



上海凯来实验设备有限公司

——美国ESI中国总代理



# ESI 产品精选



卓越的全自动进样系统及高性能组件

ESI精选--SeaFAST SP2  
全自动海水进样系统



# Elemental Scientific

ICP | ICPMS | AA

# seaFAST

简介和示意图 .....	2
Pico:海水中稀土元素 .....	4
Pico:海水中微量元素 .....	8
Pico:海水中第一行过度元素 .....	11
SP2: 预富集模式.....	14
SP2: 直接和预富集模式 .....	16

## Brief 简介

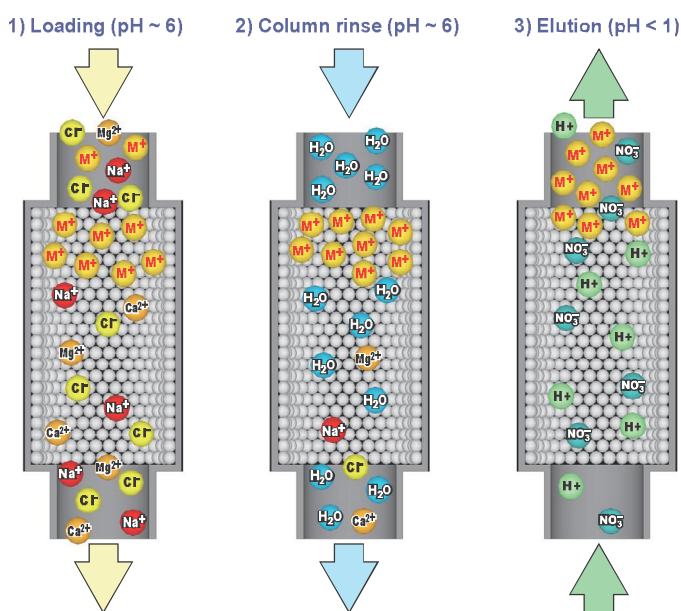
Seafast是一个高性能自动进样系统,用于未稀释的海水和其它高基质样品中超痕量金属的测定。它降低了以往操作程序对空白和通过基于注射器的样品富集过程,极大的提高了各种元素的检出限。

## seaFAST System

- 全自动化软件控制
- 无缝集成与ICP-MS
- 注射器量和流速控制
- 惰性 Fluoropolymer流动路径
- 高样品通量



S400V



seaFAST  
预富集柱示意图。  
在 pH ~ 6, 过渡  
金属预富集柱上被  
螯合而基底元素  
(1区2区) 被洗脱。

预富集柱

seaFAST  
Preconcentration  
Column

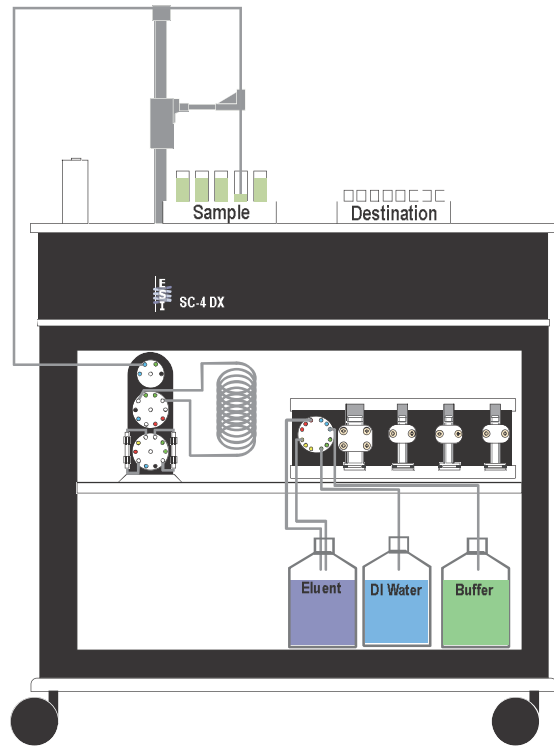


# seaFAST Pico

海水样品自动处理和富集馏分洗脱并收集到目的地小瓶中进行分析。

离线

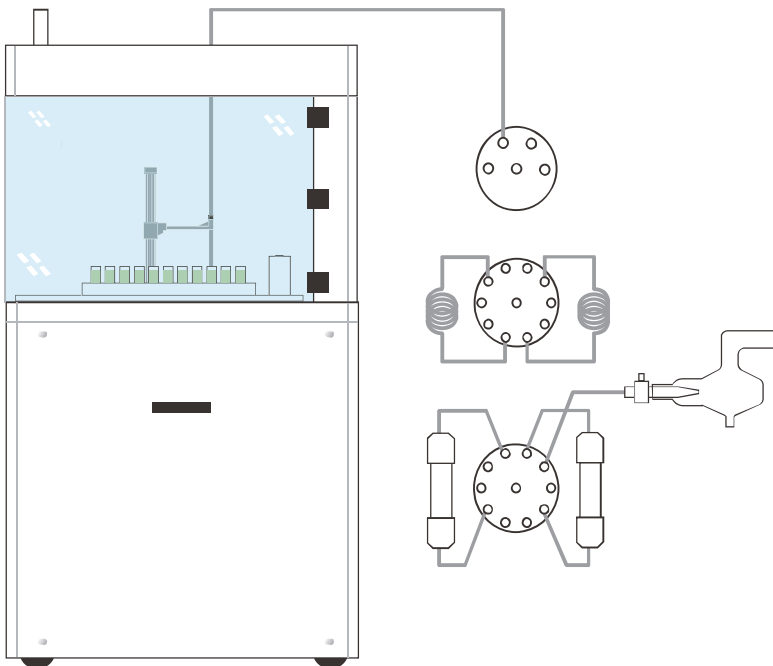
- 会抽取样本分析
- 独立操作
- 稳态信号
- 用户定义加载和洗脱体积
- 15 分钟/样品
- 可选在线模式



seaFAST Pico 具备的移动式支架系统。

# seaFAST SP2

双模式操作允许未稀释的样品的多边环境协定用户指定稀释，加载示例分装自动化，在线实时富集和基质去除。



在线

- 洗脱样品直接连接ICPMS
- 实时数据
- 高富集因素
- 双模式操作
- < 9 分钟/样品
- 离线模式

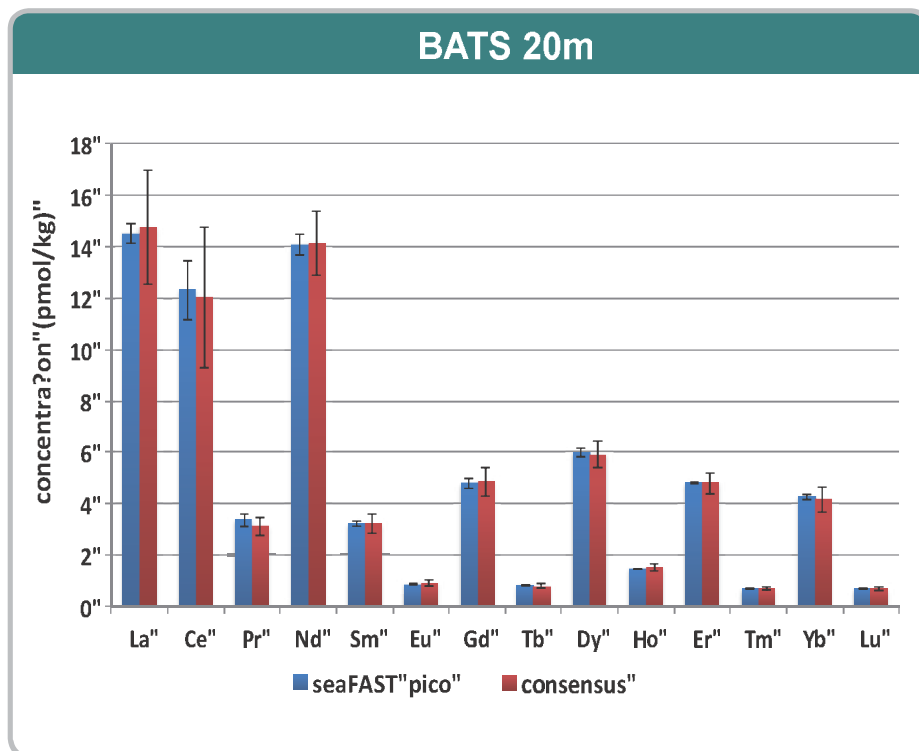
## Pico: REEs in Seawater 海水中稀土元素



Photo © Ana Aguilar-Islas

### Offline Application

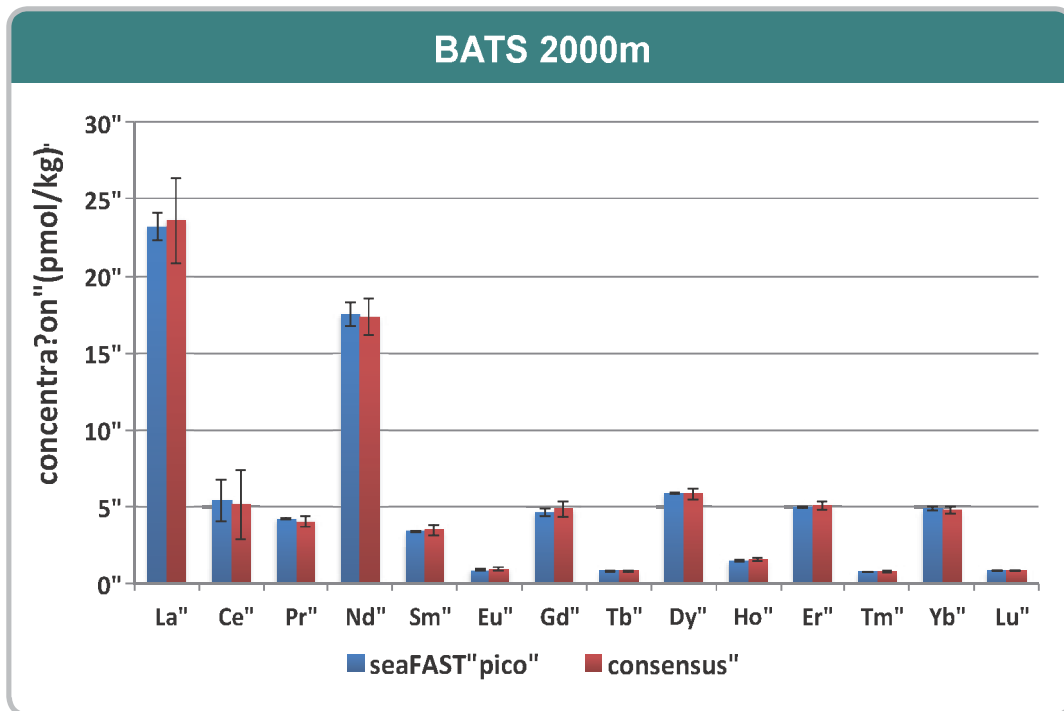
在开放海域海水中准确和精确的定量稀土元素(REEs)依然是个困难的任务。这是由于低溶解分析物浓度(10 s(pg/L),形成的BaO+干扰和基底复合体(3.5%TDS)。seaFAST-Pico™是一个超净的,自动化,低压离子色谱系统,具有pg/L检测极限。在离线设置中,自动化系统缓冲用户定义的体积(10到100毫升)并在装柱前酸化海水。然后去除基体和样本并筛选富集用户定义体积(250-1000 uL)的酸。快速样品加载结合低洗脱体积提供高富集浓度因素从而达到前所未有的检测限制(pg/L)。



