



**prep*FAST*MC™**



**Automating Sample Purification**



**Elemental Scientific**

ICP | ICPMS | AA

# prep FAST MCT™

|           |   |
|-----------|---|
| 概述与系统图解   | 2 |
| U(铀)同位素   | 3 |
| Sr(锶) 同位素 | 6 |
| B(硼) 同位素  | 9 |

## 概述

prep FAST MCT™ 是全自动的低压色谱系统，能够将感兴趣的元素从样品基体中分离出来并收集多组不连续层析组分以供精确的同位素分析。注射驱动的系统能够加载样品，多种酸冲洗，柱状态调节和按照用户设计的条件（时间、体积与流速）进行洗脱循环。

## 特色：

- 全自动化
- 注射控制
  - 负载精确的容积
  - 分配精确的容积
  - 精确的流速
- 流路管道全部为含氟聚合物
- 可多重设定目标位置
- 灵活的化学工艺

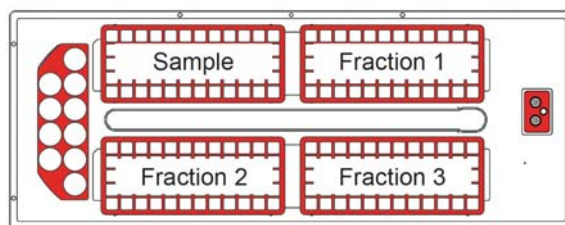


图1. SC-4 DX样品位置的俯视图。  
Fraction 1, Fraction 2, and Fraction 3. 瓶的尺寸、位置与样品架的结构都是灵活可配置的。

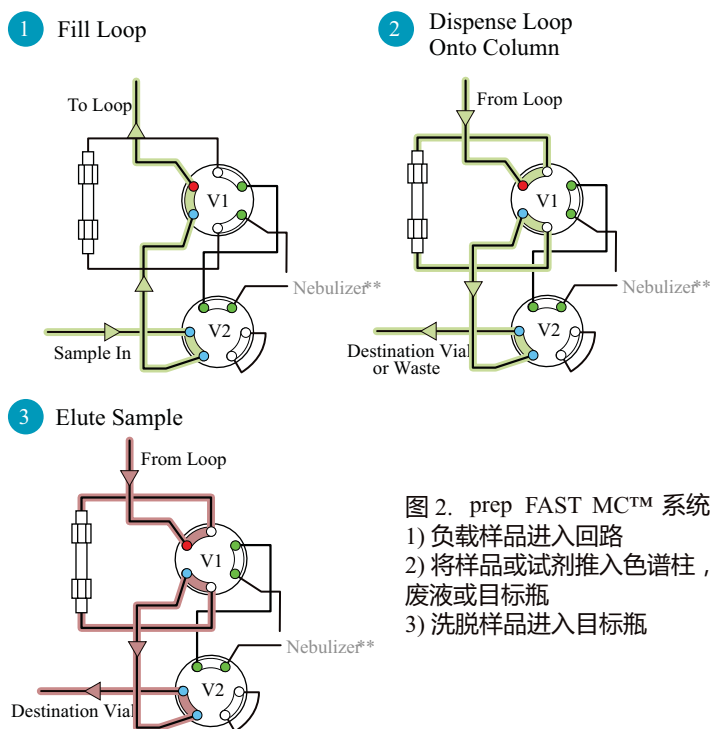
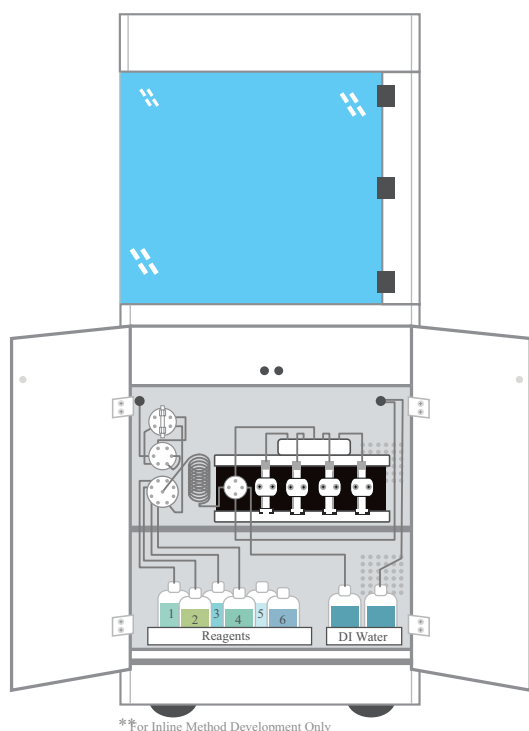
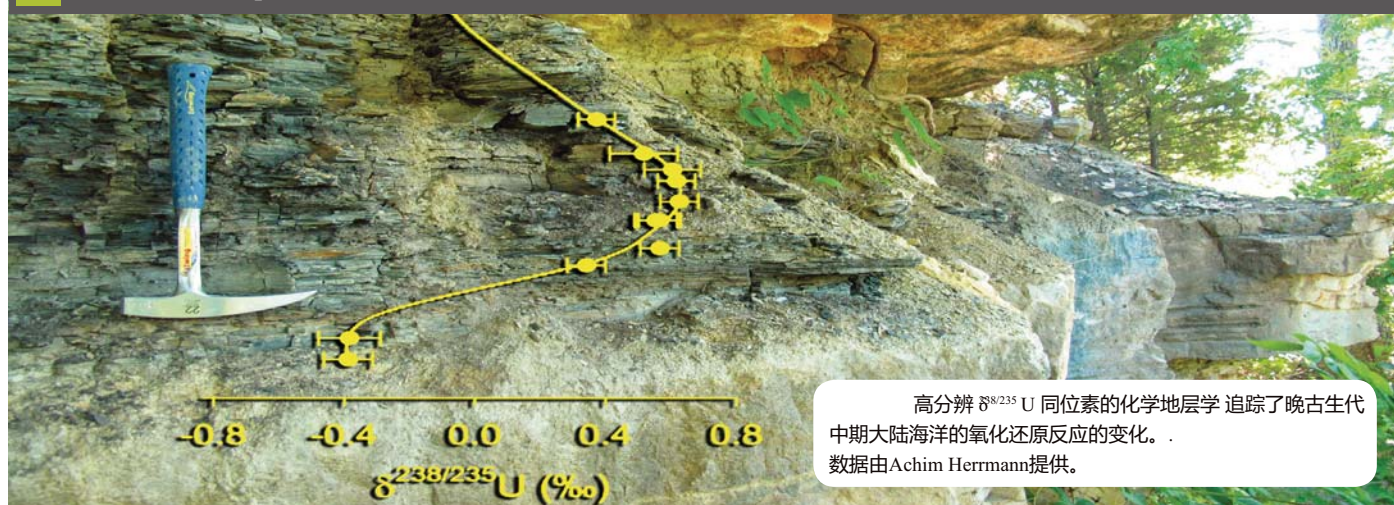


