



ThermoFisher
SCIENTIFIC

多通道液相色谱系统-LX-2介绍

LX-2仪器介绍

LX-2在临床领域的应用

竞争分析

Transcend™ 产品线

Productivity: Thermo Scientific™ TurboFlow™
Technology — On-line Extraction

进样

萃取

分离

分析



- 五种模式:
 - TLX-1; TLX-2; TLX-4;(前处理+高通量)
 - LX-2; LX-4(高通量)
- 高级、灵活的在线样品前处理和多通道液相的解决方案
- 液相和质谱的效益最大化
- 自动化工作流程
- 全世界领先的多通道液相系统

TurboFlow™ Technology automates workflows for greater productivity

Transcend™ 硬件系统



- CTC PAL-xt 自动进样器

- 单臂或双臂
- 高达24 SBS 板容量
- 样品盘控温
- 2 to 8+ 进样阀
- DLW2 included

- UHPLC 泵

- Ultimate U3000RS LC
- 阀箱(VIM)

- 质谱系统

- Thermo - Triple Quads, Exactive, Ion traps
- SCIEX triple quads

For existing customers that want to add capacity and minimize validation efforts

Transcend™ LX 系列

PERFORMANCE



Transcend LX-2

- 双通道LC
- 多通道优化
- 提高LCMS通量
- 提高质谱利用率
- 流速范围: 0.05 -8 mL/min
- 压力范围: 2-100 MPa



Transcend LX-4

- 四通道 LC
