



OptiMass 9500

电感耦合等离子体-直角加速式飞行时间质谱仪

ICP-oTOFMS

世界上速度最快的ICP-MS

吉必希科学仪器中国有限公司

GBC Scientific Equipment China, Limited



GBC公司是元素分析仪器研究和制造的领导者，拥有30多年研制元素分析仪器的经验，是全球最知名的AAS（原子吸收光谱仪）、ICP-OES（电感耦合等离子体发射光谱仪）和ICP-TOFMS（电感耦合等离子体飞行时间质谱仪）的主要供应商之一，其产品遍布100多个国家，广泛应用于很多领域：环境、农业、生物、刑侦、冶金、地质、石化和制药等，得到广大客户的普遍好评。

GBC公司的ICP-TOFMS产品，以其远超出四极杆质谱的分析性能，代表了ICP-MS产品的最尖端水平。ICP-TOFMS可以同时测量所有元素及同位素质量的特性，不仅具有超高的分析速度，而且可以方便地实现瞬时分析，从而使其成为与激光烧蚀、电热蒸发、HPLC、流动注射等技术联用的理想选择。GBC公司的ICP-TOFMS在所有ICP-MS产品中，氦气的消耗量也是最少的，这进一步提高了仪器使用的经济性。



ISO9001 质量体系认证

GBC一直以来在公司运营的方方面面都对质量特别重视，从产品的研发设计和仪器设备的制造，到为客户提供各种支持和服务，我们致力于在各个方面维护已经取得的声望并持续地谋求进一步的改善。

GBC质量管理体系已经取得由Lloyd's Register质量保证有限公司颁布的ISO9001质量标准的认可，确保了GBC公司所提供的产品和服务在工艺规程和运营流程方面完全符合相关的国际标准，也表明了我們一直致力于满足客户需求的愿望。

30年来，GBC一直处于世界科技发展的前沿，制造和销售多种深受好评的高品质科学仪器。

GBC产品线



AAS
原子吸收光谱仪



HPLC
高效液相色谱仪



ICP-OES
电感耦合等离子体
发射光谱仪



ICP-oTOF-MS
电感耦合等离子体
飞行时间质谱仪



Rheometry
流变仪



UV-Vis
紫外可见光谱仪



XRD
X射线衍射仪

ICP-TOFMS的技术领导者

1983年，GBC公司率先开始电感耦合等离子体-直角加速式飞行时间质谱(ICP-oTOFMS)技术的研究，历经10多年的不懈探索，于1998年推出第一代商品化仪器OptiMass 8000，该仪器在当年Pittcon展会上一经面世，立即引起了广泛的关注，同年被著名的R&D Magazine评为年度最佳产品，2001年又被澳大利亚工程院授予“优秀设计奖”。

2006年，随着第二代质谱仪OptiMass 9500的发布，GBC继续保持了在ICP-oTOFMS技术的领先地位。目前，全球很多尖端科研单位和权威检测机构都选用了GBC公司的ICP-TOFMS，积累了一批成功的应用案例，相关的应用文献也陆续在各类专业刊物上发表。



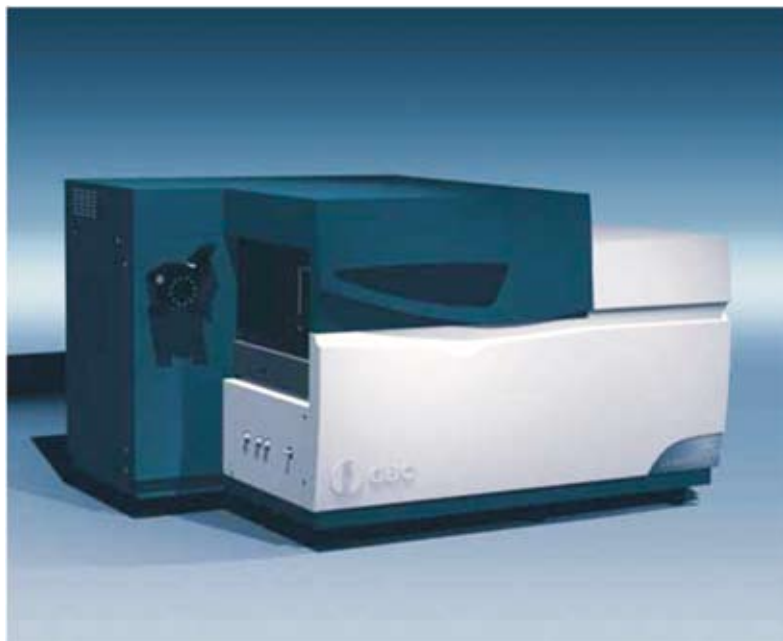
ICP-TOFMS——大大超越四极杆ICP-MS的新一代质谱仪

和四极杆质谱仪(ICP-QMS)在同一时间只能得到一种质量数的信息有本质的不同，ICP-TOFMS可以同时得到检测范围内所有质量数的完整信息，因此分析单一质量数和所有质量数的时间是一样的。严格地讲，四极杆质谱仪只是一种质量过滤器，而不是真正的质量分析器。在这种意义上说，ICP-TOFMS是“全谱直读”型的质谱仪，而ICP-QMS只是“单道扫描”型的质谱仪。

ICP-QMS面临的另一个困境，是无法同时兼顾离子传输效率和质量分辨能力。较高的离子传输效率不可避免地要以降低质量分辨能力为代价，反之亦然。为了保持足够的离子传输效率，ICP-QMS的质量分辨本领一般只能达到400-600。ICP-TOFMS则不然，它使所有需要检测的离子全部通过，离子传输效率接近100%，同时仪器仍能保持较高的质量分辨本领(对²³⁸U，高质量端可达2200以上)。因此，ICP-QMS一般被认为是低分辨的质谱仪，而ICP-TOFMS则被划入高分辨质谱仪的范围。

OptiMass 9500每秒采集30,000次数据，每次数据采集同时测量1-260amu之间的每一个质量数和同位素信息。这一独有的特性是OptiMass 9500在技术上的突出优势，也使其从所有的ICP-MS仪器中脱颖而出。OptiMass 9500的分析速度可达120个样品/小时，而所有的ICP-QMS在每个读数周期只能读取一个选定的质量数，分析速度和待测元素的种类和数量有很大的关系，在待测元素数大于5个时，OptiMass具有十分明显的优势。