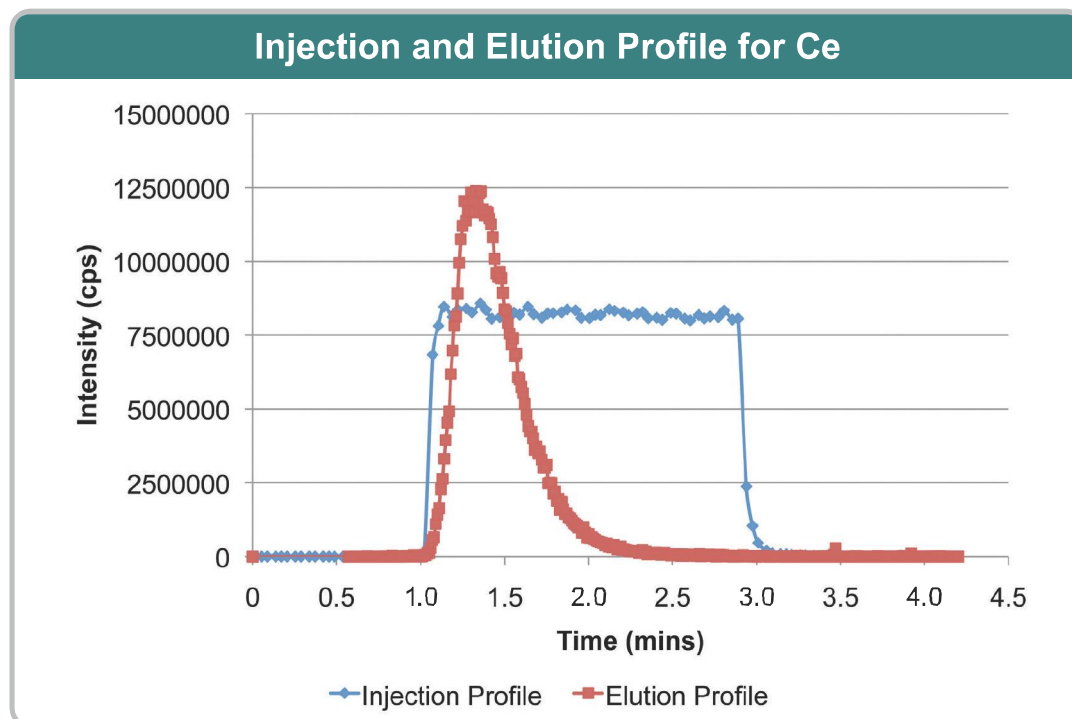
左图是百慕大大西洋时序观测站水表(20米)样品中常规REEs皮摩级别(< 1-15pM)测定结果。误差线(2SD)说明本方法的精度而精准度通过与文献比较得到证明(由凯瑟琳提供数据马克斯·普朗克海洋同位素地球化学研究组)。

In collaboration with:



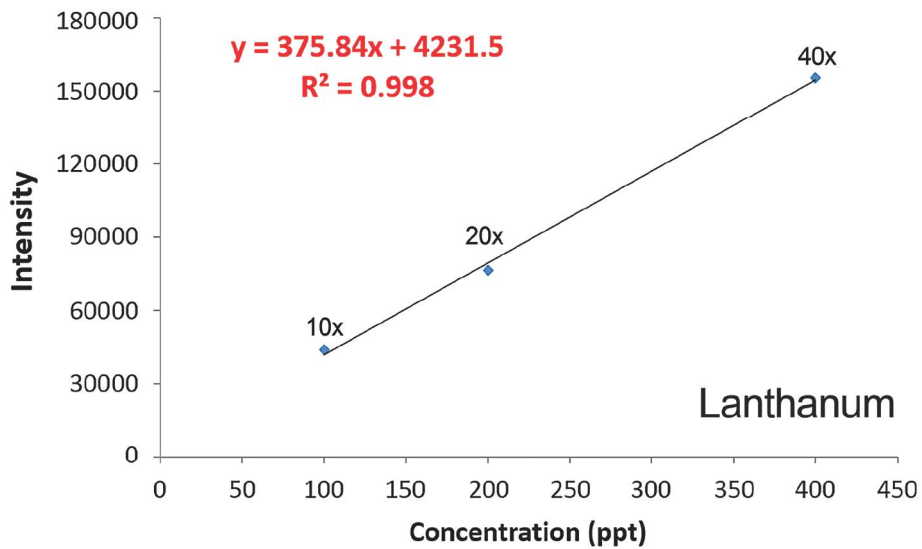


上图是百慕大大西洋深海时序观测常规REEs（2000米）与文献比较，误差线（2SD）证明本方法的可靠性。



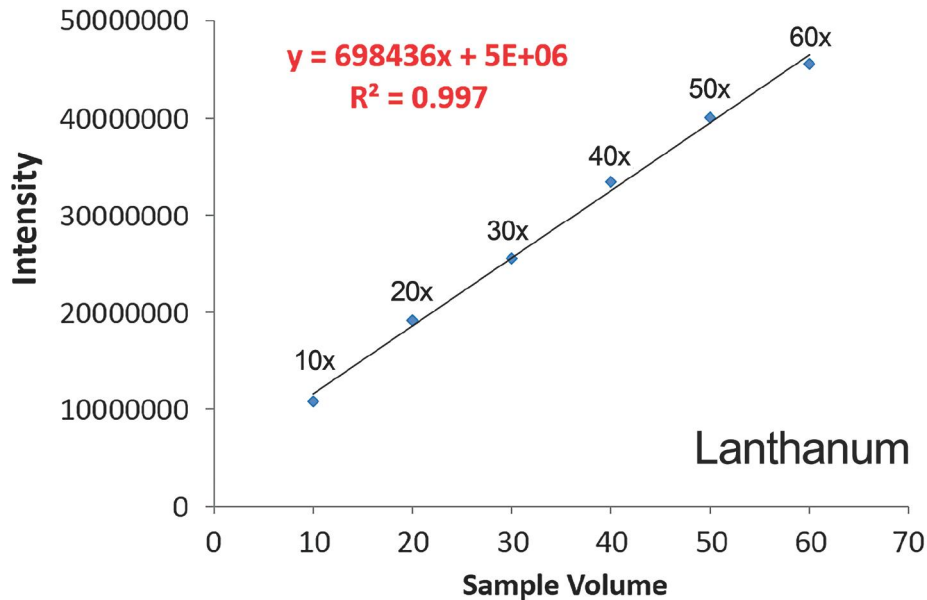
上图是 SeaFAST Pico 离线注射 seaFAST Pico 在线洗脱比较  
 离线的可编程洗脱体积分数富集并被注入ICP-MS  
 microFAST 系统。从样品中收集 200 微升洗脱液与在 100 uL 每分钟  
 流速下 2 分钟的稳态信号做一比较。

### Quantitative Recovery for a Range of Elution Volumes

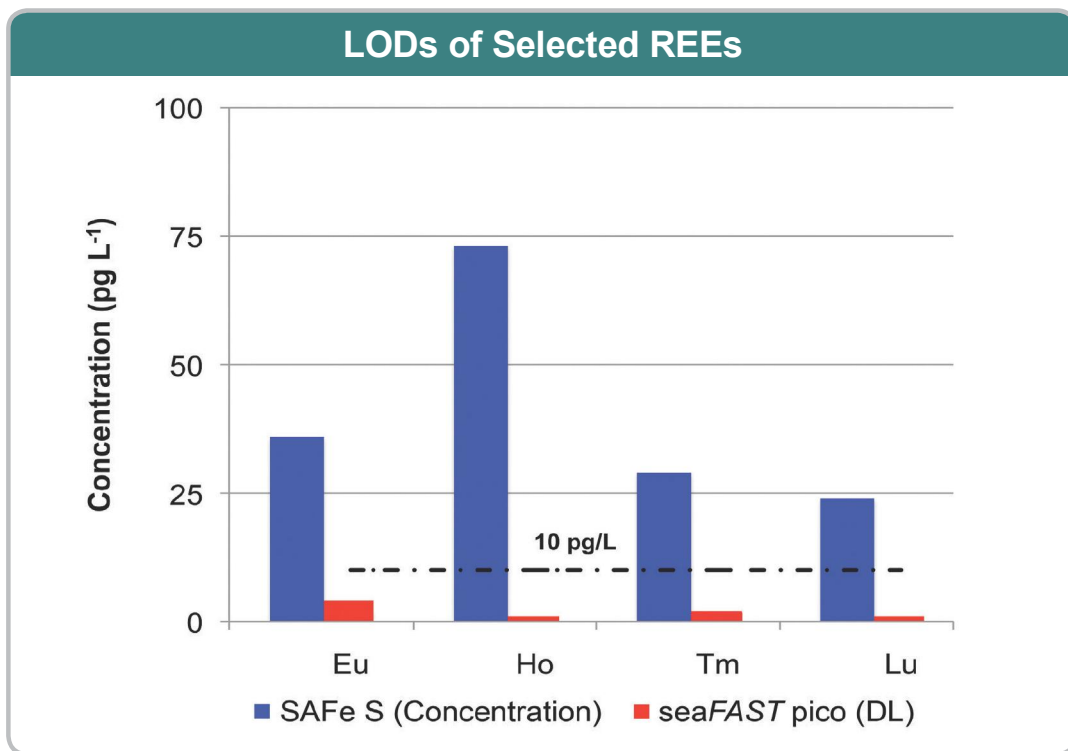


通过调整洗脱体积 (1000, 500, 到 250 uL), 10 毫升的印度洋表层水 (10 ppt REE 内标) 被集中 10, 20, 和 40 倍。浓度的线性相关性和强度指示说明即使 250 uLs 对定量回收也是充分满足的。