图 2. prep FAST MCT™ 系统流程图：  
1) 负载样品进入回路  
2) 将样品或试剂推入色谱柱，在进入废液或目标瓶  
3) 洗脱样品进入目标瓶

## Uranium Isotopes



Author: Paul Field (field@icpms.com)

地层学的高分辨率同位素比需要大量样品的例行分析。为降低干扰和基体效应，非常多的纯化步骤被用来从自然基体中将待测元素分离出来。现在的纯化方案需要靠人力手工与重力驱动的分离子色谱柱，这个过程成本和时间花费都很大。现在这些实验室的瓶颈被prepFAST MC™解决了，它是一款全自动的低压离子交换系统，能够在无人值守地处理1~60个样品。这种注射驱动的系统能够自动分离感兴趣的元素并且在用户设定的条件下（时间、体积和流速）可收集多达3种分离物。最大化的提高了样品通量与降低了人工与耗材成本相结合为极大地拓展需要大量同位素数据集的研究领域提供了可能，包括考古学、地质学、气候/环境学、生物医学和食品认证。

图3.用prepFAST MC™系统从BCR-2（哥伦比亚河玄武岩）中的其他基体元素中全自动色谱分离U（红色）。洗脱曲线是用Thermo XSeries ICP-MS联机实时收集的。

数据由Stephen Romaniello 与Gwyneth Gordon (亚利桑那州立大学)提供。



M. P. Field  
field@icpms.com

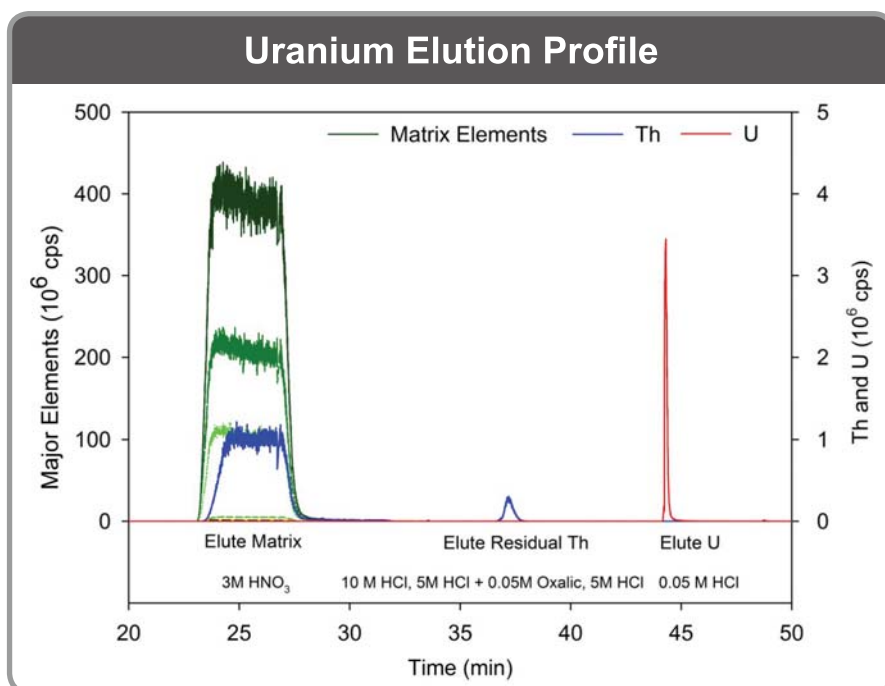
In collaboration with:



SCHOOL OF EARTH  
& SPACE EXPLORATION

ARIZONA STATE UNIVERSITY

Stephen Romaniello, Gwyneth W. Gordon, Achim Hermann and Ariel D. Anbar



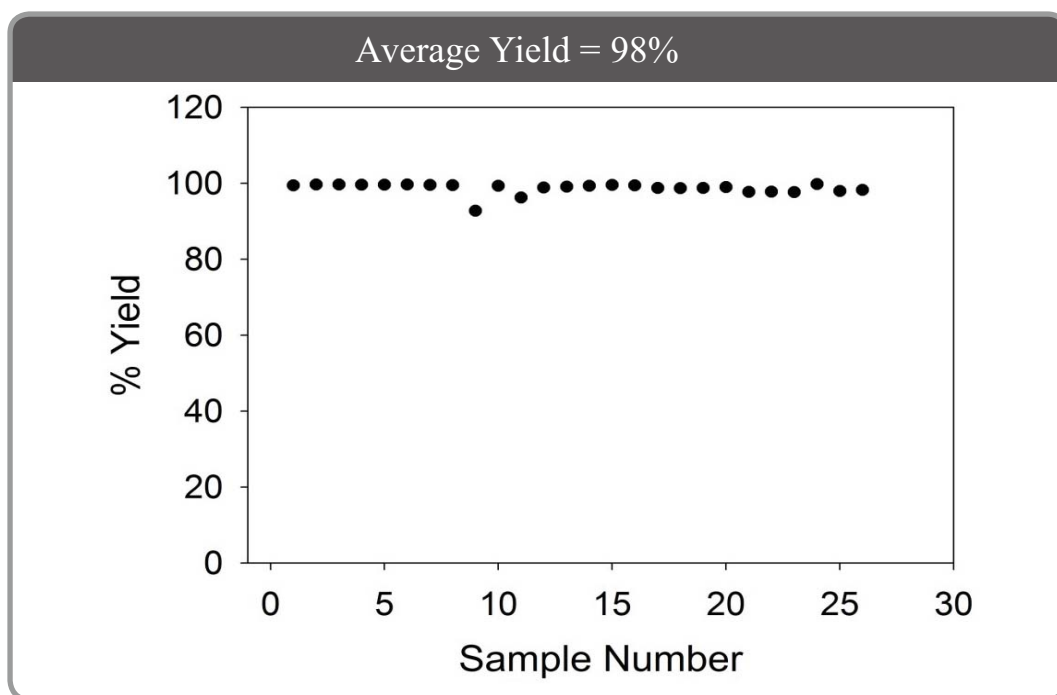


图4.用全自动清洁与再生分离色谱柱连续采集26个样品中的U的回收率。平均产率在98%，最小在92%。数据由 Stephen Romaniello与 Gwyneth Gordon (Arizona State University) 提供。