OptiMass 9500可以快速同时分析所有质量数的另一个突出优势，是可以满足对瞬时信号精确分析的要求，使其很容易与激光烧蚀装置、电热蒸发装置(石墨炉)及HPLC等仪器联用，这大大拓宽了ICP-MS的使用范围。这些联用技术是近年来分析技术的热点，在新材料、环保、生化制药等领域发挥越来越重要的作用。



独特的设计

强大而可靠的组件设计

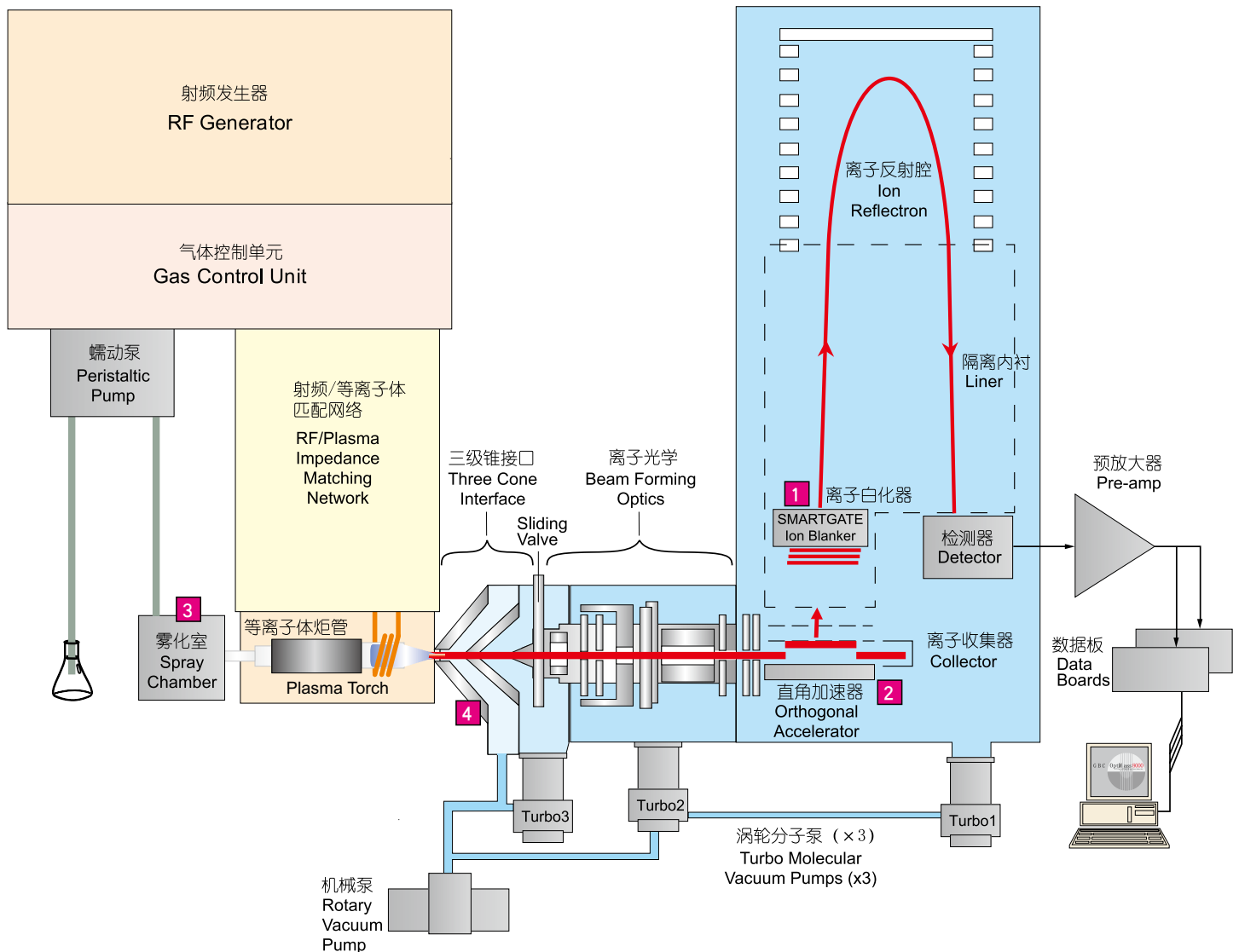
多年的潜心研究，使GBC的仪器具有无与伦比的可靠性

1. 最高的质量选择性

离子化器Smartgate有效地消除了不需要的离子（如Ar⁺及基体干扰离子）

2. 直角加速器

大大降低了在离子漂移方向上的速度发散（初速度为0），进一步提高了仪器的分辨本领



3. 样品导入系统

样品导入接口可以完成液体样品和固体样品的高效进样，多种进样技术可用

4. 三级锥/四级真空设计

有利于真空腔的稳定和系统的快速启动，确保仪器具有更高的稳定性和测量精密度

最宽动态范围

高线性度检测系统

仪器综合性能指标

- 分辨本领高达 ≈ 2000 ($m/z = 238$)
- 同时测量全质量范围 (1–260 amu)
- 检出限可达 1–10 ng/L (ppt), 3–5 s 积分时间
- 背景值 1–3 个计数/s/mass
- 动态范围 10^6
- 氧化物比例: $CeO/Ce < 1\%$
- 二价离子比例: $Ba^{++}/Ba^+ < 1\%$

精巧、精密、精准

离子干扰及其扣除

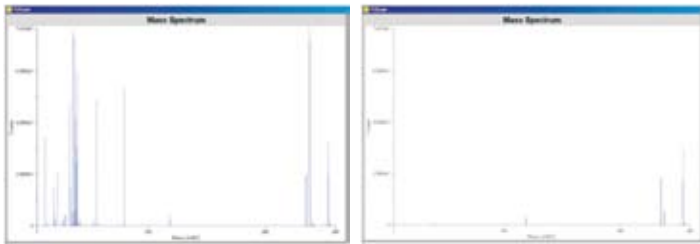
Ar离子及基体离子对分析结果的干扰

对含量大大高于1ug/mL的样品溶液，等离子中的等离子气和基体离子的数量可大于痕量分析物的 10^8 倍。这就不可避免地使大量离子之间产生十分复杂的反应，尽管反应概率很低，反应产生的离子仍会对结果造成显著的影响。这种反应主要产生在Ar、O和H之间，以所有同位素组合，产生OH₃、ArO和ArH等离子。用于稳定溶液和消解样品残留的百分之几的酸在等离子体中也会产生高浓度的产物，参与相似的反应，按严重程度依次为N、Cl、P和S。这些反应的产物可能是双原子或三原子构成的离子，它们可能和某些待测离子以相同的标称质量数同时出现在质谱图中，因而构成严重的干扰。过高的分析物基体浓度也可能带来相似的干扰。