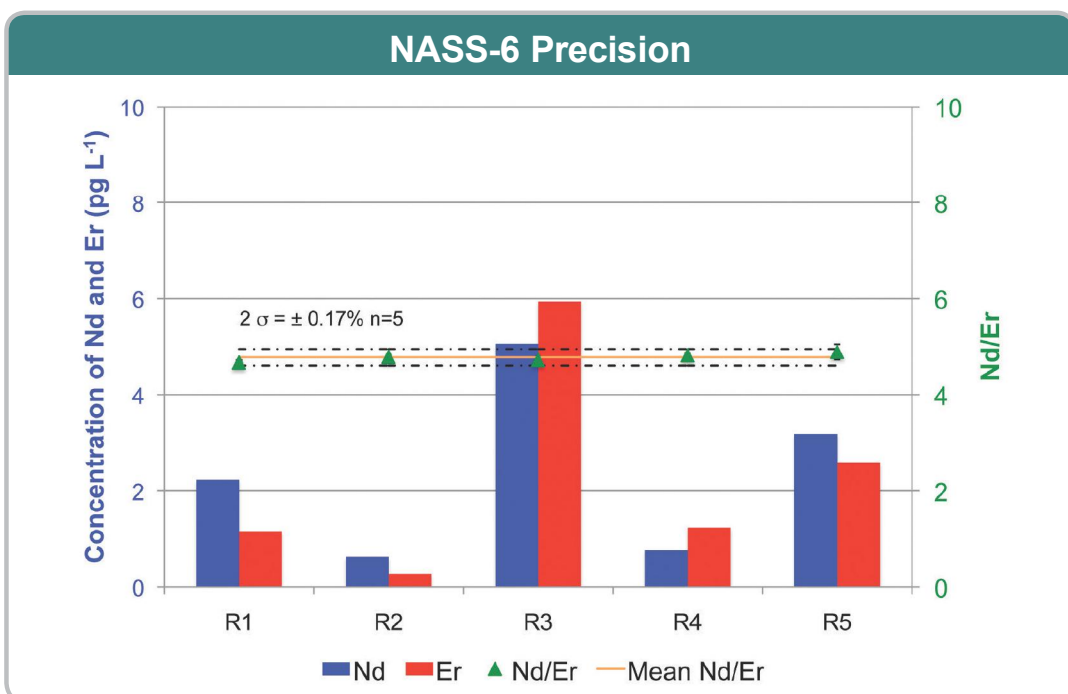
### Quantitative Recovery for a Range of Sample Volumes



通过调通过调整样本体积 (10-60 毫升), 印度洋表层水 (与 10 ppt REE 内标) 洗脱 1 毫升集中 10, 60 倍。浓度和强度之间的线性相关性表示处理大体积样品与定量回收能力。



检测限与SAF表面水浓度进行比较。基底去除证明 20 倍的分离富集因子足够确定最低级别的海水稀土元素。



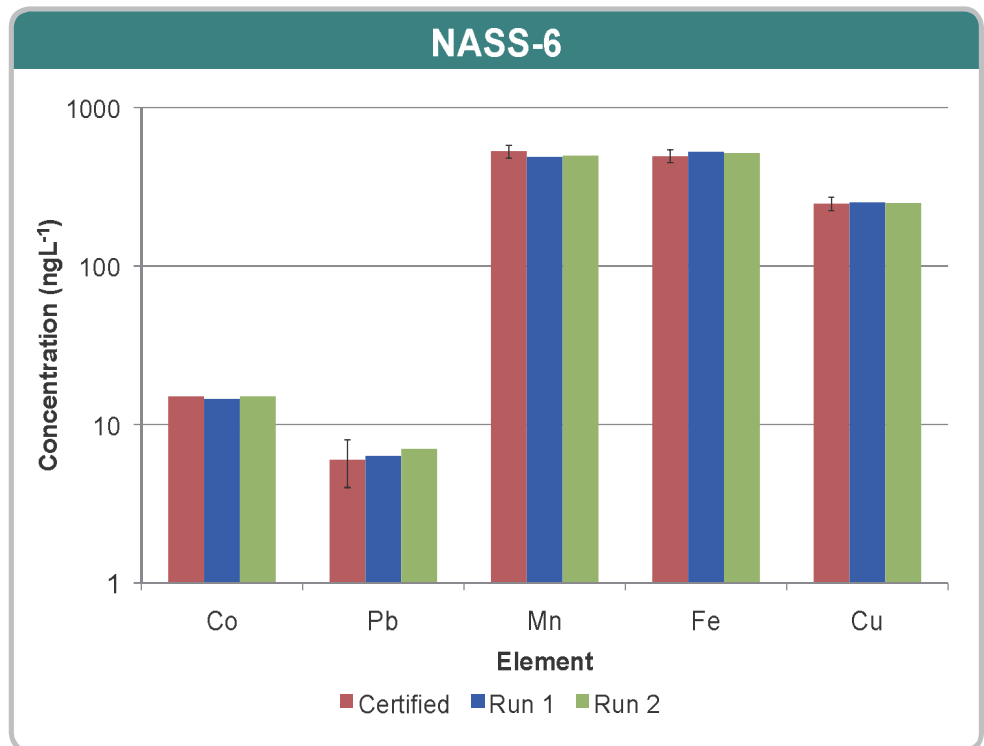
溶解的 REEs 中高质量浓度值可以确定非常精确的模型和元素比率。三次 NASS-6 重复，五个不同日测量说明极好的精度（优于  $\pm 3.5\%$  (2-sigma) 稀土浓度数据 (Nd/Er) 的比率。



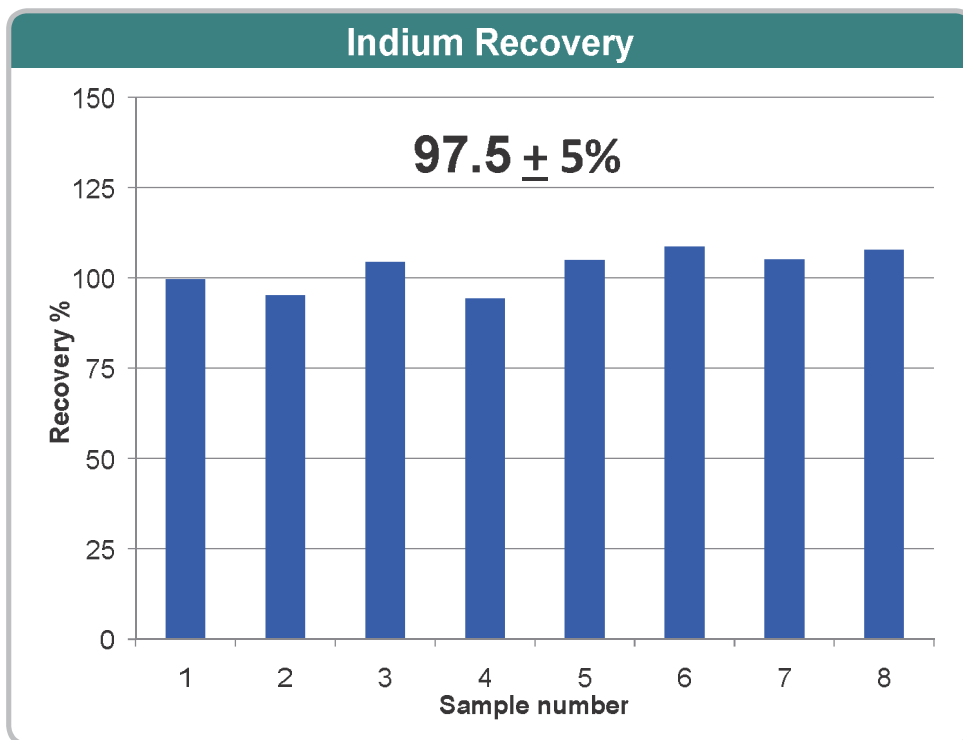
### Offline Application

海水中准确又精确的过渡行金属测定，难点在于极低的分析物浓度 (10s ng/L)，一个复杂的基底 (3.5 %TDS) 和获得低空白对照使得测量更难。SeaFAST Pico™ 是采用超纯净的含氟聚合物，完全自动化系统。通过尽量减少样品曝光和处理减少了空白的流路径。样品的快速加载速率结合与小洗脱体积提供高浓度富集 (20-100倍) 和前所未有检出限 (pg/L)。

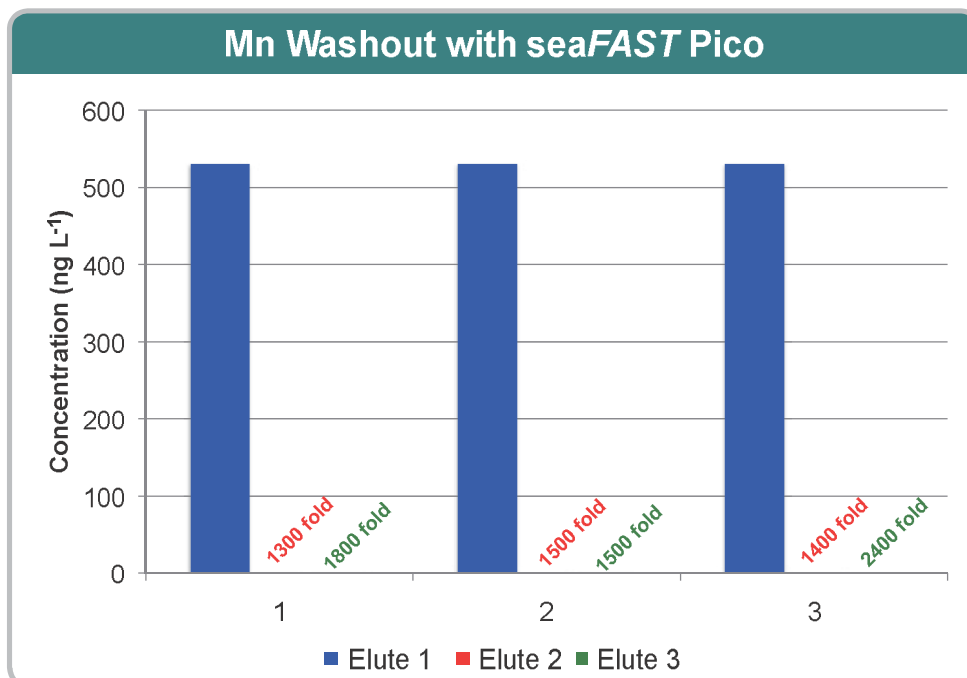
两个不同日期测量的结果与验证值比较证实非常好的重复性。(CRM) NASS-6 是 (在对数刻度)。两个低证值(铅、6pg/L) 和高值 (Fe 和Mn ~ 500 pg/L) 都可以准确测量。



