



MAKING LABS WORK

wister[®]
THE ORIGINAL



GERSTEL Twister®



GERSTEL Twister® 是用于搅拌棒吸附萃取 (SBSE) 技术的带有吸附层的磁力搅拌子/棒, 可以高效的萃取并且富集液相或气相样品中的挥发性及半挥发性的有机化合物。SBSE 是一种绿色的无溶剂萃取技术, 并且比大多数传统萃取技术的萃取时间要短得多。SBSE 的萃取原理与 SPME 类似, 利用的是分析物在样品, 顶空和吸附层之间的分配系数, 在达到平衡后, 完成萃取过程。SBSE 具有更大的吸附层体积, 故其灵敏度比 SPME 高出 50-250 倍。通过高效的搅拌式萃取, SBSE 可以萃取较 SPME 更大的样品体积, 从另一个方面提高了检测的灵敏度。

SBSE 的萃取方法有顶空式和浸入式两种, 吸附层有非极性的 PDMS 和极性的 EG-Silicone 两种。通过灵活的结合多个 Twister 和改变萃取条件, 可以衍生出多样的萃取技术, 如多搅拌子萃取^mSBSE, 顺序萃取 Sequential SBSE, 溶剂辅助萃取 SA-SBSE。这些技术大大提高了可萃取的化合物的种类和回收率, 从极性到非极性, 而不需要额外的设备, 可根据应用要求灵活使用。

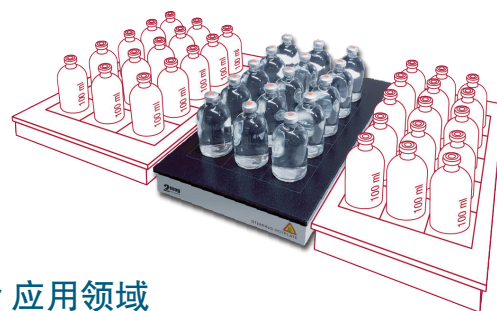
完成萃取后的 Twister, 主要通过热脱附来释放吸附的化合物, 并同时完成进样过程。二级冷阱用低温捕集所有化合物, 在热脱附过程结束后迅速升温, 将化合物以窄峰的形式传递到色谱柱上。由于 Twister 的吸附层对化合物的萃取过程是吸收的过程, 而不是表面的吸附, 故释放化合物所需要的热能更低, 可以避免热敏化合物的损失; 并且没有表面竞争性, 故线性范围更大。也可以使用有机溶剂对 Twister 进行反萃取, 使被吸附在 Twister 上的化

合物被释放到溶剂中, 然后采用液体进样的方法进行液相色谱质谱分析, 适合热敏、极性高, 以及沸点高的化合物。

SBSE 是离线的萃取, 并且可以使用多位置搅拌板同时提取大量的样品, 从而提高了生产率和通量, 并且萃取过程不占用检测仪器。SBSE 的操作简单方便, 消除了复杂和高人力需求的样品制备步骤。

Twister/SBSE 的优势:

- 比 SPME 灵敏 50-250 倍, 检测限更低
- 可定量、线性范围大
- 可重复性和可重现性高
- 实现极性到非极性化合物的大范围检测
- 牢固耐用, 可重复使用上百次
- 无需溶剂, 样品体积小
- 操作简便快速
- 离线平行采样, 大大提高样品通量, 并且不占用分析仪器



Twister 应用领域

Twister 已在各个应用领域证明了自己的实力, 例如食品和饮料, 风味和香气, 包装中的可萃取物和可浸出物以及环境分析。由于其机械稳定性, 根据样品基质和解吸条件, Twister 可以重复使用上百次, 还可以用于现场采样、表面采样; 它易于使用, 几乎不需要溶剂, 并且运送到实验室进行分析也很便宜。

应用:

- 食品饮料
- 香精香料
- 环境: 空气、土壤、水 (欧盟水框架指令) 或废水的分析
- 包装中的可萃取物和可浸出物

	PDMS-Twister*	EG/Silicone-Twister
吸附层	 聚二甲基硅氧烷 (PDMS)	 聚二甲基硅氧烷 (PDMS) / 乙二醇 (EG) 共聚物
可萃取的化合物	Log (Kow) > 4 的非极性化合物, 通过向样品中加盐 (盐析) 可以扩大目标化合物的极性范围	非极性化合物, 以及带有氢键供体的极性化合物 (例如苯酚, 羧酸...)
应用举例	水中的农药 海洋组织中的 PAH 葡萄酒中的 4,4,6-TCA 食品饮料中的风味化合物	食品饮料中的风味及异味化合物 环境中的优先污染物, 包括全氟化合物, 增塑剂, 壬基酚, 线性烷基磺酸盐 (LAS) 阻燃剂, 药物和紫外线过滤剂

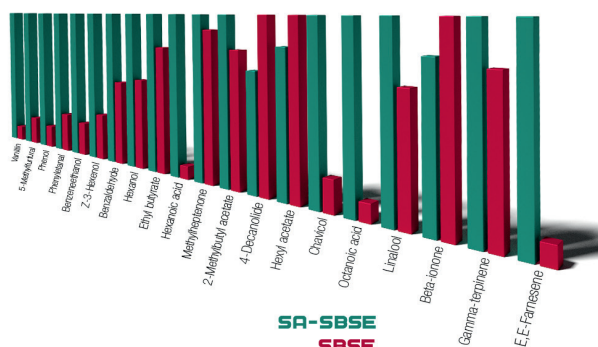
* 有 10 mm 和 20 mm 长, 吸附层厚度分别为 0.5 和 1.0 mm 的四种 PDMS Twister 可供选择, 其吸附层体积分别为 24, 47, 63, 和 126 μ L

GERSTEL Flex-Twister

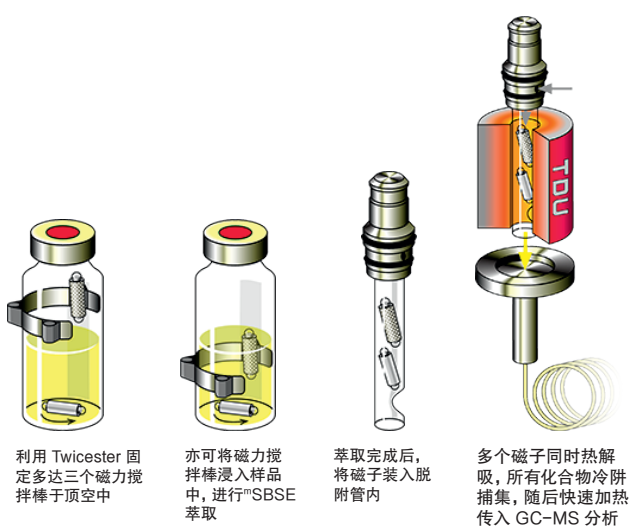
Flex Twister专为溶剂辅助搅拌棒吸附萃取 (SA-SBSE) 而开发。SA-SBSE 是一种新颖的萃取技术，使用在用户定义的溶剂体积下肿胀的 Flex Twisters 来实现。

在萃取步骤之前，将溶剂添加到 Flex Twisters 中，从而根据所使用的溶剂改变吸附相的性质，显著提高对 log Kow 值在1.0至2.0间的极性化合物的萃取回收率。与标准SBSE相比，Flex Twister 的吸附层体积显著增加，从而也增加了其对非极性化合物的回收率，一举两得。

在 SA-SBSE 萃取步骤后，分析人员可以使用溶剂对 Flex Twister 进行解吸，以进行后续的 GC-MS 或 LC-MS 分析，或者通过热脱附的程序升温模式，首先将溶剂蒸发排出然后将分析物传输到 GC-MS 进行测定。



SA-SBSE是一种坚固耐用的分析技术，非常适合分析基质复杂的样品，例如冰沙中的风味化合物 (GERSTEL AppNote 198)。



多搅拌棒吸附萃取 (mSBSE) 过程的示意图

GERSTEL Twicester®

GERSTEL Twicester® 提供了一种简单的方法，可以将一个或多个 Twisters 通过磁力固定在样品瓶的内壁上，在一个 Twister 对样品进行搅拌萃取的同时，被固定的 Twister 也同时萃取样品，以实现更高效的样品萃取。固定的位置可以浸入样品，或者在顶空部分，根据应用需求灵活组合。我们称这样的萃取方式为多搅拌棒萃取 mSBSE。

通过同时使用 PDMS 和 EG-Silicone 两种极性的吸附层，可以覆盖更宽的分析物的极性范围，同时提高回收率。mSBSE 非常适合简单有效地测定水性基质中多种风味化合物，并且已成功的应用于饮料分析。EG-Silicone Twister 可以非常有效地萃取出更多的极性化合物，这些化合物形成氢键作为氢供体，例如苯酚，羧酸等。已成功应用于食品饮料，个人护理品等领域。

GERSTEL Twicester® 的优势

将 Twister 通过磁力固定在样品瓶的内壁上

- Twister 被固定，避免了摩擦造成的表面损耗，大大提高 Twister 的使用寿命。
- Twicester 置于顶空瓶外部，没有样品的残留在或其他污染

多搅拌棒萃取 (mSBSE)

- 可使用多个 Twister 同时对样品进行萃取，简单而快速
- 同时使用不同极性的 Twister 可以覆盖化合物较大的极性范围
- 通过使用多个 Twister 改善回收率并降低检测下限

多个 Twister 可以同时进行热解吸

- 所有被萃取的化合物均可以在一次 GC-MS 运行中确定
- 灵活的软件控制，允许同时解吸所有 Twister，或是每个 Twister 单独被解吸，二次冷阱收集所有被释放的化合物后再升温，得到一个色谱图



视频：SBSE 技术介绍



使用 TDU 热脱 Twister

热脱附单元 TDU 2 是一种用于热脱附和热萃取技术的、灵活的自动化解决方案，非常适用于高灵敏度的分析气体、液体和固体样品。TDU 2 非常小巧，可以在任何现代气相色谱仪上使用而无需额外的工作台。

TDU 2 体现了热脱附技术的最优工艺：基于“管套管”的设计理念，做到了无阀门、无传输线。TDU 2 直接连接到 GERSTEL 的大体积冷却进样系统 CIS 上，该系统既可以用作低温聚焦冷阱，也可以用作可程序升温的 GC 进样口。整个系统消除了活性点和死体积，可以将分析物 100% 的无歧视地传输到 GC 中，从而避免了记忆效应，保证结果的准确性。

TDU 2 可以在分流或不分流或溶剂排空的模式下运行，使其能够覆盖最宽的浓度范围，保护柱子免受水和污染的侵害，并实现最低的检测限。TDU 2 的低分流气路装置可提高低浓度样品检测结果的精确度。通过连续脱附多个样品管，可以获得成倍的灵敏度而无需改变设备配置。方法设置只需通过鼠标点击，智能直观的 MAESTRO 软件便可以为您生成。

Twister 反萃取 TBE

Twister® 可以进行溶剂反萃取，使 SBSE 技术与高效液相色谱分析结合，用以分析样品中极性高、热不稳定、以及高沸点的化合物。使吸附在 Twister 上的化合物被释放到溶剂中，然后采用液体进样的方法进行液相色谱质谱分析。应用案例：PAH，杀虫剂，除草剂或酚等。

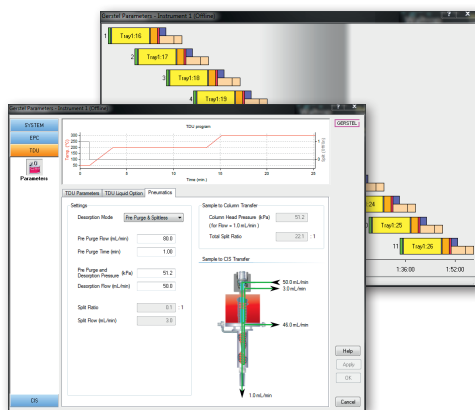
该技术是由 UFZ Leipzig-Halle GmbH 与 GERSTEL 密切合作开发的。

Twister 反萃取 TBE 可用于：

- 极性高、热不稳定、及高沸点化合物
- 使 SBSE 技术可用于 LC 或 LC-MS 分析

脱附管老化仪 TC

为了充分利用热脱附技术的高灵敏度并且达到最好的分析质量，干净和完全老化过的热脱附管和 Twister 是必不可少的前提。脱附管老化仪 TC 2 的运行是独立于 GC-MS 系统的，避免了在老化期间可能会造成系统污染的风险，并且不占用 GC-MS，使其可用于分析任务，进而确保了最高的生产率。在 TC 2 中进行老化期间，热脱附管可以保持在用户指定的固定温度下老化，或通过运行指定的循环温度程序，同时通过惰性气体吹扫以有效去除污染物。一个空的 TC 管中最多可容纳 5 个 Twisters，TC 2 最多可容纳 10 根 TC 管，即可分批处理 50 个 Twisters。每个 TC 管都有独立的气流调节功能，可以调节 1 到 10 个管。TC 2 有助于确保老化后的热脱附管和 Twister 的可用性，并提供最佳的分析效果。



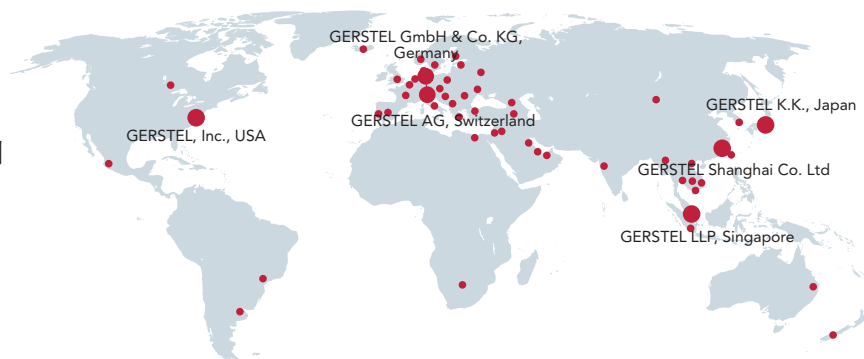
GERSTEL

MAKING LABS WORK
哲斯泰（上海）贸易有限公司
上海市金海路1000号56幢206室
电话：021-50719398
邮箱：china@gerstel.com



欢迎关注我们
www.gerstel.com

Subject to change. GERSTEL®, GRAPHPACK®, TWISTER® and TWICESTER® are registered trademarks of GERSTEL GmbH & Co. KG. Copyright by GERSTEL GmbH & Co. KG. Agilent® is a registered trademark of Agilent Technologies, Inc.



Agilent Technologies
Premier Solution Partner