如何有效地去除Ar离子和基体离子的干扰，一直是ICP-MS分析的难题。对于四极杆ICP-MS来说，至今尚没有从根本上解决这一难题的方法。ICP-TOFMS因为具有全谱同时测量和高分辨的先天优势，可以很好地解决这一难题。

专利的离子白化器Smartgate

为了消除基体干扰的影响，Optimass 9500在离子自由漂移路径上加入一个离子白化器，用以阻止所有不需要的离子（包括Ar离子和基体离子）进入后续分析区。这样就可以大大降低Ar离子和基体原子的干扰，同时减小了检测器的损耗，延长了检测器的寿命。



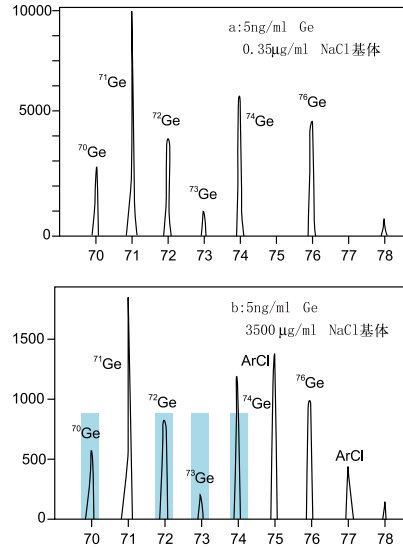
左图是关闭Smartgate时的谱图，右图是采用Smartgate去除1-100amu范围离子的谱图，可以明显看出Smartgate对谱图质量改善的效果

超高的仪器分辨本领

克服多原子干扰的最根本的方法是提高仪器的分辨本领，下表列出了一些常见干扰对仪器分辨本领的要求。

被干扰离子	干扰离子	需要的分辨本领
$^{27}\text{Al}^+$	$^{13}\text{C}^{14}\text{N}^+$	1454
	$^{12}\text{C}^{14}\text{NH}^+$	919
$^{28}\text{Si}^+$	$^{14}\text{N}_2^+$	958
	$^{12}\text{C}^{16}\text{O}^+$	1557
$^{31}\text{P}^+$	$^{14}\text{N}^{16}\text{OH}^+$	968
	$^{15}\text{N}^{16}\text{O}^+$	1458
$^{32}\text{S}^+$	$^{16}\text{O}_2^+$	1801
$^{44}\text{Ca}^+$	$^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2^+$	1281
$^{52}\text{Cr}^+$	$^{35}\text{Cl}^{16}\text{OH}^+$	1671
	$^{40}\text{Ar}^{12}\text{C}^+$	2375

四极杆ICP-MS的分辨本领只有400-600，无法把待测元素的离子与干扰离子分辨开来。Optimass 9500的分辨本领在很大程度上满足了这一要求，在折衷的操作条件下， ^6Li 低质量端的分辨本领可达500， ^{238}U 高质量端的分辨本领可达2200。



Optimass 9500的抗基体干扰能力还表现为其分辨率不受基体浓度的影响，Na基体的浓度增加了10,000倍，对仪器的质量标尺（横坐标刻度）或分辨率都没有影响

需要指出的是，仪器的分辨本领和灵敏度通常是相互矛盾的。Optimass 9500在保证高分辨本领的同时，还可以保证足够的灵敏度，这从以下仪器的检出限数据可以看出。

元素	检出限
V, Mn, Co, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Rh, Ag, In, Sc, Ba, Ce, Tb, Ho, Ta, Pb, Bi, U	< 1ng/L
Li, Mg, Al, Ti, Cu, Ga, Mo, Pr, Nd, Re, Pt, Au	< 10ng/L

反应池技术的局限与Optimass9500的优势

为了提高仪器对抗多原子干扰的能力，低分辨的ICP-MS（如四极杆ICP-MS）必须采用动态反应池(DRC)或碰撞池技术。这种做法不仅操作繁琐，而且对反应气体的种类和压力以及调谐参数q都要求精确的设定，对操作人员的要求很高。更重要的，每个元素的最佳分析条件都不同，必须对每个元素做相应的调整，这样就使多元素分析的效率大大降低。即便如此，反应池技术也只能在有限的范围内消除某些多原子干扰，如在分析天然水源时， $^{40}\text{Ca}^{16}\text{O}^+$ 对 $^{56}\text{Fe}^+$ 的干扰就无能为力。

Optimass 9500同时分析所有质量数这一突出特性为消除多原子干扰提供了更多的选择。对于能够形成氢化物的元素（Se、As等）和Hg元素，可以借助于氢化物发生器直接对这些元素同时进行ppb含量以下的测量；对于不能形成氢化物的元素，可以方便地通过软件自动进行干扰校正，即通过测定不受干扰的同位素，由各同位素的天然丰度比推算出形成干扰的同位素的干扰程度，并自动在测试结果中予以校正。

强大的抗干扰能力

用ICP-TOFMS按USEPA 200.8方法同时测量河水中的痕量元素

多年来，USEPA 200.8方法已经成为用ICP-MS分析清洁水和废水中元素的标准方法。

用四极杆ICP-MS，分析每个样品中的20个元素需要180秒；而OptiMass 9500仅需25秒即可完成所有元素的精确定量分析。

样品采集

分析已经标定的SLRS-4河水参比样品。

标样制备

用1% HNO₃溶液处理，得到包含所有待测元素的4种浓度的标样系列。

测试结果

下表显示了USEPA 200.8要求的全部元素的分析结果。第二个表还给出了USEPA 200.8方法未做要求的其他元素的分析结果。两个表的数据对比都表明，实测结果与标定浓度吻合得很好。

该样品的分析结果是针对元素周期表中所有ICP-MS可检测的元素及其同位素的。对于OptiMass 9500，不管待分析元素的数目是多少，所需要的分析时间都是一样的。

