

# 使用 Agilent 990 微型气相色谱仪分析 天然气中的四氢噻吩 (THT)

## 作者

Jie Zhang

安捷伦科技有限公司

## 前言

天然气作为一种能源，被广泛应用于供暖、烹饪和发电。当天然气发生泄漏并且在空气中的浓度达到爆炸限时，很容易发生燃烧。天然气本身没有气味，因此为了能够及早检测到泄漏，特地加入了加臭剂作为泄漏指示剂和警示剂。

四氢噻吩 (THT) 是一种在欧洲和中国广泛使用的加臭剂。嗅觉正常的人很容易发现 THT 的存在，它性质稳定，不会腐蚀输送管道。然而，随着时间的推移，一些因素会影响加臭剂的实际浓度或强度，例如管道的吸附或吸收，以及天然气中会掩盖加臭剂的污染物。对加臭剂进行频繁、一致的监测对于保持其有效性至关重要。

在保持有效性的前提下将 THT 控制在最低浓度更有利节省成本。在中国，CJJ/T 148-2010 规定 THT 的浓度限为  $20 \text{ mg/m}^3$  (约 5.6 ppm)。而在欧洲，THT 的浓度范围为  $10\text{--}40 \text{ mg/m}^3$ 。

以往的研究表明，可以使用 Agilent 490 微型气相色谱仪分析天然气中的 THT<sup>[1]</sup>。Agilent 990 微型气相色谱仪也同样适用。本研究工作表明，配备 CP-Sil 19CB 通道的 990 微型气相色谱仪能够有效监测模拟天然气中的痕量 THT，并获得了良好的信噪比 (S/N)。

## 实验部分

使用配备 6 m CP-Sil 19CB 直型通道的 Agilent 990 微型气相色谱仪分析 THT。

表 1. Agilent CP-Sil 19CB 通道的 THT 测试条件

| 通道分析条件 | 设定值     |
|--------|---------|
| 色谱柱压力  | 200 kPa |
| 柱温     | 90 °C   |
| 载气     | 氦气      |
| 进样时间   | 255 ms  |

表 2. THT 标准样品

| 化合物                      | 浓度 (ppm) |
|--------------------------|----------|
| <i>n</i> -C <sub>6</sub> | 4.95     |
| 叔丁硫醇                     | 5.17     |
| THT                      | 4.01     |
| <i>n</i> -C <sub>9</sub> | 3.94     |

## 结果与讨论

图 1 展示了在 CP-Sil 19CB 通道上获得的 4 ppm THT 的色谱图。THT 在 49.6 秒流出，辛烷在 31.3 秒流出，而壬烷在 52.7 秒流出。THT 和 *n*-C<sub>9</sub> 之间的分离度为 2.1。在实验条件下，4 ppm THT 峰的 S/N 大于 20，足以满足天然气中痕量级 THT 的分析要求。根据 4 ppm THT 的 10 次重复进样，对重现性进行了评估。峰面积重现性为 2.5%，保留时间 (RT) 重现性为 0.019%。

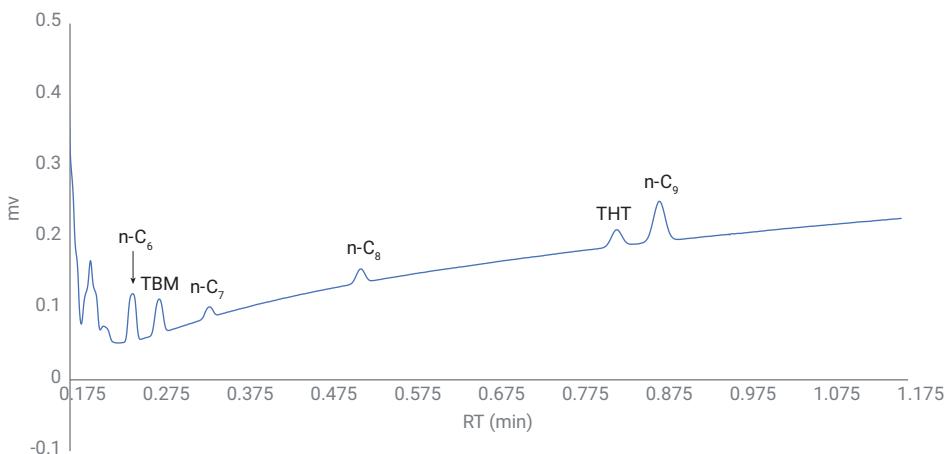


图 1. Agilent CP-Sil 19CB 色谱柱上 4 ppm THT 的测定结果

表 3. 使用 Agilent 990 微型气相色谱仪分析 4 ppm THT 得到的 RT 和峰面积重现性

| 进样次数 (10 次) | RT (min) | 峰面积 (mV × s) |
|-------------|----------|--------------|
| 1           | 0.827    | 0.022        |
| 2           | 0.827    | 0.022        |
| 3           | 0.827    | 0.021        |
| 4           | 0.827    | 0.022        |
| 5           | 0.827    | 0.023        |
| 6           | 0.827    | 0.022        |
| 7           | 0.827    | 0.022        |
| 8           | 0.827    | 0.023        |
| 9           | 0.827    | 0.022        |
| 10          | 0.827    | 0.022        |
| 平均值         | 0.827    | 0.022        |
| RSD%        | 0.019    | 2.5          |

## 结论

Agilent CP-Sil 19CB 直型通道能够将 THT 与天然气中的其他烃类分离。这一中等极性柱对重烃（如壬烷）的保留性较低，因此能有效提升分析速度，将分析时间缩短至约一分钟。RT RSD% (< 0.02%) 和峰面积 RSD% (< 3%) 表明 THT 分析实现了出色的重现性，同时证明 Agilent 990 微型气相色谱仪是天然气中 THT 分析的理想平台。

## 参考文献

1. Van Loon, R. Analysis of Tetrahydrothiophene (THT) in Natural Gas Using Agilent 490 Micro GC (使用 Agilent 490 微型气相色谱仪分析天然气中的四氢噻吩 (THT))，安捷伦科技公司应用简报，出版号 5990-8528EN, 2011

查找当地的安捷伦客户中心：

[www.agilent.com/chem/contactus-cn](http://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](mailto:LSCA-China_800@agilent.com)

在线询价：

[www.agilent.com/chem/erfq-cn](http://www.agilent.com/chem/erfq-cn)

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

本文中的信息、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, 2019  
2019 年 6 月 24 日, 中国出版  
5994-1042ZHCN

 **Agilent**  
Trusted Answers