- 多通道优化
- 提高LCMS通量
- 提高质谱利用率
- 流速范围: 0.05 -8 mL/min
- 压力范围: 2-100 MPa

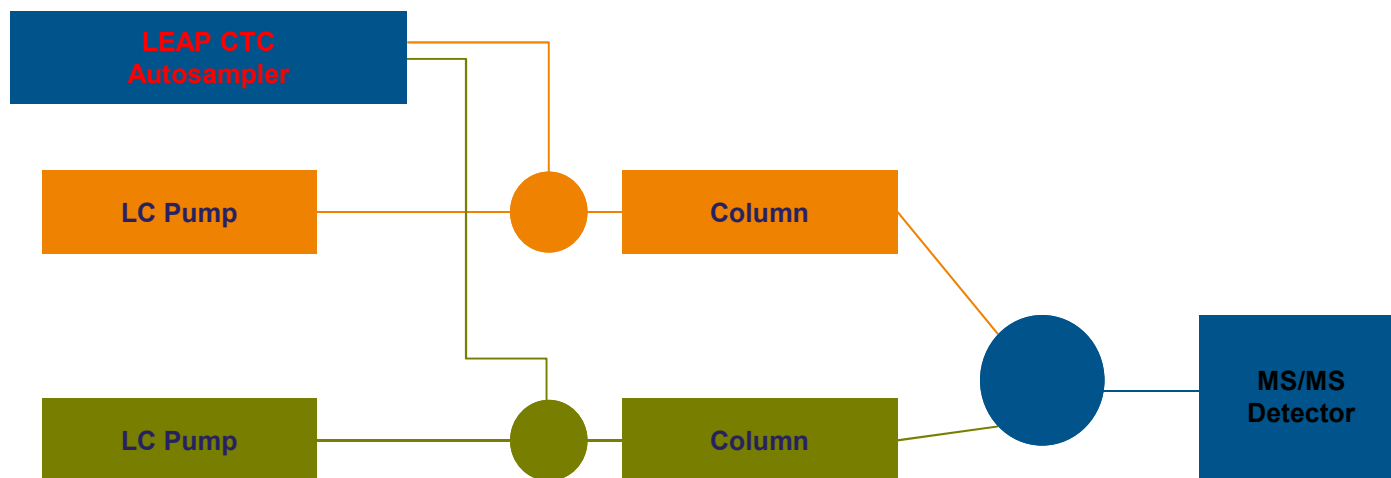
VALUE

LX-2多通道液相色谱系统

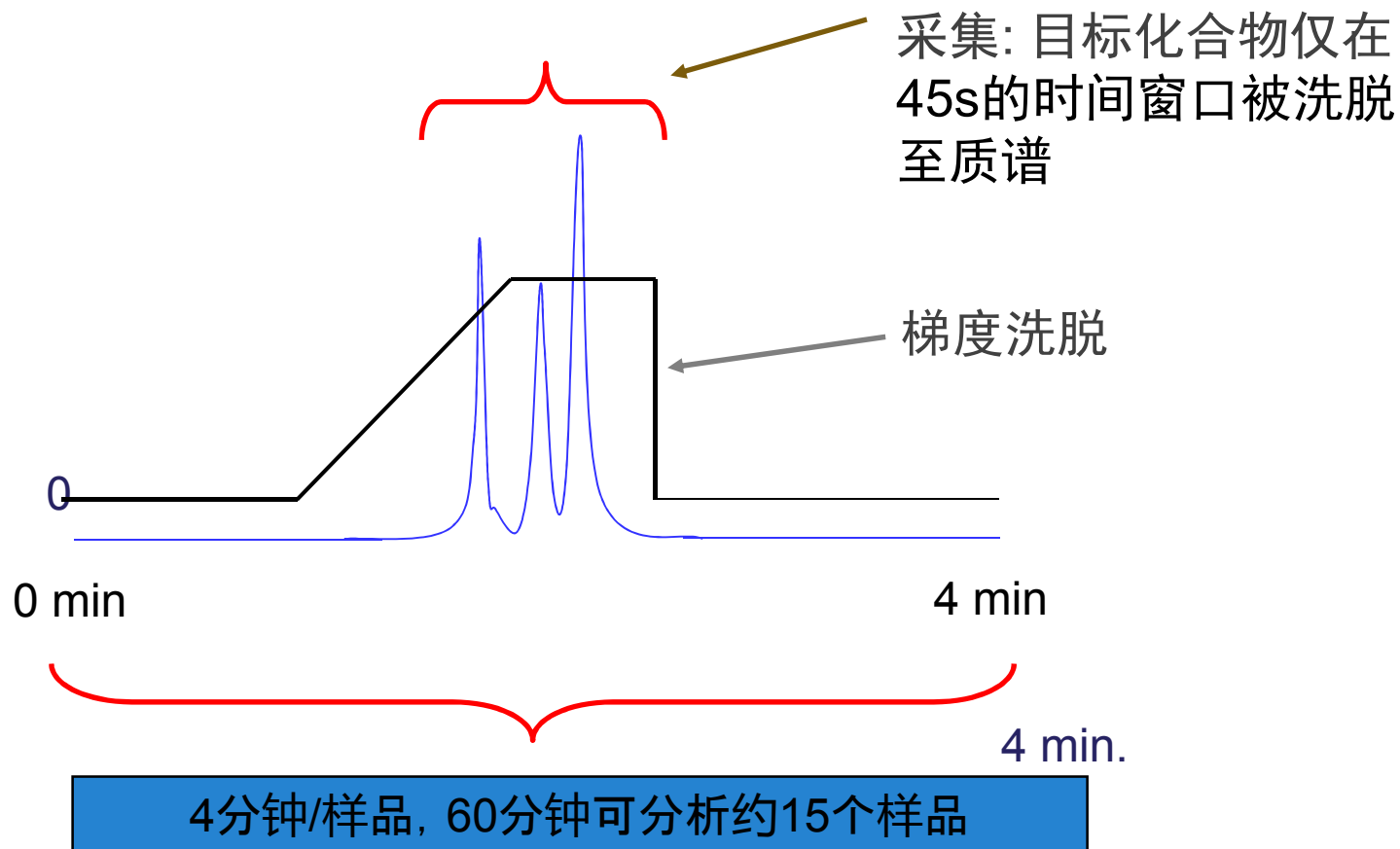


多通道的智能操作系统: 最大化的
提高效率

LX-2可提高高达**2倍**的通量, 可在两个独立通道系统运行**同一方法**或**两个不同的方法**。

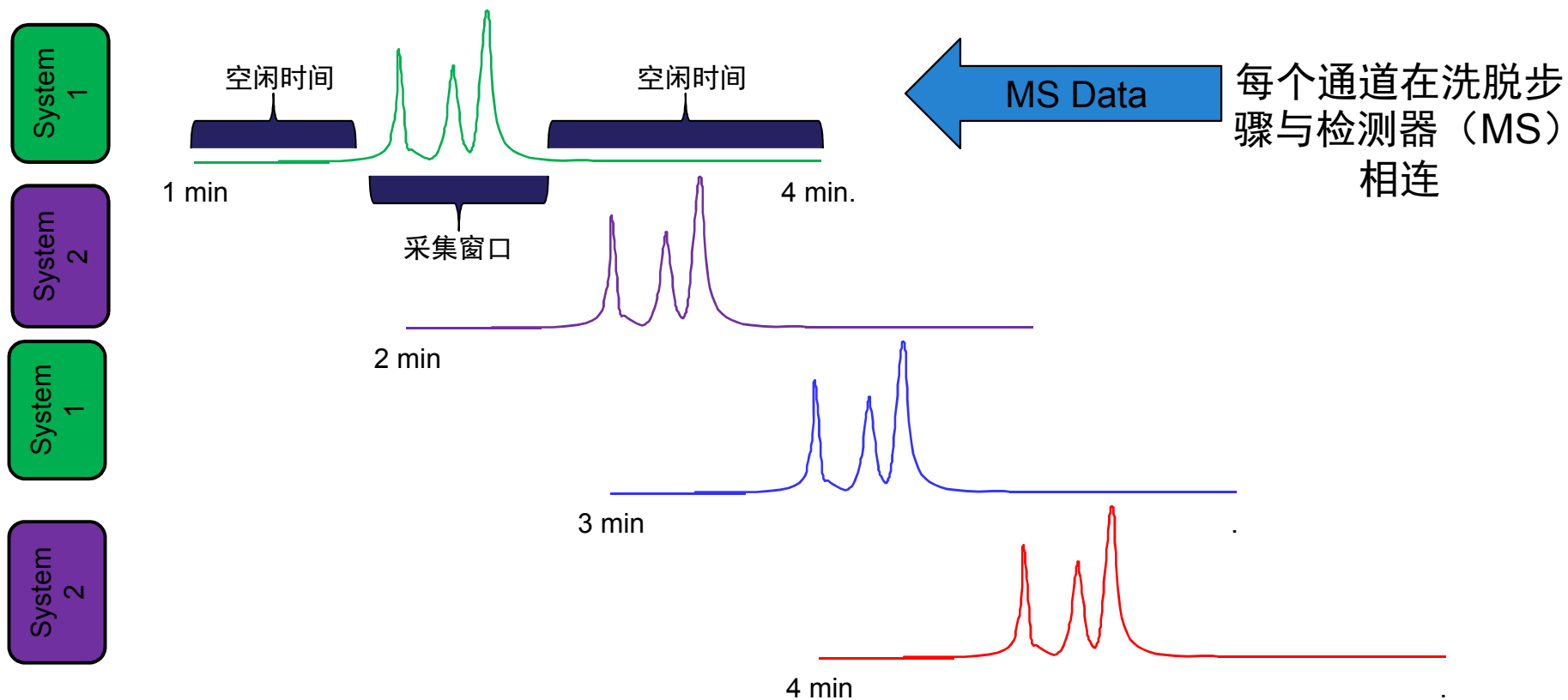


典型的单通道液相色谱图及流动相梯度

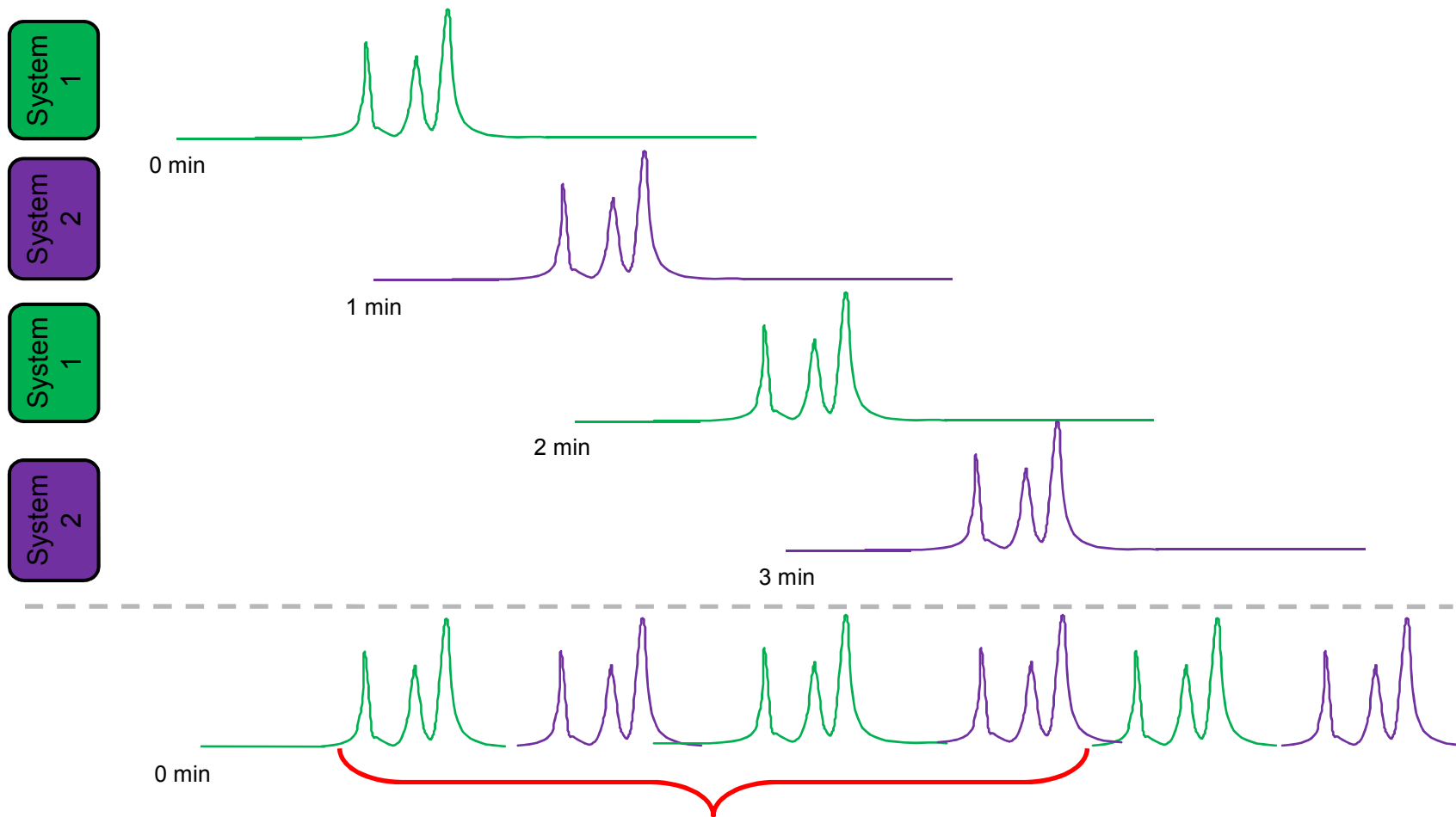


多通道液相色谱技术大大提升分析通量

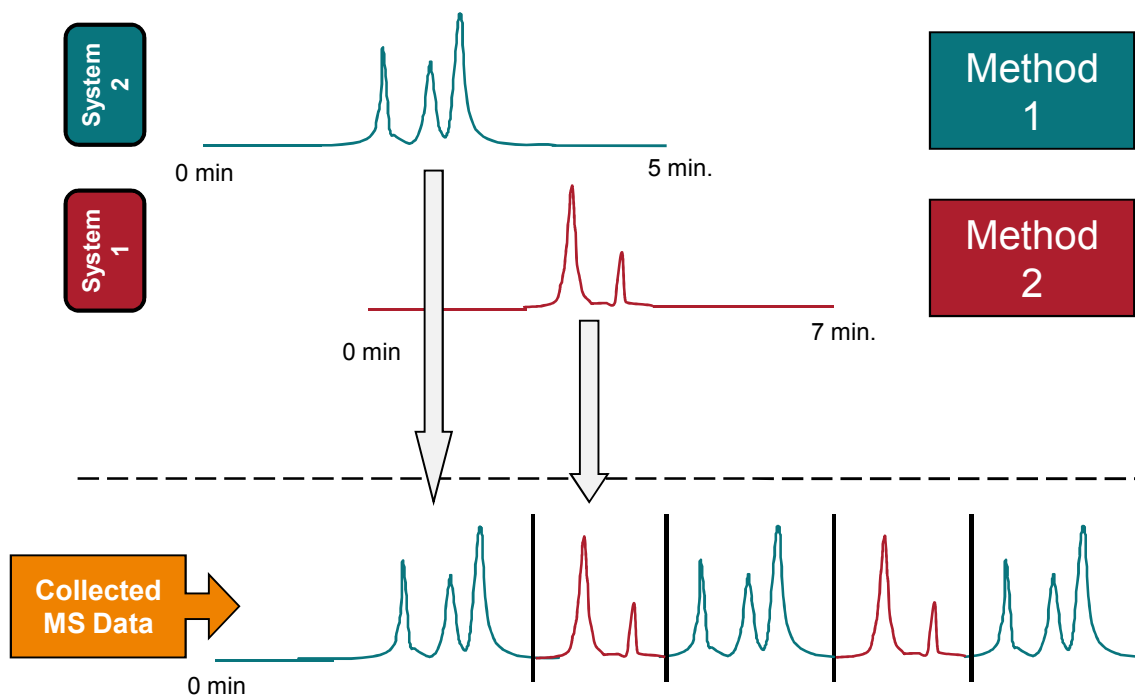
- 由Aria专业软件进行控制整个进样分析流程



LX-2技术提升2倍分析通量

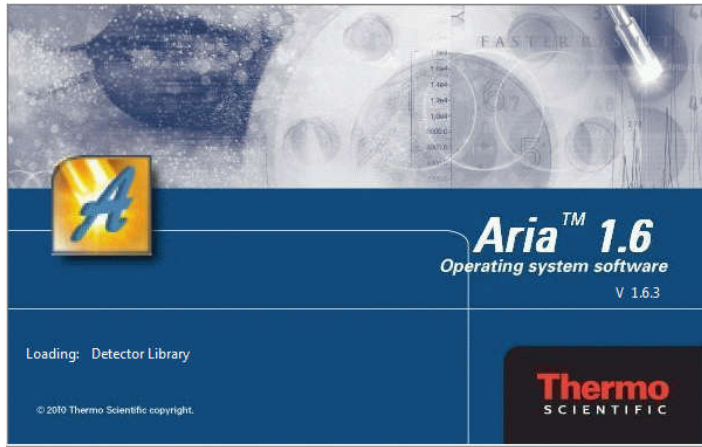


灵活的多通道系统



可在独立的通道运行不同的方法

Aria OS专业软件控制



Thermo 质谱 → 由Aria 软件控制
液相和质谱

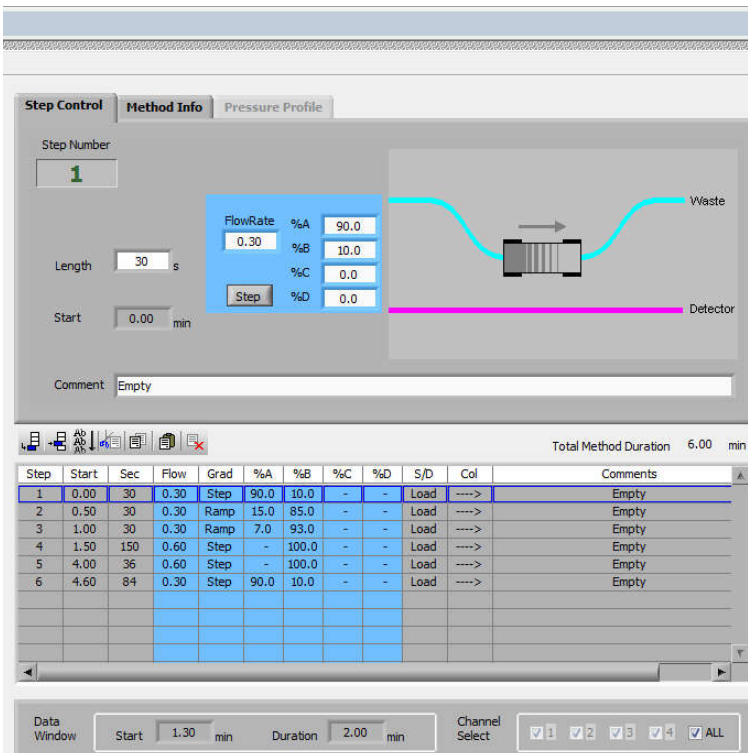
其它公司质谱 → 由Aria 软件控制液相部分+
其它公司软件控制质谱

目前在客户处Sciex4500,5500,6500
上均已经过联机测试

每个实验室都希望可以在一套LC-MS系统运行多个方
法，或者提高样品量

多通道技术可以提供：

- ✓ 提高系统使用率
 - 在不同通道开发不同应用
- ✓ 提高通量
 - 多个通道同时分析-**提高200%的通量!**
- ✓ Aria OS 智能软件，方法设置简单