USEPA 200.8 要求检测的所有元素的分析结果

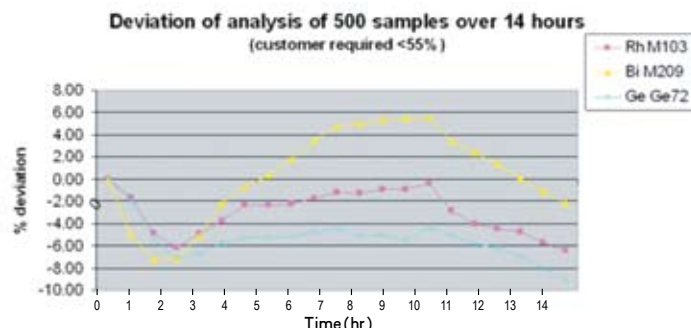
(n/a - 无标定值)

元素	标定浓度(ppb)	实测结果(ppb)
Al	54 ± 4	52.0
Sb	0.23 ± 0.04	0.24
As	0.68 ± 0.06	0.690
Ba	12.2 ± 0.6	12.60
Be	0.007 ± 0.002	0.006
Cd	0.012 ± 0.002	0.012
Cr	0.33 ± 0.02	0.343
Co	0.033 ± 0.006	0.029
Cu	1.81 ± 0.08	1.730
Pb	0.086 ± 0.007	0.093
Mn	3.37 ± 0.18	3.440
Mo	0.21 ± 0.02	0.190
Ni	0.67 ± 0.08	0.69
Se	n/a	0.23
Ag	n/a	0.13
Tl	n/a	0.14
Th	n/a	0.19
U	0.05 ± 0.003	0.049
V	0.32 ± 0.03	0.330
Zn	0.93 ± 0.10	0.98

元素	标定浓度(ppm)	实测浓度(ppm)
Ca	6.2 ± 0.2	6.13
Mg	1.6 ± 0.1	1.57
K	0.68 ± 0.02	0.67
Na	2.4 ± 0.2	2.33
Fe	103 ± 5	104.22
Sr	26.3 ± 3.2	26.340

分析速度是四极杆仪器的5倍

OptiMass 9500被成功地应用于USEPA 200.8方法对水样品的分析，而且分析速度是四极杆ICP-MS的5倍！更为重要的是，Optimass 9500除了可以精确地检测USEPA 200.8所要求的26个元素，还可以同时得到所有其他元素及其同位素的信息，这意味着用户可以看到潜在的污染物和现阶段未被考虑和关注的元素。这些信息可以提示用户对新认定的污染物和元素进行调查并做定量分析。



14个小时的测试信号偏移，结果表明Optimaass 9500具有极好的稳定性和再现性。客户希望测试信号的偏移量小于55% (根据四极杆ICP-MS的性能提出)，而Optimass9500的实际偏移量小于6%！

欧洲最大的分析实验室之一，委托GBC公司针对其分析要求进行可行性研究。该实验室每年要分析超过200万个样品（约每天5500个样品），每年的营业额大于5000万美元。该实验室的员工超过700名，对欧洲8百万人的饮用水安全负责。他们希望分析速度要比已有的四极杆ICP-MS快，检出限在ppb水平，还希望有快速的维修响应、较少的仪器维护量和较长的两次停机之间的平均时间 (MTBR)。

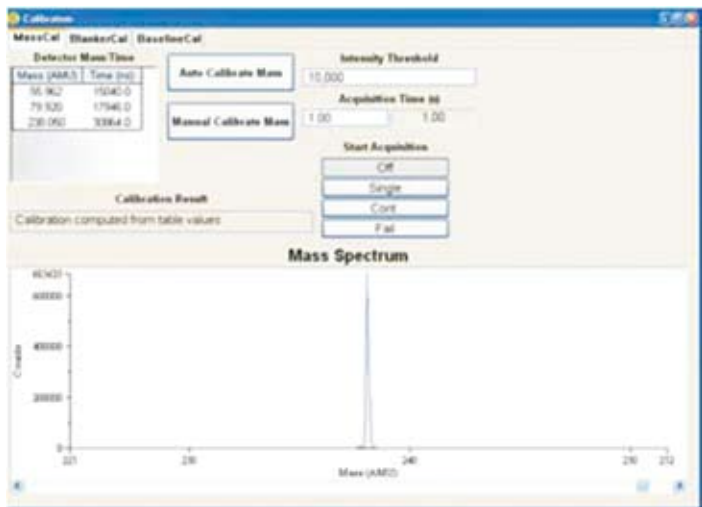
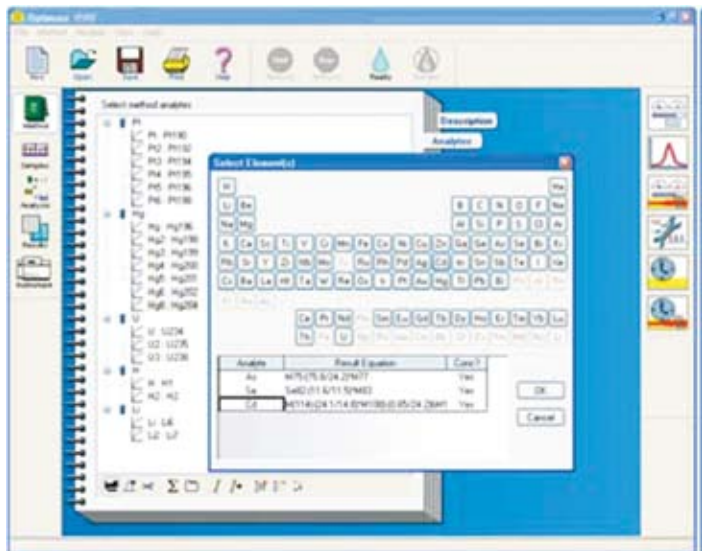
实际考察结果表明，Optimass9500不仅能够满足而且远远超过了用户的严格要求，分析速度达到四极杆ICP-MS的5倍！

快速而精确的环境样品分析

易于使用

Optimass 9500的软件具有无与伦比的灵活性和多样性，其功能性、可编程性和使用方便性，以及远程诊断能力，代表了ICP-MS仪器的最高水平。

Optimass 9500产生大量的数据，用户通过软件简单的界面、易于识别的图标和方便编辑的菜单对这些数据进行管理。记事本风格的界面按照逻辑关系排列，使用十分方便。