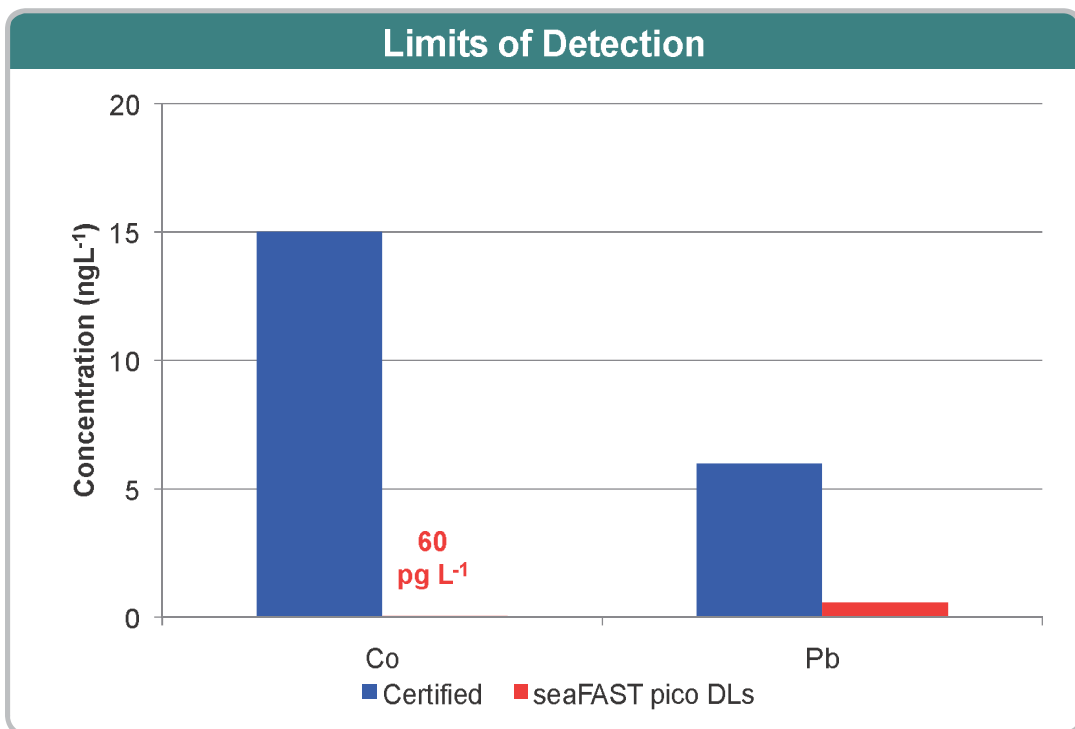
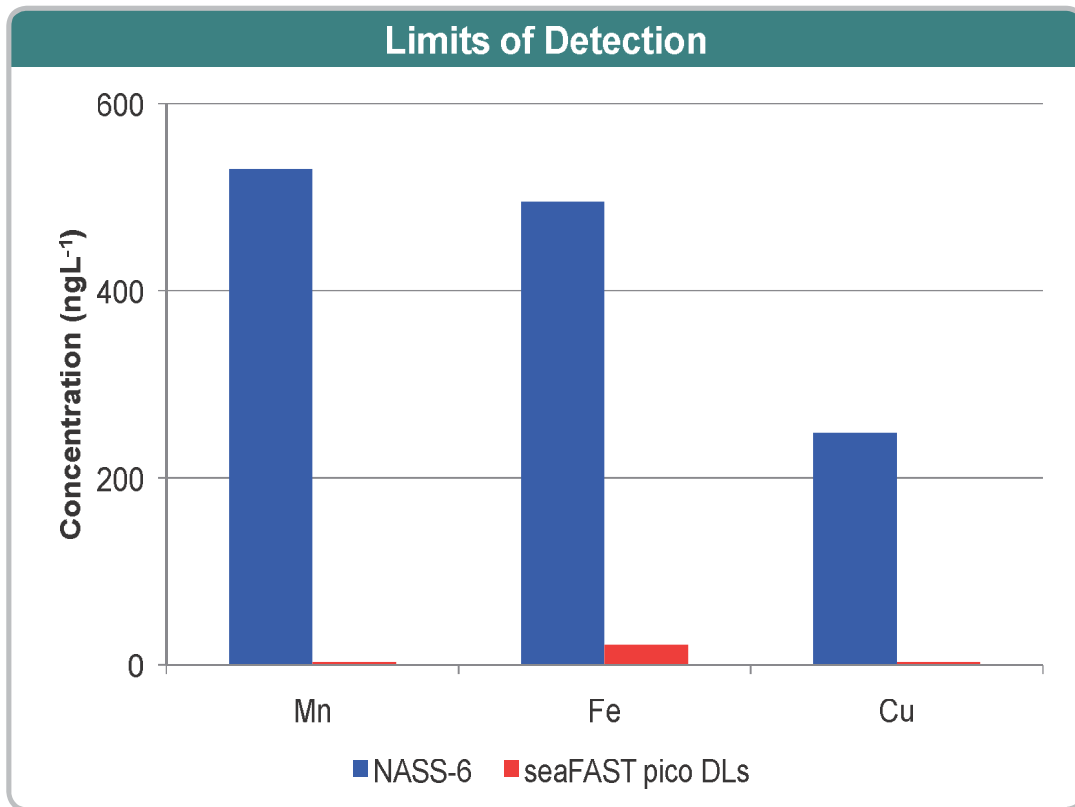




从海水样品制作回收铟是重复性和定量实验的好目标。

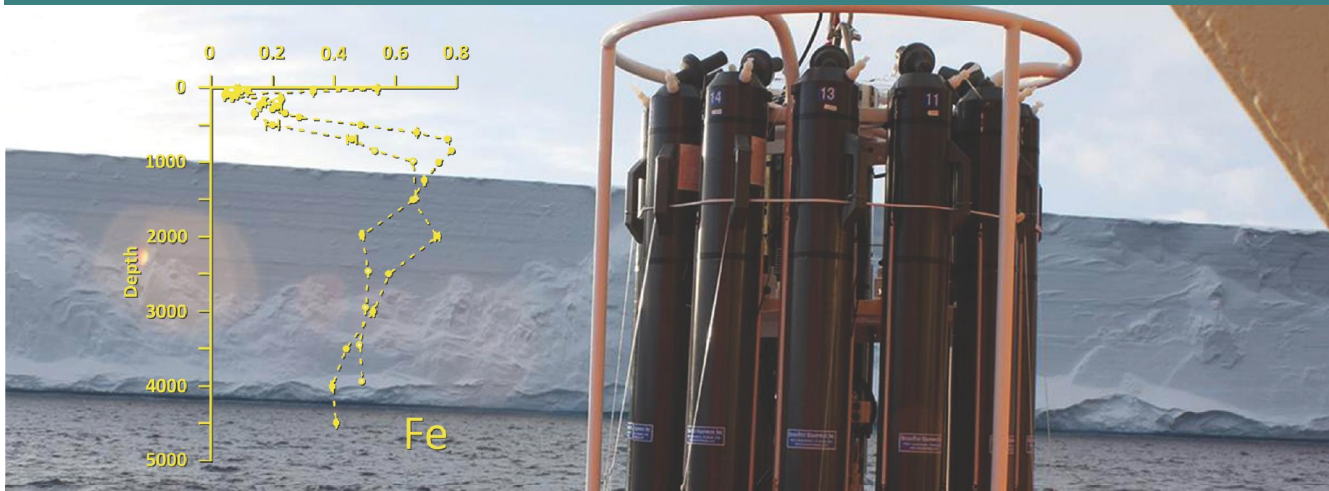


绘制三个重复的三步洗脱。第一步加载NASS-6，从柱上回收痕量金属。两个后续洗脱步骤说明大于1000倍的冲蚀值指示最小样本到移行洗脱。低移行洗脱是充要测量种类繁多的海洋环境中痕量金属的必要保证。



检出限比较NASS-6合格值。基体结合20倍预先富集因子是适合许多海水应用程序的。如果降低检测极限要求,系统可以很容易地应用于较大的预浓缩的因子。

Pico: First Row Transition Metals in Seawater 海水中第一行过渡元素



Inline Application

seaFAST Pico可以在线操作。自动加载10毫升的海水和洗提过渡金属并直接进样到ICPMS。快速样品加载率结合低洗脱体积提供高预先富集因素(200倍)和前所未有的检测限制(pg/L)。整个过程9分钟即可完成。

