

PFAS 精准检测利器：升级款 EXTREVA ASE 赋能土

壤样品高效分析

原创 飞飞 [赛默飞色谱与质谱中国](#)

关注我们，更多干货和惊喜好礼



赵星

全氟和多氟烷基物质（PFAS）作为一类具有环境持久性和生物累积性的合成化学物质，自 20 世纪 40 年代广泛使用以来，已成为全球环境监测的重点关注对象。即使低水平接触 PFAS 也可能对人体健康产生不利影响，因此美国环保署（US EPA）发布 1633A 方法以规范土壤中 PFAS 的检测。但传统手动检测流程存在诸多弊端，赛默飞基于 EXTREVA ASE 加速溶剂萃取仪与 AutoTrace 280 PFAS SPE 系统的半自动化方案，为土壤 PFAS 检测带来了高效解决方案。



传统方法痛点多？创新方案来解决

US EPA 1633A 方法涵盖样品制备、萃取、富集、净化等多个复杂步骤，传统手动操作面临三大难题：

操作繁琐易污染：多步骤人工处理增加交叉污染和人为误差风险

目标物损失严重：蒸发浓缩步骤导致中性和挥发性 PFAS 损失率高

检测通量低下：单一样品处理周期长，难以应对批量检测需求

赛默飞通过改造 EXTREVA ASE 加速溶剂萃取仪，并结合 AutoTrace

280 PFAS SPE 系统，构建全新半自动化工作流程，成功破解传统检测困境：

省去蒸发和过滤步骤，降低 PFAS 损失风险

整合 GCB/WAX 双功能净化柱，将两步净化合并为一键操作

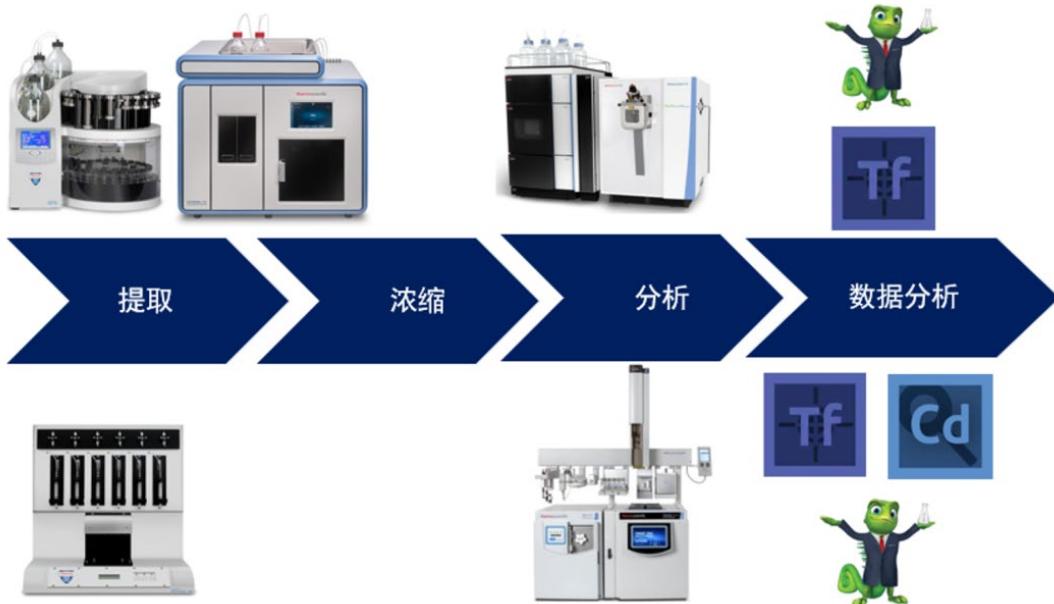
支持 4 个样品并行处理，大幅提升检测效率



Thermo Scientific™ Extreva™ ASE™ 加速溶剂萃取仪



Thermo Scientific™ Dionex™ AutoTrace™ 280 PFAS 全自动固相萃取仪



赛默飞分析流程一体化方案

滑动查看更多

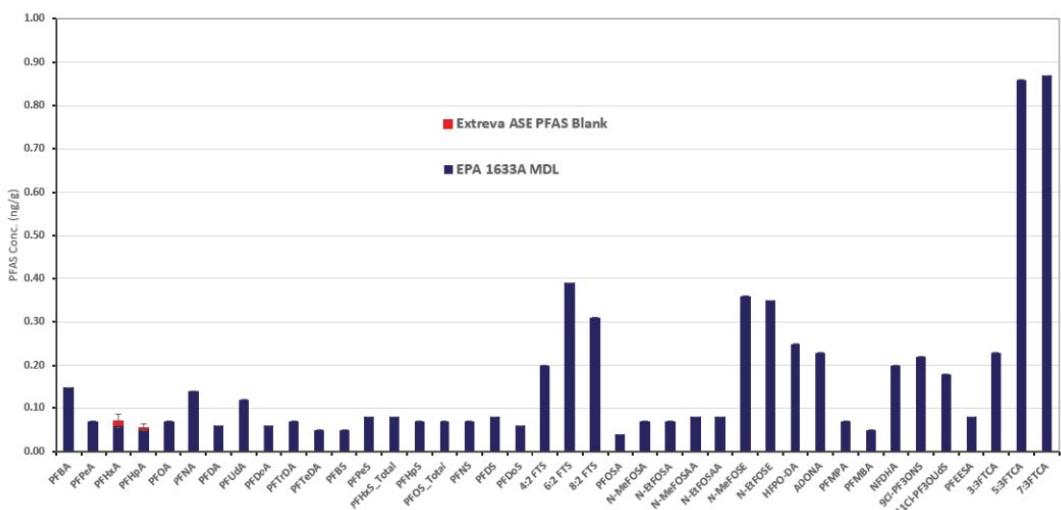
核心技术优势解析，性能指标全面领先

超低本底设计，保障检测精准性

PFAS 痕量分析中，仪器本底污染是关键挑战。EXTREVA ASE 系统配备 PFAS 专用升级套件，采用全 PEEK 管路和低氟组件，结合 AutoTrace 280 PFAS 系统，实现超低本底干扰：

空白样品中 PFHxA 浓度仅 0.01ng/g，远低于 US EPA 1633A 方法检出限 (0.06ng/g)

全目标化合物背景值均低于定量限 (0.05ng/g)



EXTREVA ASE 系统 PFAS 背景浓度 (ng/g) 与美国 EPA 1633A 方法检出限 (MDL)
的对比图 (点击查看大图)

高效萃取参数优化，提升回收率稳定性

EXTREVA ASE 采用气体辅助动态萃取技术，在高温高压条件下实现高效萃取。关键参数如下：

Extraction parameters	
Cell type	Stainless steel
Cell size	10 mL
Oven temperature	60°C
Purge time	30 s
Nitrogen flow (gas assisted extraction)	10 mL/min per channel
Cell fill volume	50%
Solvent flow rate	1.0 mL/min
Extraction solvent	Acetonitrile:methanol (20:80 v/v%)