多通道液相系统可使实验室
提高效率 → 更具竞争力 → 效益\$\$

LX-2针对的潜在市场



临床 IVD



临床研究



法医毒理学实验室



制药



食品安全

市场	医院, 参考实验室	参考实验室, CRO, 医院	任何经认可的毒理学设施(见ASCLD清单);包括州, 郡, 地区, 地方警察	新药研发, 药物研发, CRO	全球食品饮料公司, 食品检测实验室, 食品安全实验室
工作内容	研究生物标本中药物和代谢物, 作为病人诊断、评估和治疗的依据。	实验室检测研究生物标本中药物和代谢物, 作为病人诊断、评估和治疗的依据。	对酒精、药物和其他有毒化合物的生物标本进行检测, 作为法医调查的一部分。	新药研究-新的候选药物筛选和体外试验, 以选择可行的先导化合物。 药物开发-NCE的临床前处理。 IND的临床试验	检测食品成分的纯度和质量, 以生产出安全、符合公司质量要求的食品。
需求	(I类)可靠、准确、稳健、易于使用、分析结果简单。自动化	提高效率, 腾出资源做其他工作; 降低成本/测试, 改善TAT, 减少不确定性	提高效率, 腾出资源做其他工作; 降低成本/测试, 改善TAT, 减少不确定性	最大的生产力和工作流程效率。自动释放关键资源。最大限度地利用质谱	工作流程简单, 可应对复杂基质样品前处理。
应用		治疗药物监测 药物滥用-阿片类药物 类固醇激素 维生素D	药物滥用	高通量筛查 DMPK 定量	农药残留 毒素 抗生素

Multi-Channel LC Maximizes Productivity and Delivers Automation



ThermoFisher
S C I E N T I F I C

典型临床应用

临床应用-25OH-VD2 & 25OH-VD3 分析方法

色谱分离条件：LX-2多通道液相色谱系统

- 分析柱：Hypersil Gold 50*2.1, 3 μ m;
- 柱温：40 $^{\circ}$ C；进样量：10 μ L；
- 流动相：
 - A: 含0.1%甲酸的水溶液； B: 含0.1%甲酸的甲醇溶液；
- 梯度洗脱条件如下：

Step	Start	Sec	Flow	Grad	%A	%B	%C	%D	S/D	Col	Comments
1	0.00	30	0.30	Step	90.0	10.0	-	-	Load	---->	Empty
2	0.50	30	0.30	Ramp	15.0	85.0	-	-	Load	---->	Empty
3	1.00	30	0.30	Ramp	7.0	93.0	-	-	Load	---->	Empty
4	1.50	150	0.60	Step	-	100.0	-	-	Load	---->	Empty
5	4.00	36	0.60	Step	-	100.0	-	-	Load	---->	Empty
6	4.60	84	0.30	Step	90.0	10.0	-	-	Load	---->	Empty

Total Method Duration 6.00 min











Data Window Start 1.30 min Duration 2.00 min Channel Select 1 2 3 4 ALL

25OH-VD2 & 25OH-VD3分析结果

整体LC条件为6min;
单通道采集16针所用时间约为6 min*16=96 min

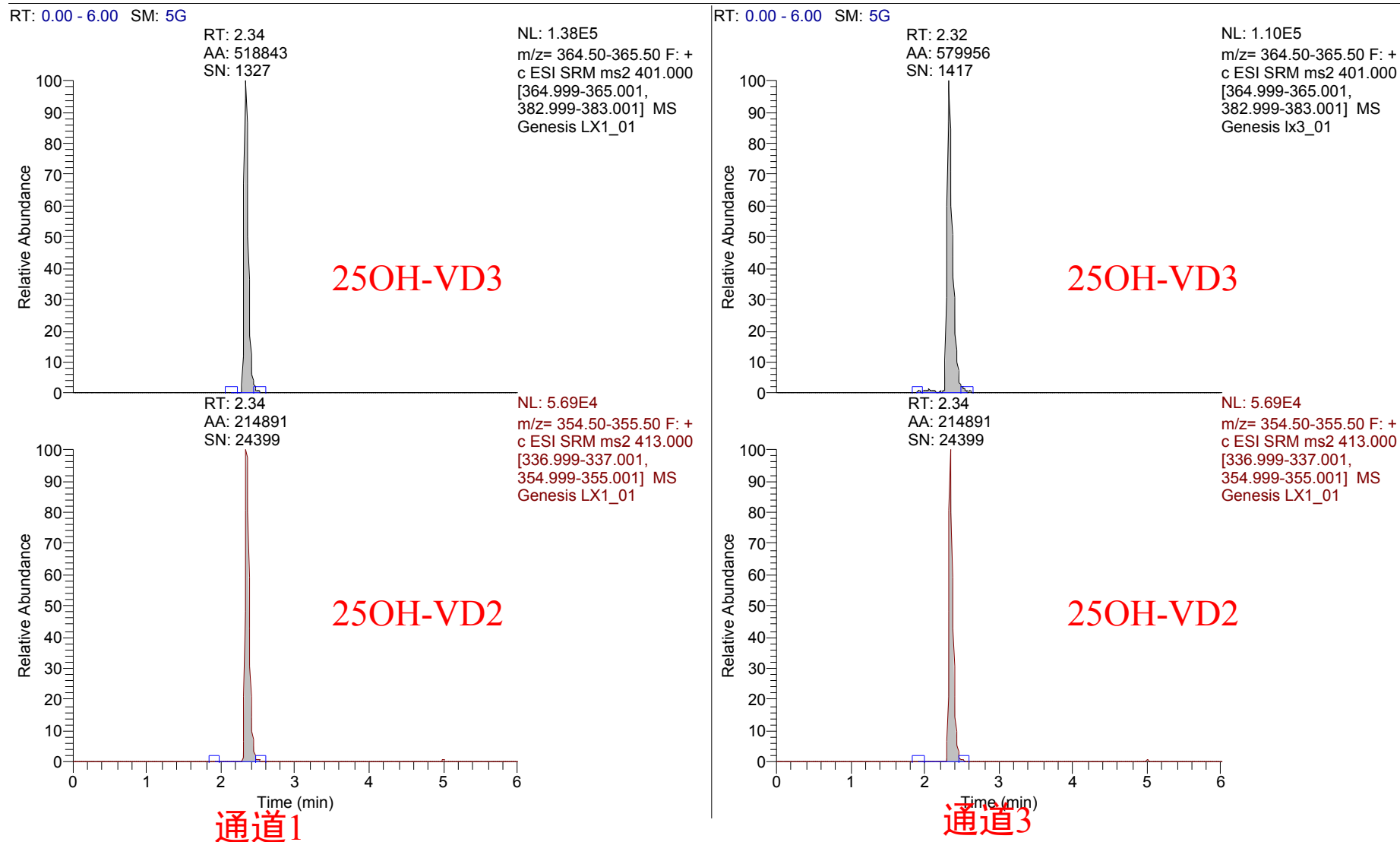
双通道采集16针所用时间约为6 min*8=48 min

分析效率提高2倍

 S_LX1_03	2018/1/22 18:50	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX3_03	2018/1/22 18:52	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX1_04	2018/1/22 18:56	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX3_04	2018/1/22 18:58	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX1_05	2018/1/22 19:02	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX3_05	2018/1/22 19:04	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX1_06	2018/1/22 19:08	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX3_06	2018/1/22 19:10	Xcalibur Raw File	277 KB
 S_LX1_07	2018/1/22 19:14	Xcalibur Raw File	278 KB
 S_LX3_07	2018/1/22 19:16	Xcalibur Raw File	277 KB

25OH-VD2 & 25OH-VD3分析结果

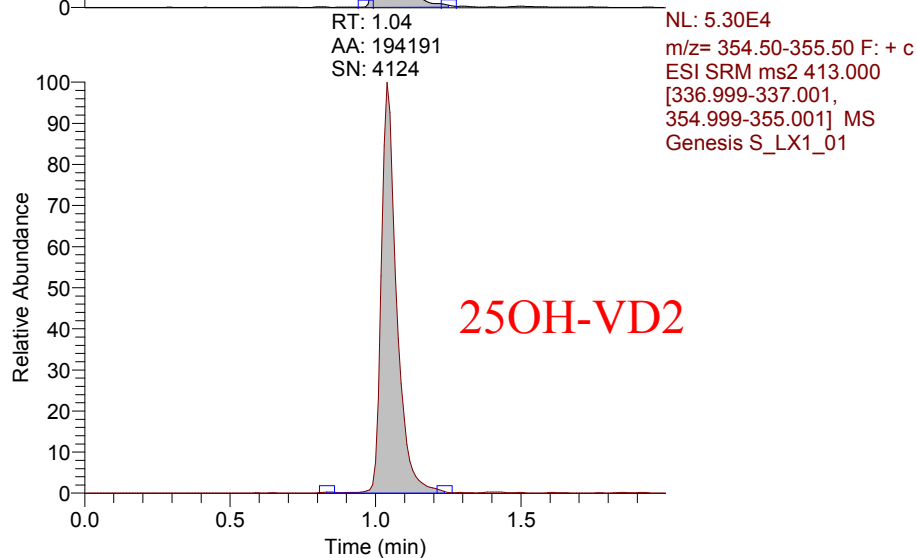
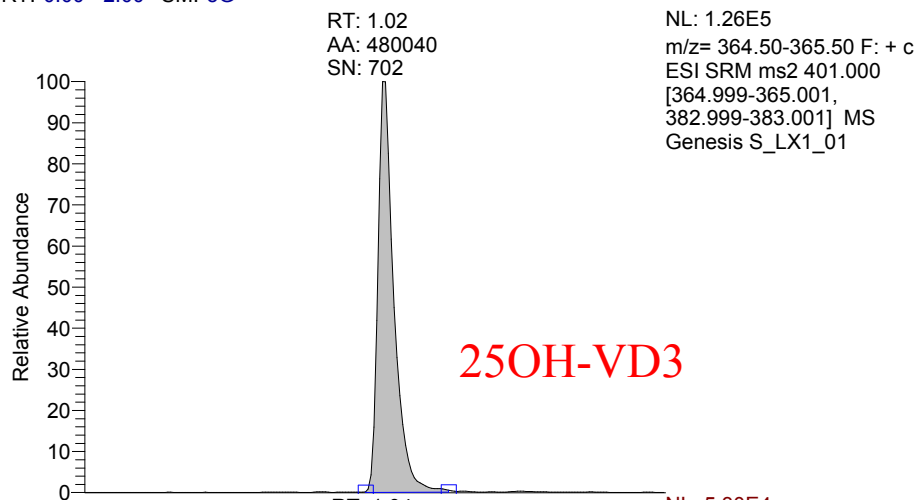
单通道采集EIC图



