



更智能 更快速

石油和天然气检测

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

The world leader in serving science

# 石油和天然气的生产

石油、煤和天然气，这些燃料以及其他化石燃料均为来自于数百万年前生存的动植物遗骸的碳氢化合物。如今，它们为我们的世界提供能源和动力。

石油和天然气行业的上游、中游或下游均正在面临着提高生产效率带来的压力。无论是原油价格下跌导致的利润率下降，还是支持扩张带来的压力，又或是原料价格下降，这都使得实验室的诸多分析工作来帮助决策变得尤为重要，而决定选择谁来帮助您完成这些分析工作也非常重要。

分析检测需要变得更智能、更快速且更具有成本效益，因此您选择的分析仪器能否帮助达到这些将十分关键。我们从气相色谱、离子色谱到电感耦合等离子体质谱和元素分析，都非常适于满足您的分析需求，且样品制备、色谱柱等耗材，应有尽有，同时领先的集成信息技术和简化实验室工作流程不但满足合规要求，还能帮助提高整体性能等。

这其实属于我们理念的一部分，我们的理念是随着世界的变化，设计创新与众多用户的需求并驾齐驱。

这一理念给我们带来了技术创新，如 Thermo Scientific™ TRACE™ 1310 系列气相色谱仪（GC）非常简便的即时连接模块，可在几分钟内维护或更换检测器。正是基于即时连接的模块化设计，不需要服务电话，不需要故障排除，不需要特殊工具，也没有时间损耗，轻松作到现场解决。

这些正在改变着我们行业的时代。我们在此可以帮助您解决产品和支持方面面临的任何问题，帮助您完成工作。

# 石油和天然气产业链

上游

中游

勘探



生产



运输



储存



碳数	1	2	3	4	5	6	10	16	20	30	44	60	80	120	
沸点	-200	-100	0	100	200	300	400	500	600	700	800				
ASTM D3710			汽油												
ASTM D7096			汽油 + 乙醇												
ASTM D5399			溶剂												
ASTM D2887			石油馏分												
ASTM D5442							石油蜡								
ASTM D7213						中石油馏分									
ASTM D6417						中石油馏分									
ASTM D6352						中石油馏分和重石油馏分									
ASTM D5307	原油														
ASTM D7500						中石油馏分和重石油馏分									
ASTM D7169	原油和残渣														
DIN 51581-2						中石油馏分									
DIN 51435						中石油馏分和重石油馏分									
IP 406						石油产品									
IP 480						中间馏分油和润滑油基础油									
IP 507						真空馏分和残渣									
IP 545	原油														
EN 15199-1						中间馏分油和润滑油基础油									
EN 15199-2						真空馏分和残渣									
EN 15199-3	原油														
ISO 3924						石油馏分									
UOP 1001-14	化石油气中的 F 和 Cl														
ASTM D7359		芳香烃中的 F、Cl、S													
ASTM D5600												焦煤中的金属			
ASTM D5185												润滑油中的金属			
ASTM D5662		汽油和甲醇中的氧													
ASTM D5291		石油产品和石油中的 C、H、N													

