

Application News

No. G281

气相色谱法
 Gas Chromatography

对能源、环境领域备受瞩目的氨气、甲胺和三甲胺进行高灵敏度分析

High Sensitivity Analysis of Ammonia, Methylamine, and Trimethylamine in Environmental and Energy Field

氨气及胺类等含氮化合物作为恶臭成分广为人知。近年来随着除臭剂和芳香剂市场的扩大，人们也更加关注日常生活中含氮化合物和恶臭的关系。另一方面，氨气由于其单位体积的能量密度高，存储、运输方便，作为一种新能源载体备受瞩目。通常，使用火焰热离子检测器（FTD）对含氮化合物进行高灵敏度分析，但是因为 FTD 无法测定氨气，所以使用 GC 进行氨气分析时，多联用 TCD 检测器。但如果氨气浓度低于 100 ppm，即使使用 TCD 也难以测定，且灵敏度也很低。

介质阻挡放电等离子体检测器（BID）几乎可以检测除氮和氟以外的所有化合物。与 TCD 和 FID 等检测器相比，其检测灵敏度极高。在本应用报告中，将为您介绍使用 GC-BID，对 ppm 级氨气、甲胺和三甲胺进行分析的示例。

■ 氨气和甲胺的分析

Analysis of Ammonia and Methylamine

本次分析用水稀释氨气和甲胺，配制成浓度为 4.8 ppm、24 ppm、120 ppm 的样品，使用 GC-BID 进行了测定。

图 1 为 4.8 ppm 和 24 ppm 的色谱图；图 2 为标准曲线；表 1 为分析条件。根据 4.8 ppm 的 S/N 信噪比计算了检测下限值（S/N=3），可知氨气为 1.2 ppm、甲胺为 2.5 ppm。

在有吸附成分的低浓度区域，有时无法得到标准曲线。由图可知，本次分析在 4.8 ppm、24 ppm、120 ppm 的浓度范围内线性良好。另外，为了防止氨气及胺类吸附在进样口，使用了 RESTEK 公司生产的碱性惰性化玻璃棉（RESTEK P/N: 20999）装填到玻璃衬管中。

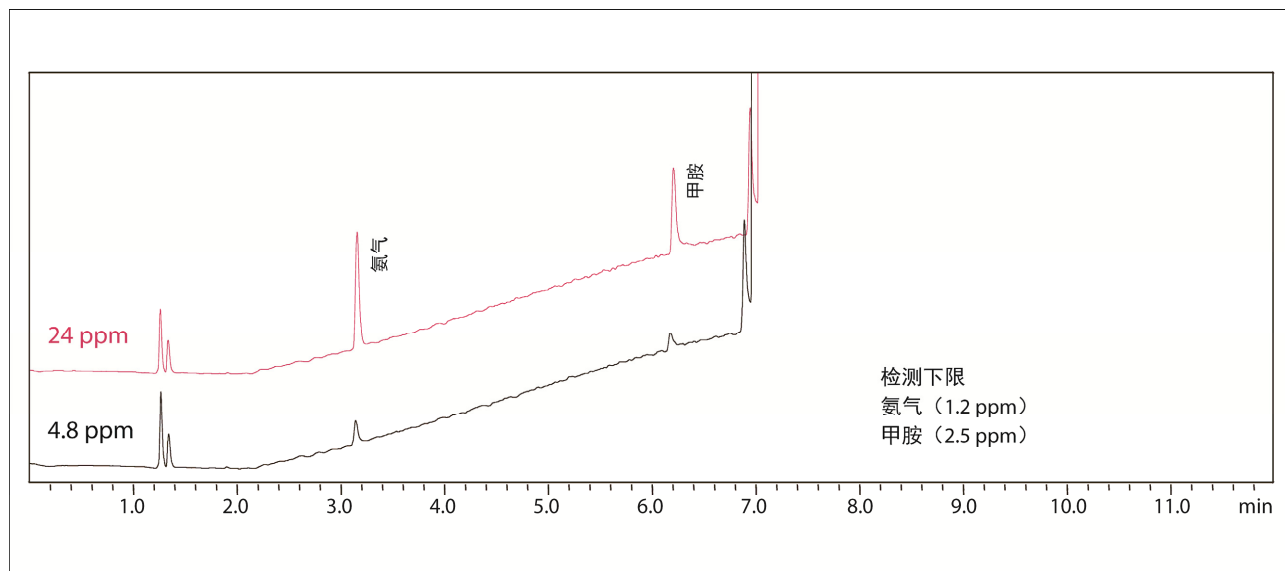


图 1 4.8 ppm、24 ppm 的标准溶液色谱图
 Chromatograms of 4.8 ppm and 24 ppm Standard Solutions

表 1 氨气和甲胺的分析条件
Analytical Conditions for Ammonia and Methylamine

Model	: Tracera (GC-2010 Plus + BID-2010 Plus)
Inj. Model	: Split 1:5
Inj. Temp.	: 220 °C
Carrier Gas	: He 50 cm/sec. (Constant Linear Velocity Mode)
Column	: PoraPLOT Amines (25 m × 0.53 mm I.D., df=20 μm)
Column Temp.	: 80 °C (2 min) - 10 °C/min - 130 °C - 20 °C/min - 200 °C (1.5 min)
Det. Temp.	: 220 °C
Discharge Gas	: 50 mL/min (He)
Glass Insert	: Split insert Restek Base Deacts FS wool
Inj. Volume	: 1.0 μL