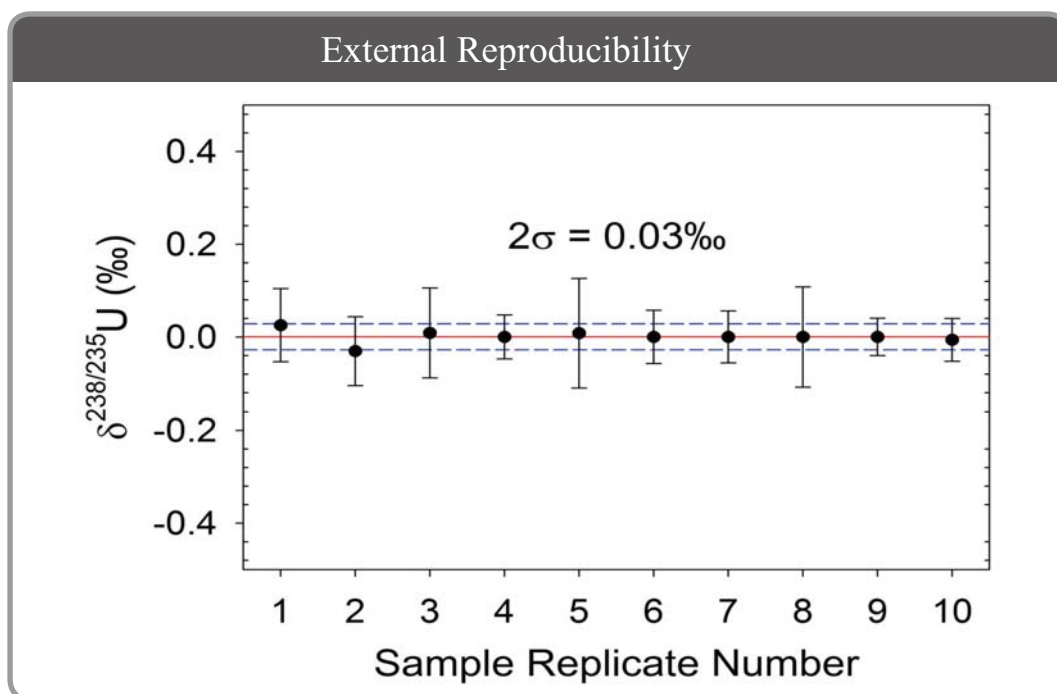


图5.用prepFAST MC™在超过一周时间里化学处理CRM145的10个平行样的  $\delta^{238/235}\text{U}$  值。误差区间说明了测定每个平行样品的平均值的 $2\sigma$ 精密度 ( $n \geq 3$ )。蓝色虚线说明了所有样品平均值 $2\sigma$ 精密度。数据由Thermo Neptune MC-ICP-MS测定，由Stephen Romaniello与Gwyneth Gordon (Arizona State University)提供。

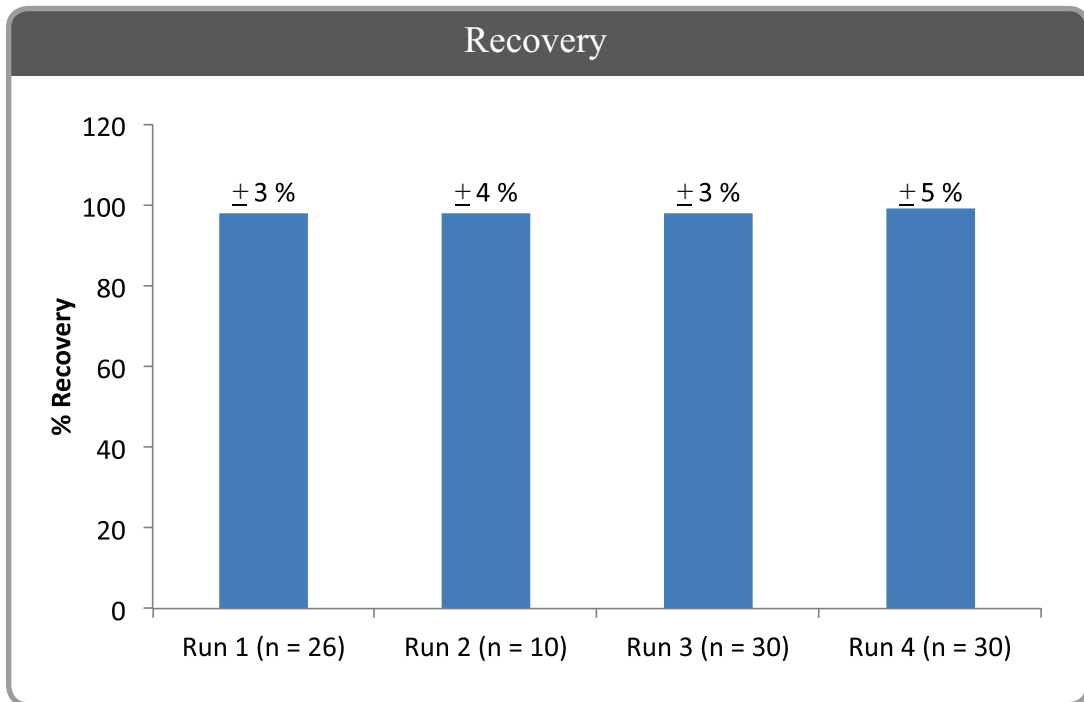


图6.用四次运行测定30个自动萃取的数据来说明每次运行内和各次运行间的组内组间的稳定性。每次运行完毕后更换色谱柱，在每次运行内部平行测定次数用“n”表示，恢复测定结果在分析不确定度内。

