

# Agilent 8890 气相色谱上的 LUMA 多通道真空紫外检测器

## 作者

Saurabh U. Patel 和  
Alan M. Medina-Gonzalez  
安捷伦科技有限公司

## 前言

LUMA 多通道真空紫外 (VUV) 检测器是一种独特的气相色谱 (GC) 检测器，应用涵盖石化、环境、食品和制药分析等领域。LUMA 检测器被认为是一种具有高灵敏度和宽线性范围的通用检测器。类似于其他紫外-可见分析方法，比尔定律是 LUMA 检测器的定量原理，因此它是一种基于浓度的检测器。

LUMA 的检测范围横跨整个电磁波谱，从 118 nm 的 VUV 区域到 1050 nm 的可见光区域。检测器光源是一个安装在检测器盒内的专用氘灯。氘灯发出光后，光线经固定的镜子聚焦后穿过经加热的流通池，并在那里与分析物相互作用。然后，光电二极管阵列会捕获透射光并将其转换为电信号。为了方便使用，该信号根据离散能级分为 12 个波段，整个波长范围从 118 nm 至 1050 nm，如图 1 所示。

在本应用简讯中，我们将 LUMA 检测器与 Agilent 8890 气相色谱和 Agilent J&W DB-1 色谱柱搭配使用，展示该系统的分析能力。

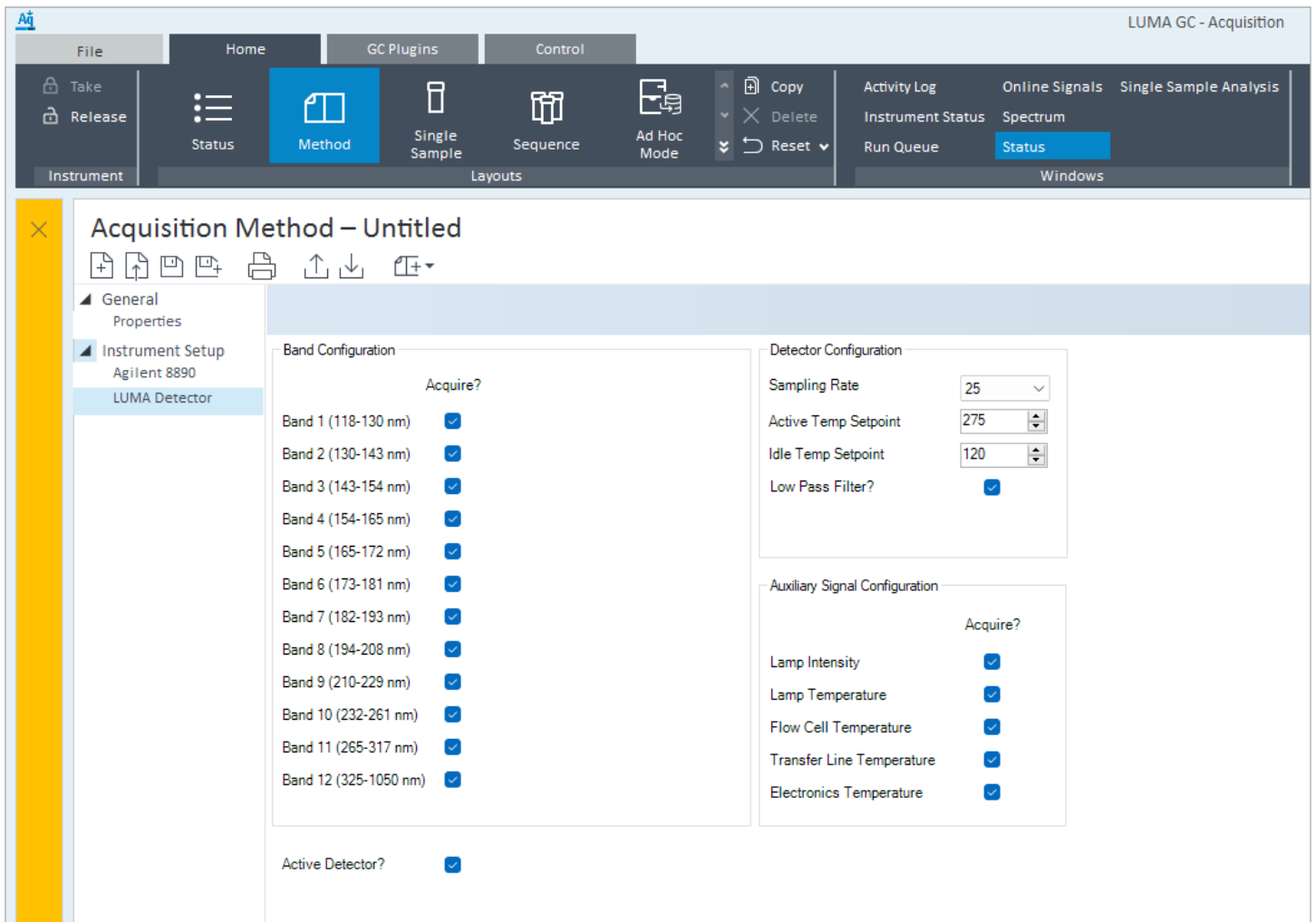


图 1. Agilent OpenLab CDS 软件中的 LUMA 控制项和波段配置。分析中可以同时获取所有 12 个波段的数据并将它们保存为单独的信号，以实现灵活性

## 实验部分

为了展示 LUMA 检测器的检测能力，使用配备 J&W DB-1 色谱柱 (30 m × 320 μm, 1 μm) 的 8890 气相色谱分析 Polar ISO Column Text Mix 标准品。LUMA 采用推荐的温度和流速。

表 1. Agilent 8890 GC 和 LUMA 检测器设定值

| 参数           | 设定值                                    |
|--------------|--|
| 进样量          | 1 μL                                   |
| 进样口 (分流/不分流) | 250 °C (分流比 5:1)                       |
| 柱温箱升温程序      | 40 °C (保持 1 min)，以 20 °C/min 升至 260 °C |
| 色谱柱流速        | 6.5 mL/min (氢气)                        |
