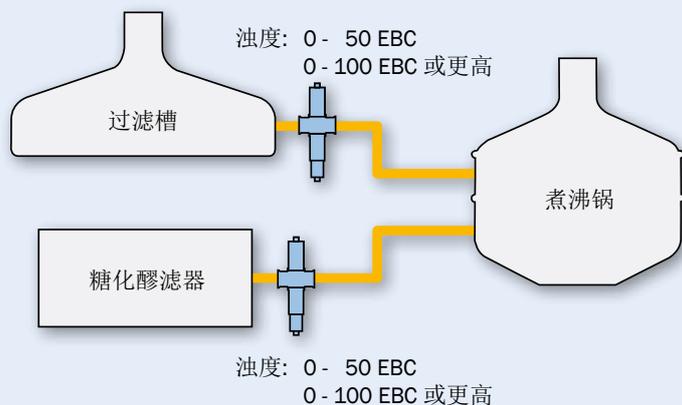
用肉眼观察。因为切断点每次都是可调的，用户可以根据每次的实际情况设定最佳切断点。这种灵活性可以帮助用户减少产品损失，保证过滤前的产品一致性。

啤酒/酵母界面探测、酵母再生通常都是用AS16-N在线分析传感器，但如果仅仅只是为了检测界面，optek的另一款传感器AS56-N性价比更高，它采用低功耗光源，C4000型控制器可最多接4个AS56系列传感器，大大节约了投资成本。



optek AS16-VB-N
单通道吸收探头式传感器，
带校验功能

12 | 糖化间里的浊度测量



麦芽汁的澄清度监测

糖化醪滤器溢流口的澄清度，在过去一直是由酿造师根据经验观察来控制，但是，现在一般都采用散射型传感器TF16-N来控制完成。

测量量程取决于所需要达到的澄清等级或者期望的等级，该仪表连续实时检测流出液的颗粒浓度，当澄清度达到所需要的等级后，会给出一个切换信号，这样就能自动把醪滤器里的过滤液自动导入煮沸锅。

更重要的是，该传感器可以对壳床反常问题立即反应，如壳床穿孔引起突然升高的颗粒浓度现象。在顺流的情况下，测量结果可以以ppm(mg/L)显示，也可以与 %TSS (悬浮颗

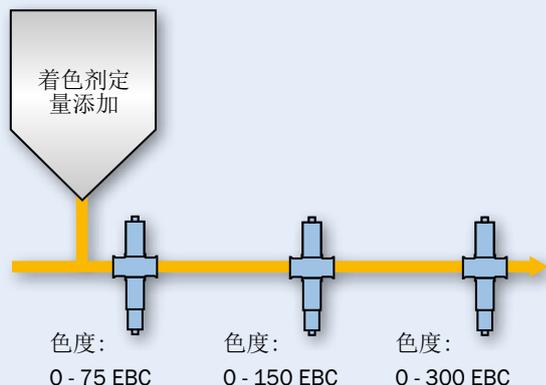
粒总量) 相对应，这些数据可以与流量相结合，从而获取一定流量内颗粒物总含量。该过程工艺的控制可以得到可预料的下游颗粒含量有利于提高运行效率和保持产品风味/澄清度的稳定。

糖化醪滤器监控

使用糖化醪滤器进行麦芽汁澄清，因此浊度测量变得非常重要。浊度测量可以提升产品品质、减少产品流失和提升过滤器寿命。安装一台TF16-N传感器，可以及时发现过滤器的突破。使用它的散射光，能精确测出低浓度的颗粒含量；同时它也有吸收通道，对于宽范围的浊度，它也可以测出来。过滤器一旦突破，它能立即检测到以实现自动报警，此外，过滤的时间设定及 CIP 的间隔周期这些工艺都可以依据检测到的浊度进行优化设置。



optek TF16-N散射型双通道浊度传感器



带校准功能的optek
AF26-VB-PV 双波长吸收传感器

啤酒色泽非常重要

在灌装前安装一台精密的色度传感器可以精确地控制着色剂的添加和某些品牌对色度有要求的品质监控，单通道或者双通道色度仪采用特定的可见光波长来在线连续检测特定颜色的深浅，能减少取样和实验室分析次数。对客户来说，一致的颜色利于他们辨别这个产品。

麦芽汁的颜色

麦芽汁的颜色也可以采用吸收型传感器测量，测量啤酒的颜色时一般采用430 nm的单波长可见光，但是，如果在糖化车间里还使用单波长，就有问题，因为背景浊度（颗粒物）在这个波长下也有吸收，为了排除背景浊度的干扰，optek的解决方案是采用双波长，主测量波长是430 nm,同时采用一个近红外范围的参考波长。

从主吸收通道值减去参照吸收通道的信号，剩下的就是纯的麦芽汁的色度信号，通过C4000控制器里的软件，可以把色度信号转成以 ASBC 或EBC 为单位的值。optek AF26型双吸收通道传感器是该应用的理想选择，同时，如果AF26传感器被安装在麦芽汁冷却器后面，参照通道可以检测冷却残渣与冷凝物。

