



简单、快速、准确地
发现食品中的违禁添加成分



表面增强拉曼手持式分析仪

适用于食品中的非法添加物、保健品、
农兽残留检测

快速、准确识别

赛默飞世尔科技全新开发的食品快检拉曼光谱是采用纳米表面增强试剂来增强拉曼光谱仪的信号以获得准确、快速的检测结果。

整个测试过程包括样品制备只需几分钟至十几分钟不等，比传统的实验室方法要快很多，并且整个操作流程简单，重复性好，测量成本低，非常适合于现场快速检测和筛查。



拉曼表面增强技术使其提高到 PPM 级检出限

拉曼光谱仪 >1%

拉曼表面增强试剂 ppm-ppb



手持式快速检测仪

FoodDefender RM 手持式拉曼光谱仪

赛默飞世尔科技 FoodDefender RM 手持式拉曼光谱仪是一款功能强大的拉曼光谱仪，可快速准确的检测出日常食物中的非法添加，化学添加和掺杂物质。

这款手持式拉曼光谱仪仅重 800 克，专门为现场执法、快筛检测而设计，易于上手，操作简单。



快速、准确识别

- 基于物质的拉曼光谱，快速、准确识别违禁添加剂、农残、兽残等，为食品安全提供保障

更低的检出限

- 结合纳米技术的表面增强拉曼光谱仪，可快速检测痕量物质，检测限最低可达 ppb 级别

优化的混合物分析功能

- 精确的算法可针对拉曼光谱进行自动分析，智能识别混合物组成

持续扩展的谱库

- 关注食品安全，持续加入更多违禁添加物质谱库，让 FoodDefender RM 成为您可靠的安全卫士

赛默飞世尔科技的手持式拉曼光谱仪系列产品在全球范围内，已为军队、公安、海关、制药、检验检疫等领域用户提供了最为及时、可靠的化学品快检解决方案，得到众多用户的广泛认可。

手持式拉曼光谱仪 FoodDefender RM 秉承该系列产品的设计理念，专为食品、化妆品、保健品等安全监管领域提供准确、可靠的快速检测解决方案。

- 坚固的系统设计，保证移动测试的稳定性
- 人性化的操作设计，赋予其安全、简易的使用体验
- 直观的大屏，为您快速呈现清晰、简洁的分析结果

FoodDefender RM 产品参数	
重量	800 克
尺寸	19.3cm × 10.7cm × 4.4cm
操作方式	非接触式扫描；小瓶取样模式
光谱分辨率	7 - 10.5cm ⁻¹ (脉冲半高峰宽)
拉曼光谱范围	250cm ⁻¹ - 2875cm ⁻¹
光学系统	NA= 0.23, 工作距离 17mm; 焦点尺寸 0.14~1.8mm
激光输出功率	(可调节) 75mW, 125mW, 250mW
曝光时间	手动, 自动模式 (最短 5ms)
扫描延迟	可选; 用户配置延迟时间 (0-120 秒)
电池	可充电锂电池或 123a (例如 SureFire™) 干电池; > 4 小时
外部电源	外部电源适配器, 12V 1.25A
工作温度	- 20°C ~ +40°C



前处理（提取 + 净化）

PMP-580 多功能前处理一体机

PMP-580 多功能前处理仪是专门用于表面增强拉曼检测的前处理设备，集成超声提取，离心和挥发浓缩三大功能为一体，可满足表面增强拉曼在检测实际样品过程中对复杂体系的分离富集。此款多功能前处理仪具有便携、自动紧凑和操作简单的特点。



超声提取	挥发浓缩	离心
• 高效提取	• 浓缩富集	• 干扰成分分离及用于浓缩增强试剂

表面增强

SERS 增强试剂

- **普适性：**对多类化学物质有明显的增强效应
- **重现性：**制备工艺成熟稳定，批间一致性高
- **灵敏度：**可实现 ppm 和 ppb 量级的极痕量检测
- **稳定性：**密封状态存储期限大于 6 个月