| LUMA 温度设定值   | 275 °C                                 |

## 结果与讨论

分析中制备并评估了 7.8–250 ppm 范围内的六个标样，以测试检测器的响应、灵敏度和线性。对于所有八种化合物，在 7.8 ppm 和 250 ppm 下，连续五次进样的平均峰面积 RSD < 2%。八种化合物的平均  $R^2$  值为 0.999。信噪比 (S/N) 表明，在这些化合物中，许多都可以实现较低的检出限和定量限。

表 2. 图 2 中分析物的峰鉴定结果。下表提供了每种分析物的  $R^2$  系数、信噪比 (基于 ASTM 噪音) 和峰对称性

| 峰 | 分析物           | CAS 号      | $R^2$ | 信噪比 (7.8 ppm) | 峰对称性        |
|---|---------------|------------|-------|---------------|-------------|
| 1 | 苯胺            | 62-53-3    | 0.999 | 415           | 0.95 (波段 7) |
| 2 | 2-氯酚          | 95-57-8    | 0.999 | 398           | 0.98 (波段 7) |
| 3 | 1-辛醇          | 111-87-5   | 0.999 | 155           | 0.97 (波段 2) |
| 4 | 2-壬酮          | 821-55-6   | 0.999 | 169           | 0.98 (波段 2) |
| 5 | 2-十二醇         | 10203-28-8 | 0.999 | 152           | 0.94 (波段 2) |
| 6 | 十二酸甲酯 (C12:0) | 111-82-0   | 0.999 | 150           | 1.00 (波段 2) |
| 7 | 正十七烷 (C17)    | 629-78-7   | 0.999 | 170           | 0.99 (波段 2) |
| 8 | 正十九烷 (C19)    | 629-92-5   | 0.999 | 158           | 0.99 (波段 2) |

图 2 显示了 250 ppm 下，八种化合物的混合物在波段 1 至 12 内的色谱图。每种化合物的峰响应与其在各波段的吸光度水平成正比。在显示化合物峰的几个波段中，峰形都非常好。可以提取每种化合物的 VUV 光谱数据。

图 3 显示了在 7.8 ppm 下，八种化合物在波段 2 (130–143 nm) 和波段 7 (189–193 nm) 内获得的色谱图。利用比尔定律，用户可以根据需求在不同的波段上对化合物进行定量分析。例如，直链烃 (如正十七烷) 在波段 1 (118–130 nm) 和 2 中往往存在强吸收，但在波段 6 (172–181 nm) 或更高波段中吸收较弱或无吸收。

同时，含有官能团的苯胺在波段 7 中的吸收最强，在波段 2 中的吸收最弱。由于 LUMA 可以在不同的波段上分析化合物，对于在某一个波段中无法区分的共流出化合物，用户可以选择另一个能够区分它们的波段来进行检测。

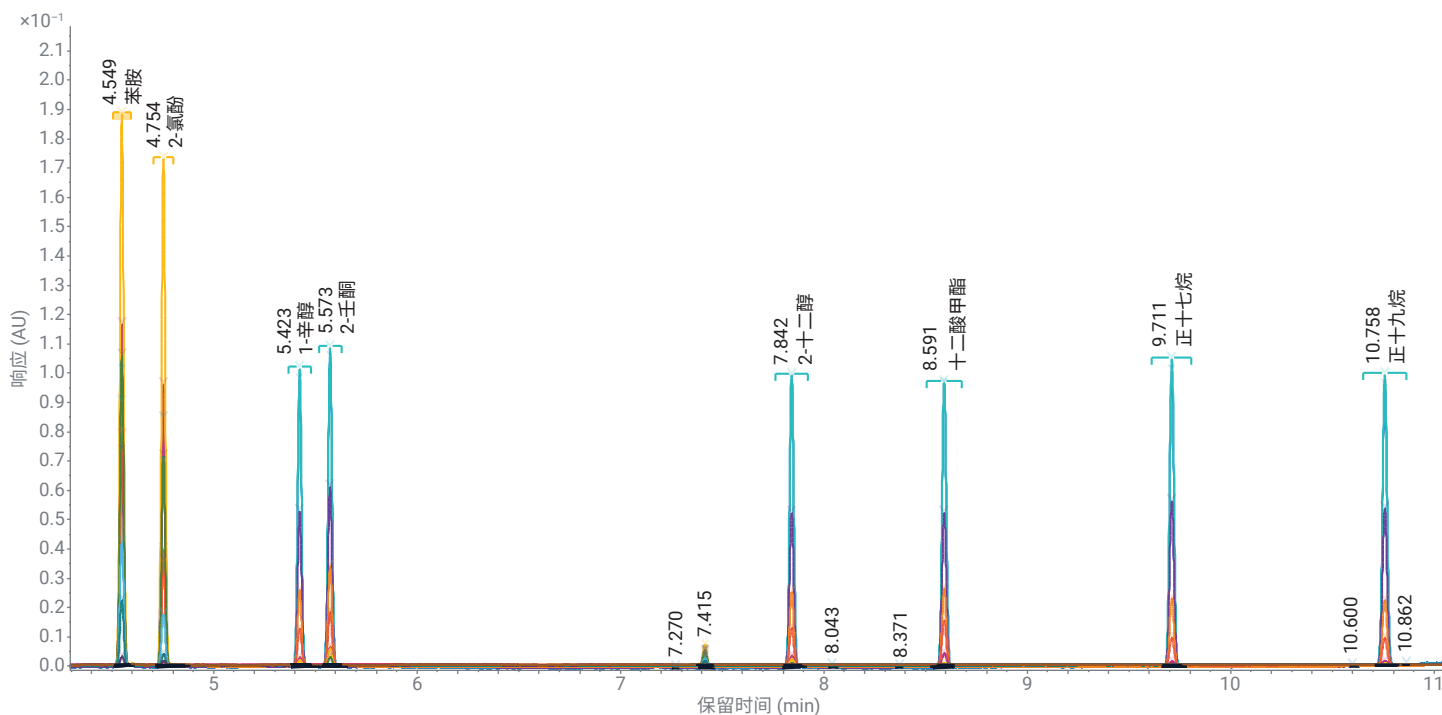


图 2. 从波段 1 至 12，8 种化合物在 250 ppm 下的叠加色谱图

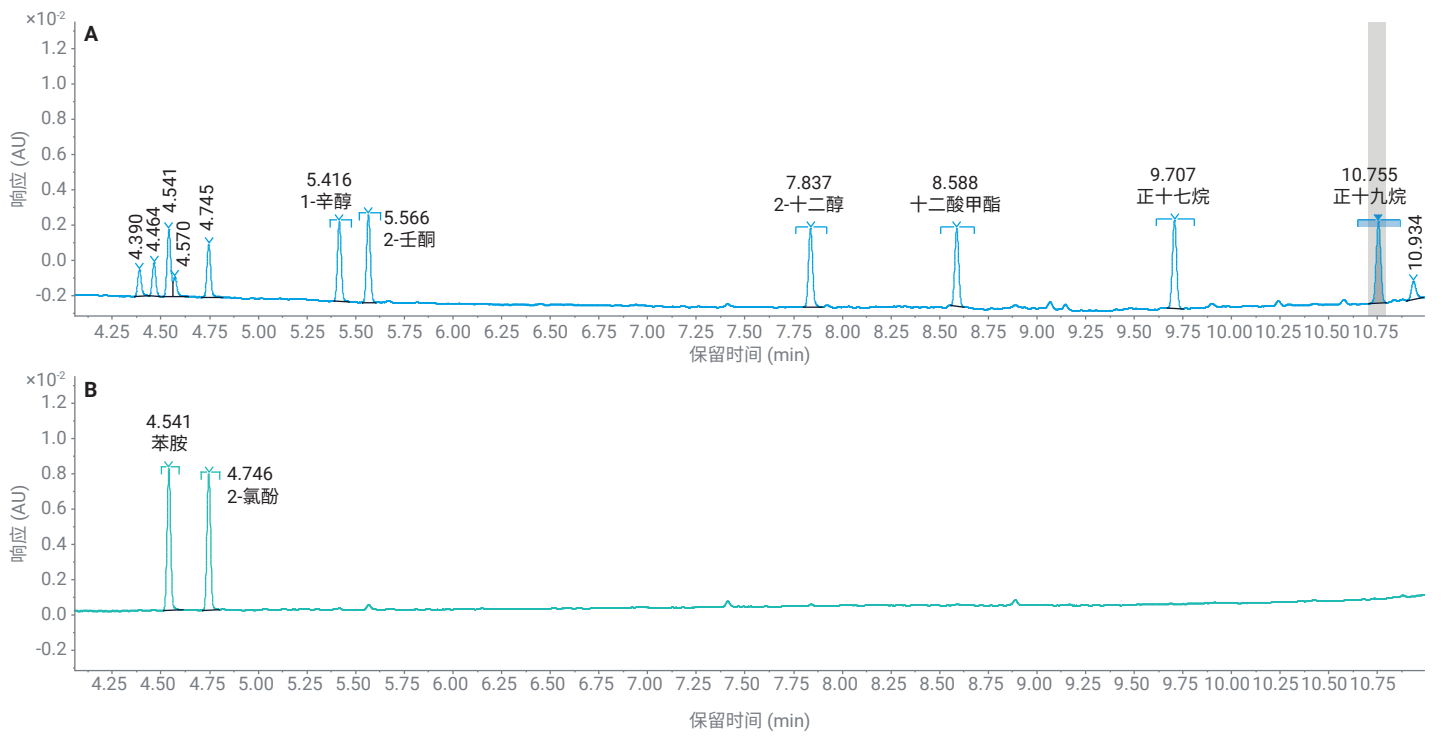


图 3. 7.8 ppm 下非极性和极性化合物在波段 2 (A) 和波段 7 (B) 上获得的色谱图。请注意，在 4.25 到 4.60 分钟之间检测到污染物信号，但该信号仅在波段 2 中出现，而在波段 7 中没有出现

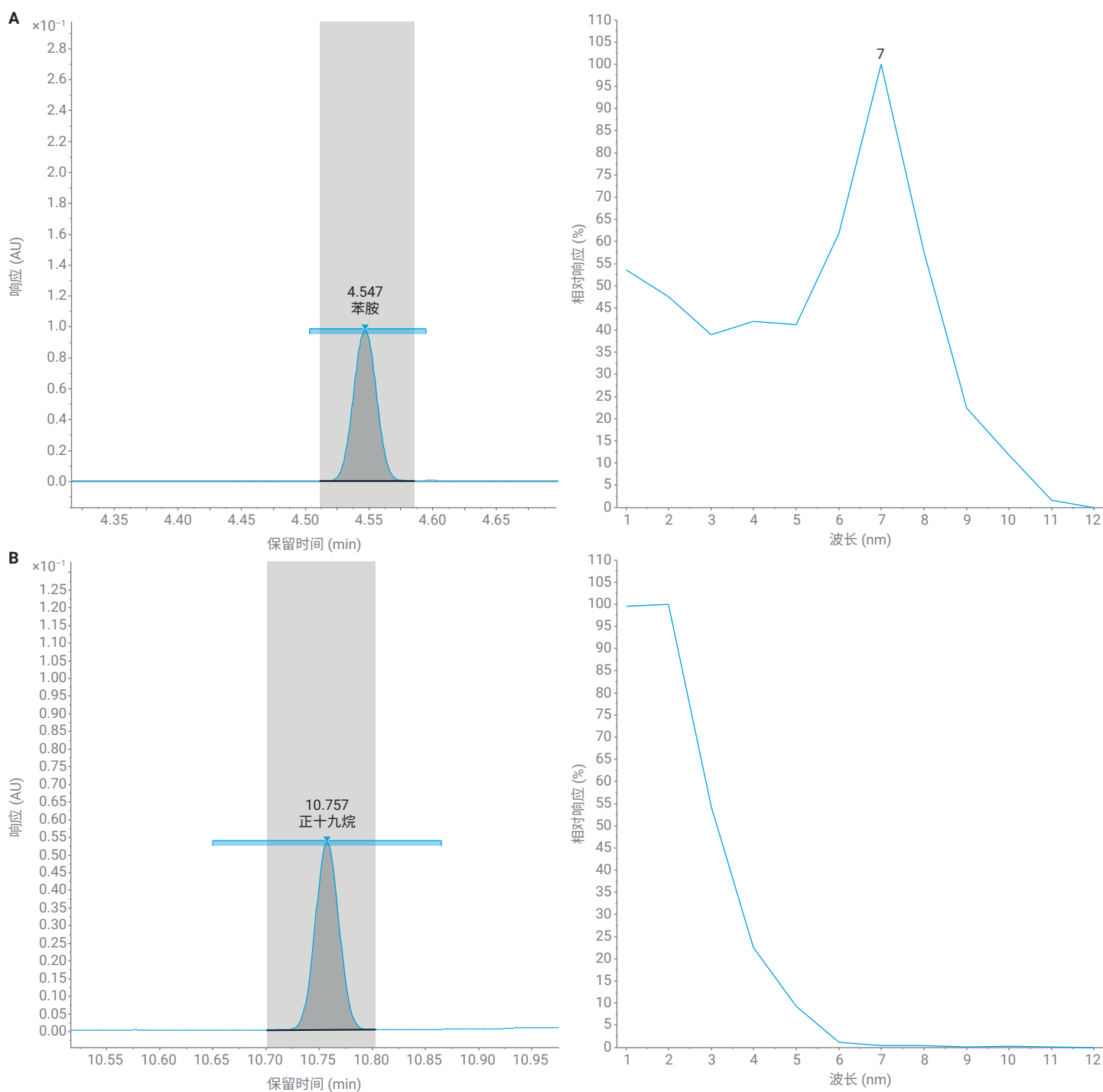


图 4. 苯胺 (A) 和正十九烷 (B) 的色谱图及相关 VUV 谱图

## 结论

LUMA 多通道 VUV 检测器和配备 Agilent J&W DB-1 色谱柱的 Agilent 8890 气相色谱配合使用，实现了宽线性范围、高峰面积重现性、出色的峰分离度和高斯峰形。通过结合 VUV 光谱数据和峰保留时间数据，用户能够更可靠地鉴别样品中的分析物。

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)

DE-001371

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，2024  
2024 年 10 月 7 日，中国出版  
5994-7848ZHCN