GC, GC-MS    CIC    ICP-OES    OEA

目前已有许多标准方法适用于各种规定，涉及馏程和应用范围广。

## 下游

批发营销



精炼



产品



# 石油和天然气检测

## 工作流程

基于工艺、基质、应用和目标分析物，您在石油和天然气工作流程中有宽泛的分析技术选择范围。

### 进料检验质量保证

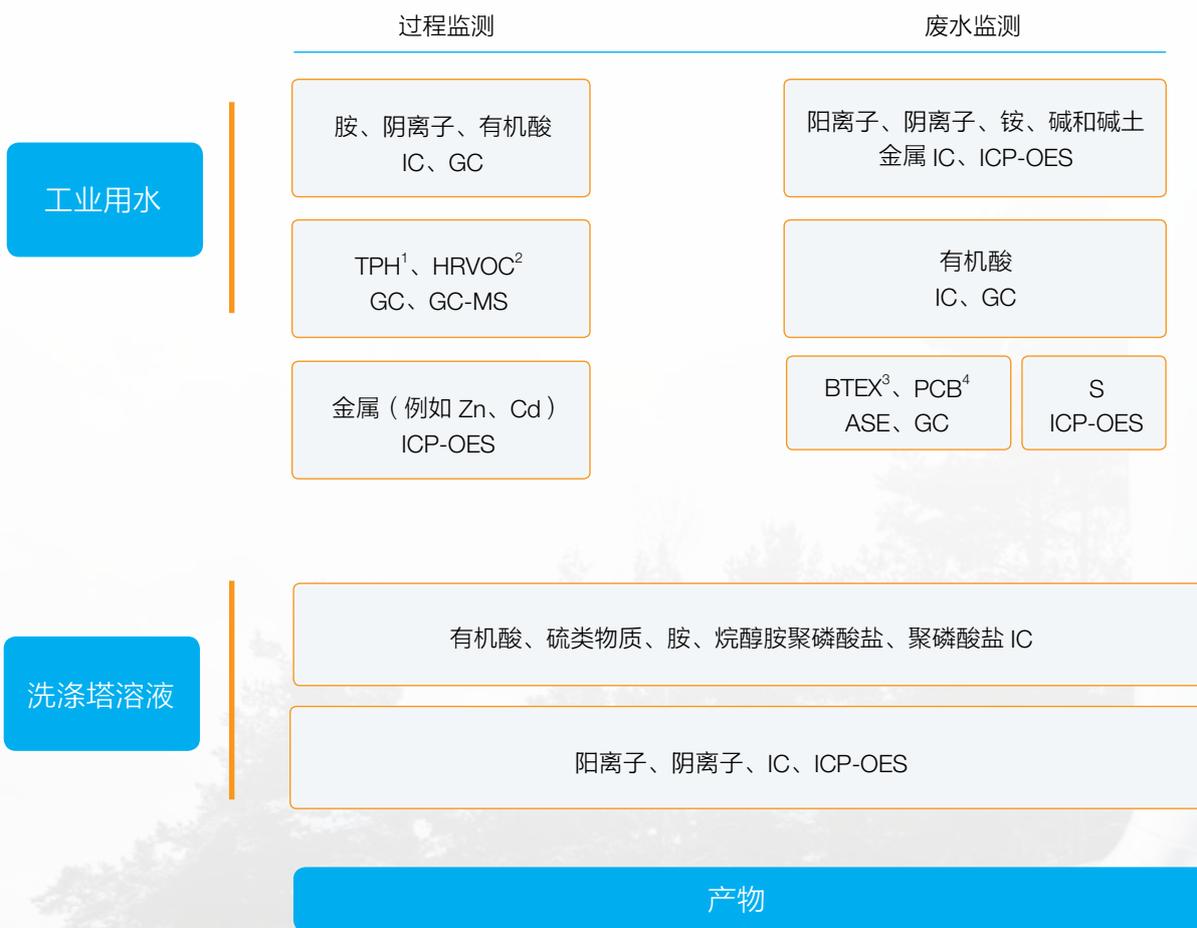


LIMS 用于所有工艺步骤

# 工业用水处理

## 工作流程

基于工艺、基质、应用和目标分析物，工业用水处理工作流程中也有较宽的分析技术选择范围。



LIMS 用于所有工艺步骤

1. 总石油烃
2. 活性挥发性有机化合物
3. 苯、甲苯、乙苯、二甲苯
4. 多氯联苯

# 系统解决方案

成功用于勘探、运输和生产传统和新型石化燃料的分析仪器。

## 元素分析仪

Thermo Scientific™ FLASH™ 2000 是一款有机元素分析仪（OEA），可通过测定氮、碳、氢、硫和氧自动表征石油、润滑油和石油化工产品。



## 高分辨 GC-MS

石油和天然气行业即将面临的挑战极需提高分析效率的水平。Thermo Scientific Q Exactive™ GC-MS/MS 为业内首款集成高分辨 GC 和高分辨精确质量（HRAM）Thermo Scientific™ Orbitrap™ 质谱仪（MS）的仪器。