类别	描述
可依据具体的实际应用选择合适的试剂	a. 金纳米粒子溶胶，优选的拉曼增强性能，高稳定性，使用便捷，适用范围广。
	b. 超薄氧化物壳层金纳米粒子溶胶，保持强拉曼增强性能，提升应用稳定性和优良的抗老化能力，使用便捷，适用范围广泛。
	c. 超薄氧化物 / 有机物复合壳层包覆金纳米粒子溶胶，提升应用稳定性和耐腐蚀能力，特别适合应用于对单质金有溶解腐蚀作用的检测环境。
	d. 银纳米粒子溶胶，优选的拉曼增强性能，高稳定性，粒子浓度高，使用便捷，适用范围广，特别适用于多环芳烃检测。



SERS 试剂盒

食品安全快速检测箱涵盖了包括人工合成色素、食用油掺假、非法添加剂、保健品非法添加等多种食品检测项目。

- 检测方法源于国标法、AOAC 法和最新的科研成果，检测下限参照国家标准要求。
- 检测时间不超过 15 分钟，快速、准确、简单，非常适用于现场快速检测。
- 所用检测试剂已制成试剂盒，均经过实验室和实际检测的验证，符合率高，可靠性强。
- 检测箱内附带了检测时所需的便携工具箱和快速检测类仪器，相当于一个便携式移动实验室。
- 适用于食品药品监督部门、卫生监督部门、质量监督部门、工商稽查部门、食品生产流通企业，食堂饭店、农贸市场、超市、科研单位等。



应用范例一：食用油中苯并芘

苯并(a)芘的危害：

苯并(a)芘是多环芳烃类化合物中致癌性最强的一种物质，侵入人体的方式包括空气吸入、食入和皮肤接触，其中食用油中苯并芘是人类最容易接触的摄入环节。食用油中的苯并(a)芘来自于食用油原料污染、加工过程污染、反复高温油炸使用。食物中的有机物质在高温条件下发生裂解反应，再经过环化和聚合反应形成包括苯并芘在内的多环芳烃类物质。苯并(a)芘是三大致癌物之一，因此根据国家《食用植物油卫生标准》，食用油中苯并(a)芘含量的最高限量为 10 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ 。

检测手段：

我国对于植物油中苯并芘的规定检测方法是高效液相色谱法，参考 GB 22509-2008 《动植物油脂中苯并芘的测定》GB 22509-2008 《动植物油脂 苯并(a)芘的测定》，但该方法前处理复杂，测定时间长，限于实验室内测试。基于 SERS 技术的检测手段，不仅能够简化前处理步骤，还能满足市面上成品油、自炸油等动植物油的现场快速筛查，检测灵敏度可达到 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。



解决方案：

首先对食用油中苯并(a)芘进行前处理，提取时采用多次液液萃取的方法，有效去除甘油三酯、生育酚及色素等杂质的干扰，使食用油中的苯并(a)芘达到很好的分离；净化时直接加入吸附剂粉末，省去固相萃取的繁琐步骤，大大缩短了前处理时间。净化后的溶液通过挥发进行有效富集，再用合适溶剂溶解后配比纳米银胶增强试剂，混匀后使用 FoodDefender RM 检测。



应用范例二：牛奶中三聚氰胺

三聚氰胺的危害：

三聚氰胺是一种三嗪类含氮杂环有机化合物，不可用于食品行业，长期或反复大量食用后可对肾与膀胱产生影响，轻则结石，重则引发膀胱癌。继 2008 年的三鹿奶粉事件曝光后，奶制品中三聚氰胺的监管成为重中之重。根据《食品安全法》及实施条例规定，特制定我国三聚氰胺在食品中的限量值——婴儿配方食品中三聚氰胺的限量值为 1mg/kg，其他食品中三聚氰胺的限量值为 2.5mg/kg，高于上述限量的食品一律不得销售。

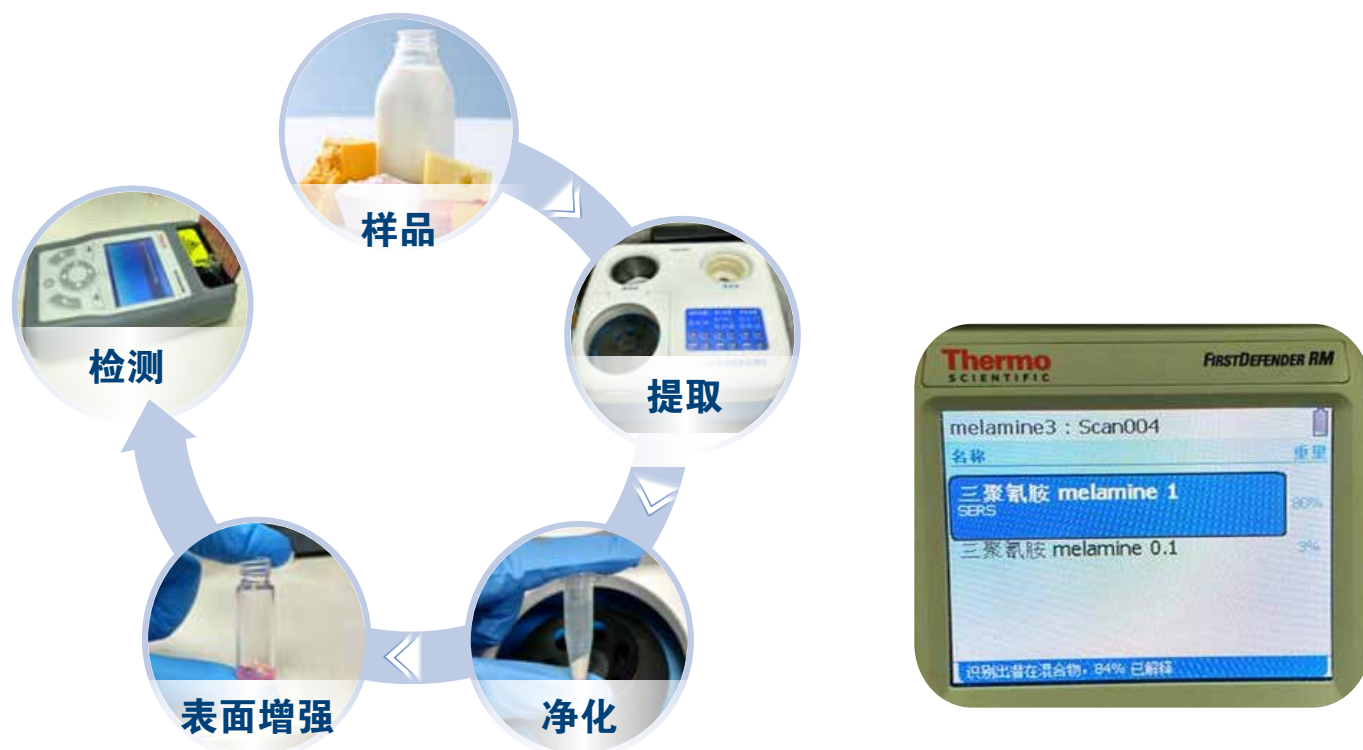
检测手段：

目前常规的检测方法是高效液相色谱法，虽然该方法灵敏准确，但耗时长，人员操作要求高，无法满足现场大量样品的快速筛查。现场快速测定三聚氰胺的技术成为食品安全监管部门和生产企业的需要。赛默飞 FoodDefender RM 仪器，结合表面增强拉曼技术，不同奶制品中三聚氰胺的检测限可达 1~5 mg/kg 不等，且样品检测时间短，重现性良好，仪器操作简单。



解决方案：

首先对奶制品（牛奶、酸奶、奶酪、鲜奶油）进行简单的样品前处理，去除牛奶中的蛋白质和少量的脂肪。经二次离心后，取上清液置于拉曼样品池中，混以适量纳米银胶表面增强试剂，混匀后上机测试。



应用范例三：葡萄酒中色素滥用添加

人工合成色素的滥用添加

人工合成色素主要是以煤焦油中分离出来的苯胺染料为原料，通过人工化学合成方法所制得的有机色素，它们不仅本身没有营养价值，而且大多数对人体有不同程度的危害。不法分子在利欲趋势下，突破允许使用品种范围、限量，滥用人工合成色素以改善商品外观吸引消费者购买，使食品安全面临挑战。

比如企业为了使生产出来的葡萄酒色泽鲜艳，在生产过程中违规添加这些色素，有些企业甚至使用香精、色素等配制葡萄酒产品。而国家规定，葡萄酒中不得添加诱惑红、苋菜红、日落黄等合成色素，相关内容已列入《食品中可能违法添加的非食用物质名单》。

检测手段

食品中合成着色剂的测定主要依赖于高效液相色谱、示波极谱等大型仪器分析检测技术。尽管检测方法具有较高的灵敏度和稳定性，但一般都需要复杂的前处理和富集浓缩过程，存在耗时长、专业性强、费用高等不足，难以及时、快速地反映食品的安全状况，不适合进行大量样品的筛选。

表面增强拉曼光谱 (SERS) 是一种强大的检测低浓度分析物的痕量分析技术，不仅能提供被检测物详细的结构信息，而且具有极高的灵敏度。赛默飞世尔科技的手持式拉曼光谱仪 Food Defender RM 结合简单前处理和纳米金粒子表面增强方法，基于仪器内置的违禁添加剂拉曼光谱数据库和精确的算法，可针对待测样品的拉曼光谱进行自动分析，快速识别葡萄酒中人工合成色素。



结合表面增强技术，Food Defender RM 可以检测分析出如诱惑红、胭脂红等含量低至 0.1~1mg/kg 的违禁添加色素。整个测试过程仅需 1~2 分钟，结果准确可靠。便携设计的手持式拉曼光谱仪和简单的前处理方法，满足用户在各种现场进行快速分析检测。

作为高灵敏度、高选择性，且耗时短、操作简便的检测技术，表面增强拉曼光谱还可以应用于果汁、蜜饯、腌菜、糕点、肉制品等食品中 8 种违禁人工合成色素的快速检测。

应用范例四：调味品中罗丹明 B 的非法添加

罗丹明 B(Rhodamine B) 又称玫瑰红 B, 或碱性玫瑰精, 俗称花粉红, 是一种具有鲜桃红色的人工合成的染料。曾经用作食品添加剂, 但后来实验证明罗丹明 B 会致癌, 现在已不允许用作食品染色。

作为一种具有潜在的致癌、致突变性和心脏毒性的人工合成碱性荧光染料, 罗丹明 B 在市场上常被不法商贩添加于调味品如辣椒面、辣椒酱、花椒、火锅底料等中, 使劣质产品华丽转身变成鲜亮诱人卖相好的产品, 从而在其中谋取利益。我国各地省、市、县食品药品监督管理局多次对非法添加罗丹明 B 进行专项检查。

相关标准

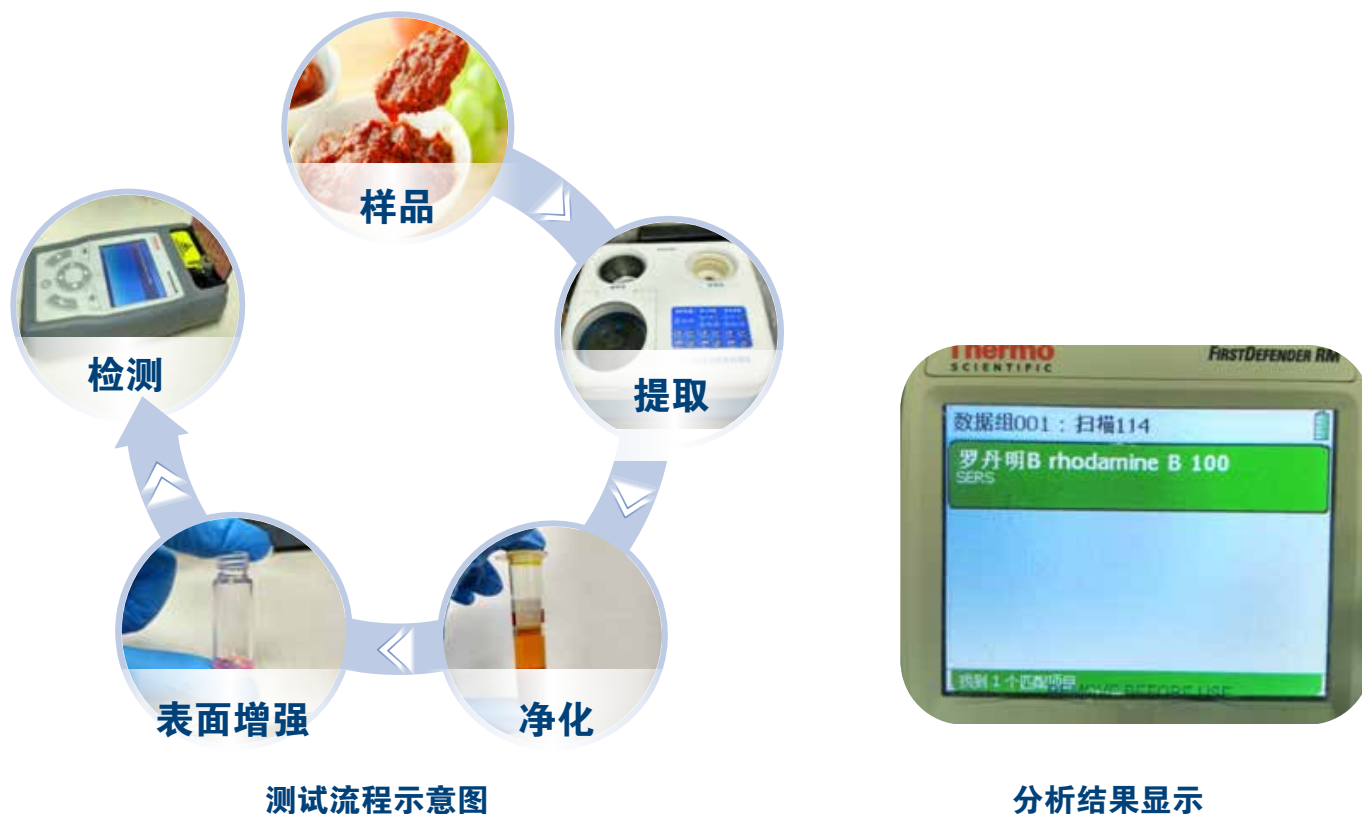
《食品中可能违法添加的非食用物质名单》规定罗丹明 B 禁止用于添加入调味品。

检测手段

SN/T 2430-2010 食品中罗丹明 B 的测定方法是先用乙酸乙酯、环己烷提取试样中的罗丹明 B, 经凝胶色谱净化系统净化, 用液相色谱 - 荧光检测器或液相色谱 - 质谱 / 质谱仪测定和确证。该方法前处理过程复杂, 耗时长, 而且大型台式仪器需要专业分析人员在实验室内进行操作分析测试。

现场检测中使用非极性有机溶剂将其溶解并提取出, 提取液流过中性氧化铝固相萃取小柱吸附罗丹明 B, 用非极性有机溶剂淋洗小柱, 洗脱样品油脂和食品内源性干扰物, 用肉眼可观测到在小柱上出现鲜亮的粉红色条带, 判定为可疑样品。该方法通过外观颜色进行判别, 专属性不强, 易出现误判。

在赛默飞世尔科技推出的食品安全快检解决方案中, 辣椒等样品首先经过非极性有机溶剂溶解提取, 滤后清液进行萃取、静置分层。然后, 取下层萃取液, 采用纳米银进行拉曼信号增强。最后, 使用手持式拉曼光谱仪 Food Defender RM 对样品进行快速分析, 准确呈现罗丹明 B 的定性分析判别结果。



经实验验证, 该方法可用于检测出辣椒面、辣椒酱、花椒、火锅底料、腊肉腊肠等食品中罗丹明 B 的非法添加, 最低检出浓度可达 50ug/kg。

表面增强拉曼光谱技术, 基于特征性极强的分子振动等信息, 通过与纳米银粒子结合对信号进行百万倍的放大增强, 不仅可以进行痕量罗丹明 B 的现场快速检测, 而且分析结果的专属性极强。该技术为相关部门提供了高效的检测监管手段, 非常适用于实现食品安全品质的初步筛选和监控。

部分检测项目列表

类别	检测对象	适用范围
食品滥用添加	苋菜红	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	亮蓝	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	胭脂红	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	诱惑红	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	柠檬黄	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	日落黄	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	丽春红	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	赤藓红	饮料、酒类、糕点、蜜饯、腌制食品等多种食品
	糖精钠	白酒、米酒等酒类
	亚硝酸钠	猪肉、香肠等肉制品和卤制熟食
	亚铁氰化钾	食用盐
	山梨酸	饮料、乳制品等
	苯甲酸	饮料、乳制品等
	甜蜜素	饮料、酒类等
	安赛蜜	饮料、酒类等
食品非法添加	罗丹明	辣椒酱、豆瓣酱、辣椒油等调味品；腊肉、腊肠、香肠等食品；果汁、饮料、葡萄酒等饮品
	乌洛托品	豆腐、腐竹等豆制品，粉丝，水产品
	三聚氰胺	乳及乳制品
	硫氰酸盐类	乳及乳制品
	硫化钠	味精
	苏丹红 I	辣椒粉，辣椒酱、辣味调味品
	苏丹红 II	辣椒、辣椒粉等
	苏丹红 III	辣椒、辣椒粉等
	苏丹红 IV	辣椒、辣椒粉等
	孟加拉玫瑰红	各种果蔬汁、果味饮料
	荧光素钠	各种果蔬汁、果味饮料
	荧光桃红	各种果蔬汁、果味饮料
	专利蓝	各种果蔬汁、果味饮料
	碱性嫩黄 O	腐竹、腐皮、豆腐等豆制品；玉米粉、小米；豆瓣酱等
	碱性橙 II	腐竹、腐皮、豆腐等豆制品；玉米粉、小米；豆瓣酱；果蔬汁、果味饮料
	碱性橙 21	腐竹、饮料等
	碱性橙 22	腐竹、饮料等
	酸性橙 II	黄鱼，卤制熟食等
	孔雀石绿	养殖水
	结晶紫	养殖水
吊白块	粉丝、面粉等米面制品，腐竹等豆制品，竹笋等漂白和防腐食品	
甲醛	水产品，水发食品，豆制品类	
苯并芘	食用油	
化妆品非法添加	苏丹红 II	唇彩、腮红等化妆品
	苏丹红 IV	唇彩、腮红等化妆品
	对苯二酚	祛斑、美白、防晒类化妆品
	邻苯二胺	染发类化妆品
农残兽残	多菌灵	橙汁饮料
	含氰根菊酯类	茶叶，蔬菜
	莱克多巴胺	瘦肉，肝、肺、肾等内脏，尿样
	盐酸克伦特罗	瘦肉，肝、肺、肾等内脏，尿样
	五氯酚钠	河蟹养殖水
保健品非法添加	盐酸苯乙双胍	降血糖类保健品
	盐酸二甲双胍	降血糖类保健品
	卡托普利	降血压类保健品
	阿替洛尔	降血压类保健品
	盐酸哌唑嗪	降血压类保健品
	西地那非	抗疲劳类保健品
	盐酸西布曲明	减肥类保健品



赛默飞世尔化学分析



赛默飞官方网站

© 2016 赛默飞世尔科技公司保留所有权利。所有商标均归赛默飞世尔科技公司及其旗下品牌所有。规格、条款和价格随时可能进行更改。并非所有产品均可在所有国家提供。详情请向您当地的销售代表咨询。

邮箱: sales.cad@thermofisher.com

网址: www.thermofisher.com

免费服务热线: 800 810 5118

400 650 5118 (手机用户)

Thermo
SCIENTIFIC