■ 三甲胺的分析

Analysis of Trimethylamine

由于在上述分析条件下三甲胺和水的峰未能分离，所以更换色谱柱后再次进行了分析（本分析条件下无法分离氨气和甲胺）。

用水稀释三甲胺，分别配制成浓度为 4.8 ppm、24 ppm、120 ppm 的样品。

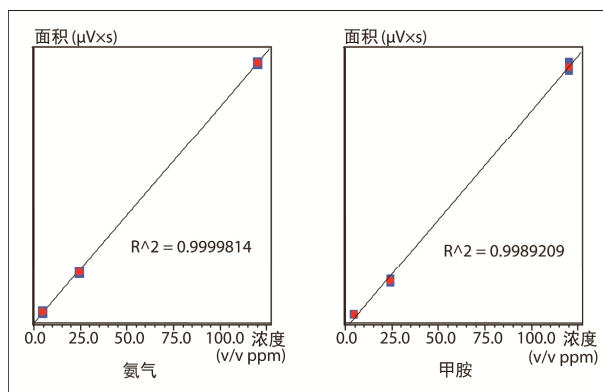


图 2 氨气及甲胺的标准曲线（4.8、24、120 ppm）
Linearity of Ammonia and Methylamine (4.8, 24, and 120 ppm)

对 3 种样品使用 GC-BID 进行了测定。图 3 为 4.8 ppm 和 24 ppm 的色谱图；图 4 为标准曲线；表 2 为分析条件。

根据 4.8 ppm 的 S/N 信噪比计算了检测下限（S/N=3），结果为 0.06 ppm。由图可知，在 4.8 ppm、24 ppm、120 ppm 的浓度范围内线性良好。

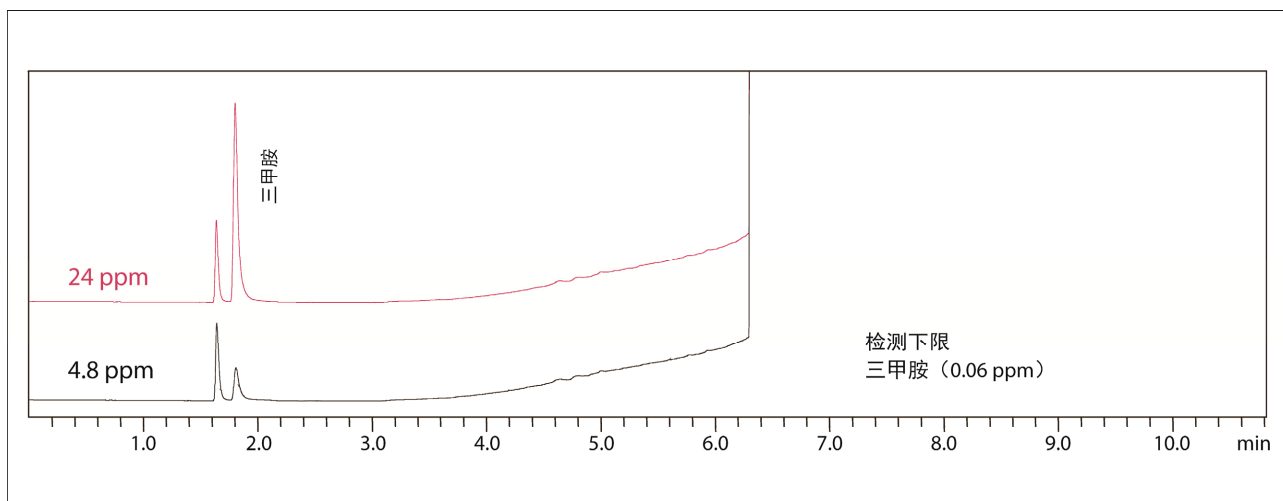


图 3 4.8 ppm、24 ppm 的标准溶液色谱图
Chromatograms of 4.8 ppm and 24 ppm Standard Solutions

表 2 三甲胺的分析条件
Analytical Conditions for Trimethylamine

Model	: Tracera (GC-2010 Plus + BID-2010 Plus)
Inj. Model	: Split 1:5
Inj. Temp.	: 220 °C
Carrier Gas	: He 40 cm/sec. (Constant Linear Velocity Mode)
Column	: RESTEK Stabilwax-DB (30 m × 0.53 mm I.D., df = 1.0 μm)
Column Temp.	: 35 °C (3 min) - 30 °C/min - 180 °C (3.0 min)
Det. Temp.	: 220 °C
Discharge Gas	: 50 mL/min (He)
Glass Insert	: Split insert Restek Base Deacts FS wool
Inj. Volume	: 1.0 μL

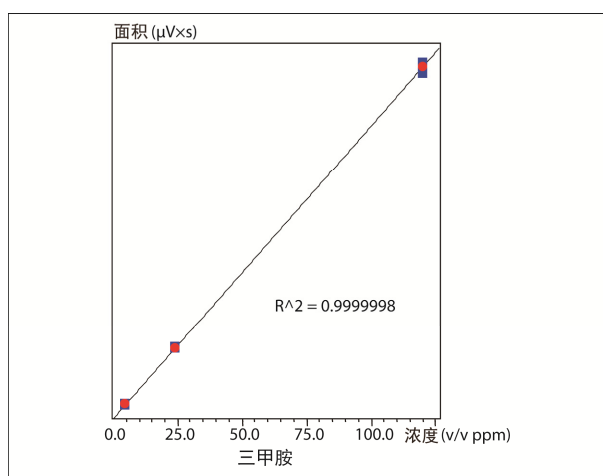


图 4 三甲胺的标准曲线（4.8、24、120 ppm）
Linearity of Trimethylamine (4.8, 24, and 120 ppm)



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话： 800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

※ 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
※ 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2014 年 9 月