



VAISALA

食品科学电子书

科技在每一口美食中为健康提供助力

www.vaisala.cn

目录

- 简介3
- 关于维萨拉5
- 初级生产6
 - 通过优化温室大棚中的二氧化碳浓度来提高生产效率和质量6
- 工业化食品加工7
 - 数据驱动的食品加工操作7
 - 食品干燥过程中的湿度测量8
 - 通过在线白利度测量实时、连续地进行工艺过程和产品质量控制9
 - 打造既可用于当下又可直面未来挑战的工艺流程10
- 存储和货物19
 - 二氧化碳制冷剂监测19
 - 检测 CO₂20
- 变废为宝21
 - 实现循环餐饮经济21

简介

食品的作用绝不仅仅是提供能量。它是营养和灵感之源，是一种社会纽带，已经存在数千年，并且还将继续存续下去。

当前，我们正在酝酿一场食品革命。对可持续的、高品质的、安全的食品的需求从未像现在如此强烈。随着经过改进和全新的生产方法出现，科幻小说中的情节正在科学地走进现实。未来，我们需要养活不断增多的城市人口，这一道路布满荆棘，有很多新的挑战等着我们克服。

一方面，我们需要大胆推出更好的肉类替代品或者在生物反应器罐中培育下一顿牛排晚餐。另一方面，我们必须改进甚至重新考虑温室大棚设计、采用垂直耕作方法，并将废弃的地铁隧道改造成地下农场。

此外，我们还必须引入新的可再生农业技术，帮助食品饮料行业实现真正的端到端循环经济，不浪费一丝一毫。

这就是维萨拉食品科学的全部意义所在。我们提供的数据正在有助于新旧生产方法更高效、更可持续，从而产生更健康、更有营养的饮食，同时专注于口味。



为未来改善食品口味提供增值数据

虽然这关乎未来，但今天也在切实发生。如果没有准确可靠的数据，就无法做出任何改进，而这正是需要我们的原因。我们不仅仅是一家测量仪表供应商，还致力于提供可帮助做出更明智决策的增值数据。我们是您在从农场到加工和存储设施的整个物流链中的专业合作伙伴，可帮助您保障食品安全、延长保存期，并让人们更轻松地获得食物。世界各地越来越多的食品制造商信赖维萨拉的技术和专业知