啤酒的着色剂添加

有些啤酒的色泽需要调整如采用麦芽膏或者黑麦制成的啤酒，色剂的添加可以使用optek传感器控制。它能在实时检测啤酒的颜色并输出信号，如继电器信号，4-20 mA 信号，或现

场总线信号，如果与着色剂加料泵或驱动控制回路联动，就可以实现把着色剂定量添加到啤酒里去，着色剂添加后，还可以使用另一个色度仪来对色度进行验证。这样就可以控制在混合后的黑啤与清啤，以及高浓度啤酒的颜色。

啤酒的界面检测/啤酒的相位分离

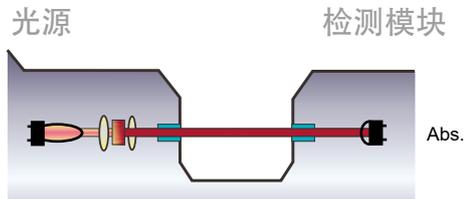
采用单通道吸收的插入式色度计来探测啤酒酿造过程中的各种物质的界面，可以说，这是当前最简单、最经济的一种方法，它能帮助用户有效地减少产品损失。AF26也可以起到这个作用。在一个大型的啤酒厂，每天因为不同产品的界面会切换很多次，一星期下来，会损失数万公升产品与副产品。

optek 的光学传感器能迅速探测到啤酒与其它相的分离（切换），相比较其它测量原理的传感器，反应时间平均可以快7秒钟。在一些情况下，在切换生产不同口味的啤酒时，可以减少用水推酒的用水量，甚至可省略用水推酒这一步，直接测量酒的颜色变化即可。

14 | 光学传感器 - 测量原理

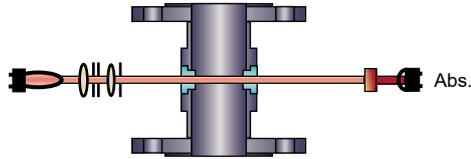
探头 AS16/AS56

VIS和NIR吸收,
单通道浓度或者
色度测量传感器



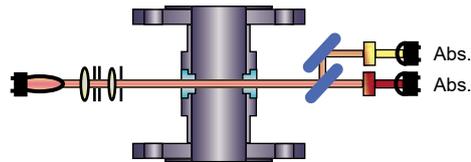
AF16 传感器

VIS和NIR吸收,
单通道浓度或者
色度测量传感器



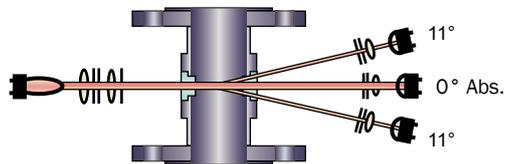
AF26 传感器

VIS吸收,
双通道色度测量传感器
带浊度补偿



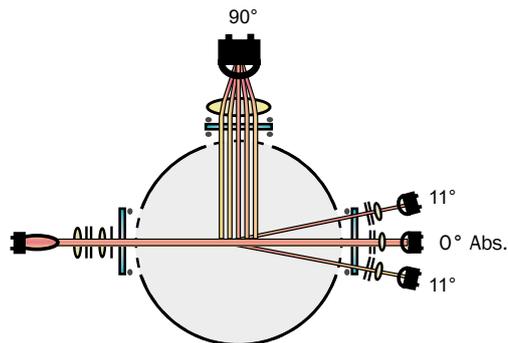
TF16 传感器

11° 散射光与近红外吸收
双通道浊度测量



DTF16 传感器

三光束散射光学设计
11° /90° 散射光传感器带
补偿和高浓度吸收测量





optek 的优势： 控制是原动力

当前，工艺的优化、产品的回收、成本的降低和污染的减少的必要性比以往更重要，它们是商业成功的重要因素。通过optek的在线分析仪，用户能获得实时可靠的过程数据，从而能对整个过程进行控制，实现过程的优化，获取可观的利润。

没有测量就无法管理。



… 还有

感谢您酿造了啤酒！
optek这里的每个人都是啤酒消费者！

如想了解更多信息，请看我们相关的产品与应用宣传册



Germany

optek-Danulat GmbH
Emscherbruchallee 2
45356 Essen / Germany
Phone: +49 201 63409 0
E-Mail: info@optek.de



USA

optek-Danulat Inc.
N118 W18748 Bunsen Drive
Germantown WI 53022 / USA
Phone: +1 262 437 3600
Toll free call: +1 800 371 4288
E-Mail: info@optek.com



Singapore

optek-Danulat Pte. Ltd.
25 Int'l Business Park
#02-09 German Centre
Singapore 609916
Phone: +65 6562 8292
E-Mail: info@optek.com.sg



China

optek-Danulat Shanghai Co., Ltd.
Room 718 Building 1
No.88 Keyuan Road
Pudong Zhangjiang
Shanghai, China 201203
Phone: +86 21 2898 6326
E-Mail: info@optek-danulat.com.cn

中国

优培德在线测量设备（上海）
有限公司
上海张江科苑路88
号德国中心718
室 邮编:201203
电话:+86-21-28986326
E-Mail: info@optek-danulat.com.cn

如想寻找当地经销商信息，请登录我们的网站
www.optek.com