Extraction volume	≈22 mL
Pre-run rinse	10 mL, Acetonitrile:methanol (20:80 v/v%)
Extraction time (4 samples in parallel)	15 min

EXTREVA ASE 萃取条件参数

(点击查看大图)

整合净化流程，简化操作步骤

创新性整合 GCB 和 WAX 两步净化为单柱操作，配合 AutoTrace 280 PFAS 系统实现半自动化净化，具体流程如下：

1. 用 1% 氢氧化铵甲醇溶液活化柱子
2. 样品分两次加载 (70mL+70mL)
3. 多级冲洗去除基质干扰
4. 1%氢氧化铵甲醇溶液洗脱目标物

Process 6 samples using the following steps:

1. Condition cartridge with 10.0 mL of 1% NH₄OH in methanol into solvent waste
2. Condition cartridge with 5.0 mL of 1% NH₄OH in methanol into solvent waste
3. Condition cartridge with 5.0 mL of 0.3M Formic acid into solvent waste
4. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
5. Load 70.0 mL of sample onto cartridge
6. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
7. Load 70.0 mL of sample onto cartridge
8. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
9. Rinse sample bottle with 5 mL DI. Load 15.0 mL of sample onto cartridge
10. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
11. Rinse sample bottle with 5 mL DI. Load 15.0 mL of sample onto cartridge
12. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
13. Rinse sample bottle with 5 mL 1:1 Methanol: 0.1M Formic Acid. Load 15.0 mL of sample onto cartridge
14. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
15. Dry Cartridge with gas for 0.8 minutes
16. Pause and alert operator, resume when CONTINUE is pressed
17. Manually rinse sample bottle with 5 mL 1% NH₄OH in methanol to collect
18. End