识，加入他们的行列，让我们帮助您保障食材得以安全生长、得到安全存储且拥有良好的口感。

凭借通过太空环境考验的技术，我们保障人们品尝到的每一口食物不仅味道可口，还融入了科技，可为健康提供助力。

我们将此称之为“维萨拉食品科学”。

维萨拉的解决方案可覆盖您的价值链。我们可以在多个环节为您提供支持——从初级生产到运输、加工和储存，再到通过将食物垃圾加工成沼气和生物甲烷来创造循环经济。

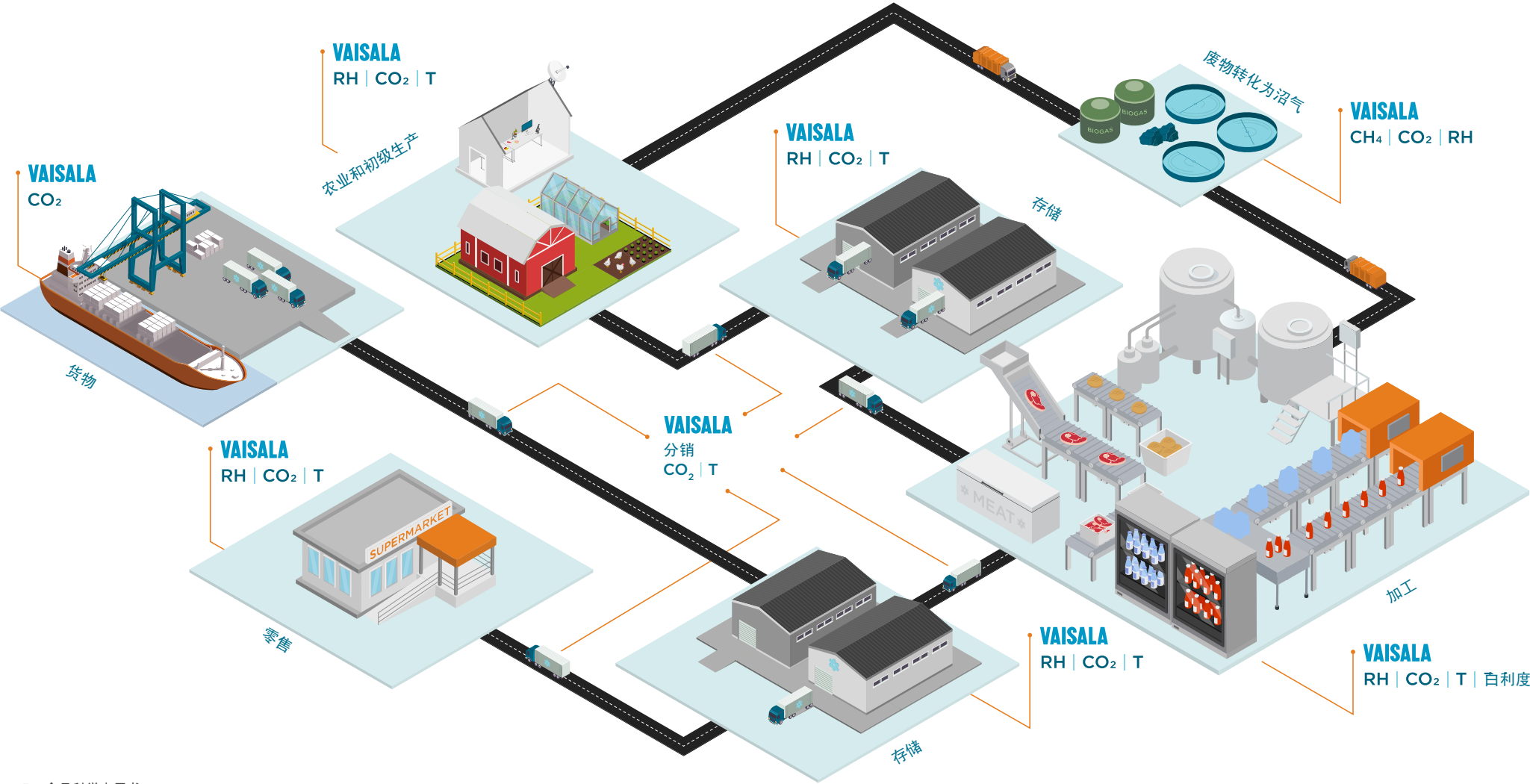


关于维萨拉

维萨拉是工业和环境测量领域的设备生产厂商，致力于为客户提供实用数据，帮助做出更好的决策、提升安全性并提高效率。

从初级生产、分销、存储到食品加工再到零售，必须在食品链的每个阶段对多个参数进行监测，以获得可靠、准确的测量数据。

在本电子书中，我们审视了为确保较高的产品质量、提升安全性、改进味道、优化保存期以及提高食品链的整体可持续性所必须掌握的关键条件和工艺过程测量参数。





初级生产

通过优化温室大棚中的二氧化碳浓度来提高生产效率和质量

优化二氧化碳浓度不仅能在一年中光照较少的时间段将生产率提升 **40%**，还能提高农产品的质量。

要优化二氧化碳浓度水平，必须连续取得来自室内和室外环境的准确信息。通常，人们会测量温室大棚内的二氧化碳、相对湿度和温度；室外测量参数则包括风速和风向、降水以及太阳辐射量。理想二氧化碳条件取决于温室大棚中的植物和照明条件。将二氧化碳含量保持在适当的水平（即 800 - 1000ppm 之间）至关重要，因为含量过高会增加不必要的成本，并可能对作物有害。配备二氧化碳探头后，温室大棚控制系统可以自动控制和调节二氧化碳浓度。

温室大棚中的理想温度范围为 15-24 °C，具体取决于种植的植物种类和所需的光合活性水平。理想相对湿度也取决于种植的植物种类，一般在 50% 到 70% 之间。

必须考虑所有这些生长因素如何相互作用，以确保植物的健康。二氧化碳施肥也能在暗季起作用，可增强人造光的效果，弥补会妨碍植物生长的光照不足。这对温室大棚栽培至关重要，尤其是在北欧。如果二氧化碳的浓度合适，植物会比正常情况更早开始结出果实。这种施肥方式不会带来有毒的副产品，也不会产生过多的水分，只会让植物更健康、产量更高。