## GC 和 GC-MS 分析仪

### 天然气分析仪

无论您是分析 BTU、BTEX、硫，还是分析这些物质的混合物，我们提供了 20 余种不同配置且经过测试的分析仪，可随时运行 GPA、ASTM、ISO、UOP 和 GB 等方法。

### 烃加工分析仪

我们构建的全套分析仪均经过检验，可满足精炼工艺所有阶段最新行业标准的要求，从进料原油或凝析油表征到成品质量标准。



## 离子色谱

离子色谱（IC）是用于检测化石燃料加工和精炼中关键分析物的必需方法。Thermo Scientific™ Dionex™ Integriion™ 高压 IC（HPIC™）系统通过自动耗材追踪和创新易用性，实现了最长的仪器正常运行时间。



## 燃烧离子色谱

燃烧离子色谱 (CIC) 结合自动快速燃烧炉与离子色谱, 用于测定固体、液体、气体和液化石油气 (LPGs) 中的卤化物和硫类物质 (如硫酸盐)。



## 电感耦合等离子体发射光谱

Thermo Scientific™ iCAP™ 7000 Plus 系列电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) 具有启动快、维护简单、占地面积小的特点。可用于分析高盐基质及复杂有机样品如原油, 因为无机物可导致下游损害。



## 实验室信息管理系统

包含完全集成的实验室平台, 其中包括实验室信息管理、科学数据管理和实验室执行, 以确保使用 Thermo Scientific™ Sample Manager LIMS™ 平稳运行您的工作流程。



## 色谱数据系统软件

利用 Thermo Scientific™ Dionex™ Chromeleon™ 色谱数据系统软件进行仪器控制、数据查看、数据处理和报告, 以简化您的工作流程。其为在企业环境中结合色谱分离和质谱分析的首个色谱数据软件。



# 上游

石油和天然气的上游包括燃料的勘探和生产。具体包括寻找潜在地下或水下原油和天然气田、勘探钻井以及将天然气和原油运至地表所建立的钻探作业。

在勘探领域，发现和准确定量分析用来评价原油经济价值的生物标记物非常关键。我们可以提供高分辨 DFS 以及 Q Exactive，或通过串联四极杆质谱的高灵敏度 SRM 扫描，方便快速地发现和分析石油复杂体系中的生物标记物。我们的 Delta V Advantage/253 Plus 稳定同位素质谱仪，还可用于石油勘探中油气的溯源问题，寻找源和汇，分析成因等。

石油和天然气中组分和杂质含量的分析十分重要，其涉及有机、无机、离子等不同类型物质，我们可以为这些复杂分析提供包含最全面色谱质谱及痕量元素分析的完美解决方案，同时还能为一些未知组分和石油组学分析等提供高分辨质谱等分析利器。

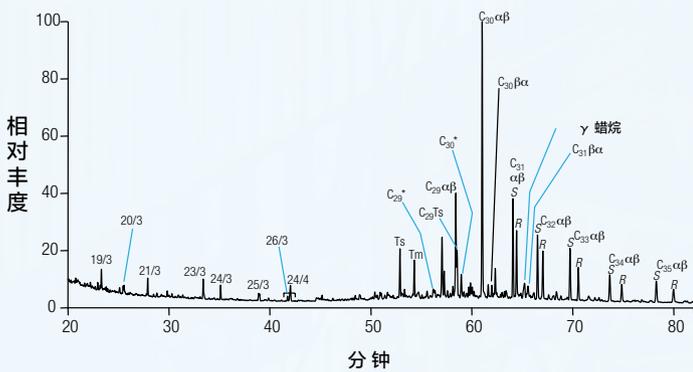


图 1. 原油样品中脂肪族烃馏分中萘烷化合物的谱图。通过分析油源岩来评估原油经济价值的生物标记物，其用作来源、成熟演化、运移和生物降解的研究指标)的谱图。采用配置多离子检测器的 Thermo Scientific™ DFS™ 高分辨 GC-MS (或同等 Q Exactive GC Orbitrap GC-MS/MS) 进行分析。