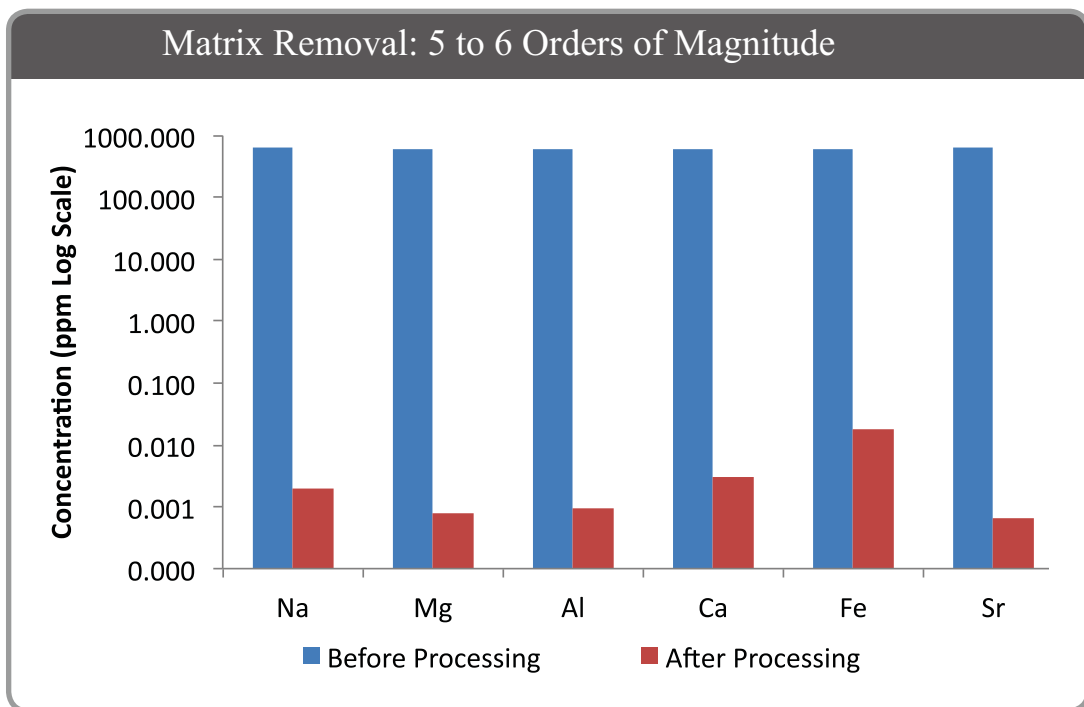


图7.在最后萃取液中测得的主量基体元素的浓度说明基体中超过99.999%的已被去除掉。从最初基体元素为500ppm降低至少于20ppb或更低。





Authors: Paul Field (field@icpms.com) and Patrick Sullivan

在法医人类学、原子核法证学和食品鉴定应用上，高精密的同位素分析需要获得大量的数据集。一个用 prepFAST MC™ 的新的全自动的Sr纯化方法解决了样品制备的瓶颈。再现性、可靠性、回收率、空白、残留都在不同种类的自然样品的Sr同位素测定所需水平上。prepFAST MC™ 的潜在应用被岩石、骨头和海水标样的准确精密的Sr同位素测定结果所阐明。prepFAST MC™ 能够无人值守的在24小时内处理48个样品，（取决于化学工艺）还能够收集每种样品的数种纯化组分。

图8. 55个全自动连续萃取Sr的回收率用散点图表示。100%的回收率与接近完成的钙的去除提供了纯净的组分，从而能够准确精密的测定同位素比。

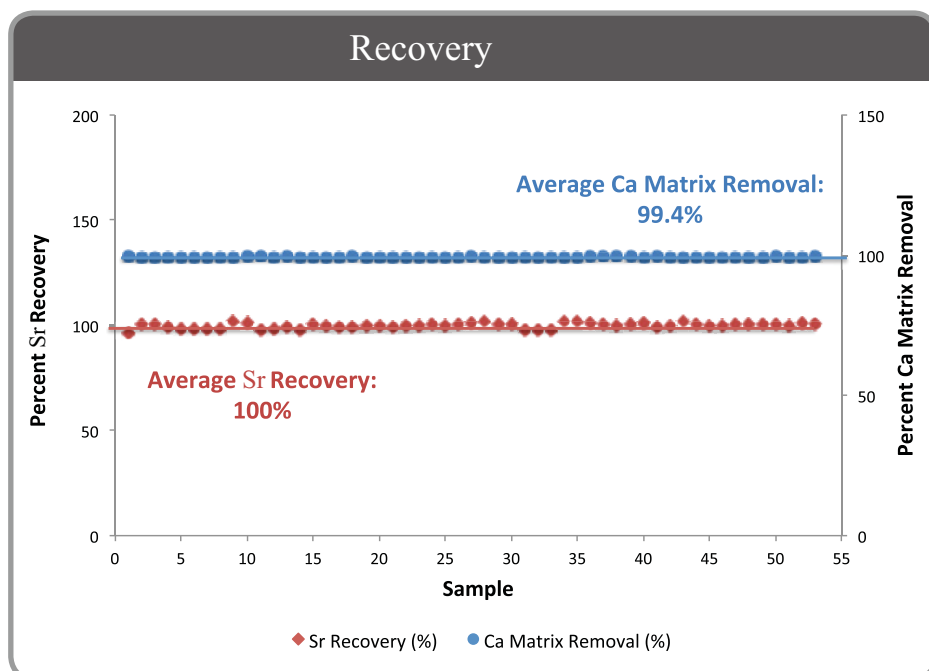


M. P. Field  
field@icpms.com

In collaboration with:

**ASU** SCHOOL OF EARTH  
& SPACE EXPLORATION  
ARIZONA STATE UNIVERSITY

Stephen Romaniello, Gwyneth W. Gordon  
and Ariel D. Anbar



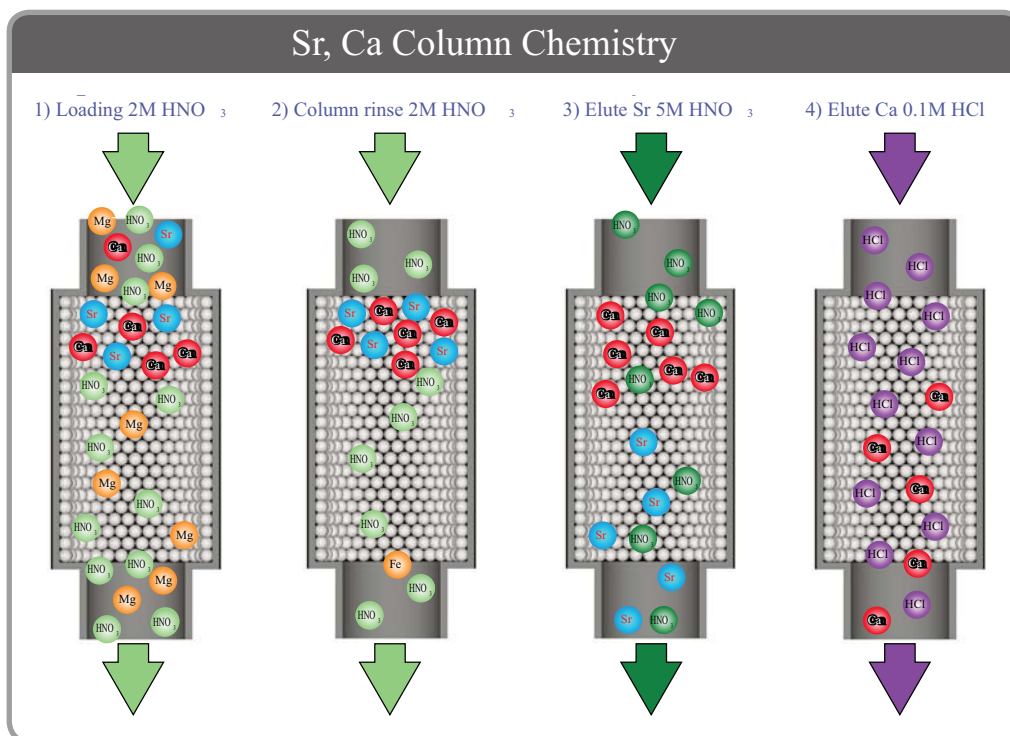


图9.从Ca和其它基体组分中全自动分离Sr元素的示意图。

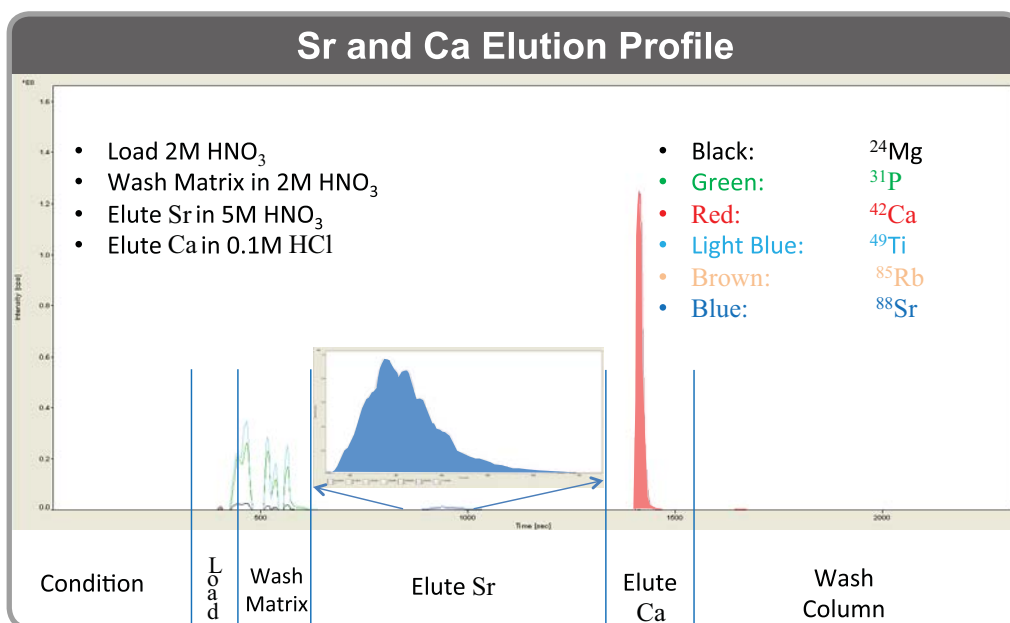