在温室大棚中放置变送器的技巧

妥当选择二氧化碳传感器的位置，确保准确测量温室大棚的气候

不要将传感器置于通风口或排气管附近

将温度传感器放在植物附近，以免它们无法准确监测植物周围的气候

不要将湿度传感器置于加热器、加热管道、风扇、墙壁或灌溉用喷水器附近

阅读客户案例：

[气候控制系统供应商 Damatex 为何会为温室大棚客户选择维萨拉传感器](#)

工业化食品加工

数据驱动的食品加工操作

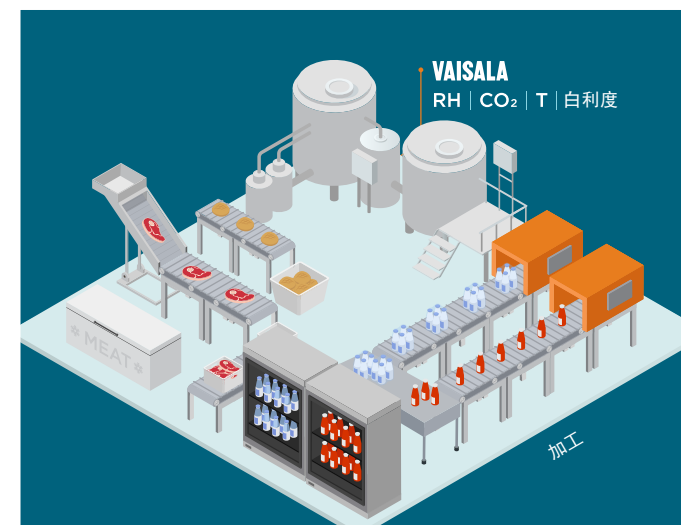
到 **2050** 年,世界人口预计将增长到近 **100** 亿,全球对粮食的需求预计会增长 **50%** 以上。与此同时,气候变化是优化能源使用、减少排放和避免食物浪费的关键驱动因素。

当前的食品加工系统必须尽可能高效,以满足这些日益增长的需求,并建立一个完全可追溯且透明的价值链。

食品加工需要准确可靠的数据,以避免能源效率低下、终产品质量不佳和设备被腐蚀。确定并维持理想条件是降低成本和提高能源效率的关键。在这方面,测量相对湿度、温度、二氧化碳和液体浓度或白利度以及干固形物等参数可带来收益。食品加工行业在为不断增长的世界人口提供足够的食物、确保食品安全和易于获取方面发挥着至关重要的作用。为此,食品需要具备足够长的保存期、经得起运输和存储,并且产品品质或口味在此过程中不会打折扣。

实现食品和饮料生产工艺过程优化及控制所需测量的关键参数包括:

- 相对湿度,旨在简化干燥工艺过程
- 温度,旨在优化工艺过程条件
- 二氧化碳,旨在确保员工安全和货品新鲜
- 在线白利度或干固形物,旨在实现产品质量控制和远程工艺过程诊断





食品干燥过程中的湿度测量

干燥在改善全球粮食生产和安全方面发挥着重要作用。干燥可以将水分去除到安全水平，从而阻止微生物生长和繁殖，减少水分引起的生化反应，并降低包装、存储和运输成本。适当的干燥还可以延长产品的保存期。

准确的湿度测量有助于实现理想的平衡：充分干燥产品以保证其安全，同时优化输入量和干燥时间，以较大限度地降低能耗并保持质量。使用精准的测量设备控制工艺过程以实现可持续的干燥操作，这是一种提高食品质量和产量的经济高效的方法。

通过测量干燥机入口和出口空气的湿度和温度，可以优化脱盐乳清干燥等应用。例如，一家[芬兰乳制品公司](#)仅通过更新其干燥机控制方案，就将产能提高了 20%，且能耗没有增加。

流化床干燥

流化床干燥是非常有效的固体颗粒干燥方法。如果要优化干燥工艺过程，则需要准确监测干燥空气的湿度。

要了解有关流化床干燥监测的更多信息，请访问我们的[网站](#)。

喷雾干燥

喷雾干燥在食品生产中应用得很广泛，可防止微生物生长并保证产品安全。为确保喷雾干燥高效，必需监测相对湿度或露点水平。我们的[交互式干燥模拟器](#)可帮助您了解准确的湿度测量如何提高能效和产量。