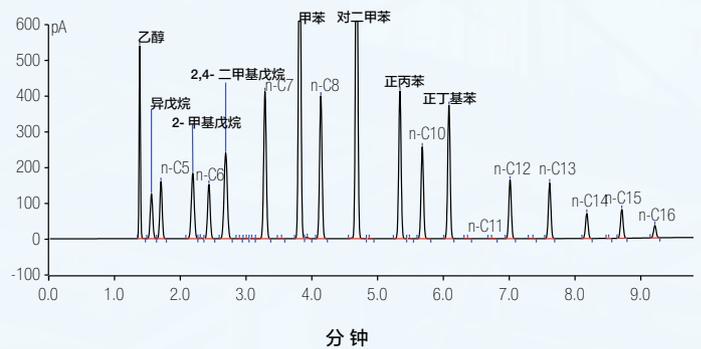


图 2. 采用 ASTM D7096 模拟蒸馏法测定乙醇汽油的沸程范围。采用 TRACE 1300 GC 系列仪器对样品进行分析。

# 中游

石油和天然气的中游是指天然气、原油或精炼石油产品的运输、储存和批发营销。通过管道、铁路车辆和船舶将原油和天然气从产地运送至炼厂，并将各种精炼产品交付给下游经销商。

任何时候天然气的交接 - 从钻探点的最初探勘到最终用户 - 都要经过卖方和买方的双重检测，这两次检测结果的对比，其为工艺过程中的关键质量控制步骤。

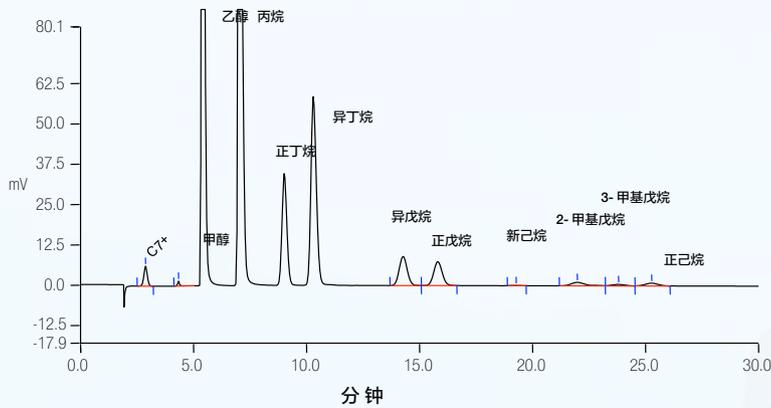


图 3. 采用配置热导检测器的 TRACE 1300 GC 系列仪器（根据 GPA 方法 2177）测定天然气液体（NGLs）的热值。

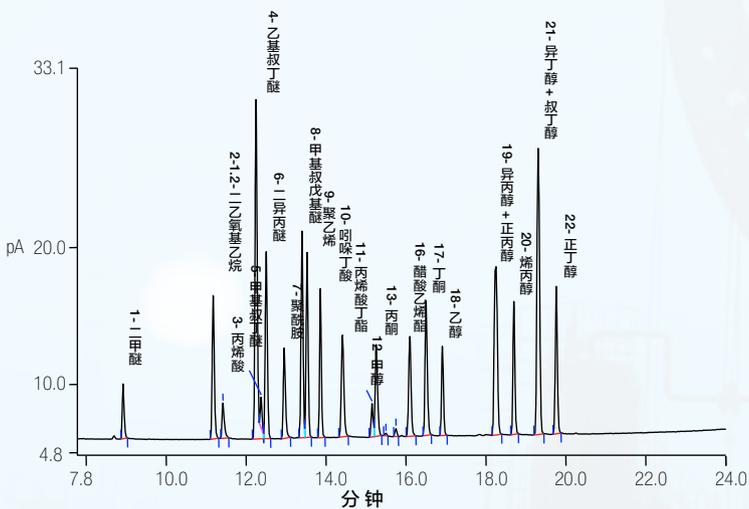


图 4. 采用 TRACE 1310 GC 系列仪器（根据 ASTM D7423 方法）分析液化石油气和其他轻质烃类样品中的腐蚀性含氧化合物。

# 下游

石油和天然气的下游包括石油原油的提炼、原料天然气的加工与提炼、石油或天然气的分销。产品分为轻馏分（液化石油气 C3-C4）、汽油（C3-C12、石脑油 C6-14）、中间馏分（煤油、柴油 C9-C16、喷气燃料 C9-C17）和重馏分（润滑油 C20+）。

毫无疑问，所获得的最终产品质量是企业的生命线，最终产品在杂质含量、溶剂残留、环境安全等方面都有严格要求，不同用途对产品质量的要求也不同，相对而言，产品的纯度越高，其附加值就越高，对监控检测手段的要求也就越高。我们能提供的解决方案不但满足法规和企业质控的需求，还能为无紫外吸收化合物、超低含量化合物及未知杂质分析等提供完美解决方案。

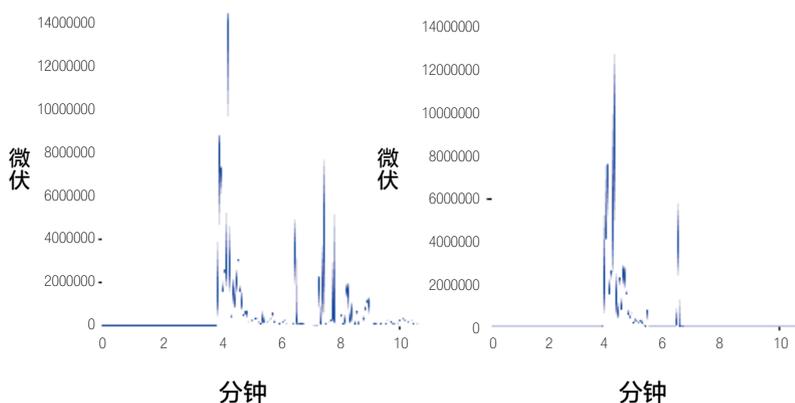