25OH-VD2 & 25OH-VD3分析结果

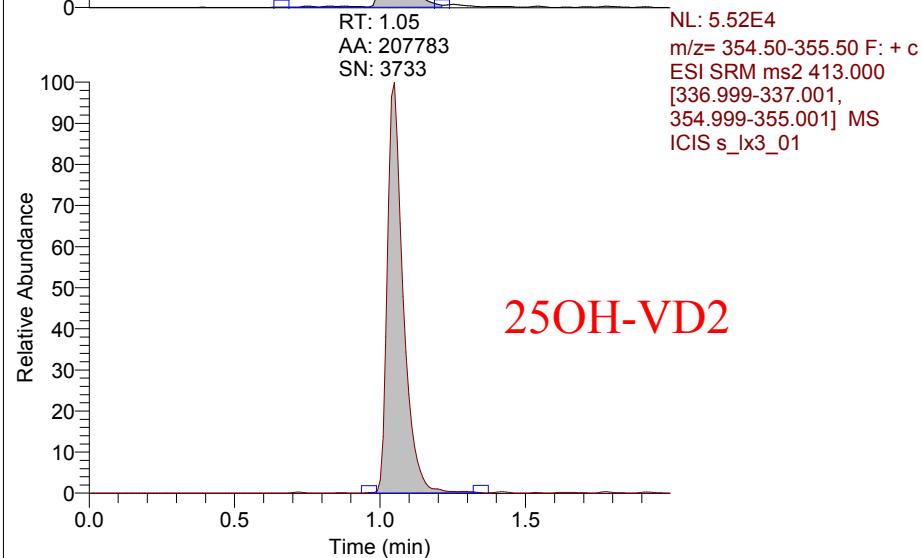
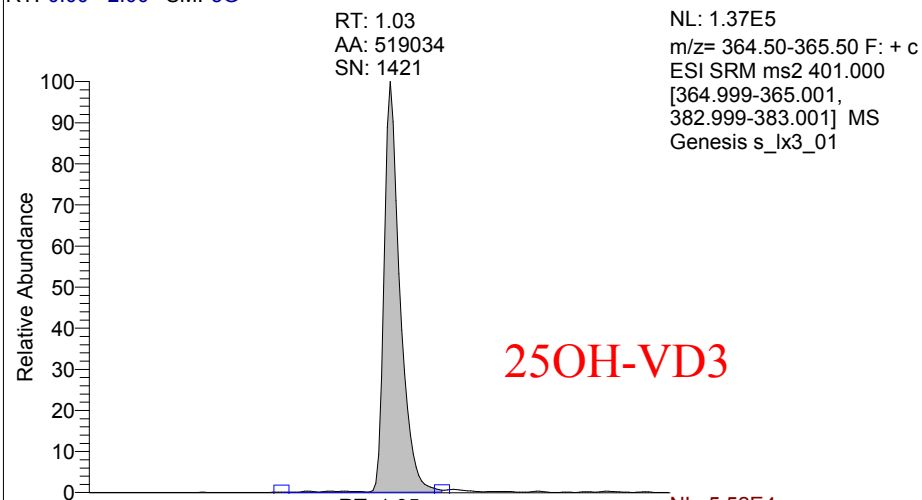
双通道采集EIC图

RT: 0.00 - 2.00 SM: 5G



通道1

RT: 0.00 - 2.00 SM: 5G



通道3

分析结果- 250H-VD2重复性

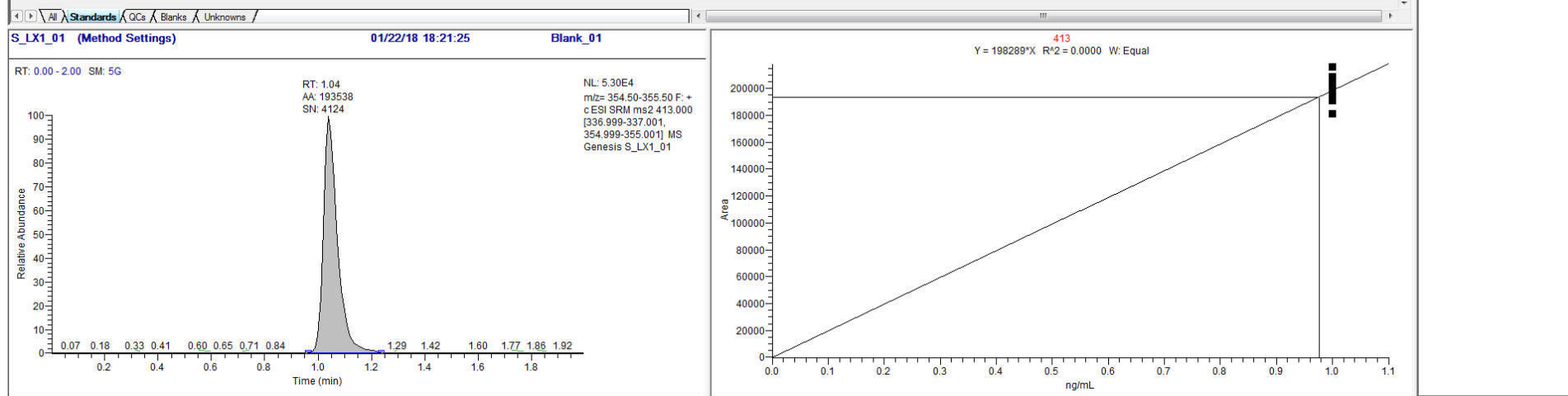
Thermo Xcalibur Quan Browser - 20180122-QUAN.sld (Bracket 1, View All)

File View Zoom Options GoTo Help

Bracket in use: Bracket 1 Calibration File: Embedded Calibration

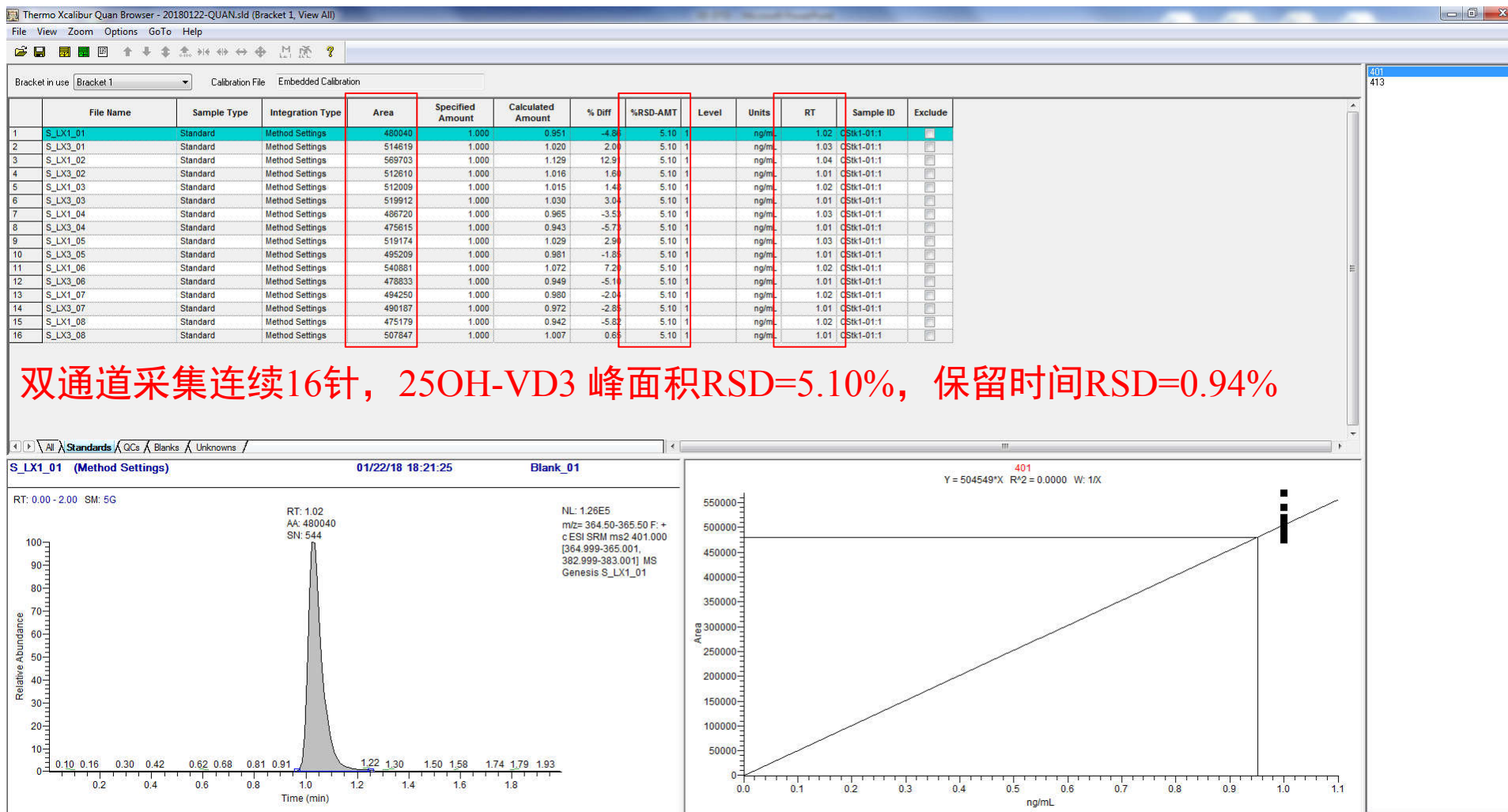
	File Name	Sample Type	Integration Type	Area	Specified Amount	Calculated Amount	% Diff	%RSD-AMT	Level	Units	RT	Sample ID	Exclude
1	S_LX1_01	Standard	Method Settings	193538	1.000	0.976	-2.40	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
2	S_LX3_01	Standard	Method Settings	206869	1.000	1.043	4.33	4.19	1	ng/mL	1.05	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
3	S_LX1_02	Standard	Method Settings	215792	1.000	1.088	8.83	4.19	1	ng/mL	1.05	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
4	S_LX3_02	Standard	Method Settings	199049	1.000	1.004	0.38	4.19	1	ng/mL	1.02	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
5	S_LX1_03	Standard	Method Settings	208364	1.000	1.051	5.08	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
6	S_LX3_03	Standard	Method Settings	204867	1.000	1.033	3.32	4.19	1	ng/mL	1.02	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
7	S_LX1_04	Standard	Method Settings	196456	1.000	0.991	-0.92	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
8	S_LX3_04	Standard	Method Settings	192280	1.000	0.970	-3.03	4.19	1	ng/mL	1.01	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
9	S_LX1_05	Standard	Method Settings	190805	1.000	0.962	-3.77	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
10	S_LX3_05	Standard	Method Settings	197336	1.000	0.995	-0.48	4.19	1	ng/mL	1.02	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
11	S_LX1_06	Standard	Method Settings	203909	1.000	1.028	2.83	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
12	S_LX3_06	Standard	Method Settings	180912	1.000	0.912	-8.76	4.19	1	ng/mL	1.02	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
13	S_LX1_07	Standard	Method Settings	199951	1.000	1.008	0.84	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
14	S_LX3_07	Standard	Method Settings	195841	1.000	0.988	-1.23	4.19	1	ng/mL	1.02	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
15	S_LX1_08	Standard	Method Settings	193303	1.000	0.975	-2.51	4.19	1	ng/mL	1.04	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>
16	S_LX3_08	Standard	Method Settings	193359	1.000	0.975	-2.49	4.19	1	ng/mL	1.01	CSK1-01:1	<input type="checkbox"/>