烘焙炉监测

在面包烘焙和谷物生产等应用中，必须小心控制干燥机和烘焙炉的湿度水平，以保持质量和产量。要阅读有关烘焙炉监测的更多信息并下载我们的应用说明，请单击[此处](#)。



通过在线白利度测量实时、连续地进行工艺过程和质量控制

在线白利度浓度测量可在不影响测量准确度的情况下，实时、连续、自动进行工艺过程控制，从而帮助制造商成功执行食品和饮料生产任务。右图总结了其优点。

传统上，工艺过程和质量控制通过手动收集样本并在实验室中进行分析来完成，这是一个昂贵、耗时的过程，采样完成之后，很久才能取得结果。因此，在发出警报之前，超出可接受值的产品可能已经完成整个工艺过程，这可能导致巨大的产品浪费。



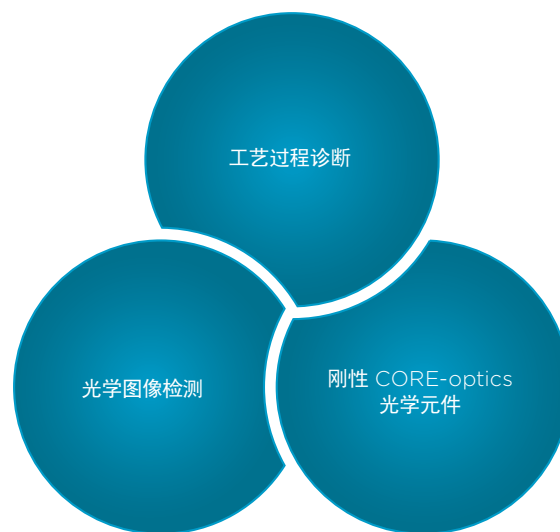
在线白利度和干固形物测量可帮助实现可靠的工艺过程和质量控制



打造既可用于当下又可直面未来挑战的工艺流程

在食品和饮料生产中，许多操作工序中都会发生液体浓度的变化。维萨拉卫生型折光仪实现的连续原位在线浓度测量可令加工厂的操作流程受益，无论是产品进料还是产品加工和废水处理，从而大幅提高工厂的整体可持续性和资源效率。

采样检测不仅费时费力而且会带来产品污染的风险，而 Brix 的在线测量可以实现实时连续工艺控制，且不会影响测量准确度。此外，自动在线测量不需要操作员亲临现场。



维萨拉 *K-PATENTS* 卫生型在线折光仪支持远程工艺过程控制和诊断

可在线准确测量白利度，不受颜色、气泡、颗粒、果肉、流速影响。工业设计避免了压力变化、设备振动或温度骤变的干扰。

无需进行人工采样，不会出现测量失误。操作员现在可以专注于生产工艺流程或其他重要任务。

请访问我们专门用于介绍适用于工业过程仪表和控制应用的[原位在线折光仪](#)的网页，了解更多信息。



蒸发

采用蒸发技术生产的产品包括果汁、速溶咖啡和茶、奶粉和炼乳、番茄酱以及果胶。在蒸发工艺过程中，需要在蒸发器出口进行在线浓度测量。之后，信号会传递至控制器，后者将会调整蒸发器入口流量并调节浓度值。

在蒸发工艺过程中，维萨拉卫生型折光仪能够：

- 优化性能
- 降低能量（蒸汽）消耗
- 保障实现目标浓度
- 保障实时监测蒸发效果

稀释、溶解和混合（搅拌）

这些是通过混合水、浓缩果汁、酒精饮料或软饮料生产饮料时的典型操作。而溶解操作则需要用到糖、盐或粉末。

在线折光仪可用于稀释、溶解和混合过程，有助于达到并保持所需的液体最终浓度。测量性能不受糖溶液中气泡的影响。

在这些工艺过程中，卫生型折光仪能够：

- 防止过度消耗原材料
- 确保较高并且一致的产品质量
- 实现自动化操作
- 确保稳定的测量，无论是否存在悬浮颗粒

客户案例

“一家用茶提取物生产即饮饮料的美国生产商很难找到一种可耐受 RO 装置振动的白利度测量设备。在安装带有集成式高压清洗喷嘴的维萨拉卫生型折光仪后，他们发现测量结果稳定，并且解决了棱镜结垢的问题。”