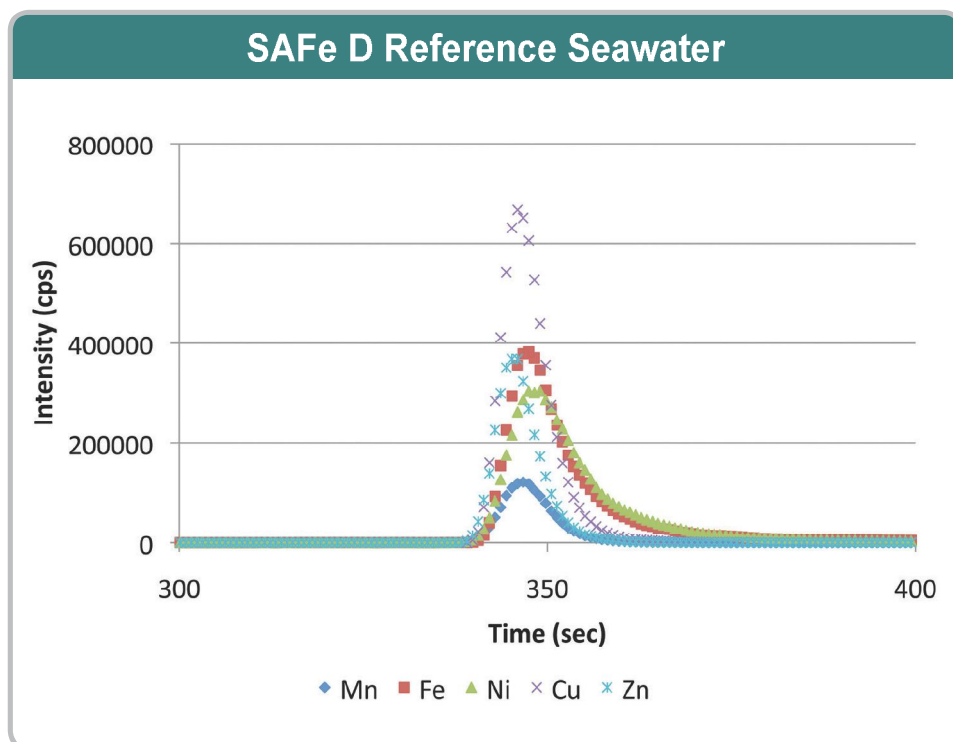
第一行过渡金属洗脱时间曲线 (2点平均运行)。

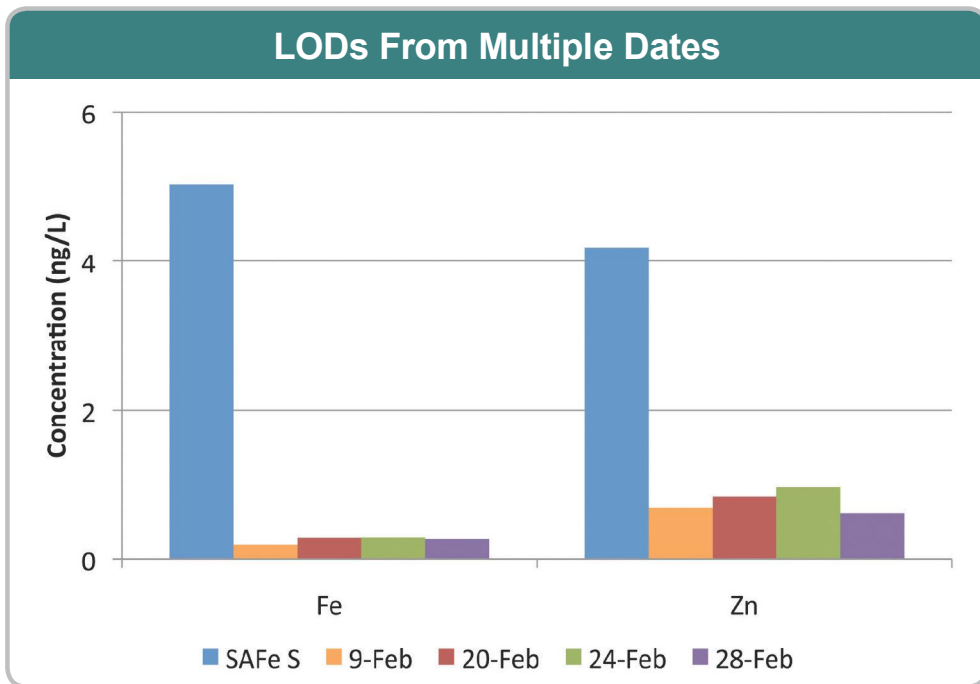
In collaboration with:



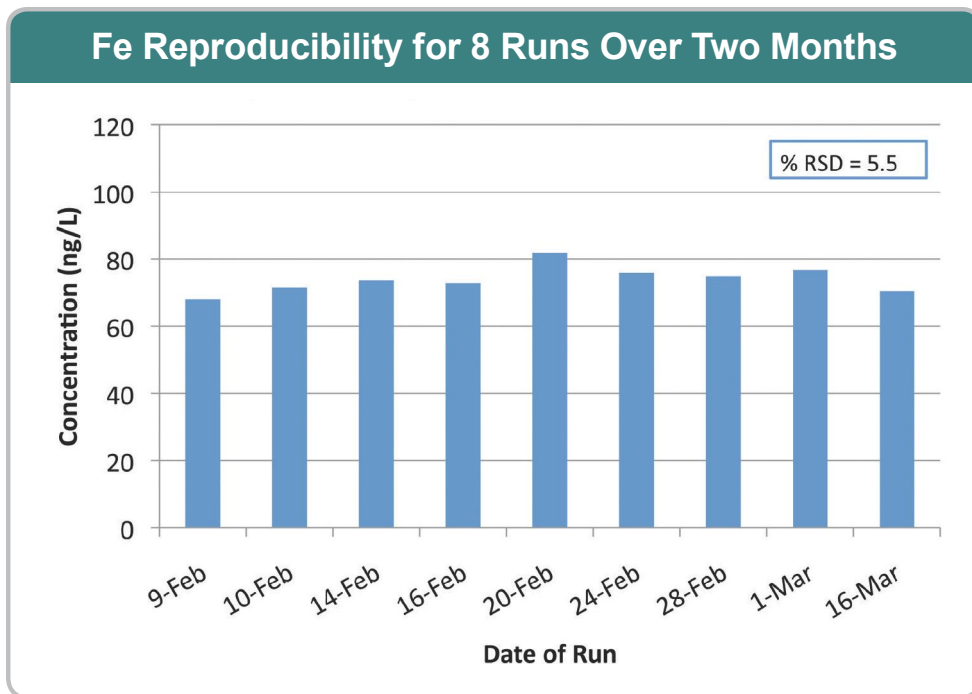
The Institute of Marine and Coastal Sciences Rutgers the State University of New Jersey

Robert M. Sherrell, Lisa Fischer, Maria Lagerström and Marie Séguret

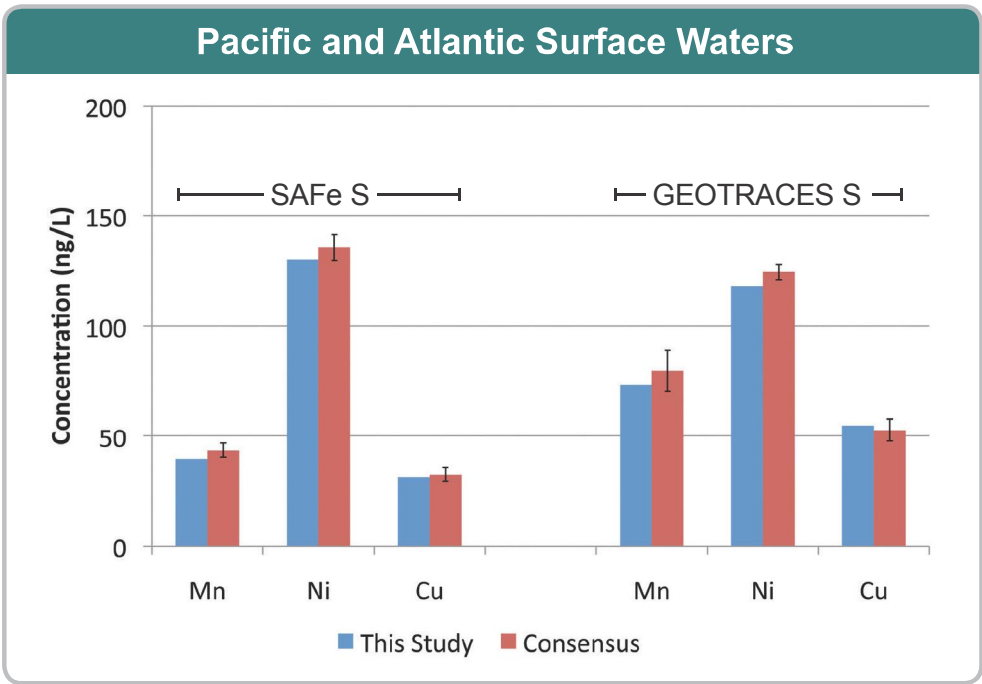




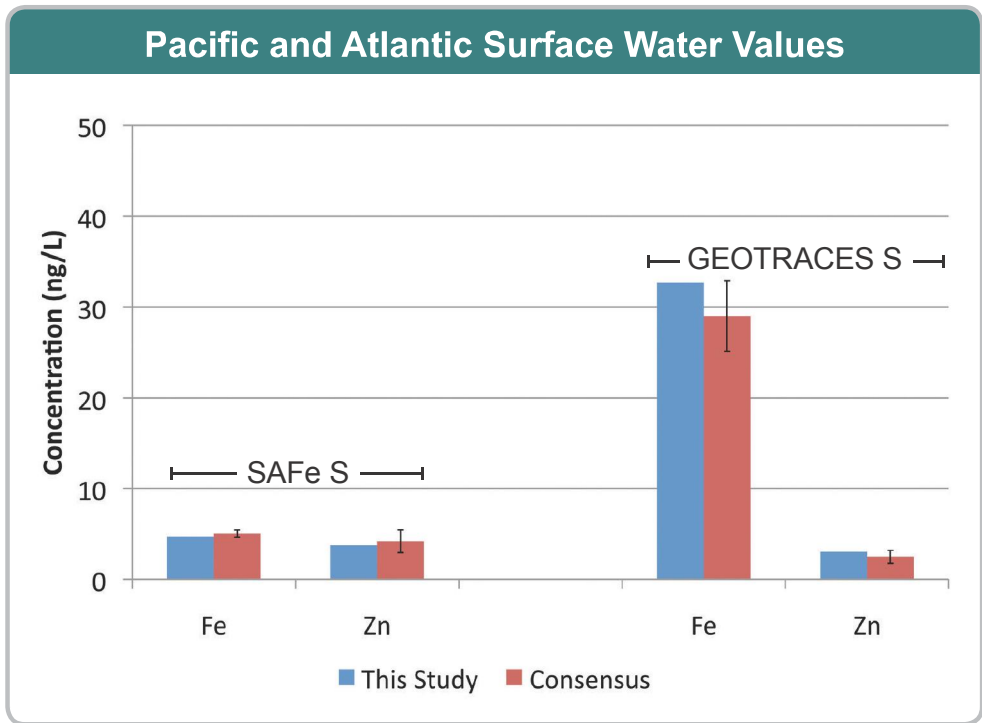
检测中容易被污染的局限性元素(铁、锌)在高pg/L 范围和日复一日的的基础上是可以重现的。很合适在开放海洋表层海水中测定痕量金属浓度。



