

垂直炬管的优势 — 快速提供准确结果，轻松应对复杂样品

技术概述

5110 ICP-OES



前言

使用 ICP-OES 分析样品时，需要考虑的一个主要问题是样品中总溶解态固体 (TDS) 的含量。许多常见的样品中含有高水平的 TDS，例如在环境实验室分析的土壤、污泥和盐溶液等样品，以及在矿物、采矿和土壤实验室分析的各种酸消解液和熔融物等。

样品中的 TDS 水平通常决定了使用哪种 ICP-OES 仪器进行分析。一般来说，分析 TDS 含量最高达 3% 的样品时通常会使用带水平炬管的 ICP-OES 仪器，如需分析 TDS 含量高于 3% 的样品，通常会使用带垂直炬管的垂直观测仪器。分析高 TDS 样品时还需重点考虑使用高效稳定的 RF 射频发生器系统以及可应对复杂样品的炬管。



Agilent Technologies

垂直炬管的优势

虽然带垂直炬管的垂直观测仪器可以应对高水平的TDS，但是垂直观测等离子体（从炬管侧边观测等离子体）在检测限方面不如水平观测等离子体（从炬管端口观测等离子体，在等离子体中心通道下方）。如需更低的检测限，可在带水平炬管的仪器上装配一个能应对高水平TDS的特殊设计的耐高盐炬管。但是，这种系统的精密度和长期稳定性不如带垂直炬管的系统，而且还必须更加频繁地清洁或更换炬管。

Agilent 5110 ICP-OES 在现有的三种仪器配置上都使用了耐用的垂直炬管。同步垂直双向观测 (SVDV) 配置将四台仪器合为一体，可在水平观测、垂直观测、垂直双向观测以及同步垂直双向观测模式下运行。SVDV 配置采用独特的智能光谱组合 (DSC) 技术，该技术可实现最快的分析速度和最低的气体消耗（图 1）。垂直双向观测 (VDV) 配置具有通量高的特点，如果需要更高的样品通量，该配置还可现场升级为 SVDV 配置。5110 还提供垂直观测 (RV) 配置，该配置是追求快速、高性能垂直观测 ICP-OES 的实验室的理想选择。每个配置可提供的测定模式见表 1。

表 1. Agilent 5110 有三种配置可供选择，每种配置上都使用了垂直炬管。每种配置可提供的观测模式如下

	垂直观测模式	水平观测模式	VDV模式	SVDV模式
SVDV 配置	✓	✓	✓	✓
VDV 配置	✓	✓	✓	
RV 配置	✓			

垂直炬管可帮助分析人员轻松应对包括高基质和挥发性有机溶剂在内的最具挑战性的样品。垂直设计的炬管能够以完美的性能对复杂样品实现稳定的测定，对清洁的需求更少，停机时间更短，而且由于垂直炬管的使用寿命更长，炬管的更换次数也更少。

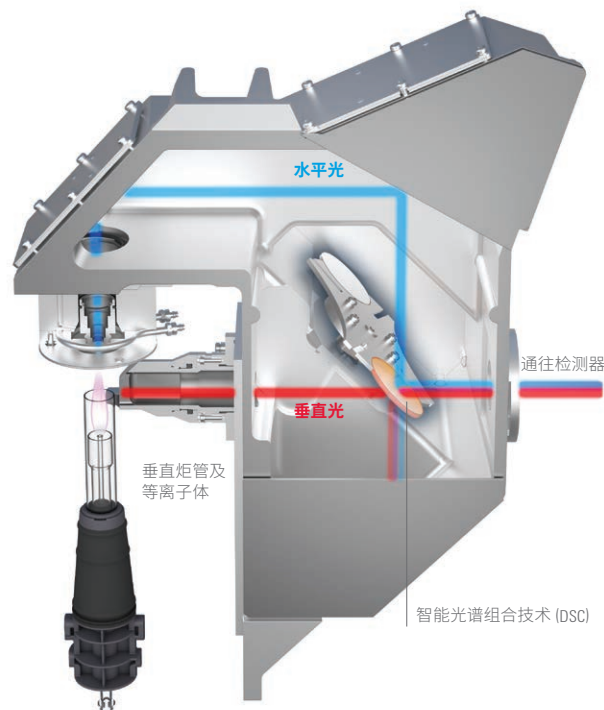


图 1. 示意图展示了来自水平和垂直观测等离子体的发射光同步汇聚到 DSC 上，组合的发射光又被传输到多色仪光学元件上

即插即用型炬管和固态 RF 系统

5110 ICP-OES 拥有即插即用型的炬管和简单高效的炬管载架，它可自动定位炬管并连接气体，确保实现快速启动并获得可重现的结果（图 2）。炬管安装后便无需进一步调整炬管或对水平观测位置进行光学准直。自动定位功能对于期望在不同操作员之间获得高重现性能的实验室来说弥足珍贵，而且该功能还可显著降低仪器之间的变异性。使用质量流量控制器 (MFC) 控制炬管的所有等离子体气流，确保获得无与伦比的稳定性。

5110 ICP-OES 使用了固态 RF (SSRF) 系统，该系统操作频率为 27 MHz，可提供可靠、稳定且无需维护的等离子体，是专为最复杂样品而设计的。为了分析极具挑战性的样品，RF 系统必须能够迅速适应等离子体条件的变化。Agilent 5110 ICP-OES 的自激式 SSRF 能轻松应对这些挑战，帮助分析人员准确分析各种样品，包括从甲醇等挥发性有机化合物到含 30% NaCl 的盐溶液。RF 系统的操作功率介于 700 W ~ 1500 W 之间，这一点与其他双向观测系统大为不同，后者为了避免损坏水平双向观测炬管，RF 功率只能限定为 1350 W。

性能验证

为了验证 5110 ICP-OES 分析高 TDS 样品时的出色性能，向 25% NaCl 溶液中添加 0.25 mg/L 的多元素溶液（包含 As、Cd、Pb 和 Se）。在 SVDV 模式下分析样品，使用了耐高盐双向观测炬管（2.4 mm 内径中心管）和氩气加湿器附件。该溶液作为一个样品连续分析了 4 个小时，这期间包括了每次样品分析之间的清洗步骤。分析结果见图 3。结果表明，在 4 个小时内，所有元素的 %RSD 均小于 2.1%。

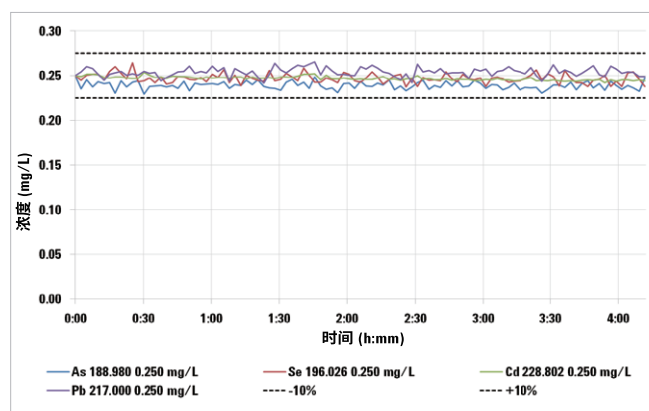


图 3. 25% NaCl 中添加 0.25 mg/L 多元素溶液的稳定性测试（分析时间为 4 小时）

三个简单步骤即可完成炬管安装



图 2. 三个简单步骤即可将炬管加载到仪器上，实现快速启动，确保高重现的性能

总结

配备垂直炬管的 Agilent 5110 ICP-OES 可提供进行复杂样品测定的最佳配置，同时还能通过水平观测等离子体获得预期的检测限。SSRF 系统可提供可靠、稳定且无需维护的等离子体以及无与伦比的长期稳定性，即使对最复杂的样品也是如此。使用即插即用型的炬管以及控制所有等离子体气体的 MFC 可免除炬管调整步骤（在分析挑战性样品时，这一步骤通常是不可或缺的），并确保结果一致、可重现。

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

安捷伦不对本文可能存在的错误或由于提供、展示或使用本文所造成的间接损失承担任何责任。

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，2016
2016年5月1日，中国出版
出版号：5991-4854CHCN