喷雾干燥

我们可以以[婴儿配方奶粉生产工艺过程为例，解释喷雾干燥机监测的重要性](#)。在此工艺过程中，将总固形物含量保持在指定水平至关重要，因为太低的固形物含量会导致成粒较小、物料较湿润和产品保存期较短。另一方面，总固形物含量过高则会增加牛奶的粘度，这将导致颗粒变大，易焦结，影响喷雾干燥机的性能，甚至会导致设备意外停机。

[在喷雾干燥中，卫生型在线折光仪能够：](#)

- 为喷雾干燥机提供正确的固形物含量，从而得到正确的颗粒大小
- 保障干燥操作高效，从而顺利、准确地完成产品包装
- 确保产品完全干燥，具备较长的保存期
- 降低能耗
- 提高产品质量

固液萃取

萃取通常用于食品和饮料应用，以获取天然原料中的成分，如[果胶萃取物或即饮茶](#)。

在线折光仪可用于检测萃取工艺过程完成之后，被萃取到液体中的物质含量（溶解的固体）。测量性能不受液体中未溶解固形物的影响，因此是实现高效提取监测的理想工具。通过在线测量，可以实时进行工艺调整，从而提高生产率并降低成本。折光仪还可帮助确保物料以准确的干固形物浓度进入到下一个加工步骤。

客户案例

一家从香料和植物中获得萃取物以用作食品配料的意大利生产商安装了维萨拉卫生型折光仪，从而确保其产品在蒸发后达到所需的浓度。他们还使用此测量功能对回收酒精浓度进行在线控制



质量控制

由于所有液体均具有唯一的折射率值，因此在线折光仪可以确定液体的质量，并确保产品符合要求的规格。实时检测可对工艺过程干扰和潜在质量变化提供及时预警。

使用卫生型折光仪进行质量控制的示例包括[碳酸软饮料和酒精饮料生产](#)以及[蛋分离](#)。

低浓度饮料

无糖软饮料和调味水是低糖浓度的饮料，其生产需要很高的测量准确度和可重复性。工艺变化性低，操作范围限制在 0-30 Brix和 4-30°C。维萨拉 K-PATENTS® 卫生型折光仪均有良好的精确度和重复性，通过检测此类型产品的浓度变化，实现良好的工艺控制。

客户案例

美国的一家谷物生产商通过使用维萨拉卫生型折光仪的在线白利度测量技术来优化糖浆控制，提高了产品质量、消除了糖损失并降低了废物处理成本。

客户案例

芬兰的一家软饮料生产商使用维萨拉 K-PATENTS 卫生型折光仪来确保进行准确且可重复的在线白利度测量，以便在调味矿泉水和减肥饮料等产品的制造中进行混合和产品界面检测。

客户案例

维萨拉在美国的另一客户通过用在线折光仪代替手动采样来控制蛋液加工中的干固形物，提高了工艺过程效率并更好地控制了产品质量。此测量帮助他们通过添加必要量的蛋清来调整标准化蛋黄和全蛋中的干固形物含量。



煮炼

在制作果酱或糖果的过程中，会煮炼含有糖的混合物使之达到适当的浓度。

卫生型折光仪可在批次准备过程中用于连续原位在线测量白利度，以确定工艺过程的终点并提高产量和效率。通过在线测量，不再需要进行批次采样和离线分析，从而提高了产品的一致性和质量，确保满足产品规格要求并优化了糖的添加量。

要了解有关在果酱煮炼过程中进行在线白利度浓度测量的更多信息，请参阅我们的[应用说明](#)。

客户案例

在在线折光仪的帮助下，德国的一家果酱生产商得以显著改进自己的制造工艺，更有效地利用原材料，并剔除了在煮炼和包装阶段进行离线采样的需求。该设备直接安装在开放式煮炼锅中以连续监测白利度，并确保其在低糖和标准产品类型所需的范围内。