图10.用Element2(Thermo)在线实时收集分离图说明了在样品负载和淋洗循环中收集Mg组分的可能性。

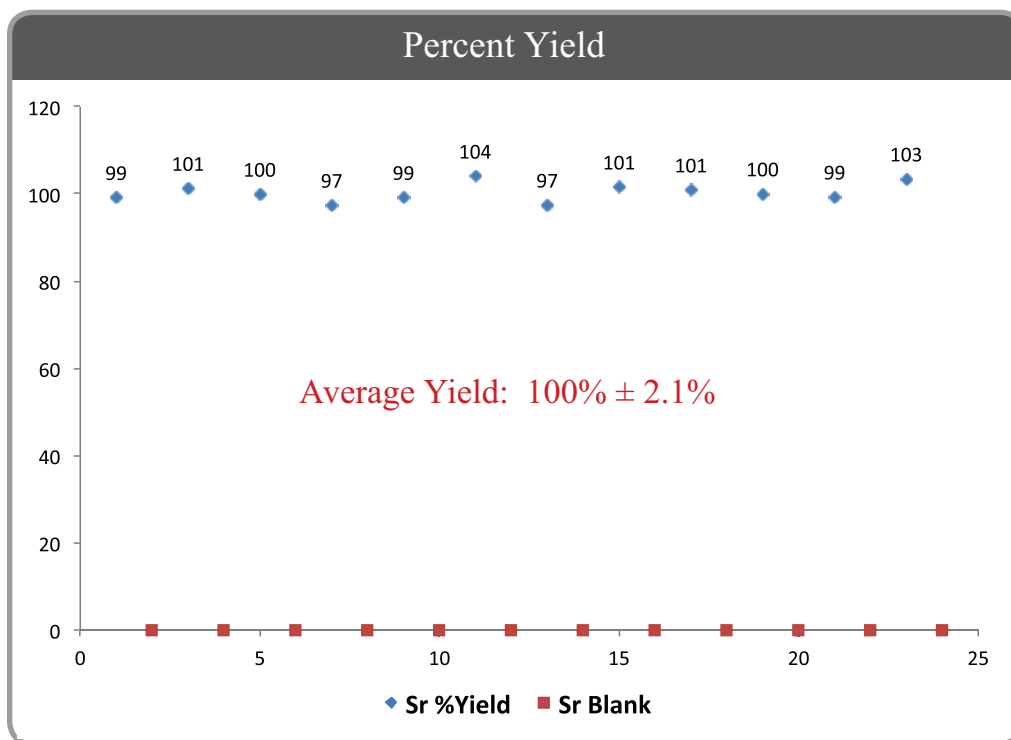


图11.用干净可再生的分离柱连续全自动洗脱24个Sr的回收率。恒定的高产率和低残留（在检出限以下）说明了色谱树脂的可再生能力。

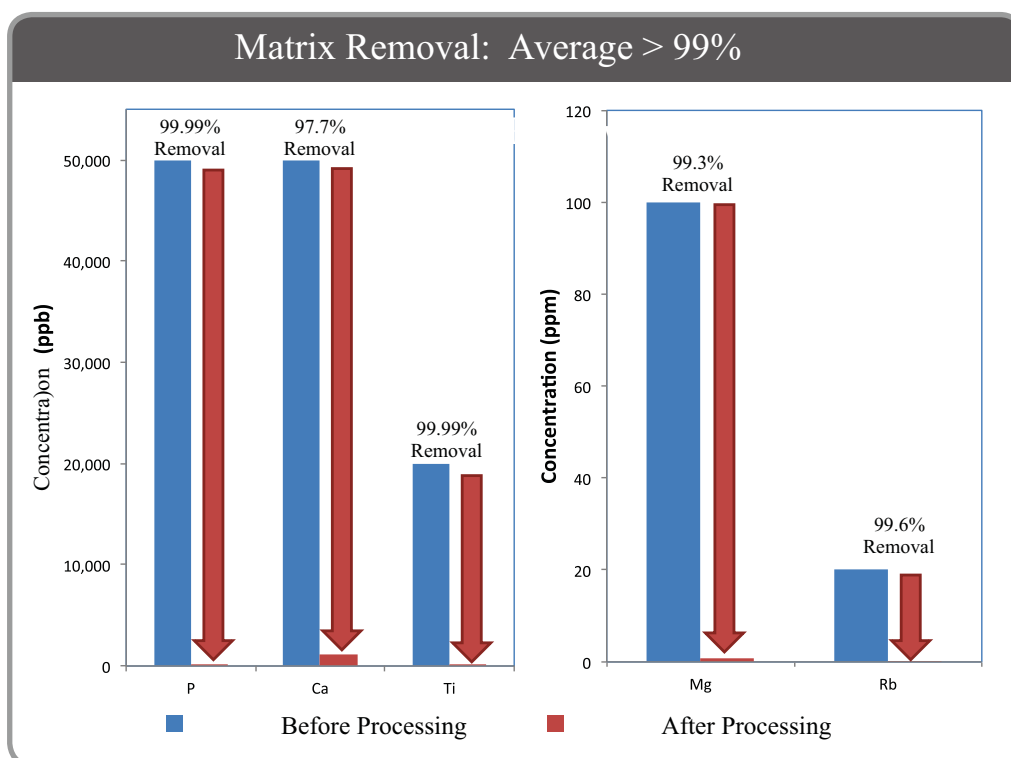
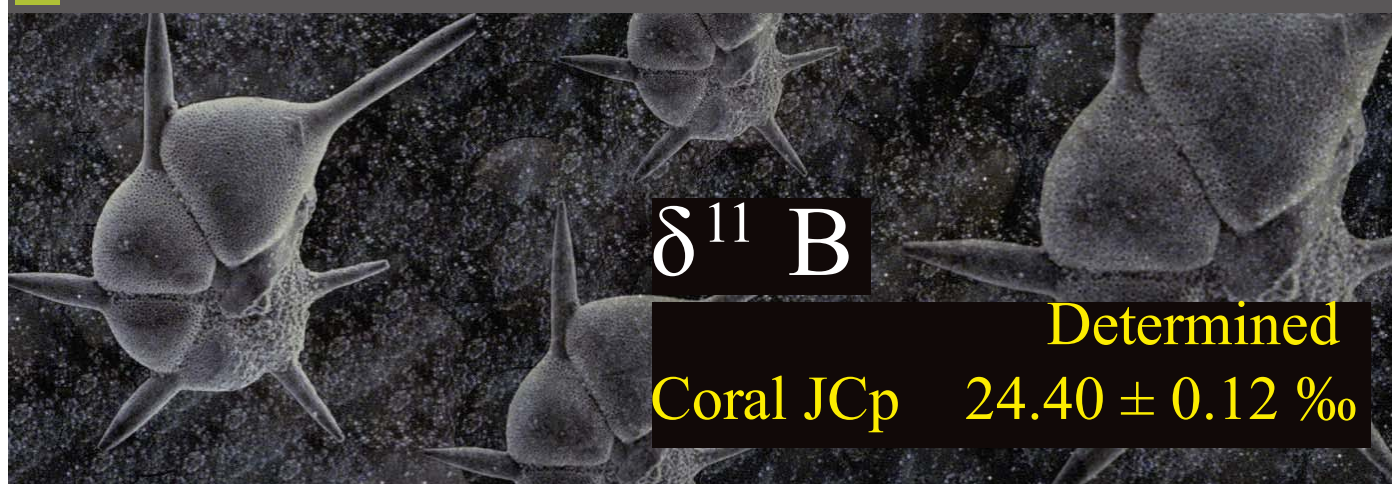


图 12.在最后洗脱液中测得的主量基体元素的浓度说明了超过99%的基体元素（P,Ti,Mg,Rb）被去除。Ca的去除能够充分保证准确的测定Sr同位素比，并能够通过附加的洗脱循环进一步被降低。Ca组分也能够被收集来做同位素比的测定，如果需要的话。





Authors: Paul Field (field@icpms.com)

用新的prepFAST MC™方法从碳酸盐中提纯B的优势被说明。这种全自动注射驱动的系统清洗色谱柱（0.5M HNO<sub>3</sub>），对柱进行状态调节（去离子水），负载样品（0.5M HNO<sub>3</sub>，以乙酸钠/乙酸缓冲），洗脱基体（去离子水）与从色谱柱上洗脱样品（0.5M HNO<sub>3</sub>）。用户设定试剂体积和流速，去除掉近乎完全的样品基体（>99%的Ca）并且定量回收600μL（~100%±2.7%，n=10）的B。全自动、准确/精密的注射控制、同一的管路通道和一个色谱/树脂系统使得洗脱的再现率很高。树脂的可再生能力被>30个平行的高产率、低残留（<0.01%，低于我们的检出限）的洗脱实验证实。prepFAST MC™在大约30分钟内处理完一个样品（每天48个样品），自动快速的洗脱技术作为主流研究工具将会帮助B同位素的测定的发展。

图13.prepFAST MC™在纯化效果与国家海洋中心长期平均值比较

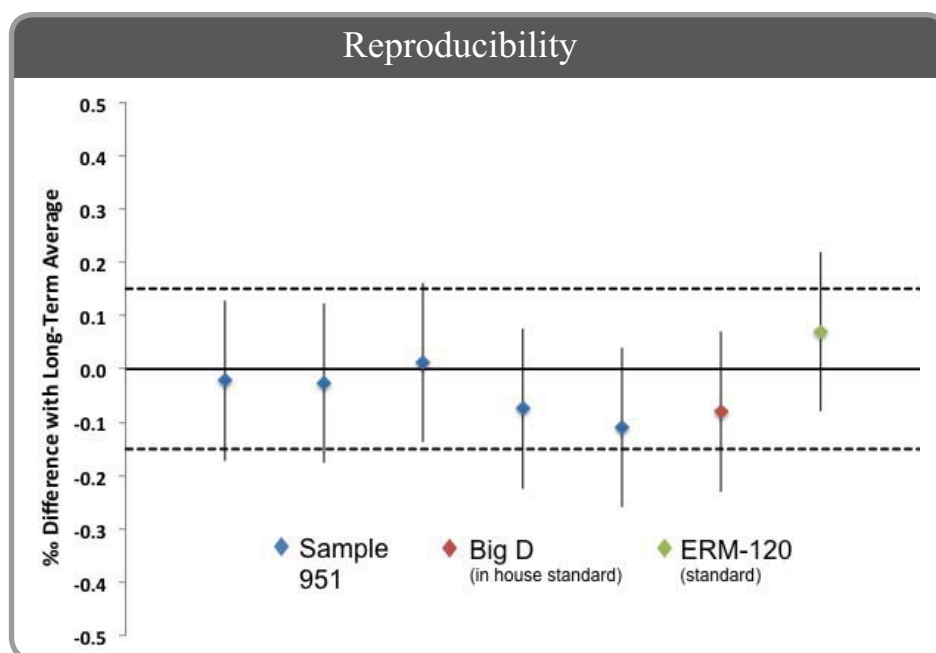


M. P. Field  
field@icpms.com

In collaboration with:

UNIVERSITY OF  
**Southampton**

Miguel A. Martinez-Boti, Eleni Anagnostou and Gavin Foster National Oceanography Centre Southampton University, UK



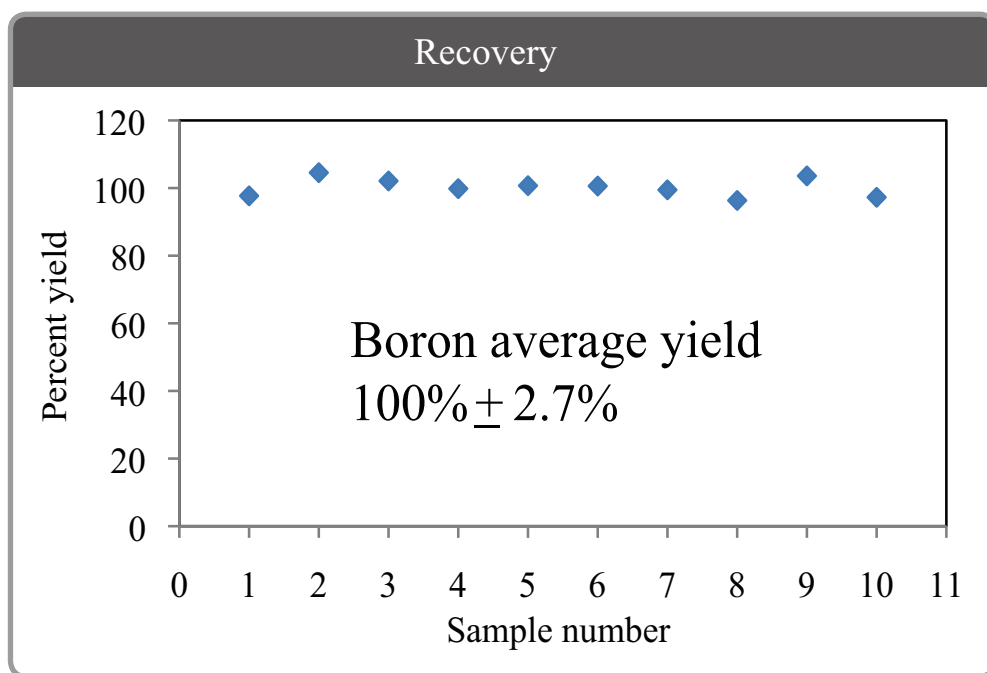


图14.用prepFAST MC™测B的样品空白交替测定的方法采集的20个自动连续洗脱的数据用散点图表示。数据说明了一根柱子保持始终如一和从多次进样后完全回收B的能力。

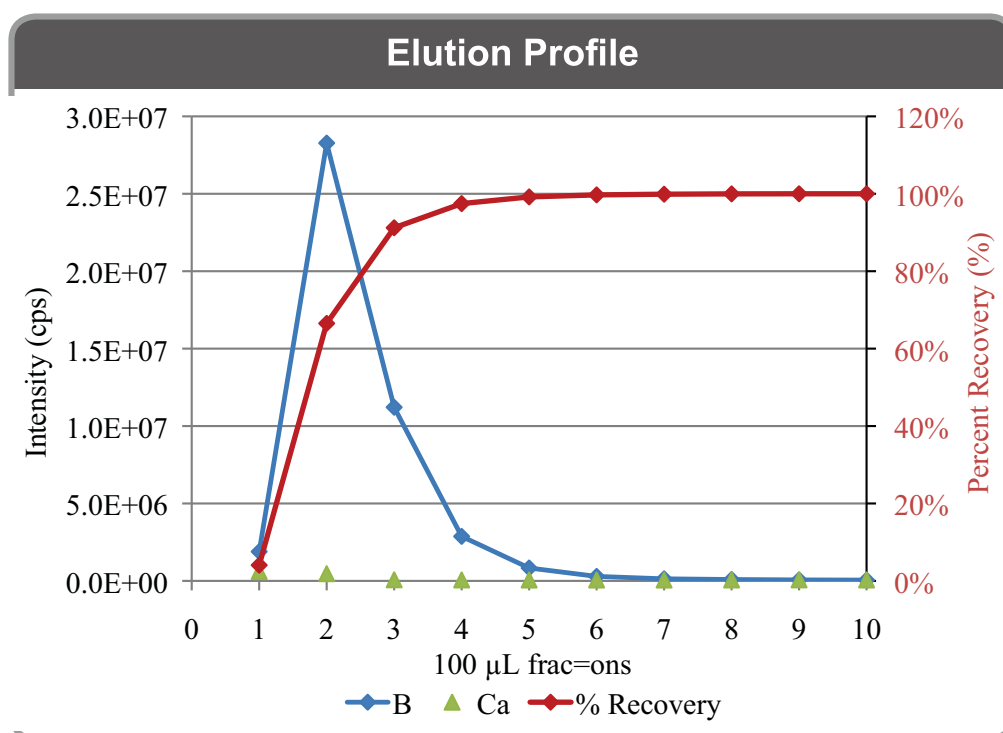


图15.用prepFAST MC™收集10个100µL的洗脱液，被用来作洗脱曲线。Ca在基线和高回收（> 99.9%在600µL）说明充分的基体去除和足量的B的洗脱。在小的最终体积内定量回收在同位素分析的足够的水平上保持了B的浓度。

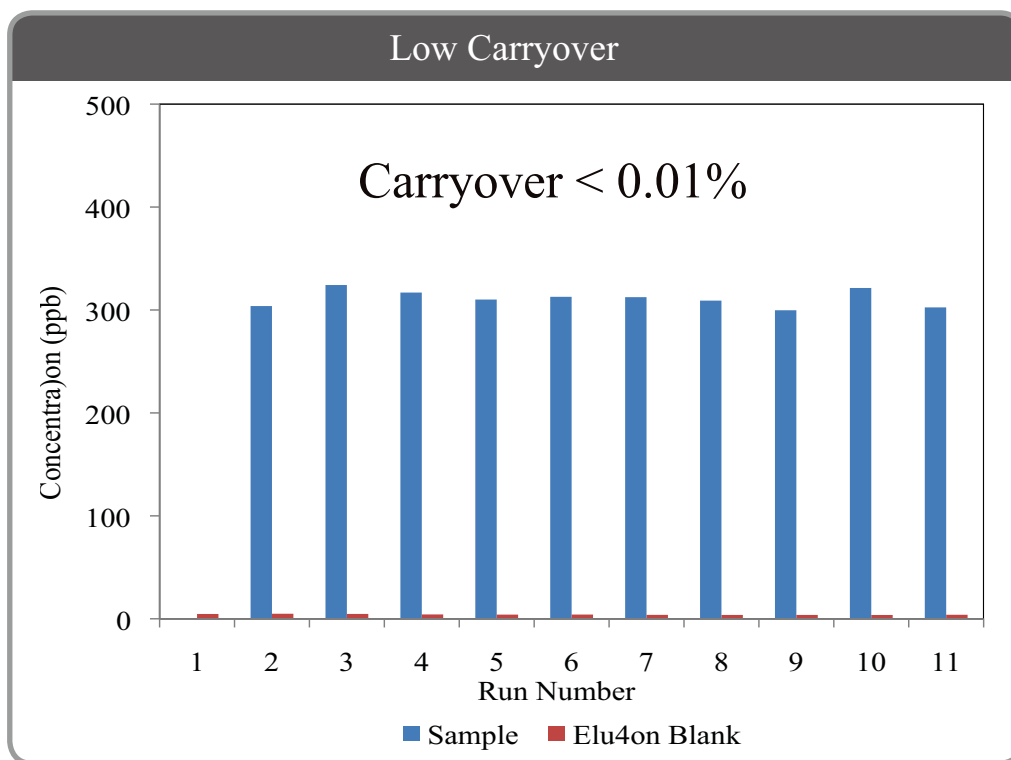


图16.用prepFAST MCTM交叉测定空白-样品组分分析，说明当测定每个空白时B的浓度回到了基线。当将基线浓度值从每个空白中扣掉时，数据说明洗脱超过了4个数量级。当处理300 $\mu$ g/L后残留立刻低于0.01%，说明色谱柱重复使用没有交叉污染。

### 优势：

- 全自动
- 用户自定义
  - 样品容积
  - 提取体积
  - 淋洗/负载/提取率
- 多组分分离
- 高通量 (30-50样/天)
- 24h无人值守独立运行



prep FAST MC System



© Elemental Scientific | 7277 World Communications Drive | Omaha, NE 68122  
p: 402-991-7800 | [sales@icpms.com](mailto:sales@icpms.com) | [www.icpms.com](http://www.icpms.com)