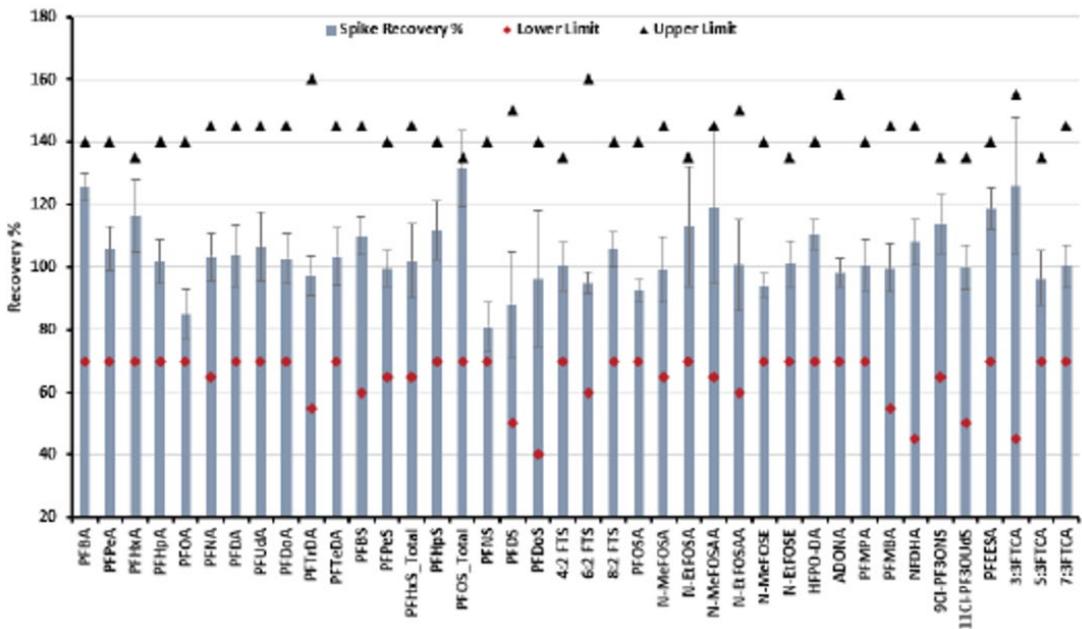
固相萃取 (SPE) 净化方法

(点击查看大图)

实验数据验证，性能满足严苛要求

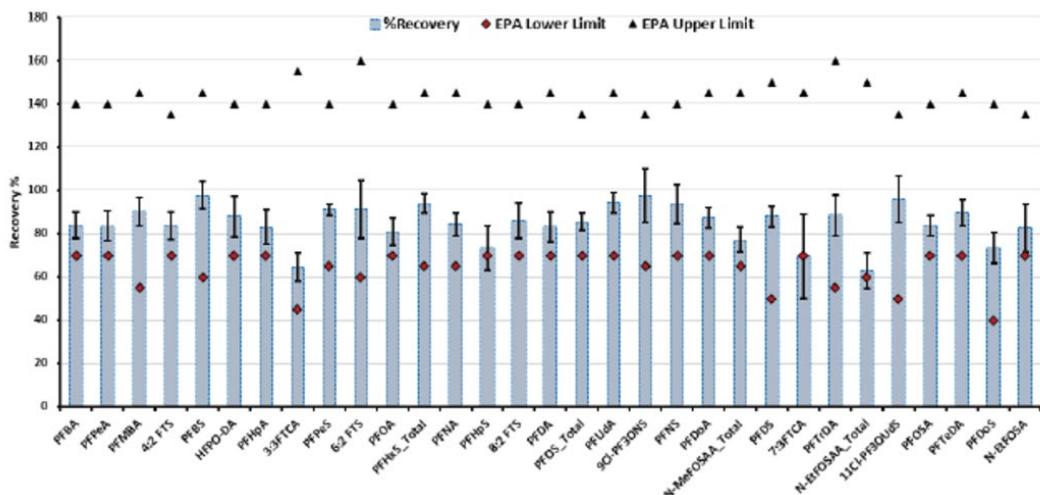
灵敏度与线性表现优异

TSQ Altis Plus 三重四极杆质谱仪在 0.05ng/g 低浓度下仍保持优异性能：
最低校准标准品 (0.05ng/g) 中，所有分析物信噪比 (S/N) $\geq 10:1$ ，其中 PFOS 的 S/N 高达 5151
校准范围 0.05-62.5ng/g，所有目标化合物和提取内标 (EIS) 化合物的相对标准误差 (RSE%) 均 $< 20\%$



土壤样品加标回收率和精密度满足 US EPA 1633A 方法要求

(点击查看大图)



CRM #603 (ERA) 中分析物回收率与 US EPA 1633A 方法要求回收率 (IPR) 对比

(点击查看大图)