酒精发酵

葡萄酒、啤酒和苹果酒等酒精饮料是通过发酵工艺生产的。酒精发酵决定了终产品的强度和品质。因此，监测整个发酵过程以达到所需的产品质量非常重要。

在线卫生型折光仪通过监测发酵不同阶段的白利度来确保生产出来的产品无缺陷。在发酵工艺过程开始时，白利度指示送入发酵罐中培养基的总量。在发酵容器或通往发酵容器的旁路中，白利糖度决定了生产酒精时的发酵程度。

在发酵过程的最后阶段，当安装在发酵罐末端时，卫生型折光仪可实时监测终产品的质量，并帮助确定批次放料终点以及是否已达到目标酒精浓度。

有关详细信息，请参阅我们优化的酒精发酵[应用说明](#)。



发酵与酿造中的 CO₂ 监测

在严格受控环境下，酶、抗生素、氨基酸和酒精都是由发酵产生。CO₂ 是发酵过程中重要的气体代谢产物，也用于饮料的碳酸化。CO₂ 可能是一个安全隐患，因此必须对其进行监测，以避免其积聚并确保员工安全。

饮料生产中尤其需要进行 CO₂ 安全测量，因为发酵罐有泄压阀。如果罐中的压力过高，气体将通过这些阀门排出。此外，还存在气体从储罐或管道泄漏的风险。过量的 CO₂ 会取代氧气，导致疲倦、失去知觉甚至死亡。二氧化碳可能上升到危险水平的工作场所包括酿酒厂、啤酒厂、发酵设施和碳酸饮料生产设施。

大多数国家/地区都设定了工作场所 CO₂ 接触限值。例如，在美国，OSHA（美国劳工部职业安全与健康管理局）要求在 8 小时的工作班次中，员工接触到的 CO₂ 总量不得超过 5,000 ppm。

详细了解有关在加州索诺玛谷的 [Chateau St. Jean](#) (英语)。

酒精蒸馏

蒸馏通常用于对酒精饮料进行纯化。该工艺过程在蒸馏塔中进行，蒸馏塔将进料蒸发分离成两个或多个物料，其中一个作为产品必须满足产品规格。

在线卫生型折光仪可自动控制二元混合物的分离。塔顶和塔底产品的连续浓度测量有助于保持高效操作，并可以通过回流或沸腾控制来调整产品浓度。准确的测量有助于确保产品符合规格，进而确保性能保持在理想水平，并降低成本和能耗。

有关详细信息，请参阅我们的朗姆酒蒸馏[应用说明](#)。



产品界面检测

采用多产品共线生产和CIP 操作的加工厂需要进行产品到产品、产品到水以及产品到 CIP 液体识别。可以使用维萨拉卫生型折光仪的液体折射率光学检测作为界面检测的“指纹”。通过自动监测和控制 CIP 工艺过程，可以在不停机的情况下切换产品，从而提高生产率而不影响终产品质量。

如需有关产品到 CIP 液体界面检测中产品监测的更多信息，请单击[此处](#)。



客户案例

安装维萨拉卫生型折光仪后，欧洲的一家乳制品公司（之前在灌装生产线的产品更换过程中，每年产生大约 100 万升的废料）能够将其 15 分钟的产品更换时间缩短至 5 分钟，从而减少了三分之二的浪费。

客户案例

用高准确度的维萨拉卫生型折光仪取代电导率仪之后，西班牙的一家饮料生产商减少了因产品到 CIP 界面控制效率低下而导致的产品损失。维萨拉卫生型折光仪还具备一个额外优点：能够在 CIP 清洁过程中耐受高温。



污水流中的有机物监测

食品、饮料和酿造生产设施连续生产过程，通常伴随着副产品处理和废水处理。食品和饮料生产中的有机污染物包括油脂、酒精、蛋白质和碳水化合物。必须监测生产废水，以确保符合环境法规。此外，必须快速检测高浓度有机物，以确保适当运行水处理系统。

监测废水中化学需氧量 (COD) 和总有机碳 (TOC) 的传统方法的维护和校准成本很高，而且无法提供连续的实时信息。维萨拉在线卫生型折光仪使工业食品和饮料生产设施能够在排放前对污水流进行监测和处理。在线水质控制和有机物含量监测可实时提供快速、准确的数据。