图 5. 芳烃（用于提高汽油中的辛烷值）的分析谱图，无反吹（左图）和含反吹（右图）。在右侧色谱图中，较重的基质成分被去除，色谱柱和检测器更清洁。采用配置 FID 检测器的 Thermo Scientific™ TRACE™ 1310 GC 系列仪器和 Thermo Scientific TraceGOLD™ GC 毛细管柱进行分析。

	Naphtha spike at 2.4mg/kg	RSD on three replicates of the spike	Instrument Detection Limit
	mg/kg	%	µg/kg
Ag 338.389 nm	2.39	0.558	0.8
Al 308.215 nm	2.37	0.188	2.6
As 188.042 nm	2.44	0.302	15
B 208.595 nm	2.17	1.207	14
Ba 223.527 nm	2.35	0.637	1.3
Ca 184.006 nm	2.35	1.426	8.1
Cd 214.438 nm	2.38	0.970	1
Cr 267.716 nm	2.37	0.748	0.8
Cu 324.754 nm	2.41	0.207	0.4
Fe 238.204 nm	2.39	0.548	1.8
Mg 279.553 nm	2.40	0.087	0.08
Mn 283.830 nm	2.38	0.227	0.8
Mo 281.615 nm	2.38	0.233	2.2
Na 589.582 nm	2.41	0.546	13
Ni 231.604 nm	2.37	0.751	5.0
P 178.284 nm	2.40	0.442	15
Pb 220.353 nm	2.35	0.391	16
Si 212.412 nm	2.40	0.467	10.5
Sr 283.999 nm	2.37	0.456	20
Ti 334.941 nm	2.37	0.153	0.4
V 309.311 nm	2.37	0.387	0.9
Zn 213.856 nm	2.39	0.235	0.8