双通道采集连续16针，250H-VD2 峰面积RSD=4.19%，保留时间RSD=1.32%

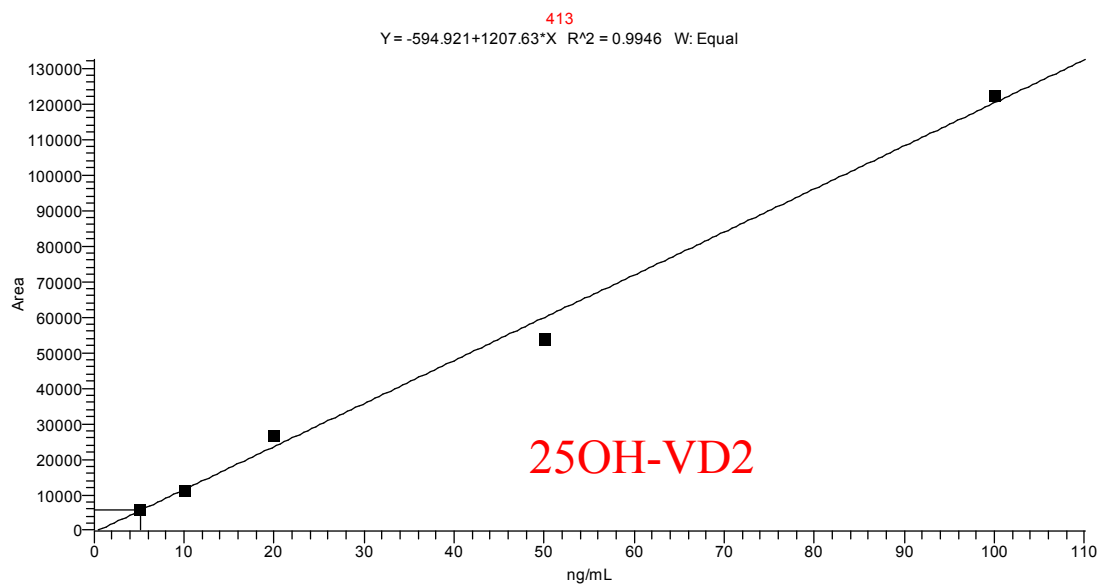
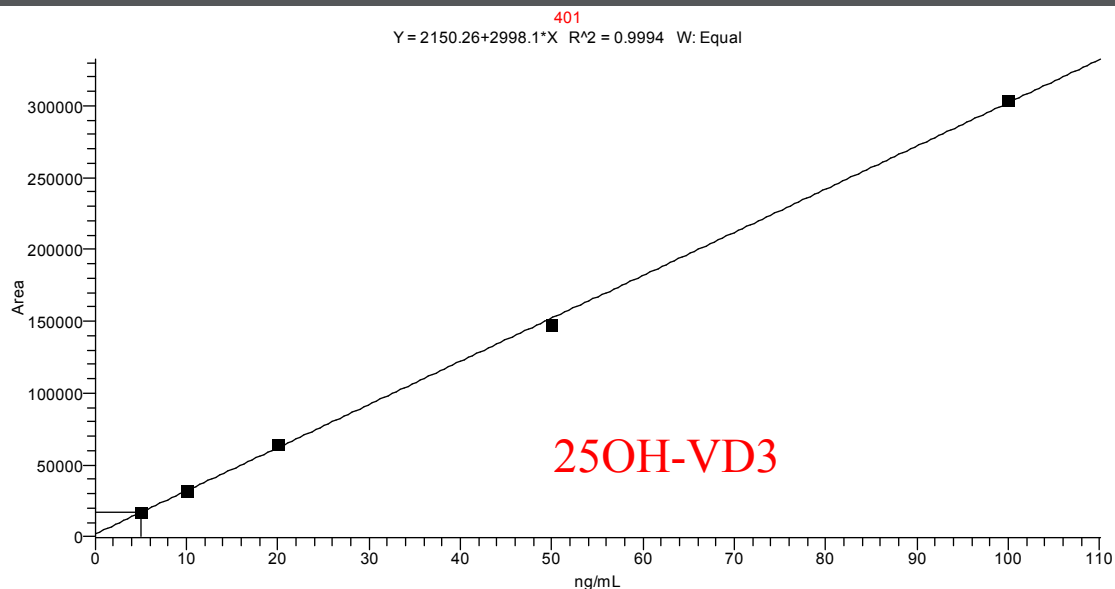


Proprietary & Confidential 2018/1/22 20:16

1.6 分析结果-250H-VD3重复性



1.7 25OH-VD2 & 25OH-VD3分析结果-线性范围



双通道采集浓度范围为
5ng/mL~100ng/mL的标准品,
25OH-VD3及25OH-VD2线性相
关系数分别为0.9994和0.9946,
线性关系良好。

临床应用：脂溶性维生素分析方法

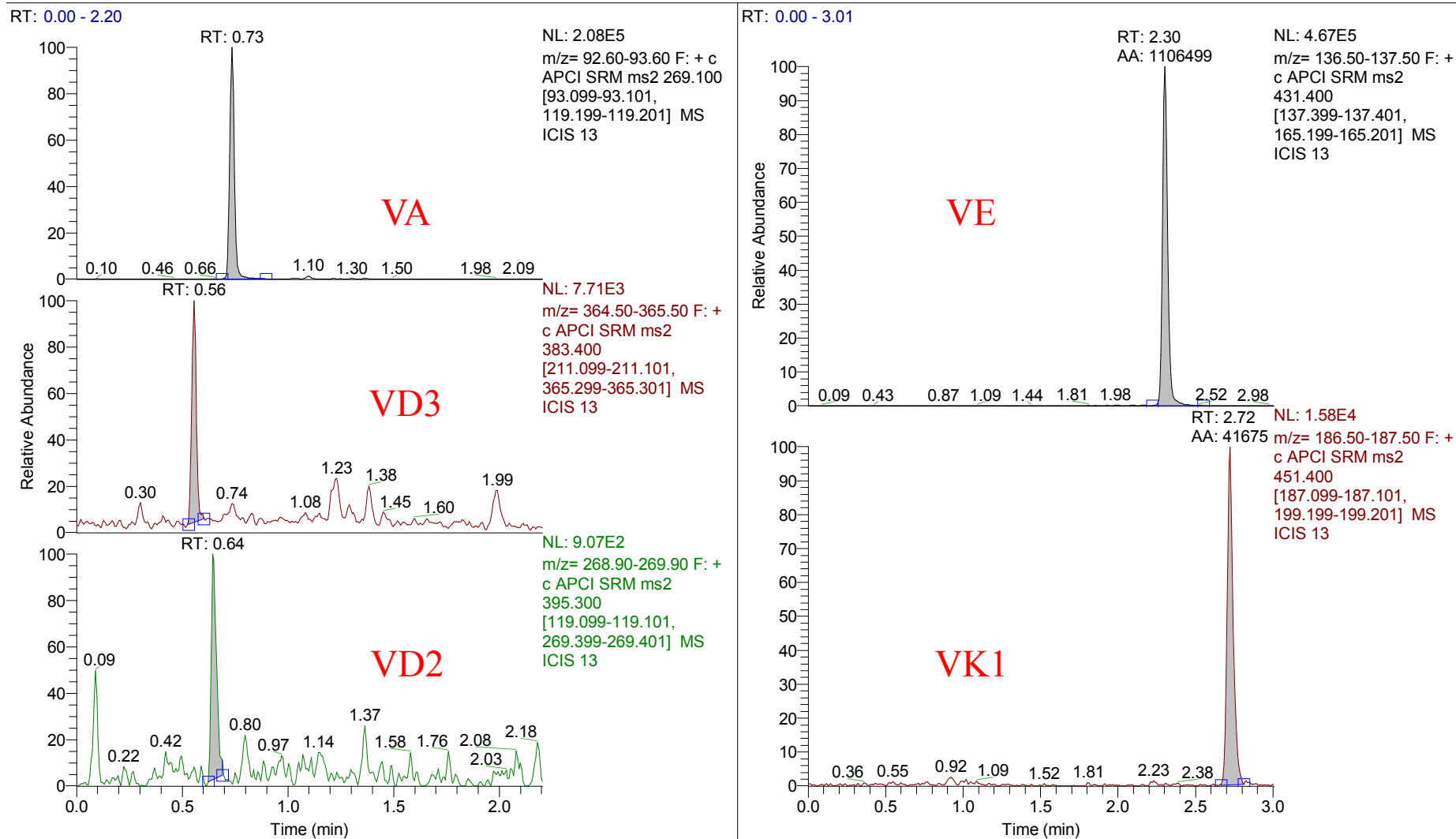
- 分析柱：C18；分析仪器：LX-2 & TSQ Altis 离子源：APCI
- 柱温：45 °C；进样量：10 μL；
- 流动相：
 - A：含0.1%甲酸的水溶液； B：含0.1%甲酸的乙腈溶液；
- 梯度洗脱条件如下：

The screenshot displays a chromatography software interface. At the top right, the 'Total Method Duration' is set to 6.50 min. Below this is a table with columns: Step, Start, Sec, Flow, Grad, %A, %B, %C, %D, S/D, Col, and Comments. The table contains six rows of gradient steps. At the bottom, the 'Data Window' settings show a 'Start' time of 1.65 min and a 'Duration' of 3.00 min. The 'Channel Select' section has checkboxes for channels 1, 2, 3, 4, and ALL, all of which are checked.