有关有机废物处理的更多信息，请跳转到 [变废为宝部分](#)。

在食品生产废物流中的流出物控制方面，维萨拉原位在线折光仪具备一系列优点：

- 直接在线测量总固形物 (TDS)
- 测量不会产生偏差，仪表无需重新校准
- 实时控制污水处理厂负荷并优化工厂运行
- 连续水质监测
- 通过及时警报帮助避免产品损失
- 通过调整进料负荷、降低处理成本、提高保持环境合规的成本效益来提高整个工厂的成本效益

要了解有关如何达成此目标的更多信息，请单击[此处](#)。

存储和货物

二氧化碳制冷剂监测

CO₂ 制冷已在食品和工业加工、冷藏以及食品零售和运输中得到广泛应用。

测量 CO₂

所有生物都会产生二氧化碳，二氧化碳是光合作用的重要组成部分。在食品物流和生产中，CO₂ 需要保持在适当的水平，以确保工艺过程安全、生产率和产品质量。

在食品行业，需要监测存储设施、催熟室、冷冻库、冷藏箱、运输车辆、零售店、啤酒厂、酒厂、物流中心和码头以及干冰存储和运输过程中的 CO₂。

在果蔬存储和运输中，将 CO₂ 浓度维持在适当水平对于保持农产品新鲜、确保人员安全以及防止机械损坏非常重要。可以控制 CO₂ 浓度以减缓老化或催熟农产品。

在存储设施中可靠测量 CO₂ 的收益

- 更好的控制带来更高、更一致的质量
- 提高安全性
- 过度冷却会耗费大量能源和资金
- 为确保冷藏箱的优异性能，制冷剂水平很重要
- 尽快找到泄漏点既能节省能源，又能节省制冷剂

请阅读博客中的更多内容：[CO₂ 测量为何重要? \(英语\)](#)

在冷藏箱机房中确保 CO₂ 测量的有效技巧

将传感器放在潜在泄漏源附近

不要将传感器放得太高：CO₂ 比空气重，所以会下沉到地面

通风会影响测量，所以不要将传感器安装在进风口附近

打开门窗会改变 CO₂ 的浓度

温度变化可能会影响 CO₂ 测量

不要将 CO₂ 检测器安装在振动的发动机或执行器附近



检测 CO₂

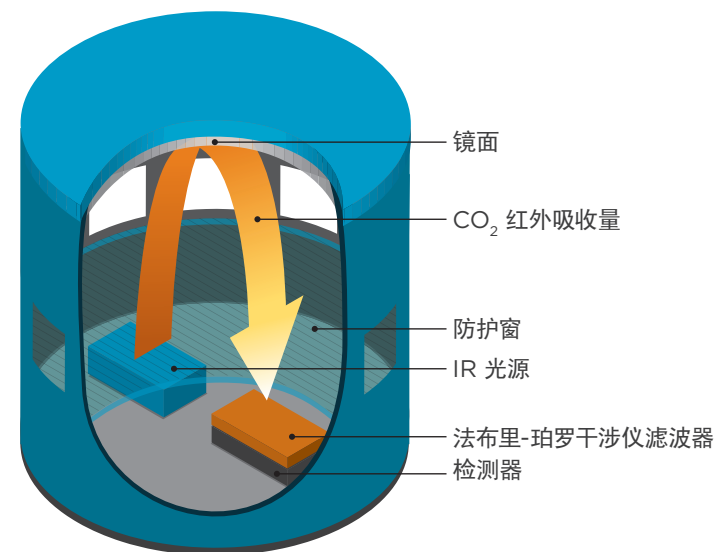
CO₂ 是一种无毒、不可燃的气体。但是，暴露在高浓度的 CO₂ 中可能会对生命造成威胁。

与氨不同，如果没有合适的传感器，就无法检测到是否无色无味的 CO₂ 从制冷系统中泄漏。为确保 CO₂ 冷藏设施中人员的安全，应该在每个有人的空间安装 CO₂ 变送器，并尽可能让其靠近潜在的泄漏点。变送器的数量应根据风险评估结果确定。规划变送器的安装时应考虑通风和气流。二氧化碳的重量是空气的两倍，所以它会下沉并在靠近地面的地方聚集，取代空气中的氧气。因此，应将变送器安装在地面。

