

## 手性PCB 91在蚯蚓体内代谢组学和脂质组学的研究

### Study on Metabolomics and Lipidomics of Chiral PCB 91 in Earthworm

李志远<sup>1</sup>、贺泽英<sup>2</sup>、程海燕<sup>1</sup>、刘冰洁<sup>1</sup>、李立军<sup>1</sup>、郭立海<sup>1</sup>

Li Zhiyuan<sup>1</sup>, He Zeying<sup>2</sup>, Liu Bingjie<sup>1</sup>, Li Lijun<sup>1</sup>, Guo Lihai<sup>1</sup>

SCIEX China<sup>1</sup>

农业部农产品质量安全环境因素控制重点实验室，农业农村部环境保护科研监测所，天津，中国<sup>2</sup>

Key Laboratory for Environmental Factors Control of Agro-product Quality Safety, Ministry of Agriculture, Agro-Environmental Protection Institute, Tianjin, PR China<sup>2</sup>

**Key words:** PCB 91, Metabolomics, Lipidomics, TripleTOF<sup>®</sup> 5600<sup>+</sup> system, MarkerView<sup>™</sup>, LipidView<sup>™</sup>

#### 背景

多氯联苯（PCBs）是一类重要的普遍存在的持久性有机污染物，许多国家都禁止生产。但由于多氯联苯在某些工业过程中会产生，比如电子垃圾回收，油漆生产和粘合剂等。因此，多氯联苯仍广泛存在于世界各地的空气、土壤、沉积物和生物样品中。实验室和流行病学研究表明，PCB暴露对人体健康有不良影响，可能会导致癌症、神经系统疾病和其他非癌症疾病。

环境代谢组学（Metabolomics）已被广泛用于多氯联苯暴露的研究。代谢组学能够在一定条件下快速筛选大量代谢产物，发现有意义的代谢趋势。代谢变化可以让我们深入了解环境毒理学和分子机制。这些机制支撑着有机体的正常功能与其环境之间的相互关系。液相色谱串联高分辨率质谱联用技术，如UPLC-QTOF，由于其灵敏度高、采集速度快、质量检测准确，是一种热门的代谢组学研究技术。此外，近年来，脂质组学（Lipidomics）在组学研究中蓬勃发展，脂质组学是代谢组学的一个子领域，旨在检测和量化生物样本中脂类的存在。脂质在生物学中起着至关重要的作用并已在人类疾病和植物科学中进行了研究。

#### 技术特点

1. TripleTOF<sup>®</sup> 5600<sup>+</sup>质谱系统，配备DuoSpray<sup>™</sup> Turbo V<sup>™</sup>离子源（见图1），专利技术的 Turbo V<sup>™</sup>离子源使用增强的气流动力学和优化的加热器配置提升更高流速下的可靠性、重现性和稳

定性，离子产量得以提高，此外，其提供了更强的抗污染能力和更好的稳定性，对于复杂基质样品的分析可以实现更简单前处理要求。



图1. IonDrive<sup>™</sup> Turbo V 离子源。

2. 实验通过TOF MS-IDA-MS/MS模式采集数据（见图2），可以实现一针进样，同时采集不同组分化合物的一级母离子和二级子离子。

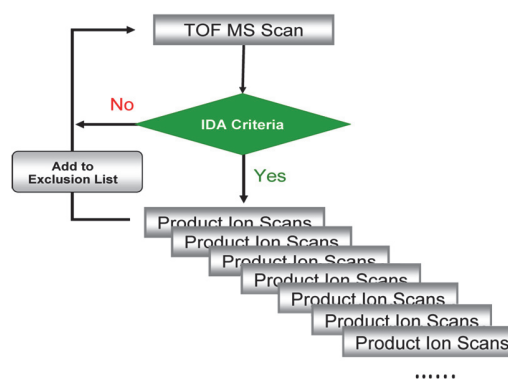


图2. TOF MS-IDA-MS/MS扫描模式。

3. 数据处理时，高分辨率 MS/MS 代谢物二级谱库是分析大批量 MS/MS 数据的最快方式，可用于进行准确的化合物检测与鉴定，供实验室提高效率和缩短结果处理时间。
4. 通过LipidView™软件可以依据模板方法自动处理数据、可进行方法编辑和选择、鉴定脂质种类、全面消除同位素干扰、基于多内标的定量、可视化和结果报告。
5. 组学分析时，通过MarkerView™软件分析差异成分，找出有统计意义的差异组分，进行标记。



SCIEX Exion LC™ 液相色谱系统  
TripleTOF® 5600+ 质谱系统

## 实验方法

### 代谢组学和脂质组学

在代谢组学和脂质组学研究中，使用(+)-、(-)-和(±)- PCB 91 对土壤进行污染，每次暴露的最终浓度为500 µg/kg<sub>dwt</sub>。加入蚯蚓的土壤和质控土壤（每组10个重复），并在暴露10天后收集。将蚯蚓肠道内容物净化3h后，在液氮中快速冷冻，在球磨机中磨碎。均质样品转移到10 mL玻璃离心管中，用于代谢组学和脂质组学的研究（1 g作为脂质组学样品，0.5 g作为代谢组学样品）。

### 代谢组学和脂质组学样品制备

代谢组学样品制备：使用5 mL氯仿/甲醇/水混合物（20:50:20, v/v/v）进行萃取。加入萃取溶剂后，涡旋3 min。重复提取三次合并萃取液，离心5 min，最后用甲醇稀释5倍，PTEE膜（0.22 µm）过滤，进行LC-MS/MS分析。

脂质组学样品制备：将3.75 mL氯仿/甲醇（1/2, v/v）加入含1 g样品的10 mL玻璃离心管中，涡旋，加入1.25 mL氯仿，涡旋，最后加入1.25 mL水，搅拌均匀。样品在室温下离心5 min，得到两相体系（上层为水相，下层为有机相）。收集下层有机相于1.5g离心管中，40 °C水浴下氮气流下吹干，5 mL异丙醇复溶后，进行LC-MS/MS分析。

## 仪器设备

高性能的TripleTOF® 5600+质谱系统，搭载SCIEX Exion LC™ 液相色谱系统，对于数据的采集提供强有力的硬件支持，完全满足代谢组学和脂质组学的检测需求。

## 色谱条件：

### 代谢组学

Phenomenex Kinetex C18柱，2.1 × 100 mm，2.6 µm，

进样量2 µL；

柱温50°C；

流速：0.3 mL/min

梯度程序如下：

Time (min)	A%，水（含0.1%甲酸）	B%，甲醇
0	90	10
1	90	10
8	10	90
12	10	90
12.1	90	10
15	90	10

### 脂质组学：

其他参数与代谢组学相同，梯度程序如下：

Time (min)	A%，乙腈/水 (60/40, v/v) 含5 mM乙酸铵	B%，异丙醇/乙腈 (90/10, v/v) 含5 mM乙酸铵
0	85	15
1	85	15
3	52	48
8	18	82
11	1	99
13	1	99
13.1	85	15
15	85	15

## 质谱条件：

源参数	采用ESI源	正、负离子模式
	CUR	35 psi
	GS1	55 psi
	GS2	55 psi
	IS	+5500 V、-4500 V
	TEM	550°C
<b>TOFMS</b>	<b>Declustering Potential (DP)</b>	<b>80 eV</b>
	Collision Energy (CE)	10 eV
	TOF Mass Range	100-1250 Da
<b>IDA mode</b>	<b>Which exceeds</b>	<b>100 cps</b>
<b>TOFMSMS</b>	<b>High Sensitivity mode</b>	
	MS/MS Mass Range	50-1250 Da
	Collision Energy (CE)	35 eV
	CE Spread ( CES )	15 eV

## 数据分析工具

通过MarkerView™软件进行PCA主成分分析（此方法可比较多个样本的数据，揭示数据集间的分组，并在得分图中用图形显示分组情况。从载荷图中可以获得样品聚类有用的信息，并且能够说明哪些代谢物或生物标记物被向上或向下调节。主成分变量分组可帮助发现离子峰之间的关系，并将相关的峰手动或自动分配到一个特定组中。如图1所示。）此外，还通过MarkerView™软件进行了t检验，为了确定暴露峰值强度与对照组之间的差异。通过将对照组代谢产物和脂类的平均峰面积除以暴露组的峰面积，计算折线变化，并从MarkerView™导出p值。并研究了手性PCB 91暴露反应中涉及的代谢通路。

此外，对一针进样得到的高质量一级和二级质谱数据，使用SCIEX专业的高分辨率代谢产物二级谱库进行化合物物鉴定，发现暴露组与对照组代谢产物存在显著差异（ $p < 0.05$ ）。另外通过LipidView™软件（LipidView™软件中脂质碎片数据库收录了50多个脂质类别，脂质碎片数据库中包含超过25,000条脂质种类信息，列出超过600种表征脂质碎片。如图1所示。）自动鉴定出暴露组和对照组之间存在显著差异的脂质。

## 数据结果

### 代谢组学数据结果

基于非靶向高分辨率数据（阳性和阴性模式）进行PCA分

## MarkerView™ 软件

仅限研究使用，不可用于诊断程序。



MarkerView 软件是一个功能强大的程序，专为代谢组学和蛋白质/肽生物标记物分析应用设计，可以让您迅速方便地查看在所有 SCIEX 质谱仪上采集的数据，进而测定复杂样品中内源性化合物的上调和下调变化。

- 功能强大的分析工具，无论在有分类还是无分类的工作流程中，都能使您轻松地挖掘数据。
- 交互式可视化工具可以帮助您在进一步分析之前排除样品和变量，如外源性代谢物。
- 分析后报告能够帮助您轻松跟踪工作，并记录下潜在的生物标记物。
- 与 SCIEX 的 MALDI 和 ESI 质谱平台兼容，因此您可以使用最符合自己需求的系统。

## LipidView™ 软件

仅限研究使用，不可用于诊断程序。



LipidView 软件是一款数据处理工具，可以对电喷雾质谱数据对脂质种类进行分子表征和定量。脂质碎片数据库中包含超过25,000条脂质碎片信息，LipidView 软件通过在脂质碎片数据库中搜索母离子和碎片离子质量进行脂质分析，并可输出数字化和图形化的报告，适用于各种脂质分子种类、脂质类别、脂肪酸和长链碱基的分析。LipidView 软件简化了多个关键步骤，例如可依据模板方法自动处理数据、可进行方法编辑和选择、鉴定脂质种类、全面消除同位素干扰、基于多内标的定量、可视化和结果报告。与 SCIEX QTRAP 或 TripleTOF 系统相结合，这种完善的硬件和软件包提供独一无二的数据采集和自动数据处理流程，可以进行脂质谱分析。

图1. MarkerView™和LipidView™软件。

析，探索蚯蚓对两种阿托异构体和(±)-PCB 91暴露反应的潜在生物标志物。PCA分析显示其明确区分了阳性和阴性模式下的四组（对照组、(+)-、(-)-和(±)-PCB 91）。

t检验结果显示，108种代谢物因接触手性PCB 91而发生显著变化。通过高分辨二级谱库准确匹配，鉴定出42个代谢物，它们属于几个类别：氨基酸及其衍生物（15个代谢物）、核苷（11个代谢物）、脂肪酸（7个代谢物）、二羧酸（2个代谢物）、维生素（2个代谢物）和其他（5个代谢物）。结果见表1，其给出了已鉴定的代谢物信息，包括P-value值和fold change值。

手性PCB 91异构体对蚯蚓代谢的影响可能与其代谢途径有关。对显著变化的代谢产物进行了Pathway分析。发现了数百条通路，其中涉及的代谢物发生了显著变化的有氨基酸代谢、能量代谢、神经发育和核苷酸代谢等典型通路。

从15种氨基酸及其衍生物中观察到Glu、Gln、Phe、Leu、Pro、Asp及其参与神经发育的变化，涉及Phe、Tyr代谢、Gly、Ser、Thr代谢、Asp生物合成、Glu、Gln代谢等多种氨基酸通路。此外，脂肪酸生物合成途径中涉及的十二酸、硬脂酸和油酸，在神经系统发育过程中也起着多种信号通路的作用。这些代谢物在(+)-PBC 91暴露后均下调，(-)-和(±)-PCB 91暴露后未发生变化，显示出明显的立体选择性作用。苯丙氨酸调节神经发育和功能，Pro、Gln、Leu、His、Asn和Trp在神经递质功能中起重要作用。天冬氨酸和谷氨酸是主要的兴奋性神经递质，Ser也是一种新型的神经递质。腺苷，另一种神经递质，在(+)-PCB 91暴露后也有所下

表1. 控制组和暴露组之间已鉴定代谢物和脂类的P-value值、fold change值。

class	name	(+) - PCB 91		(-) - PCB 91		Rac- PCB 91	
		p-Value	fold change	p-Value	fold change	p-Value	fold change
Metabolites	1-Methyladenosine	0.0106	1.84 ↓	0.8021	1.04 -	0.5034	0.91 -
	3-Methylxanthine	1.47E-08	1.66 ↓	0.0012	1.16 ↓	0.0025	1.20 ↓
	5'-Methylthioadenosine	9.96E-09	1.87 ↓	0.9718	1.00 -	0.8027	1.01 -
	Adenosine	5.69E-05	1.39 ↓	0.0503	0.83 ↑	0.0442	0.86 ↑
	Adenosine monophosphate	0.0037	0.84 ↑	1.04E-08	0.58 ↑	2.62E-09	0.56 ↑
	dAMP	2.01E-05	2.22 ↓ ↓	0.1044	1.02 -	0.9896	1.00 -
	ADP	0.0043	1.22 ↓	0.0005	0.74 ↑	3.11E-05	0.73 ↑
	Dodecanoic acid	5.69E-05	1.42 ↓	0.3943	1.08 -	0.0706	1.13 -
	FAD	4.44E-15	2.99 ↓ ↓	0.1275	1.11 -	0.2164	1.08 -
	FMN	1.29E-14	1.92 ↓	0.0902	1.07 -	0.0054	1.13 -
	Fumaric acid	3.77E-10	1.49 ↓	0.0046	1.09 -	0.0033	1.09 -
	Glucose 6-phosphate	4.05E-06	1.72 ↓	0.2599	1.11 -	0.0532	1.17 -
	Guanosine	6.82E-07	1.90 ↓	0.0431	1.17 ↓	0.4334	1.07 -
	Heptadecanoic acid	1.70E-10	1.74 ↓	0.6923	0.98 -	0.1662	1.06 -
	Indoleacrylic acid	1.49E-06	1.97 ↓	0.0065	1.33 ↓	0.0244	1.25 ↓
	L-Asparagine	0.0004	1.40 ↓	0.2560	1.10 -	0.6256	1.01 -
	L-Aspartate	5.90E-05	1.54 ↓	0.0263	1.22 -	0.1785	1.13 -
	L-Cystathionine	4.04E-06	1.35 ↓	0.0116	0.88 ↑	0.1646	0.93 -
	L-Glutamic acid	2.47E-07	1.65 ↓	0.0505	1.13 -	0.2117	1.08 -
	L-Glutamine	0.0008	1.22 ↓	0.3705	1.05 -	0.1100	1.02 -
	L-Histidine	0.0003	1.65 ↓	0.0605	1.26 -	0.3684	1.09 -
	Linoleic acid	4.08E-05	1.56 ↓	0.7321	0.97 -	0.2839	1.09 -
	L-Leucine	4.13E-06	1.83 ↓	0.0057	1.33 ↓	0.1438	1.15 -
	L-Malic acid	5.79E-10	1.41 ↓	0.0378	1.04 -	0.0092	1.06 -
	L-Methionine	6.77E-09	1.73 ↓	0.0005	1.24 ↓	0.0002	1.31 ↓
	L-Phenylalanine	1.19E-06	1.93 ↓	0.0245	1.25 ↓	0.2589	1.10 -
	L-Proline	0.0042	1.68 ↓	0.2076	1.02 -	0.6513	1.03 -
	L-Serine	9.75E-06	1.84 ↓	0.1667	1.12 -	0.2935	1.09 -
	L-Threonine	0.0001	1.93 ↓	0.0010	1.46 ↓	0.0420	1.29 ↓
	L-Tryptophan	2.66E-06	2.01 ↓ ↓	0.0090	1.35 ↓	0.0361	1.25 -
	Maltotriose	8.35E-07	1.75 ↓	0.2438	1.10 -	0.0262	1.21 -
	N-Alpha-acetyllysine	2.01E-07	1.62 ↓	0.0013	1.25 ↓	0.0057	1.18 ↓
	Nicotinic acid	3.70E-08	1.57 ↓	1.41E-06	1.39 ↓	2.86E-05	1.39 ↓
	N-Methyl-α-aminoisobutyric acid	5.14E-09	0.74 ↑	9.78E-09	0.66 ↑	1.21E-10	0.66 ↑
	Nonadecanoic acid	0.0866	1.12 -	3.74E-06	1.68 ↓	0.2994	0.91 -
	Oleic acid	1.16E-05	1.46 ↓	0.6999	0.98 -	0.2961	1.04 -
	Phthalic acid	8.11E-13	1.79 ↓	8.58E-06	1.21 ↓	0.0001	1.20 ↓
	Riboflavin	7.47E-12	2.16 ↓ ↓	0.6499	0.98 -	0.0798	1.09 -
	Stearic acid	5.95E-08	1.40 ↓	0.9748	1.00 -	0.0273	1.09 -
	Tridecanoic acid	2.12E-05	1.71 ↓	0.9180	1.01 -	0.3806	1.08 -
	Tryptophanol	7.37E-09	2.21 ↓ ↓	0.2996	0.89 -	0.6347	1.04 -
	Uridine 5'-monophosphate	6.50E-05	1.63 ↓	0.3979	1.09 -	0.7727	1.03 -
Lipids	LPC 16:0	9.48E-09	1.45 ↓	0.2627	0.95 -	7.28E-08	1.39 ↓
	LPC 18:0	2.32E-05	1.21 ↓	1.67E-10	1.87 ↓	0.2431	1.06 -
	LPC 18:1	4.12E-07	1.47 ↓	0.6731	0.97 -	4.03E-06	1.41 ↓
	LPC 20:3	0.0063	1.38 ↓	0.3831	0.91 -	0.0030	1.42 ↓
	LPC 20:4	8.04E-06	1.45 ↓	0.8222	1.02 -	2.23E-05	1.36 ↓
	LPC 20:5	7.30E-09	1.53 ↓	0.1008	1.08 -	1.96E-09	1.47 ↓
	LPE 18:0	3.25E-05	0.78 ↑	0.2275	0.95 -	0.1095	0.93 -
	LPE 18:1	2.26E-06	1.40 ↓	0.2775	0.91 -	0.1898	0.90 -
	LPE 18:2	1.5E-10	1.41 ↓	0.3320	0.96 -	0.0192	1.12 ↓
	LPE 20:1	0.00123	1.25 ↓	0.1764	1.10 -	8.13E-05	0.62 ↑
	LPE 20:4	5.65E-09	1.73 ↓	0.8286	1.01 -	0.8950	1.01 -
	LPE 20:5	1.34E-10	1.81 ↓	0.2557	0.95 -	0.9355	1.00 -
	LPI 16:0	4.64E-09	2.49 ↓ ↓	0.2579	1.10 -	0.1224	1.12 -
	LPI 18:1	1.14E-07	1.73 ↓	0.2550	1.07 -	0.0841	1.11 -
	LPI 18:2	5.58E-07	1.66 ↓	0.0239	1.17 -	0.0726	1.14 -
	LPI 20:1	8.77E-07	1.61 ↓	0.5267	1.04 -	0.3631	1.06 -
	LPI 20:2	1.91E-05	1.72 ↓	0.3467	1.09 -	0.0742	1.16 -
	LPI 20:3	3.88E-05	1.59 ↓	0.3122	1.07 -	0.3025	1.08 -
	LPI 20:4	1.41E-07	1.74 ↓	0.1038	1.10 -	0.1235	1.11 -
	LPI 20:5	0.00012	1.67 ↓	0.4654	1.07 -	0.9449	0.99 -
	LPS 18:1	1.99E-06	1.74 ↓	0.0894	1.13 -	0.2227	1.10 -
	LPS 20:0	5.56E-06	1.50 ↓	0.6885	0.97 -	6.35E-06	1.51 ↓
	LPS 20:4	8.20E-09	1.77 ↓	0.4449	0.92 -	0.3650	1.06 -
	LPS 22:1	8.88E-08	1.83 ↓	0.5695	0.97 -	0.5832	1.03 -
	LPS 22:4	7.86E-12	2.35 ↓ ↓	0.1748	1.09 -	0.1326	1.10 -

↓down regulated; ↑up regulated; - no significant change; ↓ ↓ down regulated with fold change over 2.

调。腺苷衍生物ADP在能量传递中起着重要作用，而各种好氧脱氢酶的辅酶黄素腺嘌呤二核苷酸（FAD）在（+）-PCB 91暴露后也有所下调，其参与神经发育和氨基酸代谢。事实上，PCB暴露与神经退行性疾病有关。与正常对照组相比，遗传神经发育障碍患者的大脑中PCB 95水平更高。因此，参与神经发育的代谢物的下调提示蚯蚓暴露于手性PCB 91时存在立体选择性的神经效应。

TCA循环代谢产物的变化、脂肪酸生物合成以及部分氨基酸的变化表明手性PCB 91对蚯蚓能量代谢有影响。参与能量转移的腺苷、单磷酸腺苷（AMP）和ADP在（-）-和（±）-PCB 91暴露后上调，这一情况并不常见。作为能量来源的长链脂肪酸，以及细胞膜的成分，在（+）-PCB 91暴露后被下调。Gln和Asp也出现了同样的现象。

嘌呤、嘧啶、核黄素代谢受（+）-PCB 91的影响，基于AMP、dAMP、UMP、FAD、FMN等相关代谢物，表明核苷酸代谢也受到了干扰。

### 脂质组学数据结果

脂质组学数据按代谢组学描述的相同方式进行数据处理，PCA分析也显示出明显的组间差异。25种脂质在暴露组和对照组中有差异性表达，其中6种脂质为LPC，6种脂质为LPE，8种脂质为LPI，5种脂质为LPS。这些脂质P-value值和fold change值见表1，这些结果表明，PCB 91具有显著的立体选择性影响，（+）-阿托异构体暴露是导致蚯蚓脂质代谢紊乱的主要因素，代谢组学证实了这一点。

溶血磷脂（LPLs）是磷脂的去酰化形式，不仅是细胞膜的结构成分，而且是影响多种过程的生物活性分子，如致癌、神经发生、免疫、血管发育或代谢疾病的调控。LPLs包括溶血磷脂酸（LPA）、S1P、LPG、LPE、LPC、LPI和LPS，已被证明可诱导多种细胞反应，如刺激增殖、迁移、肥大细胞脱颗粒、抑制凋亡。最近的一项研究表明，LPS、LPI、LPA和S1P通过其特定的细胞表面GPCRs传递信号，LPC和LPE也被报道通过假定的GPCRs发挥作用。LPLs水平的变化表明手性PCB 91对细胞内信号传导和调控细胞生长发育具有立体选择性作用，这与代谢组学研究结果一致。

## 结论

本文研究了手性PCB 91在蚯蚓体内的代谢作用。代谢组学和脂质组学分析表明，即使在低BSAF下与（-）-PCB 91相比，（+）-PCB 91显著改变了108种代谢物和25种溶血磷脂的表达，这主要是由（+）-PCB 91引起的，这显示出明显的立体选择性影响。本研究为手性多氯联苯暴露环境风险的综合评价提供了新的视角。

## 总结

本实验展示了TripleTOF<sup>®</sup> 5600<sup>+</sup> 质谱系统在环境代谢组学和脂质组学领域的优势，获得高分辨率的质谱数据（TOF-MS和TOF-MS/MS），能够提供高效快捷一体化的解决方案，为客户提供强有力数据支持。该方法的主要技术特点如下：

1. 配备了DuoSpray<sup>™</sup>Turbo V 离子源的TripleTOF<sup>®</sup> 5600<sup>+</sup>质谱系统，在数据采集时依靠高分辨数据采集模式（TOF MS-IDA-MS/MS扫描模式），整个组学样品采集过程只需一针进样，即可获得高分辨的一级数据，同时可以采集到更多的二级质谱数据，这就减少了分析人员需要多次采集数据的烦恼，大大缩短了数据采集的时间。
2. 化合物鉴定时，SCIEX代谢物高分辨MS/MS数据库可以进行数据匹配分析，此外，还可通过质量准确度、同位素丰度等信息进行高分辨数据解析，这就大大缩减实验人员结构解析耗费的时间和精力。
3. LipidView<sup>™</sup>软件中的数据库收录了大量脂质种类信息，用于脂质化合物的鉴定，软件可依据模板方法自动处理数据，这就为脂质的鉴定提供了更简单更智能的数据处理过程，为繁琐的脂质鉴定大大缩短实验人员的鉴定时间。
4. MarkerView<sup>™</sup>软件能够快速进行数据的导入和PCA分析，T检验等统计分析，帮助实验人员快速找到不同组分的差异离子，为实验人员解决了海量数据处理的困难，是代谢组学和脂质组学分析的利器。

For Research Use Only. Not for use in Diagnostics Procedures.

AB Sciex is operating as SCIEX.

© 2019. AB Sciex. The trademarks mentioned herein are the property of AB Sciex Pte. Ltd. or their respective owners. AB SCIEX<sup>™</sup> is being used under license.

RUO-MKT-02-10115-ZH-A



### SCIEX中国公司

北京分公司  
地址：北京市朝阳区酒仙桥中路24号院  
1号楼5层  
电话：010-5808 1388  
传真：010-5808 1390  
全国免费垂询电话：800 820 3488, 400 821 3897

上海公司及亚太区应用支持中心  
地址：上海市长宁区福泉北路518号  
1座502室  
电话：021-2419 7200  
传真：021-2419 7333  
网址：www.sciex.com.cn

广州分公司  
地址：广州市天河区珠江江西路15号  
珠江城1907室  
电话：020-8510 0200  
传真：020-3876 0835  
微博：@SCIEX