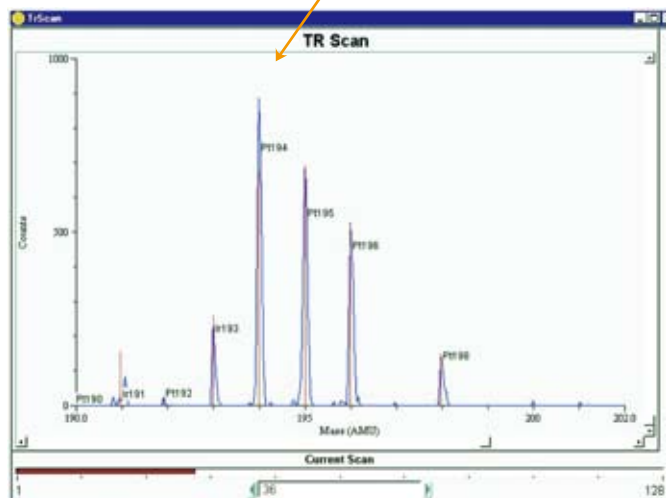
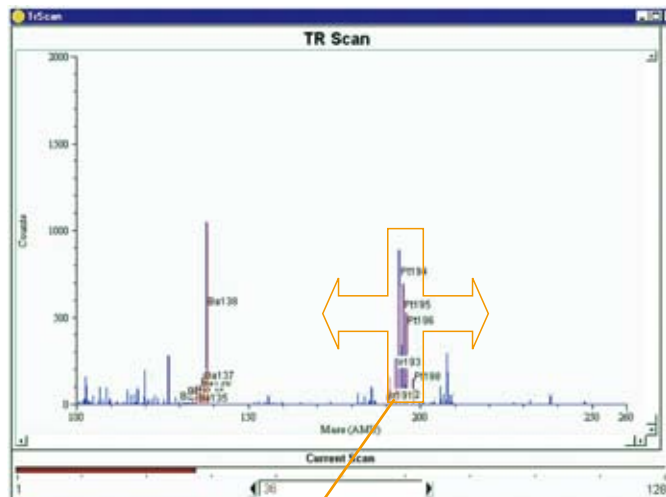
如上图所示，可以从元素周期表中很容易地选择待测元素及其全部同位素。Optimass 9500同时测量多元素的特性，使得干扰校正非常容易，而无需增加分析时间。干扰方程可以很容易地加入到分析元素列表中。Optimass9500很容易就可以校正质量数偏移，并自动进行去除干扰离子的Smartgate的校正。

软件集成了多种自动化功能，包括自动调谐、ICP参数设定、定性和定量分析的方法开发和生成报告。只需点击鼠标，就可以控制所有的仪器参数。

元素确认

对未知样品，通过软件先进的谱库查询和搜索功能，可以确认元素和解释谱图。峰位质量数，分辨率和同位素丰度很容易调出。

Optimass9500真正地实现了在全质量范围内同时得到所有选定元素的全部同位素信息。对某一个元素，可以选一个或多个同位素建立工作曲线并得到分析结果。对不同同位素的测试结果进行比较，可以立即把干扰辨认出来，这对快速方法开发十分有意义。



— 天然丰度 — 实测数据
使用鼠标的缩放功能，很容易进行元素确认

软件新功能

Optimass 9500软件的新功能包括自动优化、指纹谱图、半定量、可追溯半定量和扫描叠加。每次测量的全部数据都被保存下来，这使得用户可以随时对以前没在考虑之列的元素进行追溯分析。

诊断

用户可以编辑相应的仪器参数，以创建自己的状态面板并保存下来，点一下鼠标就可以打开。另外，很多维修用的参数可以通过远程访问对仪器进行诊断。

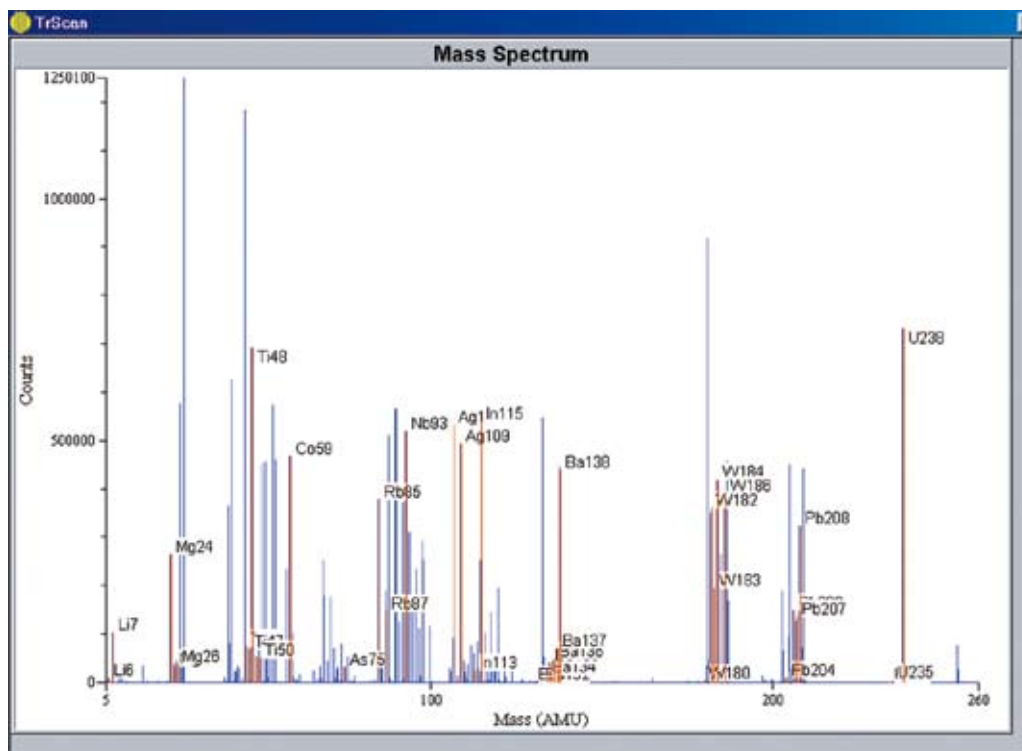
简单明了、功能强大且直观易用

独一无二的可追溯半定量分析(RSQ)

GBC Optimass 9500可以做可追溯半定量分析(RSQ—Retrospective Semi—Quantitative analysis)，这一独特的功能其他任何类型的ICP—MS都不具备的。

ICP—oTOFMS的半定量分析(SQ— Semi—Quantitative analysis)，是利用工厂设定的相对灵敏度因子(RSF)来定义检测器对待测元素未知浓度的响应系数。Optimass9500可以同时得到所有元素谱图的特性，使其不仅可以做半定量分析，而且还可以进行可追溯半定量分析(RSQ)。