内部实验室标准测量罗斯海水（9个离散分析日期）。优秀的日间再现性说明本方法对容易被污染元素可以很好地处理。



GEOTRACES地表水中高精度的锰、镍和铜在非常低浓度的典型对比。



GEOTRACES地表水中非常低浓度铁和锌的准确测量。

**SP2: Preconcentration Mode 预富集模式**

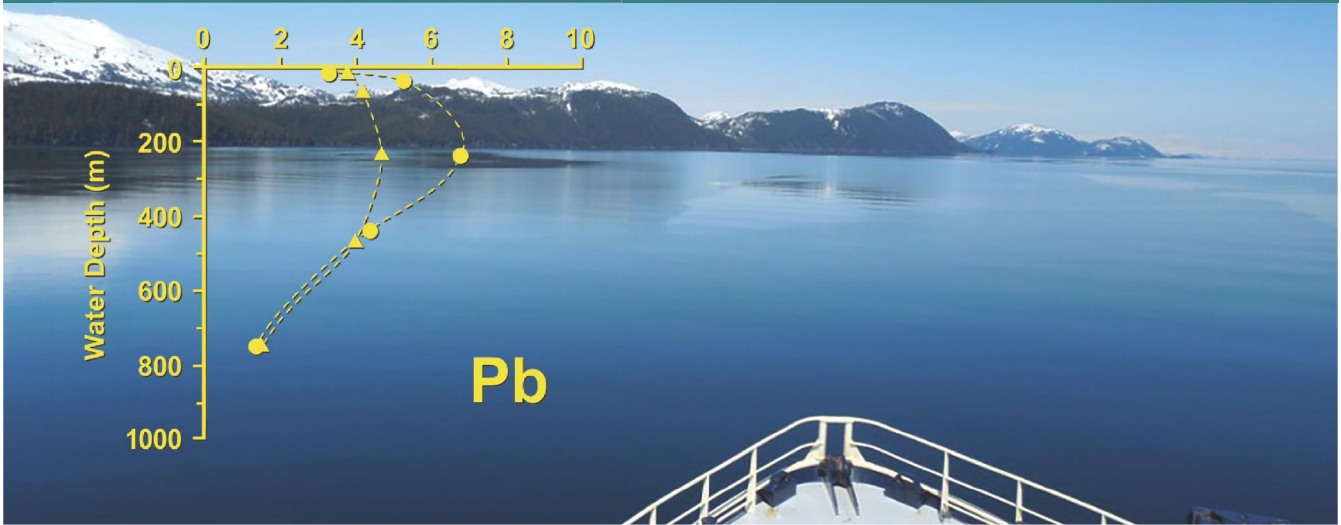
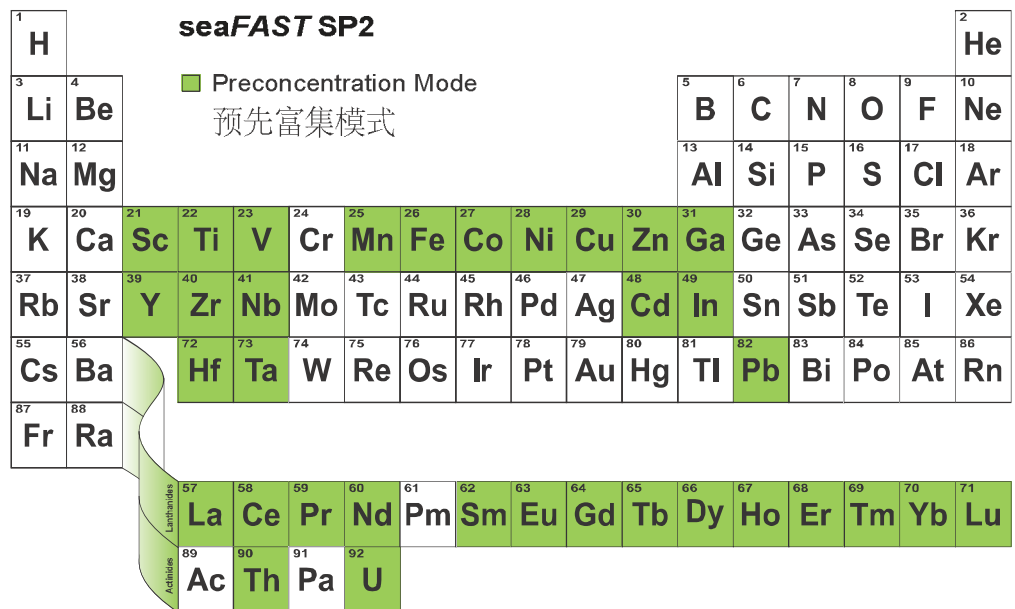


Photo © Ana Aguilar-Islas

**Abstract 简介**

seaFAST SP2系统用于预先富集模式确定北极海水中Cd和铅浓度。验证方法所获得的Cd和铅浓度与安全的共识值(S和D1)和GEOTRACES(GS和GD)与安全的共识值(S和D1)和GEOTRACES(GS和GD)样本一致。我们优势系统包括所需的小样本容量的低水平重复分析(12毫升)多元素分析、快速吞吐量(每小时6个样品)和很少的程序上的空白对照。

在预先富集模式下, 螯合剂绑定过渡金属和稀土元素, 然后洗脱并直接采用ICPMS测定。

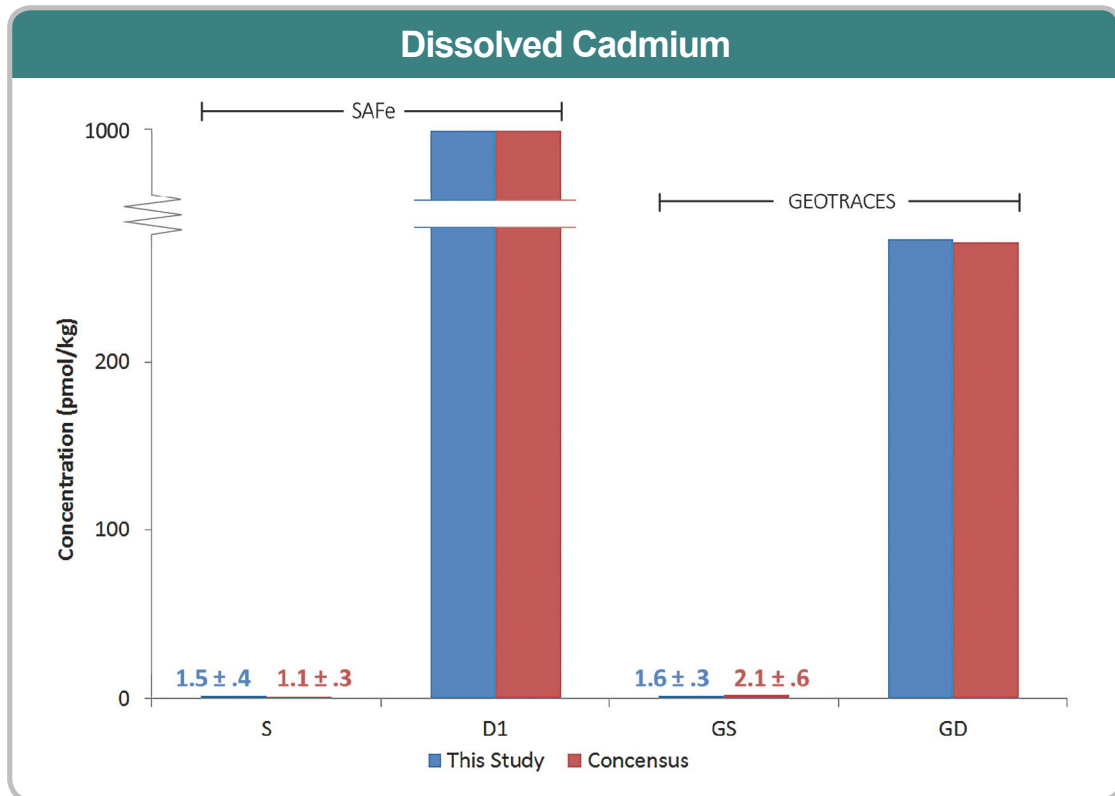


In collaboration with:

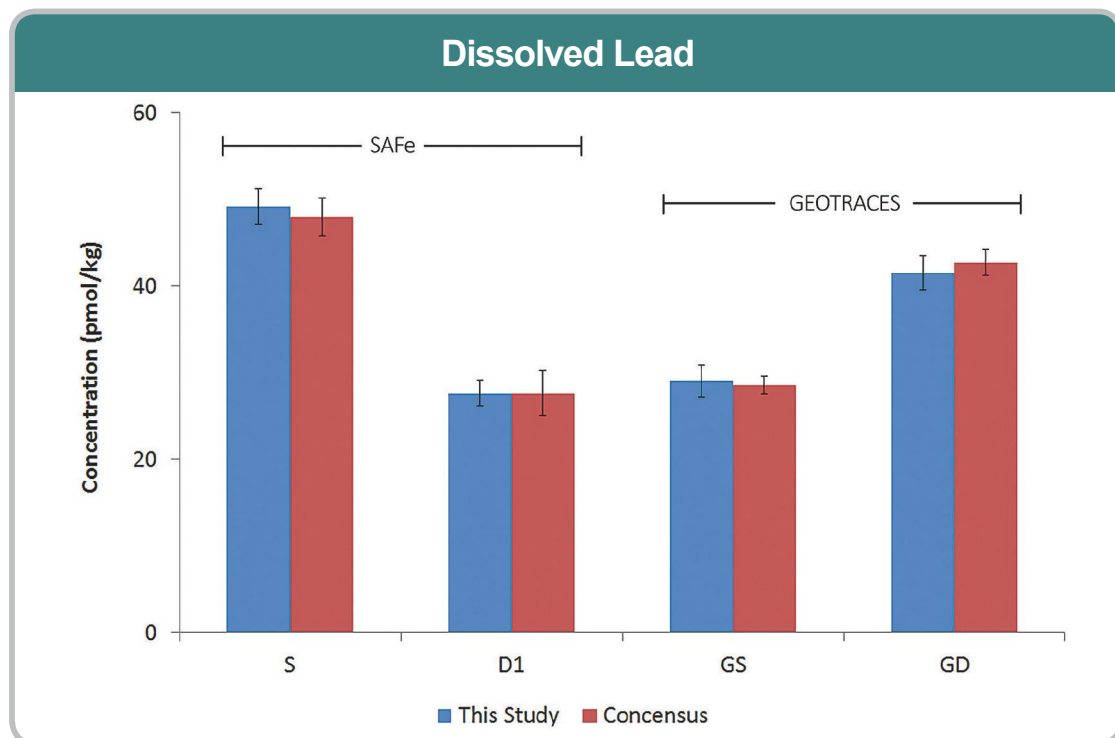


University of Alaska, Fairbanks, AK  
Robert Rember, Ana Aguilar-Islas  
and Marie Séguret