Step	Start	Sec	Flow	Grad	%A	%B	%C	%D	S/D	Col	Comments
1	0.00	30	0.50	Step	-	-	60.0	40.0	Load	---->	Empty
2	0.50	60	0.50	Ramp	-	-	20.0	80.0	Load	---->	Empty
3	1.50	60	0.50	Ramp	-	-	-	100.0	Load	---->	Empty
4	2.50	150	0.50	Ramp	-	-	-	100.0	Load	---->	Empty
5	5.00	1	0.50	Ramp	-	-	60.0	40.0	Load	---->	Empty
6	5.02	89	0.50	Ramp	-	-	60.0	40.0	Load	---->	Empty

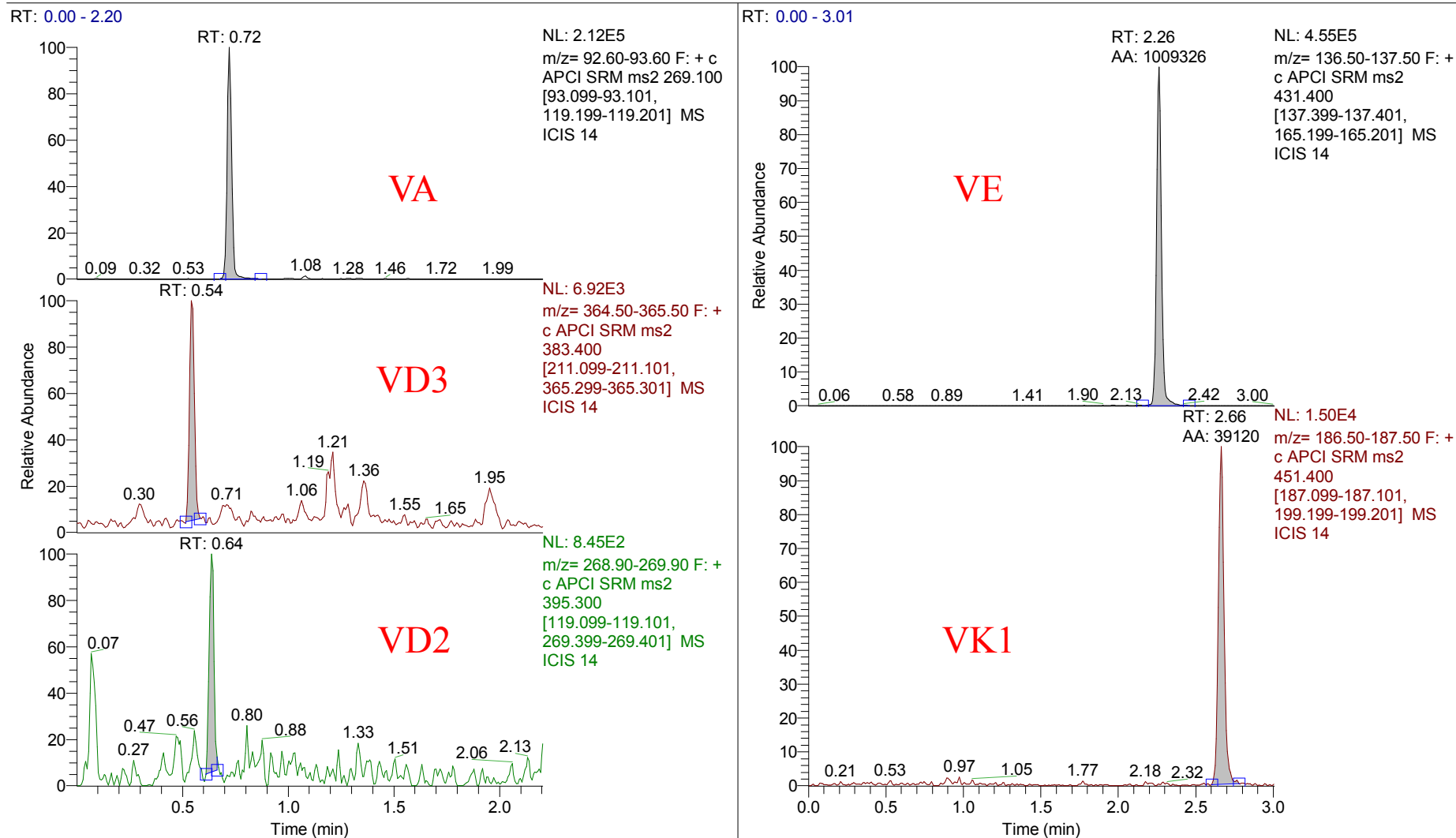
脂溶性维生素分析结果-双通道采集EIC图

Channel 1



脂溶性维生素分析结果-双通道采集EIC图

Channel 3



脂溶性维生素分析结果-重现性 (n=16)

通道	化合物	RT	Area
Channel 1 RSD(%) n=8	VA	0	4.51
	VD2	0.54	8.52
	VD3	0	7.35
	VE	0	3.16
	VK1	0.17	4.06

通道	化合物	RT	Area
Channel 3 RSD(%) n=8	VA	0.75	4.57
	VD2	0.84	5.44
	VD3	0	7.90
	VE	0.24	3.79
	VK1	0.17	3.71

结论：所有化合物峰宽基本在0.1 min内，峰形良好；保留时间及响应重现性良好，能够满足检测要求。

临床应用： 氨基酸分析方法

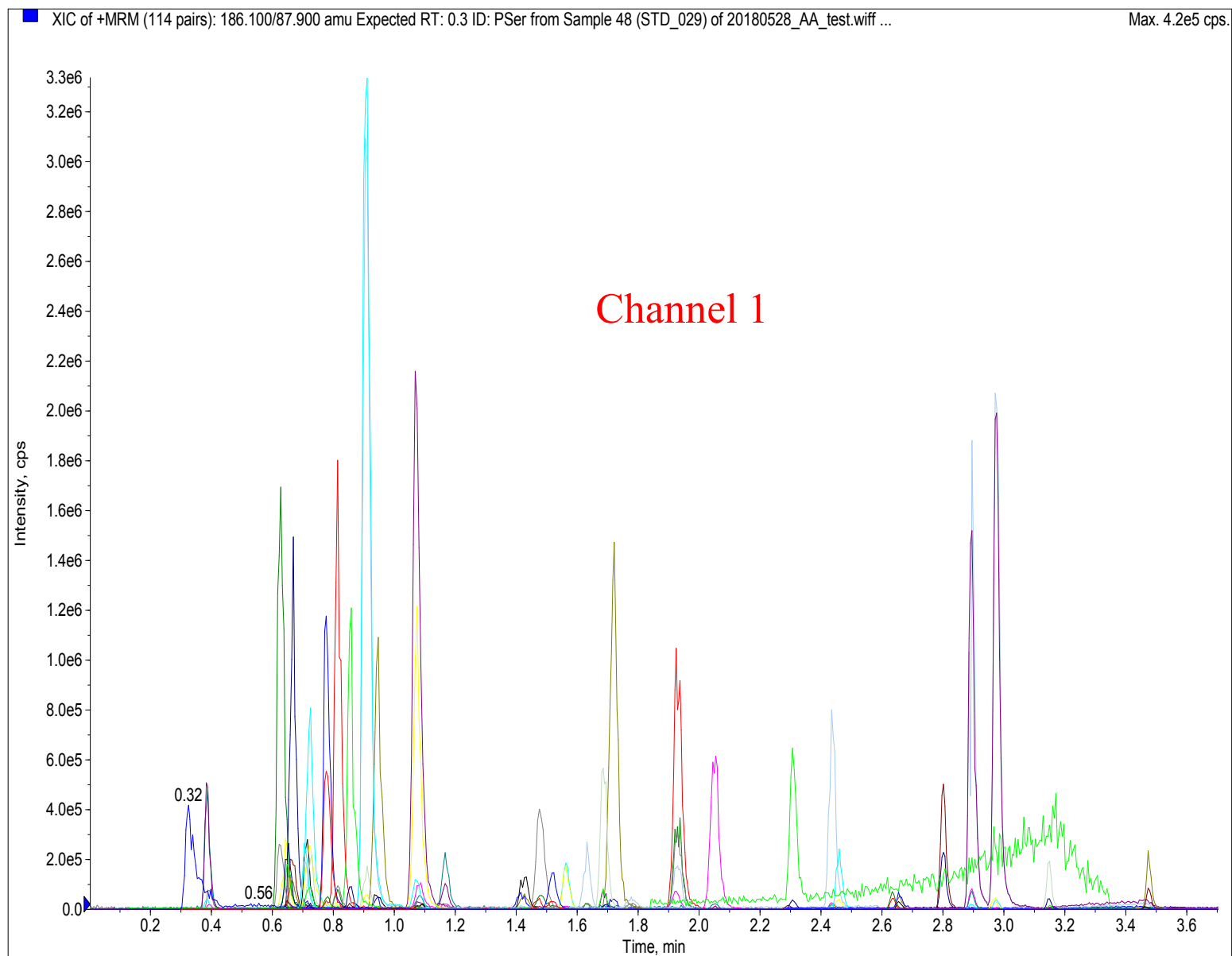
- 分析柱： T3 100*2.1, 1.8 μ m； 分析仪器： LX-2 & Sciex 5500 离子源： ESI
- 柱温： 45 °C； 进样量： 1 μ L；
- 流动相：
 - A： 含添加剂的水溶液； B含添加剂的乙腈溶液；
- 梯度洗脱条件如下：

Step	Start	Sec	Flow	Grad	%A	%B	%C	%D	S/D	Col	Comments
1	0.00	30	0.50	Step	98.0	2.0	-	-	Load	---->	
2	0.50	60	0.50	Ramp	90.0	10.0	-	-	Load	---->	
3	1.50	120	0.50	Ramp	65.0	35.0	-	-	Load	---->	
4	3.50	6	0.50	Ramp	5.0	95.0	-	-	Load	---->	
5	3.60	84	0.50	Ramp	5.0	95.0	-	-	Load	---->	
6	5.00	1	0.50	Ramp	98.0	2.0	-	-	Load	---->	
7	5.02	89	0.50	Ramp	98.0	2.0	-	-	Load	---->	