在每次分析过程中，Optimass 9500都连续得到1—260amu范围内的所有质量信息，这些原始数据完整地保存在分析结果数据库中。利用RSQ功能，可以在将来任何需要的时候，对本来未在考虑范围内的或没有工作曲线的元素进行半定量分析，即“可追溯半定量分析”。



Optimass 9500

File Results Module View Help

No	Date	Time	Label	Analyte	R ²	Max. Error	Equation
1	21/01/05 2:51:15 PM	15:00:40	Blank	Ag	0.99475	0.42495	Conc = 1.11
		15:02:57	Blank	Ag2	0.99479	0.42291	Conc = 1.15
		15:05:16	Sample SLRS 4	Cd5	1.00000	0.00000	Conc = 0.00
		15:07:33	Sample SLRS 4	Cd6	1.00000	0.00000	Conc = 8.14
		15:09:52	Blank	Cd7	1.00000	0.00000	Conc = 3.85
		15:12:11	Recovery cal std SQ 1.0ppb	Cd	1.00000	0.00000	Conc = 6.86
		15:14:30	Recovery cal std SQ 5.0 ppb	In	0.99492	0.41652	Conc = 3.43
		15:16:50	Recovery cal std SQ 10.0 ppb	Sn6	1.00000	0.00000	Conc = 0.00
		15:19:09	Blank				

Analyte	Equation	I/S	Result	Concentration	RSD	DL / %R
Pd	M106		54348.18359...	9.072	1.80 %	
Ag	M107		842293.4375...	9.749	2.22 %	
Ag2	Ag109		812742.8125...	9.733	2.23 %	
Cd5	Cd111		61148.54296...	10.393	3.31 %	
Cd6	Cd112		127359.0312...	10.335	2.39 %	
Cd7	Cd113		99212.00000...	9.796	2.22 %	
Cd	M114		148078.6406...	10.130	2.76 %	
In	M115		998923.3750...	9.793	1.81 %	

Replic.	Result	Analyte	1	2	3	4	5
1	840198.8	Ag	870501.875	950671.813	834466.688	833157.063	822569.625
2	820212.4	Ag2	840198.750	820212.438	807841.125	801940.938	793520.875
3	807841.1	Cd5	83532.156	63030.953	59106.531	60541.742	59531.336
4	801940.9	Cd6	130994.734	130116.930	125926.906	125870.906	123885.695
5	793520.9	Cd7	101209.989	101770.375	99552.758	97896.953	96629.945
		Cd	154202.266	149712.047	144530.016	147577.625	144371.219
		In	1024752.750	1008473.688	994893.813	987874.375	978622.313
		Sn6	76330.031	73828.617	74415.820	71343.602	71898.406
		Sn7	239717.953	235293.328	232934.109	227944.281	226840.875
		Sn8	97151.148	93555.328	95862.938	92487.922	92912.922
		Sn	333719.281	323545.406	320713.219	318209.781	315493.188
		Sn9	48420.473	45682.457	46393.660	47137.266	45865.453
		Sn10	61086.543	59053.332	56669.320	59462.934	59297.734
		Te6	448.803	449.403	354.402	488.403	483.203

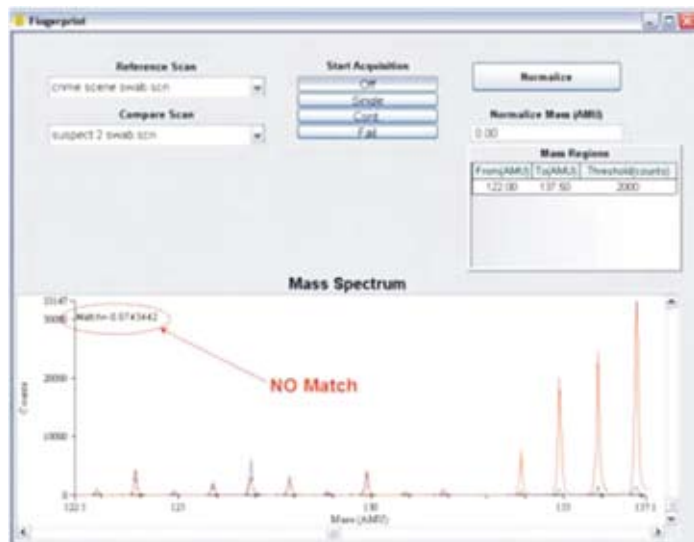
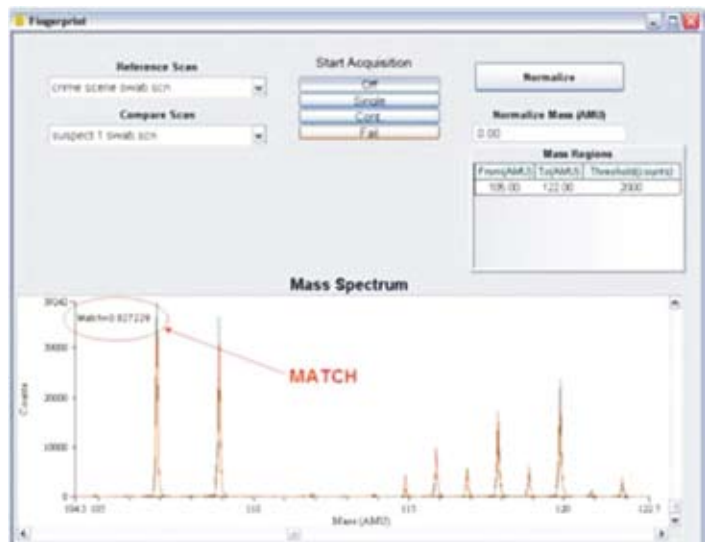
用于将来参考的数据

指纹图谱与自动优化

多元素质谱指纹图谱

质谱指纹图谱对某些研究（如刑侦科学）非常有用。把两个质谱图进行比对，用统计算法得到它们的匹配度，以0-1之间的一个数来表示（0=完全不匹配，1=完全匹配）。做比对的可以是标准物质（SRM）与实际样品，也可以是犯罪现场证据与嫌疑人住所、汽车或其他私人物品。