图 6. 石脑油中痕量元素的分析。加标石脑油的结果及三次重复测量结果的相对标准偏差%（RSD%）均在可接受限度范围内。

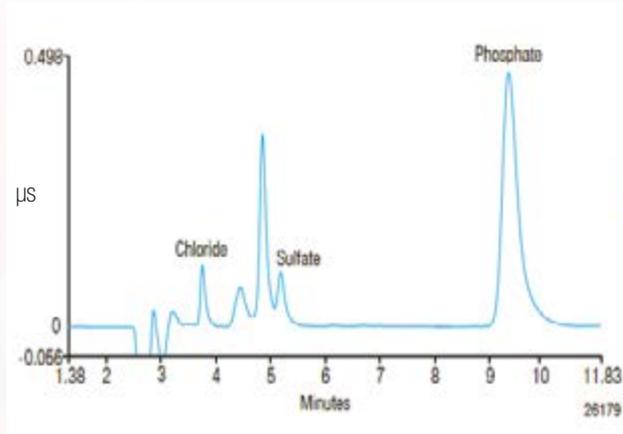


图 7. 采用燃烧离子色谱法，通过 Thermo Scientific™ Dionex™ IonPac™ AS15 阴离子交换柱和抑制电导检测器分离石油样品中的腐蚀性氯和硫。

# 定制化气相色谱分析方案——相对复杂分析的专属解决方案

在石油和天然气分析中，气相色谱仪作为其中一个非常重要的分析手段，贯穿整个上游到下游的分析流程。尤其面临复杂的样品分析，涉及复杂的多阀多柱的分析方案。我们在石油和天然气行业，针对天然气、炼厂气、汽油中氧化物以及烃类组成、变压器油、过程气体分析等提供定制化 GC 方案。每台订购的定制化 GC 方案都经过工厂严格测试，并提供方法测试结果及详细的操作指导，包括：

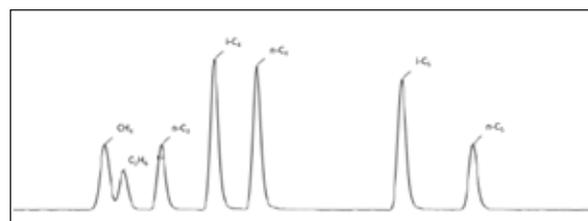
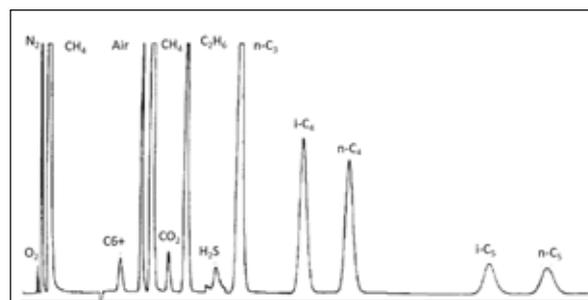
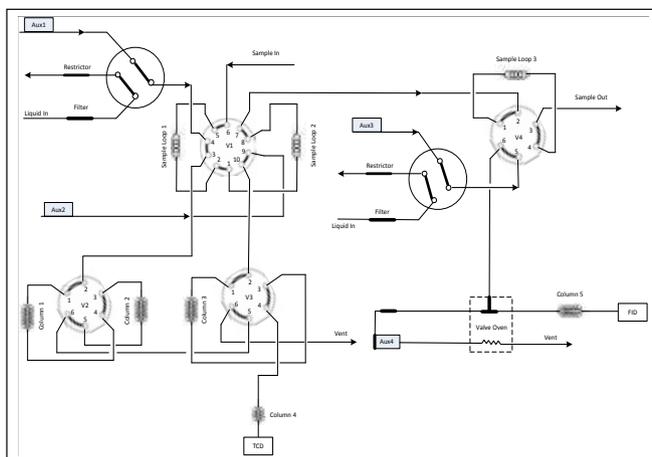
- 方案原理介绍
- 配置流程图及流程说明
- 色谱分析条件
- 色谱谱图
- 注意事项
- 常用耗材订购信息

