

# 顶空取样系统

## 定义

顶空取样，是专门用来从不透明液体中萃取某种特定化学物质，进而通过光学方法测量其浓度的技术。因为特别粘稠或者特别肮脏的液体工艺不透明，传统的吸收光谱法不适用于测量这类样品。利用顶空技术可以把部分液态样品气化，从而可以进行光学测量。

## 应用

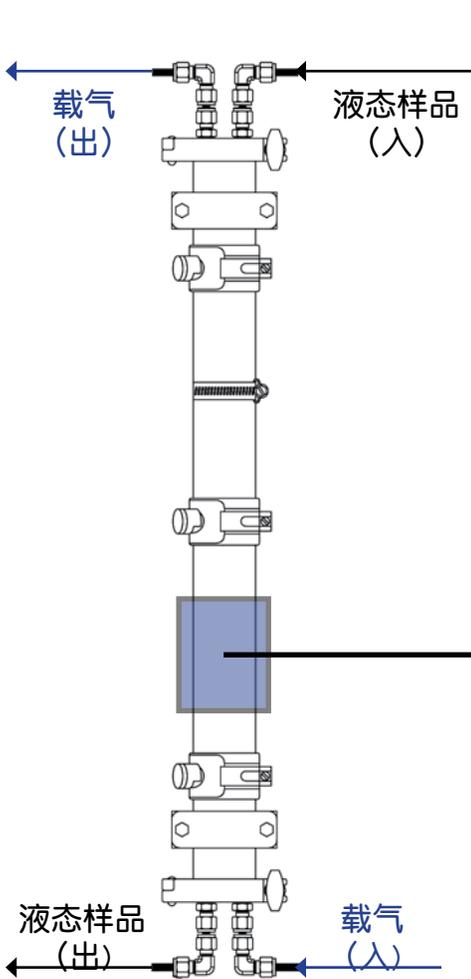
原油里的污染物（硫化氢）  
污水中的污染物（硫化氢，氨）

吸收光谱法广泛地应用于工艺分析。这项技术的前提是某种化学物质的浓度和其吸光度（对某特定波长光的吸收量）成正比。在实际应用过程中，一束光信号穿过盛有样品的样品池，而被位于样品池另一侧的检测器所测量。然后样品的浓度可以根据损失的光量，既吸光度，而计算出。

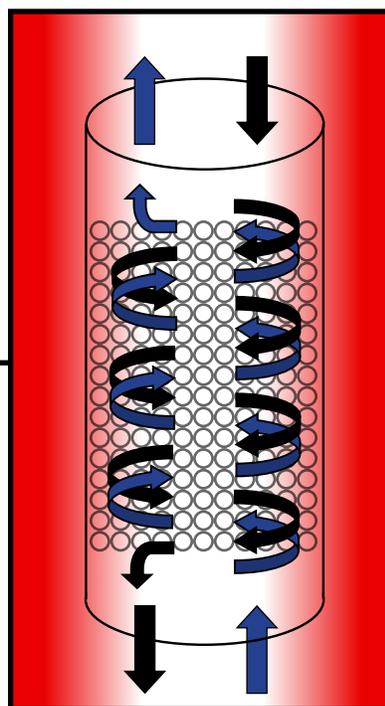
在工艺分析中，吸收光谱法无法直接测量不透明液体，因为这类液体本身不透光。影响紫外光谱分析的因素包括，不透明的液体，富含可以散射光波的颗粒，以及富含对紫外线吸收能力强的化学物质（比如，酚）。

通过把部分液态的样品变为气态，顶空技术利用亨利定律来解决这一问题。亨利定律表明，在给定温度下，某气体在溶液里的浓度和这种气体在溶液表面的分压成正比。具体到顶空技术就是，在给定的条件下（温度，压力，载气流速，液态样品流速，这些因素都可以被调控），某种化学物质在顶空载气中的浓度和它在不透明液态样品中的浓度成正比。

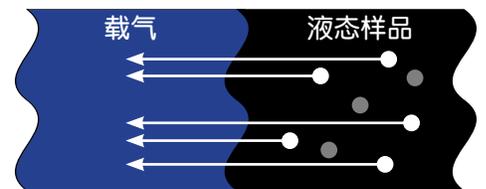
为了准备可以光学测量的气相样品，顶空技术使用了类似于用于传统蒸馏的一种温控柱。这项技术最适合于测量含有高挥发性（低沸点）被测化学物质和低挥发性（高沸点）干扰物质的样品。在这种情况下，温控柱的温度被控制在可以蒸发被测化学物质而不蒸发干扰物质的范围。