滑动查看更多

回收率与精密度符合标准

土壤加标 (0.2ng/g) 实验中，40 种化合物中有 37 种回收率在 80%-120% 之间，其余 3 种化合物回收率也在美国环保署可接受范围内
除 PFDoS 的 RSD 为 22% (符合环保署 40% 的要求) 外，其它所有

化合物的 RSD% 均低于 20%

有证参考物质 (CRM#603) 分析显示, 31 种化合物中 29 种回收率在 73%-98% 之间, 所有化合物回收率均在 US EPA 1633A 方法规定的回收限度内

Compound	S/N	Compound	S/N
		Peak-to-peak	Peak-to-peak
PFBA	22	PFDA	420
PFMPA	208	5:3FTCA	612
PFPeA	148	PFOS	5151
PFMBA	513	PFUdA	209
4:2 FTS	432	9Cl-PF3ONS	3027
NFDHA	157	PFNS	1030
PFHxA	163	PFDoA	391
PFBS	272	N-MeFOSAA	147
HFPO-DA_CO2	499	7:3FTCA	753
PFEESA	1561	PFDS	644
PFHpA	176	PFTrDA	249
3:3FTCA	101	N-EtFOSAA	600
PFPeS	629	11Cl-PF3OUDs	3415
ADONA	1623	PFOSA	6578
6:2 FTS	1128	PFTeDA	898
PFOA	238	PFDoS	1032
PFHxS	3532	N-MeFOSE	583
PFNA	371	N-MeFOSA	375
8:2 FTS	761	N-EtFOSE	499
PFHpS	842	N-EtFOSA	1297

S/N ratio of PFAS native compounds relative to 0.05 ng/g ([点击查看大图](#))



Thermo Scientific™ TSQ Altis Plus 质谱仪

(点击查看大图)

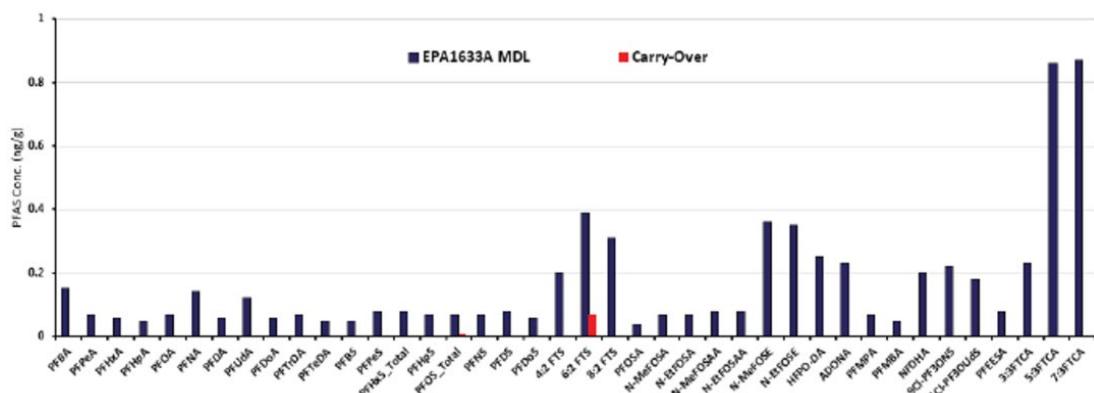
滑动查看更多

残留控制效果显著

高浓度样品 (46ppb) 分析后，经单次冲洗：

残留样品中仅检出 6:2 FTS，浓度为 $0.07 \pm 0.018\text{ng/g}$

远低于 US EPA 0.39ng/g 的方法检测限，无交叉污染风险



分析高浓度样品后空白样品中的残留情况
(点击查看大图)

为什么选择赛默飞解决方案？

- 1. 效率提升：**自动化流程减少人工操作，单日样品处理量大幅提升，满足高通量检测需求。
- 2. 结果可靠：**低本底设计结合严格质量控制，检测结果满足 US EPA 1633A 方法的严苛要求。
- 3. 操作简便：**Chromleon 数据系统统一控制，实现全流程追溯，符合 GLP 规范。
- 4. 灵活扩展：**可与 Vanquish UHPLC、TSQ Altis Plus 以及 GCMSMS 无缝对接，构建完整分析解决方案

总 结

赛默飞升级款 EXTREVA ASE+SPE 半自动化方案凭借创新的萃取净化整合技术，不仅满足 US EPA 1633A 方法的各项性能标准，更在效率和可靠性上实现突破，为土壤 PFAS 检测提供了高效、精准的技术支持，是环境监测实验室的理想选择！

如需合作转载本文，请文末留言。



长按图片识别二维码

热线电话

800 810 5118

400 650 5118