维萨拉 CARBOCAP® 二氧化碳探头 [GMP251](#) 和 [GMP252](#) 是独立式智能探头，专为恶劣和潮湿的环境而设计。探头的工作温度范围为 -40...+60 °C。GMP251 的测量范围为 0...20% CO₂；GMP252 的测量范围以 ppm 计，为 0...10 000 ppm CO₂。

两款探头都很容易安装在冷藏室外。维萨拉 CARBOCAP® 传感器精确耐用，具备良好的长期稳定性，因此终身维护成本很低。可以利用它们来进行可靠的二氧化碳检测，为在 CO₂ 冷藏空间中工作的人员或者在用 CO₂ 制冷的冰上体育场享受冰球比赛所带来刺激之感的人们提供健康保护。

欢迎观看我们的视频，详细了解[维萨拉 CARBOCAP® 技术\(英语\)](#)。



变废为宝



实现循环餐饮经济

即使是得到充分优化的食品生产工艺过程，也会产生我们可以在农业或能源生产中回收、升级和再利用的副产品。

来自农场的沼气

温室大棚和牲畜产生的废物可以通过厌氧发酵 (AD) 工艺过程转化为沼气。可降解材料、原料、不达标农产品、动物粪便等在无氧工艺过程中发酵，产生原始沼气。然后，沼气被用来为热电联产发动机 (CHP) 提供燃料，为农场发电，并为温室大棚、动物收容所和其他建筑供暖。

AD 的固态副产品是一种可直接使用的全天然高养分含量肥料，减少了资源密集型肥料的使用。

来自市政和食品加工废物的沼气

垃圾填埋场在很大程度上已经完全改变了。它们不再是掩埋垃圾的地方，已经成为绿色经济的积极组成部分。可降解废物被用来生产沼气，进而为大型锅炉厂发电和集中供暖。市政污水处理厂现在也会定期生产沼气并将其升级为生物甲烷。

将沼气升级为生物甲烷

将原始沼气转化为燃料级生物甲烷正在使绿色沼气经济盈利。生物甲烷已经在改变绿色能源的生产和使用方式，从 2035 年开始，它将在许多主要经济体中取代化石天然气。

它是天然气的直接替代品，在供暖、运输和发电等应用中用作燃料。

我们用于智能控制沼气和生物甲烷质量的仪表包括维萨拉 [MGP261](#) 和维萨拉 [MGP262](#) 多气体探头。这些产品可提供良好的测量稳定性、无需经常维护、拥有成本低，并且易于安装和操作。

有关维萨拉可如何帮助您变废为宝的更多信息，请访问我们 [网站的沼气部分](#)。

客户案例

日本公司 JFE Environment Technology Co., Ltd 使用维萨拉 MGP261 监测原始沼气的质量并优化三浦生物质中心的沼气生产。

如需详细了解此案例，请单击[此处](#)或者在此处[下载完整的故事](#)。



我们是您在整个食品物流链中的 专业合作伙伴

详细了解维萨拉在食品饮料行业和农业的解决方案。



联系我们讨论您的过程和测量需求
www.vaisala.cn/zh/lp/contact-form

维萨拉是全球气象、环境和工业测量领域的设备生产厂商。立足于超过 80 年的丰富经验，维萨拉致力于通过观测打造更加美好的世界，我们拥有的技术在太空环境下亦能游刃有余，在火星乃至更遥远地点的探索任务中稳定运行。我们是全球客户的可靠合作伙伴，能够提供观测和测量产品及服务。维萨拉总部位于芬兰，在全球拥有约 1,900 名专业人员，公司在纳斯达克赫尔辛基证券交易所上市。

请联系我们的专业团队，了解我们的全部产品和服务，并商讨我们该如何帮助您改进工艺流程和应用。

联系表

VAISALA

www.vaisala.cn

请通过以下网址联系我们：
www.vaisala.cn/zh/lp/contact-form



扫描代码获取更多
信息

参考编号B212475ZH-A R ©维萨拉 2022
本资料受版权保护，维萨拉及其合作伙伴保留所有版权。保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为维萨拉或其单独合作伙伴的商标。未经维萨拉事先书面同意，严禁以任何形式复制、转让、分发或存储本手册中的信息。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。