Presented at ASLO 2014 Ocean Sciences Meeting in Honolulu, HI



Cd溶解浓度测量由SAFe GEOTRACES同位素稀释参考标准。

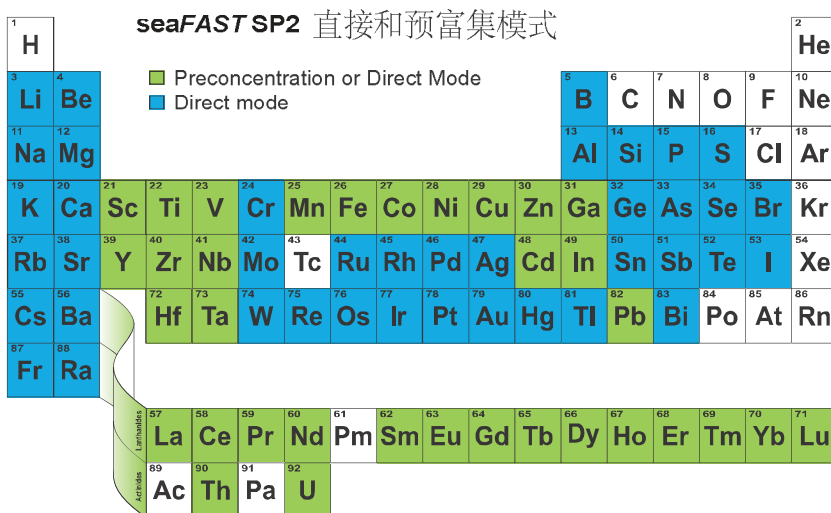


Pb溶解浓度测量由SAFe GEOTRACES同位素稀释参考标准。



**Abstract**

SeaFAST SP2 是高性能、自动化的试样前处理系统用于海水和电感耦合等离子体质谱和其他高基质样品中的微量元素的测试。可以测量未稀释的样品，直接与用户指定稀释倍数同时加载分装到指定柱中。自动化的在线富集和基质去除。直接和富集模式减少与离线 offline 样品制备; 相关联的程序空白预富集模式通过消除基体效应和提高灵敏度大大提高检出限。SeaFAST SP2 提供完整易用性和可通过简单地选择达到直接、富集或这两种模式运行 ESI 软件的模式。



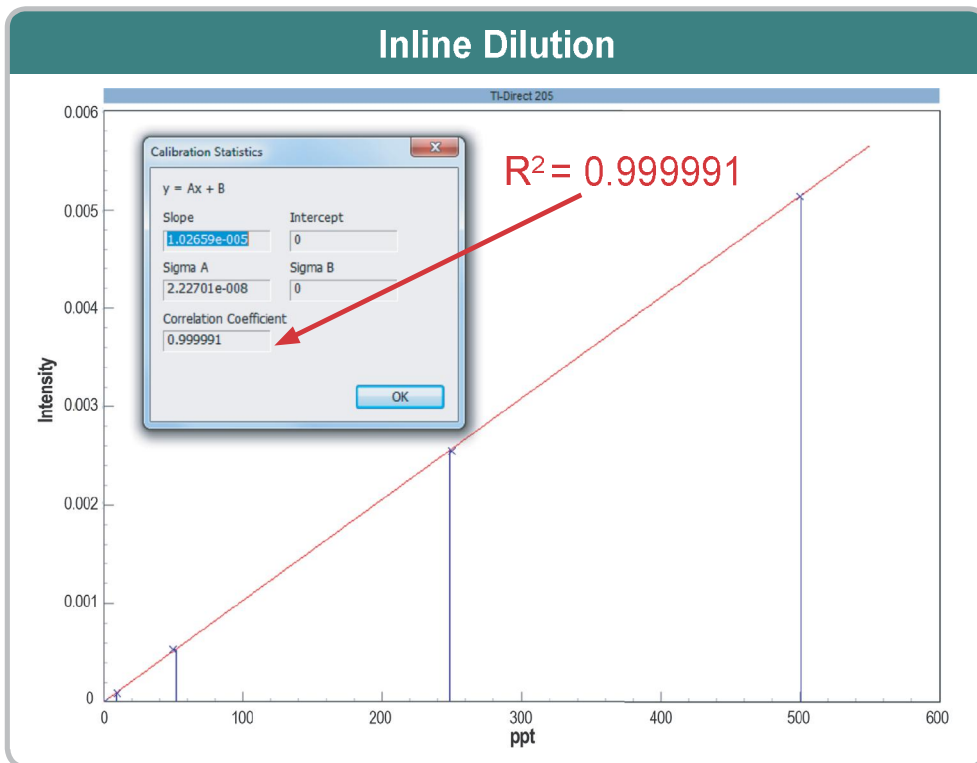
Periodic table showing the possible modes for each element.

**Modes**

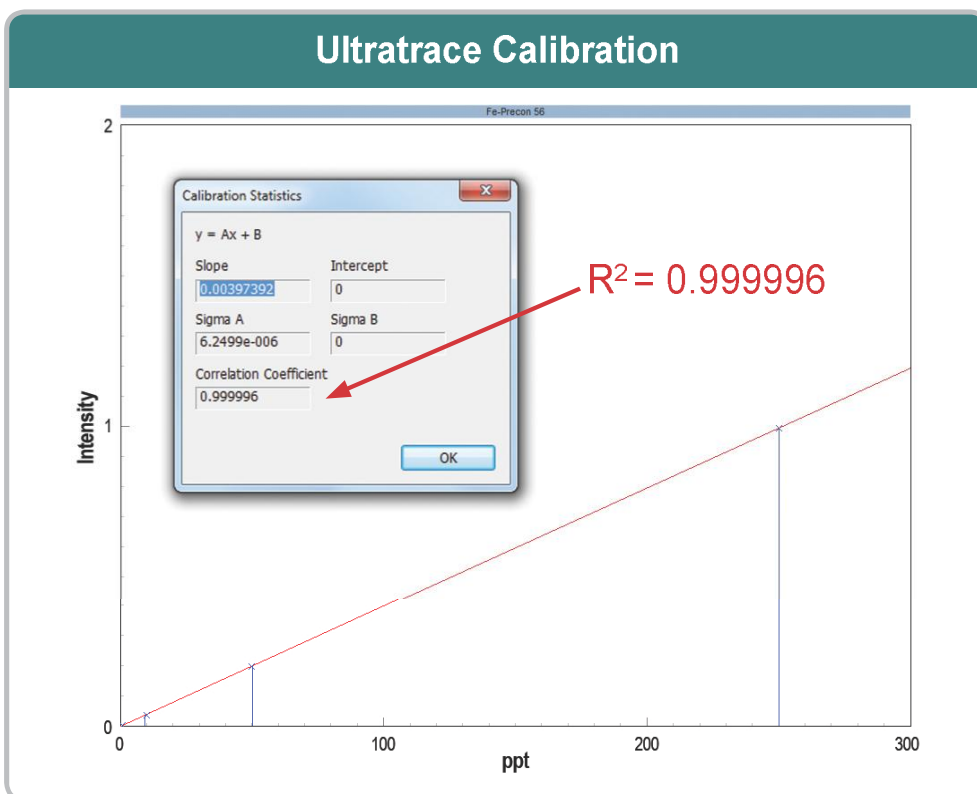
**Preconcentration mode:** 预先富集模式:  
 一个螯合柱结合过渡金属和稀土元素,但允许基质Na<sup>+</sup>,Cl<sup>-</sup>、Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> 离子被冲洗出来。预浓缩步骤后,分析物通过ICPMS探测到。