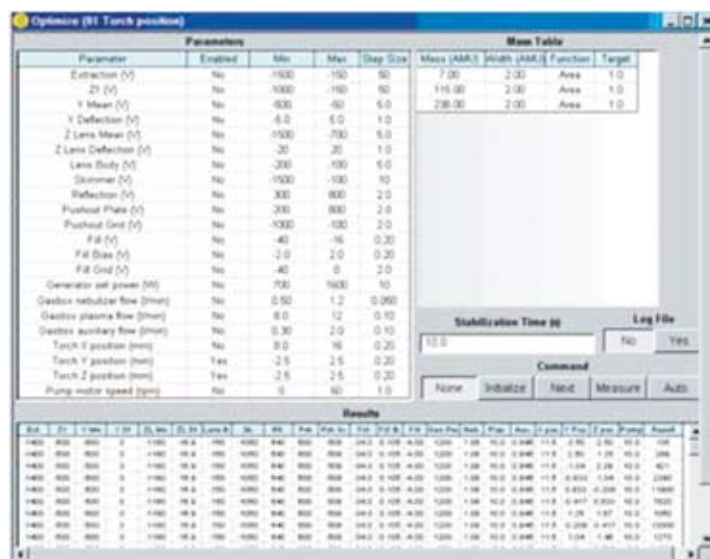
OptiMass 9500可以进行快速多元素分析，能够采集完整的质谱数据。和功能强大的指纹图谱软件配合使用，就可以得到完整的比对分析数据包。



少量样品的分析

Optimass 9500同时测量所有元素，这样即使样品量很少，如犯罪现场的证据，也可得到全部信息。

指纹谱图对样品筛选也很有用。例如，Optimass 9500可以快速检测爆炸或其他突发事件现场的残留物，并与放射性物质的指纹谱图比对，以确定爆炸物或事故源的性质，以便政府立即采取适当的措施。



自动优化功能

Optimass 9500飞行时间质谱可以自动优化所有仪器参数。同时获得1-260amu范围内的全部质量数信息。这样仪器就可以自动校正质量歧视效应。Optimass 9500软件可以灵活地对仪器参数的任意组合进行优化。

自动优化软件可以优化炬管位置、雾化气流量、离子束能量和其他聚焦参数，还可以选择任何同位素质量数对灵敏度或分辨率进行优化。优化时，可以指定参数的边界和步长，以适应气体流量改变引起的响应时间延迟。如需要，可提供整个优化过程的报告。

简单、自动、快速

联用技术

激光烧蚀进样(LA)

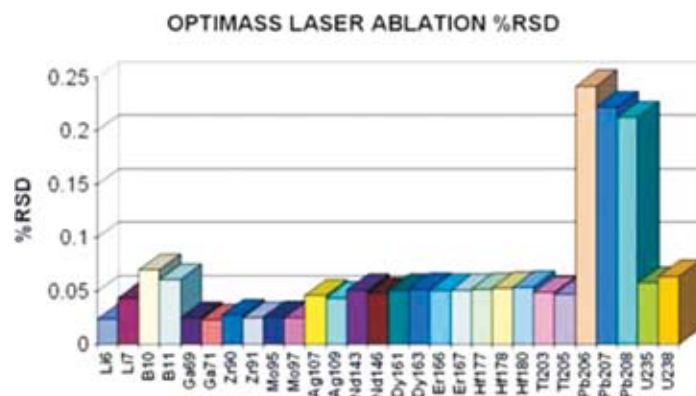
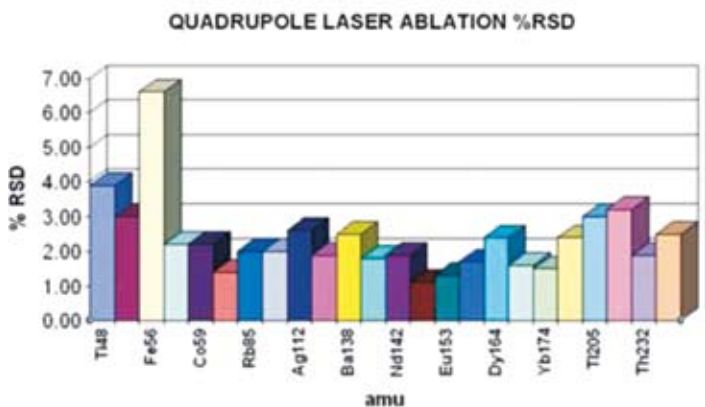
GBC提供ICP-TOFMS与激光烧蚀技术联用的整套解决方案。两个显示器分别显示激光烧蚀和ICP-MS软件，直接对固体样品进行多元素分析。

Optimass 9500每秒钟可以得到30,000帧全谱谱图，不仅测量速度快，数据质量也有极大提高。

稳定性比普通的四极杆好6倍！



两个显示器十分便于查看

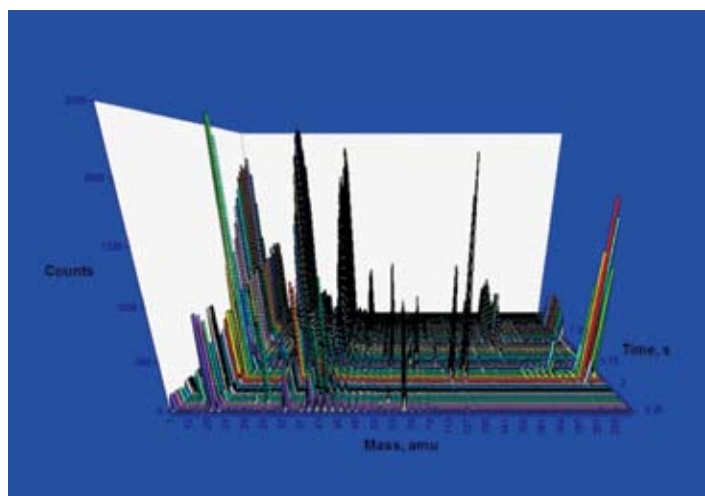


左图是四极杆仪器的测试精度，对大多数元素%RSD达到2%-7%；右图是Optimass 9500的测试精度，对相同元素的%RSD可以控制在0.25%以内。特别注意，两个图纵坐标标尺不同。可以明显看出，Optimass 9500在精度和稳定性方面大大优于四极杆仪器

