

录井 — 采用安捷伦微型气相色谱仪快速分析录井气

应用简报

油气勘探，录井

作者

Remko Van Loon
安捷伦科技公司



摘要

石油和天然气的勘探作业要求在很短的运行时间内对矿井样品中溶解的天然气做出分析。本应用简报将介绍使用安捷伦微型气相色谱进行快速、准确的泥浆录井分析。使用安捷伦微型气相色谱进行钻井液样品测试已经被证明是一项出色的技术，可在井录领域中用于分析不同烃类气体，协助生成岩性报告。该仪器小巧的外观和运行过程的操作气体的低消耗为钻井作业提供了理想的解决方案。



Agilent Technologies

前言

录井或油气录井是矿主为获得矿井的岩性和液体含量信息而进行的一种探测过程。在这个过程中，小块岩石或其他碎片以及周围的泥浆随着井钻被带到钻孔表面。随后分析人员会对沉积物和泥浆进行分析，获取钻孔下岩层的详细信息。油气勘探作业需要对井下的天然气进行测定，为决策者（决定另外选址钻井还是投入生产）提供至关重要的信息。为此而进行的气体检测通常在钻井现场附近的移动实验室里进行。

气相色谱仪被证明是一项准确灵敏的技术，可用于对泥浆样品中烃类化合物的分离和对所溶解天然气定量。到目前为止，在台式色谱仪上运行此分析需要的时间大约为 10 分钟。但设计紧凑、小巧便携的安捷伦微型气相色谱仪可显著缩短此分析的运行时间，仅需要 30 秒即可完成。此仪器采用反吹技术消除残留的烃类化合物，更进一步缩短了运行周期。其还可计算烃类化合物比、生成岩性报告，并在最短的时间内识别不同的气体。

实验部分

录井应用中的目标化合物包括：

- 二氧化碳
- 甲烷
- 乙烷
- 丙烷
- 异丁烷和正丁烷
- 异戊烷和正戊烷

为能够准确地分析甲烷，应将此化合物从永久性气体的重叠峰中分离出来。

此方法在双通道 Agilent 490 微型气相色谱仪上开发。每个气相色谱通道均由电子载气控制装置、微机械进样器、窄径分析柱和微池热导检测器 (μ TCD) 组成。该应用中，仪器包含两个 PoraPLOT Q 色谱柱通道，分别配置 10 m 和 4 m 长的色谱柱。两个色谱通道的操作条件列于表 1。

表 1. 仪器条件

仪器	Agilent 490 微型气相色谱仪
通道 1	
色谱柱	Agilent PoraPLOT Q, 10 m
柱温	60 °C
色谱柱压力	240 kPa, 氦气
通道 2	
色谱柱	Agilent PoraPLOT Q, 4 m
柱温	150 °C
色谱柱压力	120 kPa, 氦气

仪器的低功耗和低气耗设计均有助于降低运行成本。小型化设计使仪器的外观仅如鞋盒般大小，这种尺寸非常利于集成到移动检测室或防爆箱中。可选配的行业标准化 19 英寸机架配置（图 1）进一步简化了将安捷伦微型气相色谱仪整合到泥浆录井作业的过程。



图 1. 19 英寸机架中安装的 Agilent 490 微型气相色谱仪，可实现无缝的过程集成

在使用微型气相色谱仪分析前，先用半渗透膜或真空提取技术对钻井液体样品中溶解的气体进行富集。

然后，将气体样品注入色谱，同时在两个分析通道中进行检测。

结果与讨论

通道 1 配备有 Agilent PoraPLOT Q 色谱柱 (10 m)，运行温度为 60 °C。对进样器进行加热以确保戊烷和其他可能的高沸点组分不会污染进样器。仪器第一条通道将采用反吹技术去除丙烷及沸点更高的烃类化合物。此功能可防止这些化合物干扰随后的分析，同时也缩短了分析时间。

微型气相色谱仪的恒温分析无需在每次运行后等待色谱柱降温或仪器稳定，有效缩短了运行间周期。图 2（上图）为通道 1 分析所得色谱图。甲烷、乙烷和二氧化碳均从混合气体峰中得到了很好的分离，并在 30 秒内完成了分析，提供了近乎实时在线监测的结果。此色谱图显示出良好的分离度和峰形。

微型气相色谱仪的通道 2 配备有 PoraPLOT Q 色谱柱 (4 m)，采用更高的温度运行，对沸点更高的烃类化合物进行分离。对进样器进行加热，确保戊烷和其他可能的高沸点污染物峰形尖锐。丙烷、丁烷和戊烷轻松实现分离，且洗脱时间少于 35 秒（图 2 下图）。此色谱图也显示出良好的分离度和峰形。

安捷伦微型气相色谱仪上使用的检测器为微型热导检测器，除气相色谱载气外，无需再提供其他操作气体。这与需要尾吹气、燃气（如氢气和空气）的 FID 检测器完全不同。因此，微型气相色谱仪需要的载气消耗非常低。

一次运行即可完成所有目标气体的分析，通过最先进的通讯协议可轻松地自动地连接到岩性报告软件。微型气相色谱仪的体积小、所需功耗低，可以很容易地集成到移动实验系统中。

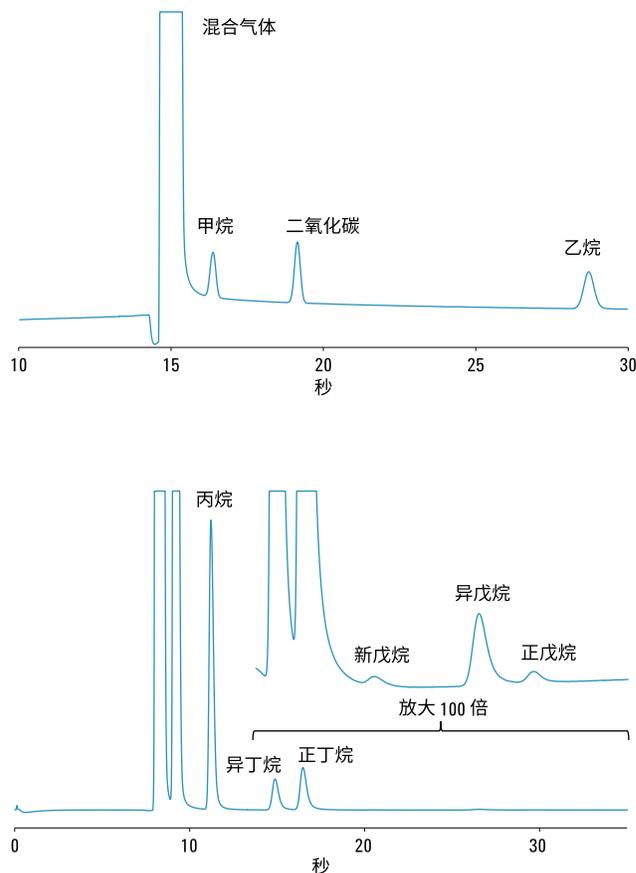


图 2. 录井气在两个独立控制的色谱柱通道上的快速同时分析

结论

安捷伦微型气相色谱仪配置了 10 m 和 4 m 长的 PoraPLOT Q 色谱柱通道，可应用至依赖录井气确定最佳钻探地段的石油和天然气勘探领域。

经验证，此仪器在分离和分析烃类化合物以及泥浆样品中所溶解的其他气体方面，可为岩性报告提供快速、可靠、一致的结果。恒温分析使用户无需再等待仪器降温 and 稳定。微型气相色谱仪分析样品仅需 30 秒左右，近乎为实时在线监测。

该仪器外形小巧，可轻松携带至任何一个钻井平台。此外，其在电力和载气方面的低消耗使其成为集成至现场控制室或防爆箱的最佳解决方案。安捷伦微型气相色谱仪适用行业标准化 19 英寸机架配置，这就更进一步简化了集成过程。

更多信息

这些数据代表典型结果。有关我们的产品和服务的详细信息，请访问我们的网站：www.agilent.com。

查找当地的安捷伦客户中心：

www.agilent.com/chem/contactus-cn

免费专线：

800-820-3278, 400-820-3278 (手机用户)

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

www.agilent.com

安捷伦对本资料可能存在的错误或由于提供、展示或使用本资料所造成的间接损失不承担任何责任。

本资料中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2015

2015 年 1 月 29 日，中国出版

5991-2699CHCN



Agilent Technologies