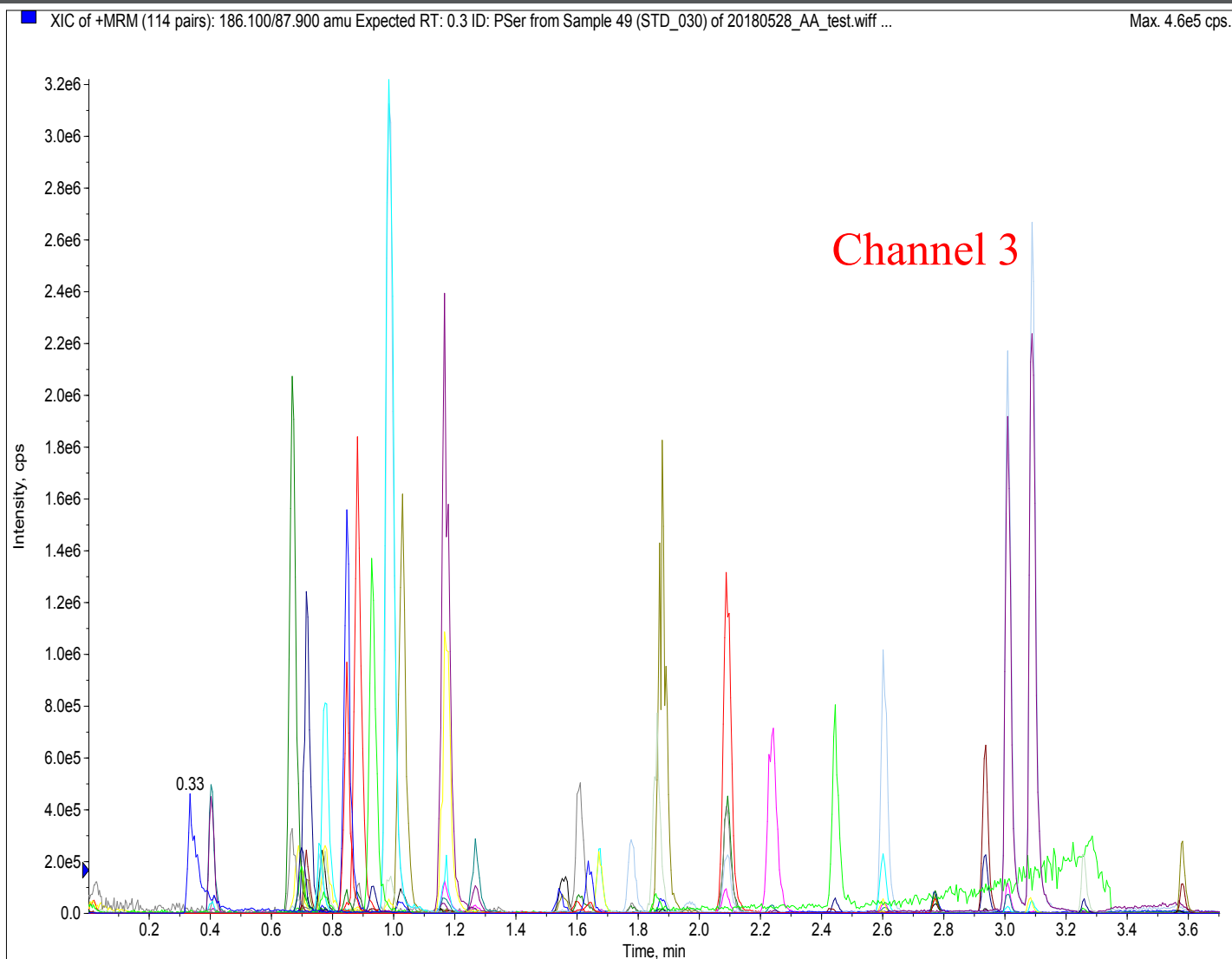
Total Method Duration 6.50 min

Start Data Window 0.08 min Data Window Length 3.70 min

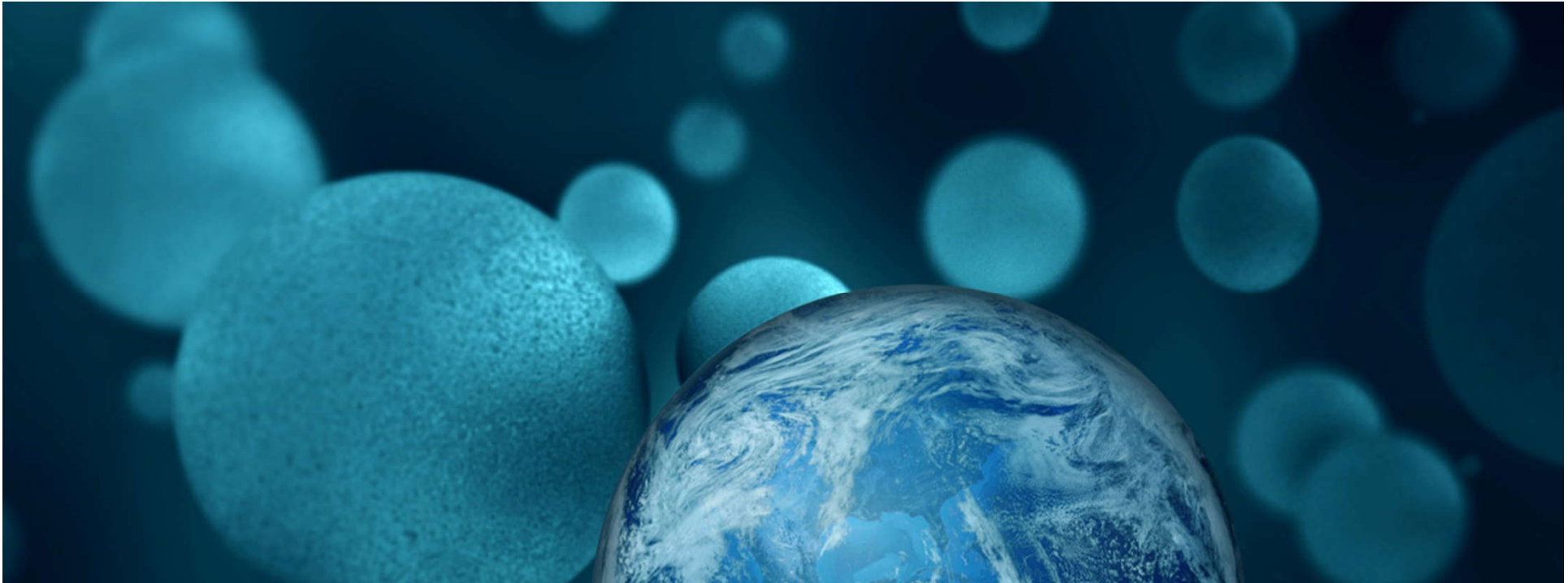
3.2 氨基酸分析结果-双通道采集TIC图



3.3 氨基酸分析结果-双通道采集TIC图







结论：在3.7min内能够能够多对同分异构体的分离，所有化合物峰宽基本在0.1 min内，峰形良好，能够满足检测要求。



ThermoFisher
SCIENTIFIC

竞争分析

产品对比表

	Vanquish Duo	Transcend (LX-2)	SCIEX MPX2	Agilent StreamSelect
市场	生物制药, 制药, 食品环境安全	临床, 兴奋剂检测, 制药, 食品环境安全	临床, 制药	临床, 食品环境安全
# 通道 2 / 4 / 8	2	2	2	1 / 2 / 4
在线样品前处理	--	--	--	SPE
通量				
#可独立方法	1 or 2	1 or 2	2	4
合规	--	✓	✓	✓
单一供应商	✓	✓	--	✓
价格	\$	\$\$ / \$\$\$	\$\$	\$\$ / \$\$\$

Agilent StreamSelect



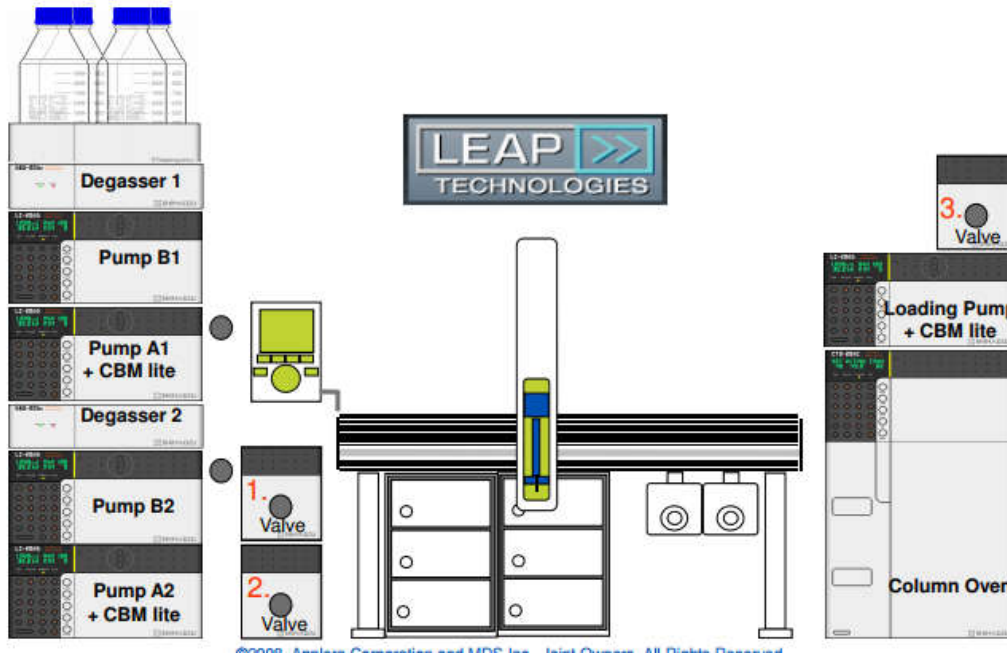
可攻击点：

1. 类似于LX-4，价钱较高；
2. 对于常规临床项目，分析时间较短<10min时，可优化的时间较短，较难实现4倍的通量提升

StreamSelect 液质联用系统高度集成，由一套三重四极杆质谱仪和两套高效液相色谱系统组成，所有组件均由一个软件应用程序控制。为了设置系统，将此前采集的标准数据文件载入到MassHunter StreamSelect 软件中。从该数据文件中提取数据采集方法，并使用数据文件的色谱图指定目标窗口。根据提取到的信息，软件将自动协调与运行高效液相色谱系统有关的所有时间。

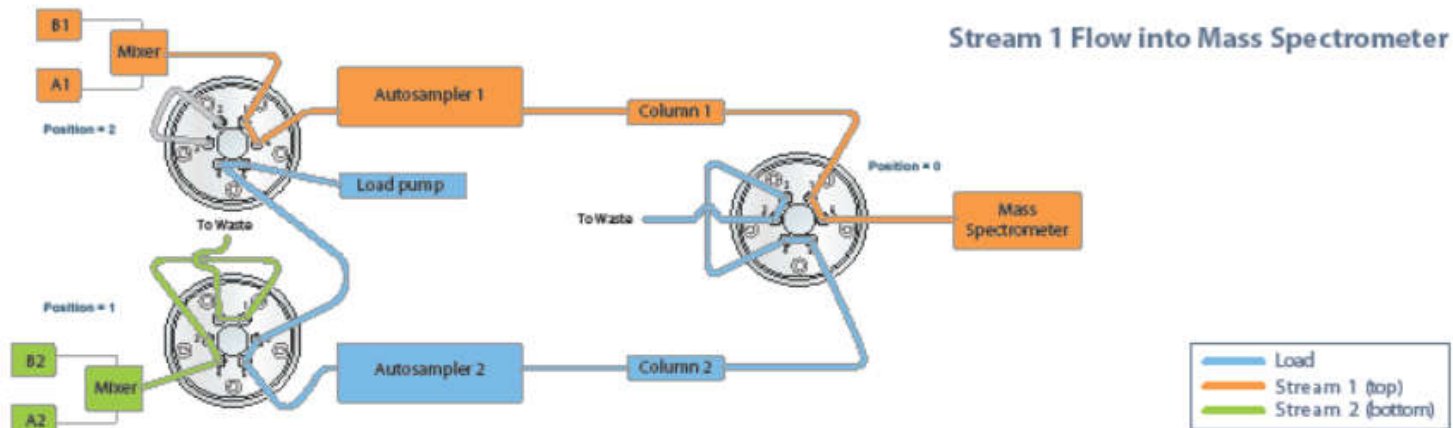
MPX-2

Cliquid® MPX™-2 High Throughput System Configuration



可攻击点:

1. LC为岛津，与MS非一厂家；
2. 不可以作为单通道使用；
3. 整体的管路复杂，整体的系统体积较大；





ThermoFisher
S C I E N T I F I C

LX-2 配置建议

产品配置说明

原配置对于液相条件较特殊的方法，可能会存在某些化合物峰型不佳的现象，且更换色谱柱需工具拆卸；更换管路后，化合物峰形明显改善，且管路均为Viper接头，提高仪器的易用性。

更改部分原配置

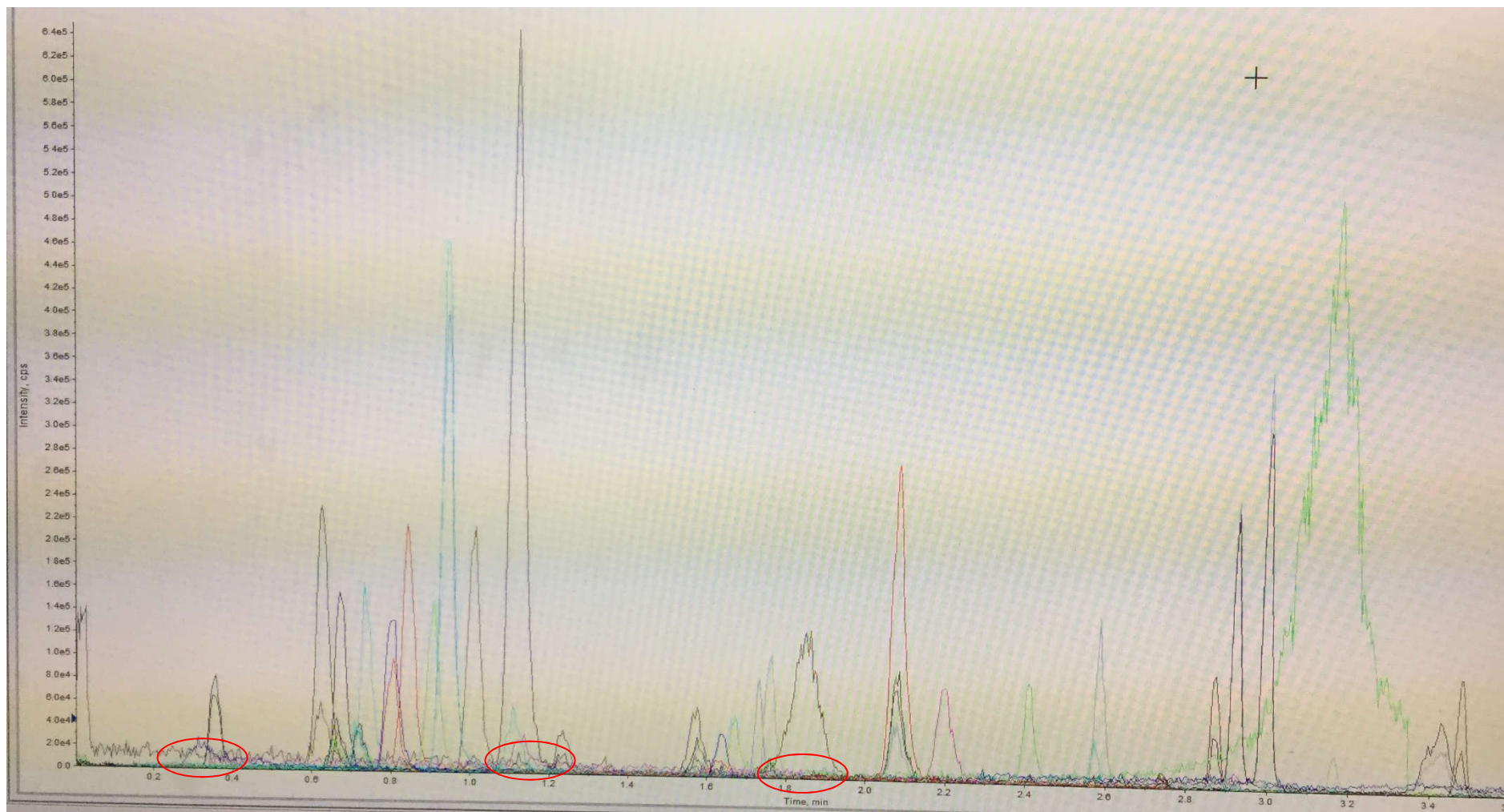
QTY	Part Number	CODE	FROM	TO	ID	Length (cm)	Length (in)
2	CH-106508	P	Pump	LX Injector	0.005	122	48.03
2	CH-106508	P	LX Injector	Analytical Column	0.005	122	48.03
2	CH-106498	F	Analytical Column	Selector	0.005	26	10.24
1	CH-106499	G	Selector	Bypass/Divert	0.005	11	4.33
			Selector/Bypass/Divert	Waste	0.005	PEEK	
			Bypass/Divert	Detector	0.005	PEEK	

Mixer	75ul
Sample loop	100ul

更改后配置

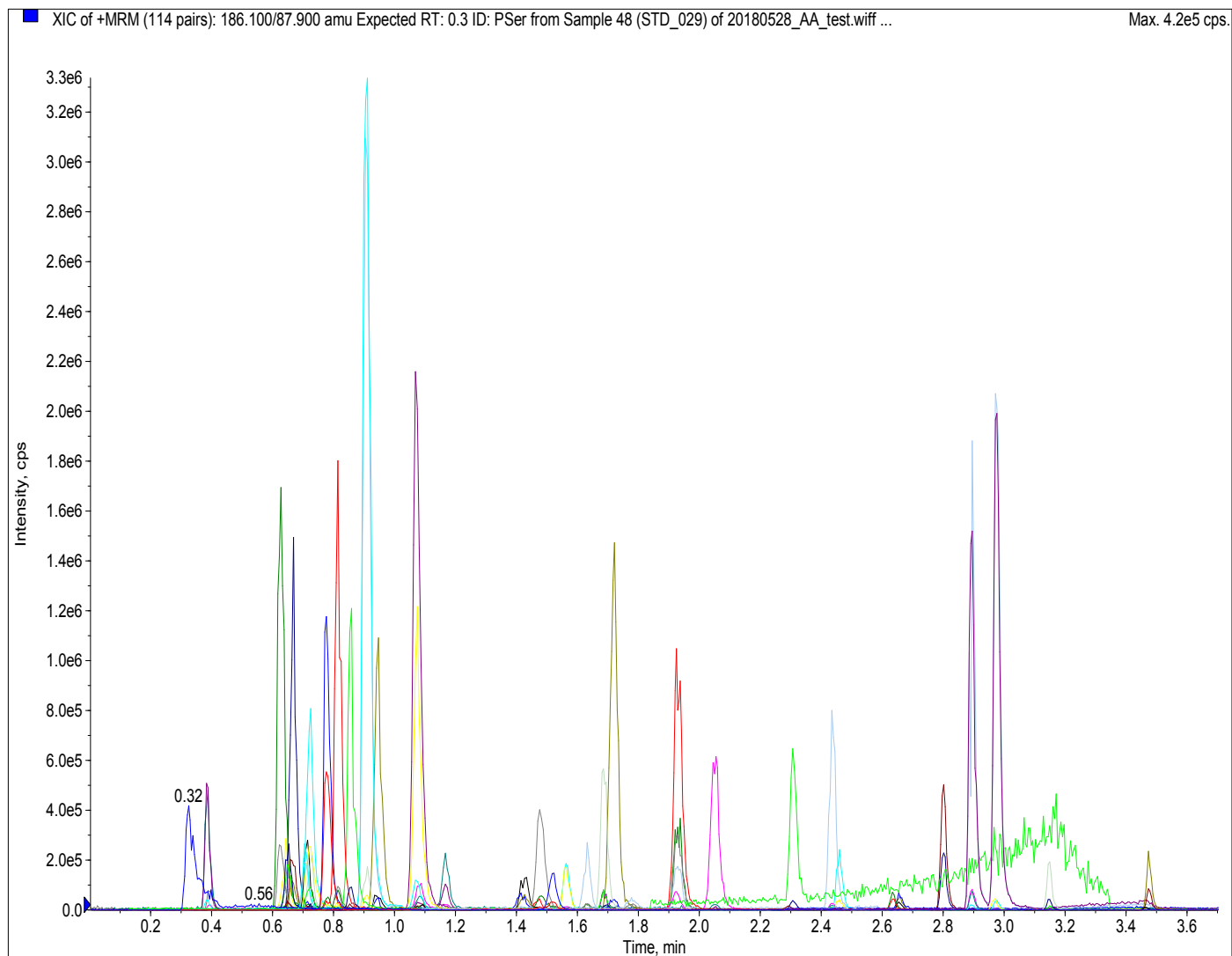
QTY	Part Number	CODE	FROM	TO	ID(in)	Length (mm)	Length (in)
2	6042.2395	P	Pump	LX Injector	0.004	950	
2	6042.2390	P	LX Injector	Analytical Column	0.004	750	
2	6042.2340 or 6040.2235	F	Analytical Column	Selector	0.004	350	
1	CH-106499	G	Selector	Bypass/Divert	0.005	110	4.33
			Selector/Bypass/Divert	Waste	0.005	PEEK	
2		Mixer	10ul			PEEK	
2	6826.2420	Sample loop	20ul	FS/PEEK sheathed ID.*L 250um*408mm			
2	6826.2401	Sample loop	1ul	FS/PEEK sheathed ID.*L 100um*127mm			

更换配置前后色谱图对比-氨基酸检测方法



更换管路前，某些化合物色谱峰形不佳

更换配置前后色谱图对比-氨基酸检测方法



更换管路后，化合物色谱峰形明显改善



Thermo
S C I E N T I F I C



Clinical Transformed