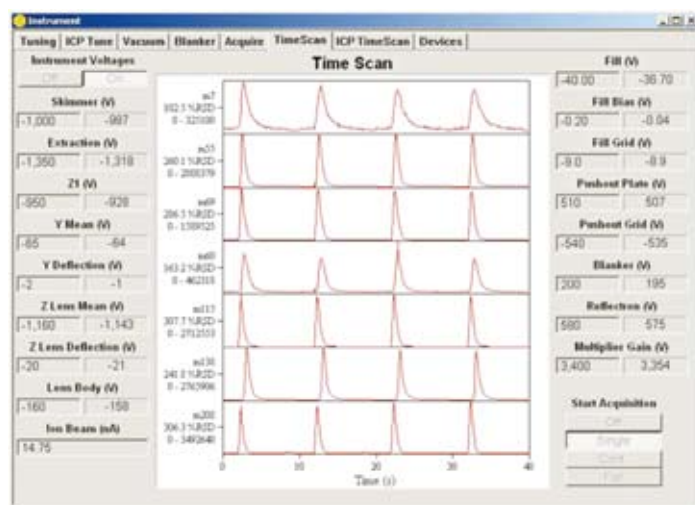
电热蒸发进样(ETV)

将GBC公司的GF5000石墨炉作为ICP-TOFMS的电热蒸发进样器使用，通过优化石墨炉参数或使用合适的化学改进剂，可以降低甚至彻底消除基体的干扰，以改善难蒸发和易形成碳化物的元素的检出限。

Optimass 9500可以同时获得所有质量数信息的特性，使其十分便于进行瞬时的多元素分析，并可得到随时间变化的三维图谱系，为方法开发提供了直观的有价值的参考。



直观的三维图谱



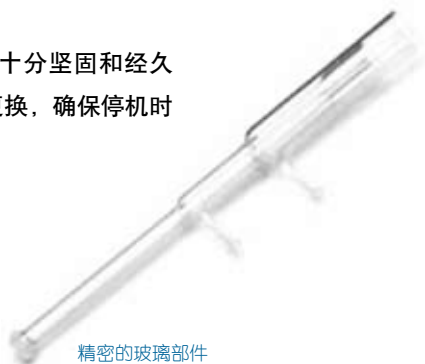
上图多元素重复顺序读数的结果，峰形和峰高的再现性都很好。对所有元素，8次连续读数的精度均达到RSD<5%

瞬时分析

备件及附件

精密的部件

精密设计和制造的部件和耗材，十分坚固和经久耐用。在需要的时候，用户可以快速更换，确保停机时间最短。



精密的玻璃部件



三级锥接口



SDS720 自动进样器

最新设计的SDS720自动进样器，与Optimass 9500配合使用，速度可以提高40%。SDS720由软件自动控制，可以进行随机样品位进样，还可以对少量样品和瞬时分析进行微量进样。

SDS720适用于液体样品的各种进样方式，可以容纳多达720个样品，有6种不同规格的样品架可供选择。SDS720和Optimass 9500联用，可以快速自动地进行ppt含量的分析，而无需进行手动样品稀释。

这种无人值守的操作，是低成本、高效率的分析方法，对环境和质量控制实验室有重要意义。

HG3000PII氢化物发生器

氢化物发生器用于分析可以形成氢化物蒸气和冷蒸气的元素（As/Bi/Sn/Sb/Te/Se和Hg），这些元素的检出限可以达到ppt水平。

HG3000PII氢化物发生器采用精密的玻璃器件，使溶剂充分混合，气液有效分离，重现性好，灵敏度高。

GBC的氢化物发生器是连续流动式的，具有更快的分析速度。典型的样品分析产率为60个样品/小时，而其他的氢化物发生器只能做到20-30个样品/小时。



精密的部件和附件

仪器规格

总体描述

台式电感耦合等离子体一直角加速式飞行时间质谱仪 (ICP-oTOFMS)，通过外部电脑、由基于Windows操作系统的软件控制

射频发生器

固态27.12 MHz射频发生器

- 射频功率：500–1500 W，自动调谐
- 从软件自动启动

样品导入系统

雾化器：同心轴雾化器

雾室：夹套式恒温雾室

炬管

低气流、低功率、一体化石英炬管

电脑控制炬管在X-Y-Z三维方向的调节，调节步长0.1nm，以优化与离子采样接口的相对位置

氦气流量

电脑控制独立气体流量

- 所有流量均有质量流量控制
- 总氦气流量 < 12 L/min (典型值)

蠕动泵

电脑控制、四通道、12转轮，转速0–60 rpm

- 自动快速冲洗

接口和离子光学

方便拆卸的三级锥系统

- 水冷接口
- 马达控制炬管移动，方便锥的拆卸
- 自动密封真空

真空系统

采用机械泵和涡轮分子泵抽取3级锥接口所要求的真空

- 自动动作顺序和控制
- 熄火时安全保护，防止损坏泵及高压元件
- 涡轮分子泵过载保护

可选的Kleenvac无油机械泵，可减少真空系统内的碳氢化合物，进而延长检测器的寿命

质量分析器和检测系统

直角加速式飞行时间质谱仪

- 质量范围1– 260 amu
- 每秒>30,000帧全谱的离子采集速度
- 检出限达ppt级

自动检测器保护，通过Smartgate离子白化器，用户可选择要去除的基体离子

- 检测器采样频率高达1 GHz
- 离散打拿极电子倍增器，扩展动态范围
- 瞬时信号采集，每秒可获得100个积分的全谱谱图

对²³⁸U的分辨本领>2000，质量分辨率0.4 amu

软件

基于Windows操作系统的多任务软件

- 模块化设计，方法/样品/仪器控制/结果等模块，在软件的任何位置都可打开
- 外标法和同位素稀释法
- 自动干扰校正和内标校正
- 瞬时信号测量
- 同位素比值测量
- 完全质量控制协议，包括验证样品、回收率测试、校正失败和质量控制极限
- 在一次测量中样品数目不受限制
- 全面报告生成
- 电脑控制所有仪器参数
- 自动优化等离子体参数，自动调谐质量分析器
- 用户可定义的仪器参数显示
- 质谱指纹图谱
- 自动优化
- 半定量分析
- 可追溯半定量分析
- 采用Access格式的数据库
- 每次测量都保存全部质量范围内的全部信息

尺寸 1200 x 840 x 700 (W x D x H, mm)

重量 390 kg (带包装) / 270kg (无包装)

电源 200–240 VAC, 7Kva, 20A, 50/60 Hz

吉必希科学仪器中国有限公司

GBC Scientific Equipment China, Limited

Flat/RM 1602, Tung Hip BLDG, 244-252 Des Voeux Central, HK

吉必希科学仪器(上海)有限公司

GBC Scientific Equipment Shanghai, Limited

地址：上海市黄浦区陆家浜路1011号新世纪大厦1702室，200011

电话：021-33664667

传真：021-33664677

<http://www.gbcsai.com>

<http://www.gbcsaichina.com>

e-mail: sales@gbcsaichina.com