**Direct mode:** 直接模式:  
 样品是由高精度自动稀释内联注射器泵。稀释效果和降低基质允许化学性质与预选柱不兼容元素的测定。



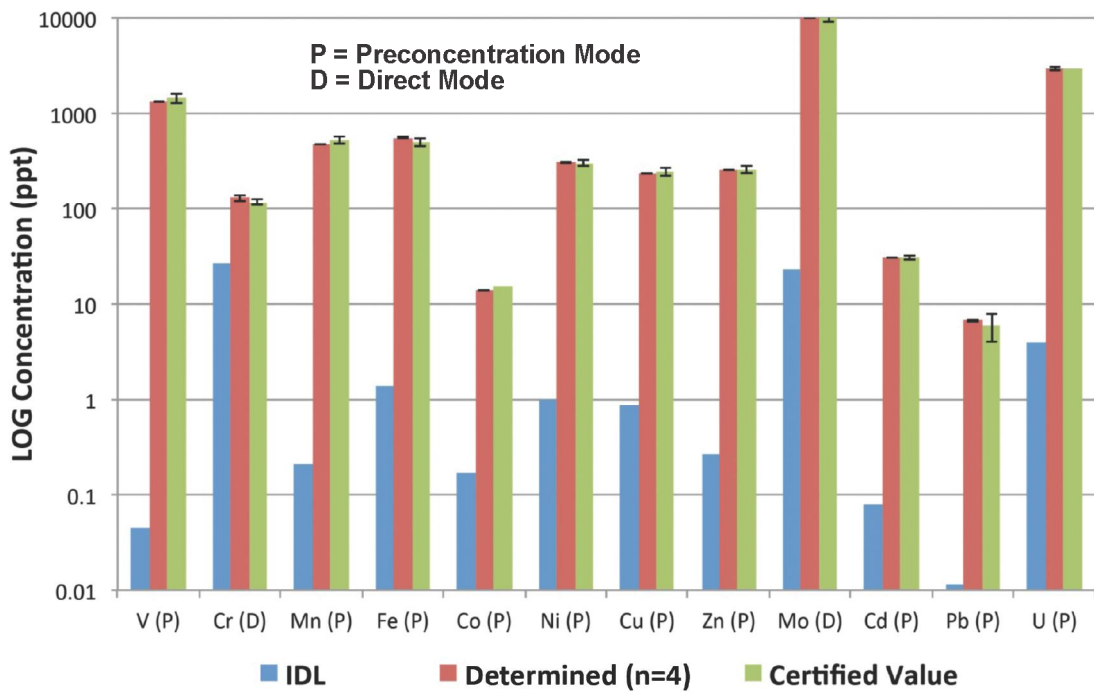


Tl在3.5%氯化钠溶液中直接模式校准。校准峰值是1、10、50、250和500 ppt

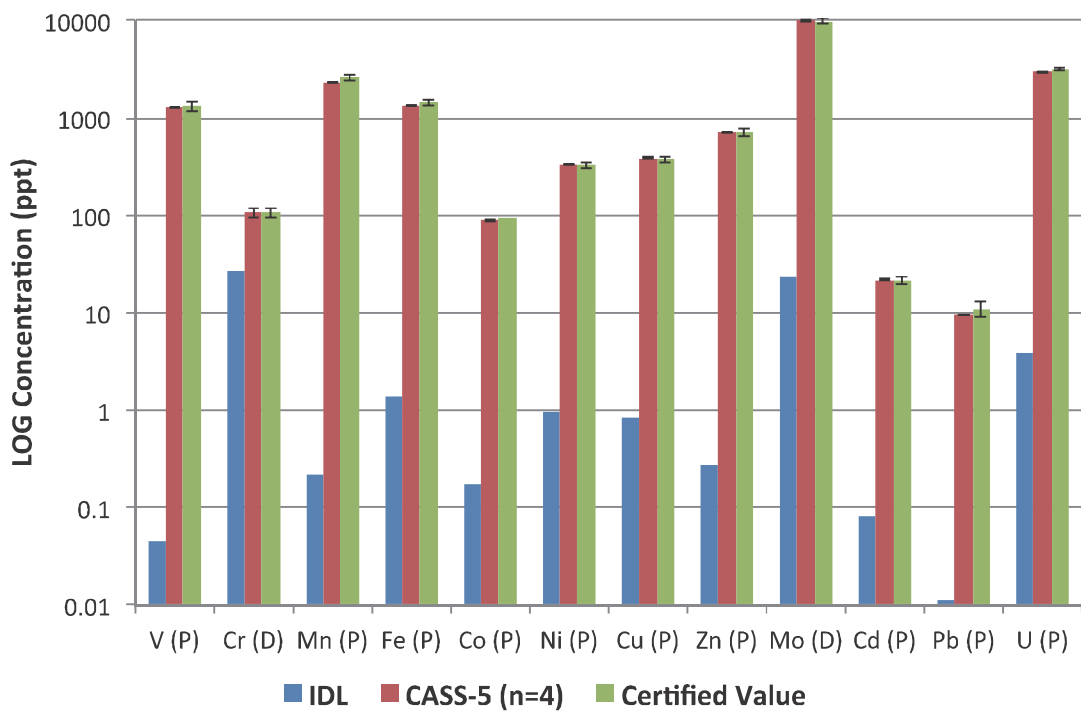


铁在3.5%氯化钠溶液中预先富集模式校准。校准峰值是1, 10, 50和250 ppt。

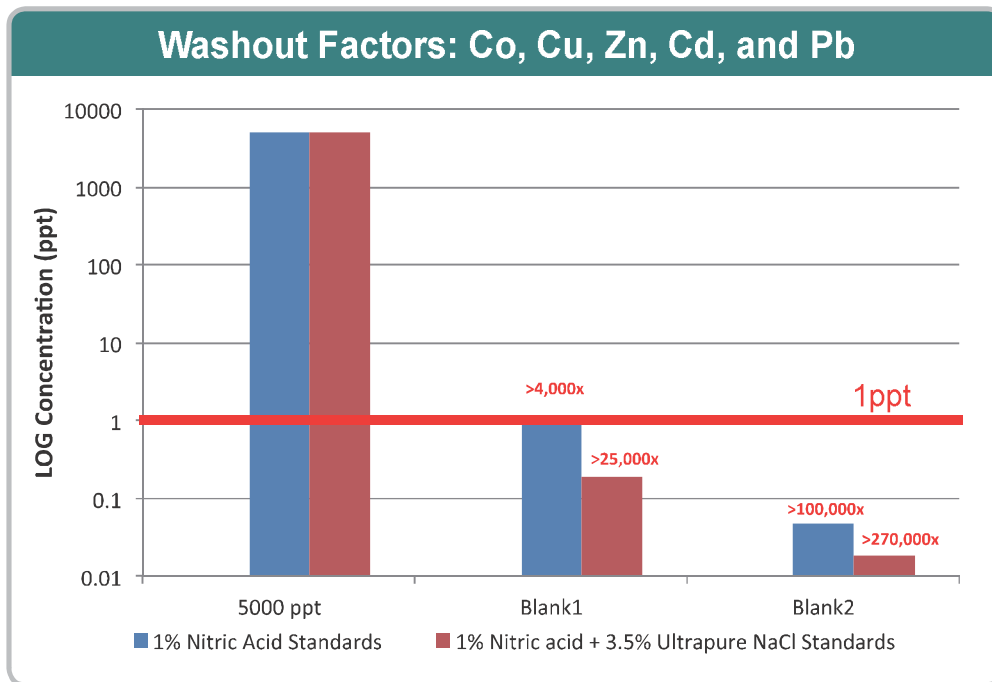
### seaFAST SP2 NASS-6 Determination, DRC, Preconcentration and Direct



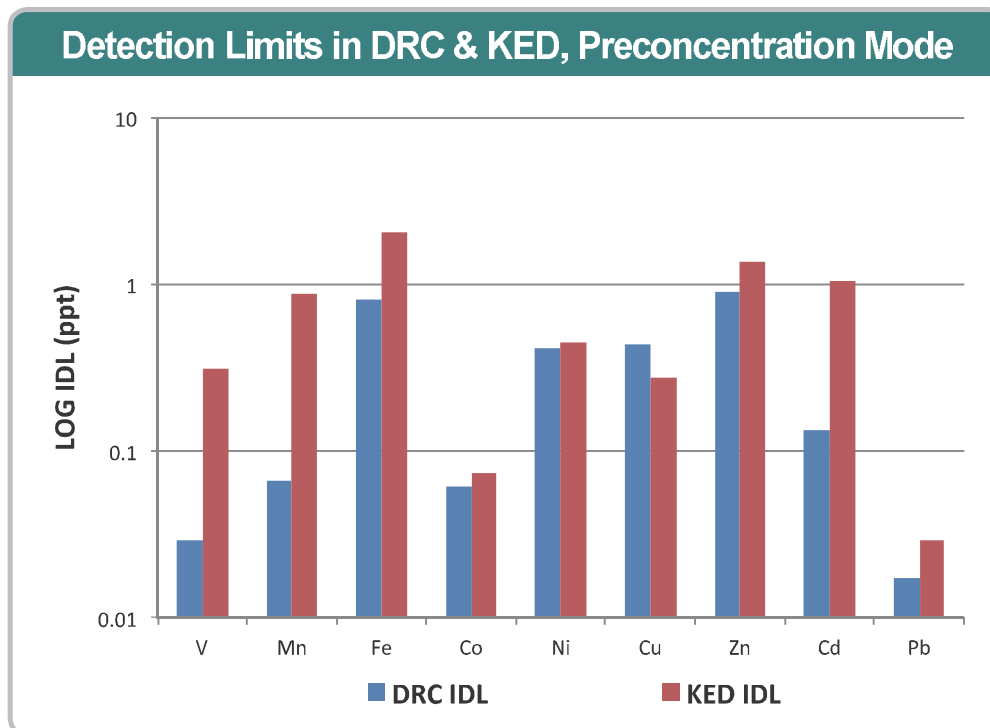
### seaFAST SP2 CASS-5 Determination, DRC, Preconcentration and Direct



结果NASS-6和CASS-5海水参考资料。  
seaFAST SP2元素测量是准确和精确的。元素与标样浓度 < 10 ppt > 10ppb。



在预富集模式下使用1%硝酸洗脱标准和基质匹配的标准液。基质匹配标准液与空白不需要预富集模式处理,但它能增强洗脱效果。

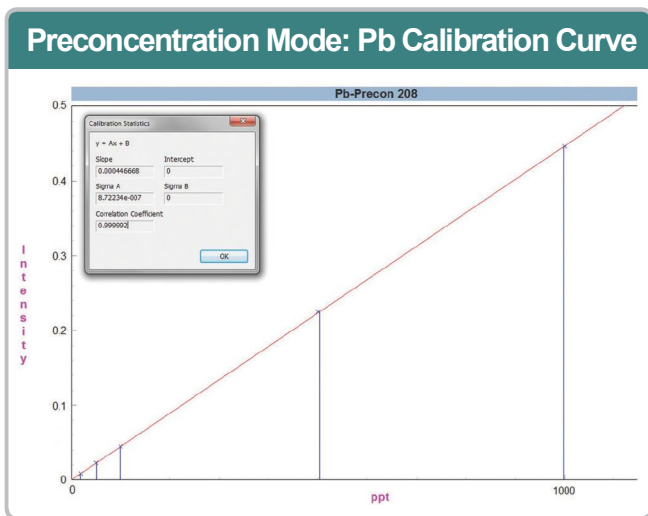


使用四极杆ICPMS( $n = 10, 3\sigma$ )检测限接近或优于1 ppt。

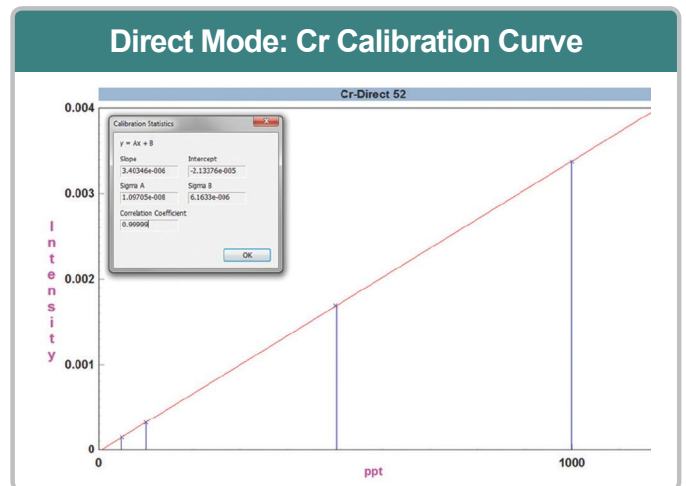
## Introduction

样品基体效应与高总溶解固体(TDS)会给ICPMS准确测定许多元素带来严重的问题。高稀释因素削弱了基体效应的同时引入了不想要的检测限下降。从历史上看,多种先进的技术已经用来精确定量高TDS样本中的微量元素。一个常见的方法是预浓缩和基体删除,可以提供了极好的结果。也有选兼容的螯合树脂。对于其他元素的高TDS样本,手动匹配标定基质的空白和标准的稀释样品可以达到非常准确的结果。

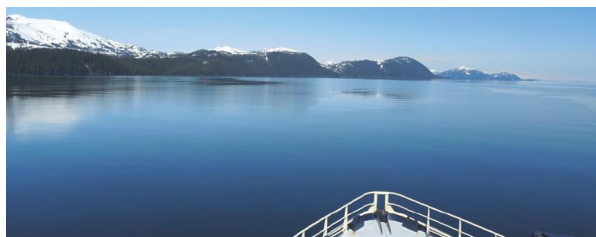
新的seaFAST SP2采用一个或多个高级分析模式分析样品,预浓缩和基体在线稀释,直接分析。极大的提高准确性。



Pb 元素预富集模式:从一个单一1000ppt标准溶液自动生成校准曲线。



Cr 元素直接模式10x内联稀释:从一个单一1000ppt标准溶液自动生成校准曲线。



上海凯来实验设备有限公司

——美国ESI中国总代理

地址：上海市浦东新区祖冲之路2277弄世和商务中心1号楼407室

网址：[www.chemlabcorp.com](http://www.chemlabcorp.com)

电话：021-58955731 58955762 58955763

传真：021-58955730



全国统一服务热线：400 033 5217

© Elemental Scientific | 7277 World Communications Drive | Omaha, NE 68122  
p: 402-991-7800 | f: 402-991-7799 | [prepFAST@icpms.com](mailto:prepFAST@icpms.com) | [esi@icpms.com](mailto:esi@icpms.com)