AAI型的顶空柱长24英寸，直径2英寸。不透明样品从顶部流入，而载气（一般是氮气）从底部进入。载气从液态样品中萃取出被测化学物质后，把该物质传送出顶空柱到用于光学测量的样品池。整个系统使用已知浓度的标准液态样品来标定流入样品池的气体浓度。



红色的竖纹表示控制在被测化学物质沸点（低）和不透明干扰物质沸点（高）之间的温度区间。被测化学物质（白色）挥发到载气中，而不透明干扰物质（灰色）留在液态样品中。



⊗ = 为增加气液反应表面积的拉希格圈。在蒸馏过程中，这些拉希格圈增加了物质交换效率。

# 应用

## 测量原油中的硫化氢



低硫原油更容易被生产成汽油。而酸性原油因为过高的硫化氢含量而需要更昂贵的处理过程。在线测量硫化氢的含量在评估原油经济价值的过程中非常重要。

原油天然含有影响光学测量的芳香族化合物。而且原油的低透光性和高密度更不适合光学测量。顶空技术通过加热的方法把硫化氢从不透明的原油挥发到气相，然后利用载气把硫化氢传送到测量池用于光学测量。

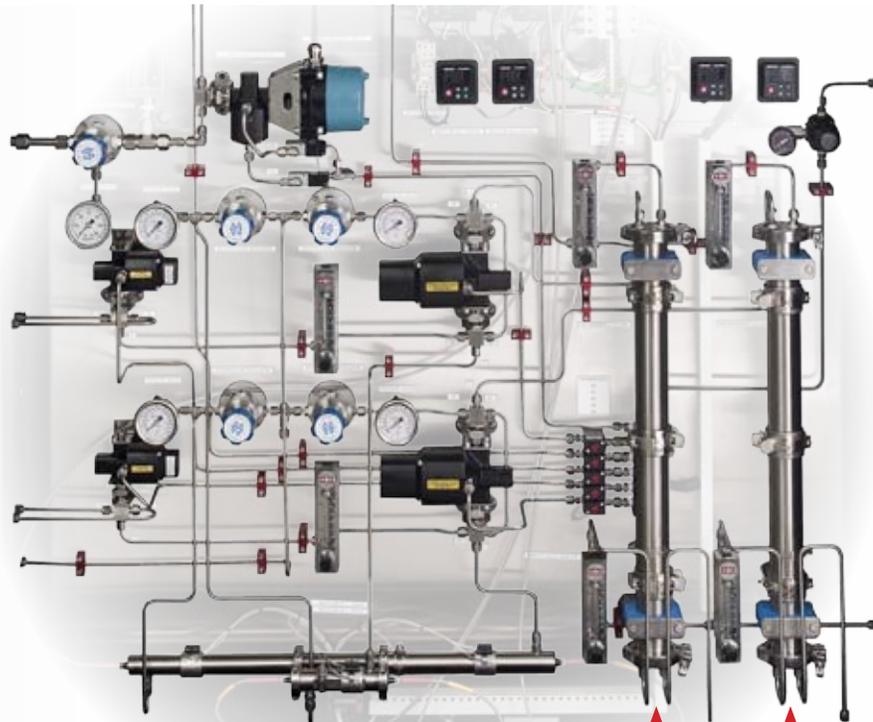
这项技术的关键在于硫化氢比原油中其他组分的沸点都低。挥发性的巨大区别使顶空技术成为一项非常有效的原油取样技术。

单个顶空柱

## 测量污水中的硫化氢和氨

石油精炼工艺中的污水富含硫化氢和氨，一般被叫做“酸性污水”。为了避免硫化氢（该物质严重影响系统维护）的形成和降低硫化氢污染，这类污染物需要从酸性污水中被分离出来。为了监测分离效率以及监控流入石油精炼系统的水质，硫化氢和氨的含量需要被监测。

双重顶空技术利用两个顶空柱同时分离硫化氢和氨。进而被两种载气传送到两个独立的、被分别调试后可以测量不同目标测量物的测量池。



双重顶空柱平行运作

**测量池**

光学测量界面：载气从顶空柱流到此处。  
(600毫米，316L型不锈钢)

**温度控制**

**顶空柱加热器 (3个)**

**顶空柱**

气相样品从不透明液态样品中挥发出来。

**外壳**

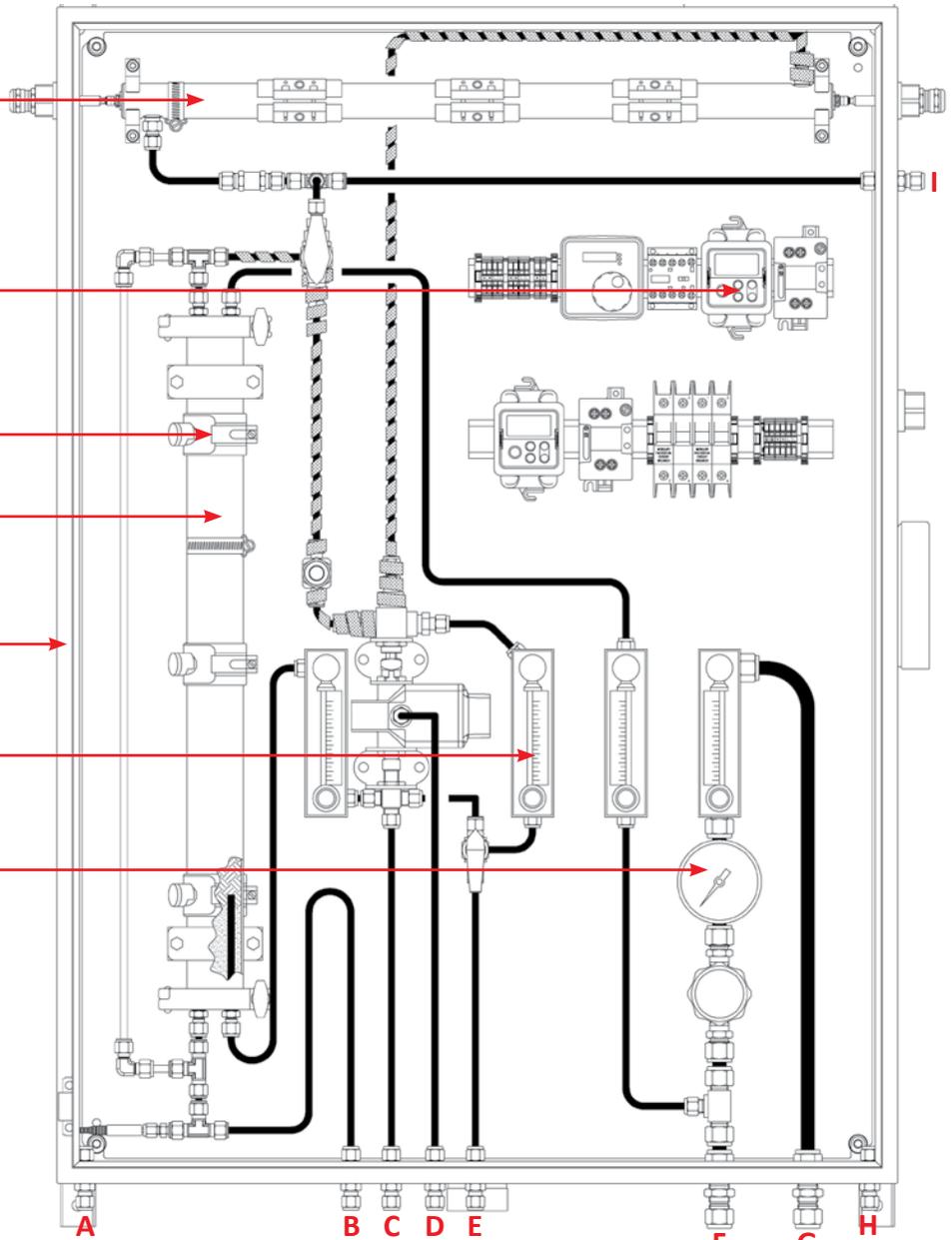
42英寸 x 30英寸 x 10英寸。  
304型不锈钢，NEMA 4X

**流速计 (3个)**

控制载气和液态样品的流量。

**压力计和调节器**

- A. 排气 出/入
- B. 出水
- C. 调零气体 (氮气)
- D. 空气阀
- E. 标定刻度气
- F. 工艺入
- G. 工艺出
- H. 排气 出/入
- I. 气体出



**总部**

Applied Analytics, Inc.  
Concord, MA, USA  
电话: (978) 287-4222  
传真: (978) 287-5222  
邮箱: sales@a-a-inc.com

**北美**

Applied Analytics North America, Ltd.  
Houston, TX, USA  
邮箱: sales@appliedanalytics.us

**欧洲**

Applied Analytics Europe, SpA  
Milano, Italia  
邮箱: sales@appliedanalytics.eu

**中东**

Applied Analytics Middle East (FZE)  
Sharjah, United Arab Emirates  
邮箱: sales@appliedanalytics.ae

**东南亚**

Applied Analytics Asia Pte. Ltd.  
Singapore  
邮箱: sales@appliedanalytics.com.sg

**印度**

Applied Analytics (India) Pte. Ltd.  
Mumbai, India  
邮箱: sales@appliedanalytics.in

**美国制造**

© 2011 Applied Analytics. Products or references stated may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.  
All rights reserved. Information in this document subject to change.