在售后方面，我们提供专业的工程师上门完成安装和现场培训，并且每年针对专用仪和定制方案用户会组织专业的免费培训，更多详情请与我们联系。

## 应用实例

### 全组分天然气分析方案KNV-CMC0095

- 分析方案满足 GPA2103, GPA2177, GPA2186, GPA2261, GPA2286 标准的要求，以及 ISO 6974-4/5/6, GB13610, GB13410 标准中除 He, H<sub>2</sub> 组分以外的其他组分分析；
- 适用于天然气，液化气，人工煤气及类似天然气样品的分析；
- TCD 通道分析 O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, C1-C5 组分，反吹 C6<sup>+</sup> 组分；
- FID 通道实现烃类全组分分析，专用分流套件，无需使用分流进样口；
- 烃类物质及永久气体的检测限在 20-50ppm(V/V) 范围内。



# 环境安全解决方案

工业用水处理确保炼厂正常运行。包括洗涤塔溶液、锅炉用水 / 冷却水和废水的使用、处理和分析。洗涤塔溶液包括用于中和酸性气体（例如二氧化碳和硫化氢）并将其从工艺流中去除以防止设备腐蚀或释放到大气中的链烷醇胺水溶液。与此类似，锅炉用水 / 冷却水用胺处理，以中和任意酸性积聚物。凝析油排出水中聚磷酸盐阻垢剂等分析物和有机酸等痕量阴离子的废水分析检测。

随着国家对环保要求的日趋严苛，除工业用水外，企业对废水、固体废物、废气的管理和治理也需要不断加强，我们对涉及“三废”的各项污染物都能提供准确的分析解决方案，并能提供 VOCs 和污染离子的 24 小时在线监测。您也可以浏览我们的网站或咨询我们的环境专家获得更专业的环境安全分析方案。如：

- 污染源废气中酸雾、氯化氢；废水、废渣中酸 / 碱离子、氰根、硫离子等测定 -IC
- 固定污染源废气 挥发性有机物、非甲烷总烃、PAHs 等 -GC&GCMS
- 汞、镉、铬、砷、铅等重金属污染物 -AA/ICP/ICPMS
- 二噁英 -DFS™ 高分辨率 GC/MS

## 赛默飞世尔科技

### 上海

上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼  
邮编 201206  
电话 021-68654588\*2570

### 生命科学产品和服务业务

上海市长宁区仙霞路99号21-22楼  
邮编 200051

电话 021-61453628 / 021-61453637

### 北京

北京市东城区北三环东路36号环球贸易  
中心C座7层/8层

邮编 100013

电话 +86 10 8794 6888

### 广州

广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景  
星辉广场北塔204-206 单元

邮编 510000

电话 020-82401600

### 成都

成都市临江西路1号锦江国际大厦1406 室

邮编 610041

电话 028-65545388\*5300

### 沈阳

沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109 室

邮编 110013

电话 024-31096388\*3901

### 武汉

武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路  
生物医药园C8栋5楼

邮编 430075

电话 027-59744988\*5401

### 南京

南京市中央路201号南京国际广场南楼1103室

邮编 210000

电话 021-68654588\*2901

### 西安

西安市高新区科技路38号林凯国际大厦

1006-08单元

邮编 710075

电话 029-84500588\*3801

### 昆明

云南省昆明市五华区三市街6号柏联广场写字  
楼908单元

邮编 650021

电话 0871-63118338\*7001

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国共有21个办事处。本资料中的信息，说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。



赛默飞  
官方微信



赛默飞色谱  
与质谱中国

热线 800 810 5118  
电话 400 650 5118  
[www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com)

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC