



粮油系统检测整体解决方案

浙江福立分析仪器股份有限公司
ZHEJIANG FULI ANALYTICAL INSTRUMENTS INC.

地址：浙江省温岭市城东街道百丈南路95号 邮编：317500
营销部电话：0576-86199688 备品备件电话：0576-86199699
传真：0576-86199677
网址：www.cnfuli.com.cn 电子信箱：flyq@cnfuli.com.cn



扫一扫订阅号



扫一扫服务号

copyright reserved 版权所有

WWW.CNFULI.COM.CN

福立始终致力于其产品的性能改进，若有修改，恕不通知
2018年4月印刷

浙江福立分析仪器股份有限公司
ZHEJIANG FULI ANALYTICAL INSTRUMENTS INC.

一、概论

粮食是人类赖以生存的最重要的农产品，其质量对人们的健康和食品工业的发展关系极为密切。近年来，随着粮食流通市场化改革的不断深入，我国的粮油生产和贸易出现了异常活跃的局面，国家有关部门在粮油质量安全检测控制技术等方面开展了很多工作，但是，粮油质量安全检测监控方面仍存在不少问题，粮食质量安全问题时常出现，例如有农药残留和真菌毒素含量超标、过量使用食品添加剂以及有毒大米、面粉，地沟油等。所以需要尽快建立适应市场经济发展要求、与国际接轨的粮油安全检测监控体系，以确保粮油工业长久健康发展。

浙江福立分析仪器股份有限公司成立于1998年，是一家致力于为用户提供整体解决方案的科学仪器制造厂商，也是色谱仪器国家标准制定的参与单位，并曾相继完成国家“十五”、“十一五”重大项目的开发、产业化。福立始终坚持以科学技术探索物质的本源，追求色谱前沿技术，为提高人类的生活质量而不断创造高品质产品。

近年来福立依照《“十三五”国家食品安全规划》，积极投入到应对中国粮油质量安全的行动中。为此福立应用中心开发并汇编了《福立公司粮油系统 检测解决方案》。福立应用中心参照粮油行业相关检测标准，并积极开展标准方法实验验证，最终开发出该解决方案。该方案涵盖粮油中农药溶剂残留、添加剂，生物毒素、各种营养元素和有害元素等检测项目。

二、我国粮油行业主要标准与法规

- 1、国家现行的粮油卫生标准为《GB 2715-2016粮食卫生标准》和《GB 2716-2005食用植物油卫生标准》，其规定了粮食、油料及其制品的卫生指标、有毒有害物质限量和有关粮油的卫生行为规范的标准。主要包括粮油感官卫生指标、有毒有害菌类和植物种子指标、农药残留、真菌毒素及污染物限量指标、食品添加剂卫生要求、粮油生产加工和储存、包装、运输过程的卫生要求等。适用于原粮（包括禾谷类、豆类、薯类等）和成品粮、粮食制品、植物原油和食用动植物油脂。
- 2、《GB 2760-2014食品添加剂使用标准》规定了允许食用的食品添加剂种类及其使用量；《GB 14880-2012食品营养强化剂使用标准》规定了营养强化的主要目的、使用营养强化剂的要求以及可强化食品类别等。
- 3、《GB 2763-2014食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》自2014年8月1日起实施，本标准代替 GB 2763-2012，与 GB 2763-2012 的区别为：对原标准中苯菌灵、氟虫腈和烯啶虫胺 3 种农药残留物定义、2 甲 4 氯（钠）等 9 种农药每日允许摄

- 入量等信息进行了核实修订；增加了胺鲜酯等 65 种农药名称；增加了 1357 项农药最大残留限量标准；增加 15 项检测方法标准，删除 1 项检测方法标准；对资料性附录 A 进行了修订，细化了食品类别及测定部位，增加了小黑麦等 66 种食品名称。
- 4、《GB 2761-2017食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》规定了谷物及其制品中6种真菌毒素（黄曲霉毒素B1、黄曲霉毒素M1、赭曲霉毒素A、展青霉素、脱氧雪镰刀菌烯醇和玉米赤霉烯酮）的限量标准。
- 5、《GB 2762-2017食品安全国家标准 食品中污染物限量》逐项清理了以往食品标准中所有的污染物限量规定，整合修订了铅、镉、砷、汞、苯并[a]芘、N-亚硝胺等12种污染物在谷物、蔬菜等20多个大类食品种的限量，解决了同其他标准与法规管理交叉的硒、铝、氟指标，可以基本满足我国食品污染物控制需求。

三、福立仪器粮油行业分析检测解决方案实例

1、色谱检测技术

1.1 高效液相色谱仪（HPLC）

福立LC5090高效液相色谱介绍：
LC5090高效液相色谱是一款以用户为核心的智能化的液相色谱仪，具有常规HPLC的所有基本性能，并扩展了更多智能化的功能，能很好的满足用户的各类不同的应用要求，使用户能更加轻松的使用HPLC,并获得精确的分析数据。



- 1、出色的色谱性能：强大的分离能力和卓越的柱效、一流的输液精度和梯度精度、极低的基线噪音和极高的检测灵敏度。
- 2、稳定可靠的质量：全新的模块化结构，更加稳定的性能、多项专利的结构设计，更长的使用寿命、全系标配漏液传感器，更高的安全系数。
- 3、智能化的操作配置：以用户和样品为中心的色谱分析工作流、最多180位的自动进样器、全自动的在线清洗装置。
- 4、更低的使用成本：更长的使用周期和维护周期，更低的维护费用、面向用户设计的结构，极低的使用门槛。

LC方法案例一：

食品中合成着色剂的测定

依据国家标准：食品中合成着色剂的测定（GB5009.35-2016）

仪器条件

仪器：福立LC5090高效液相色谱仪

色谱柱:Sunshell C18，柱长250mm，内径4.6mm，粒径5μm

流动相：A相: 0.02 mol/L乙酸铵溶液，B相:纯甲醇

梯度程序

时间	A%	B%
0-6	95-65	5-35
6-13.5	65-0	35-100
13.5-16	0	100
16.1	95	5
26	95	5

流速: 1.0 mL/min;
检测器: UV 254 nm
柱温: 35 ℃;
进样量: 10 mL。

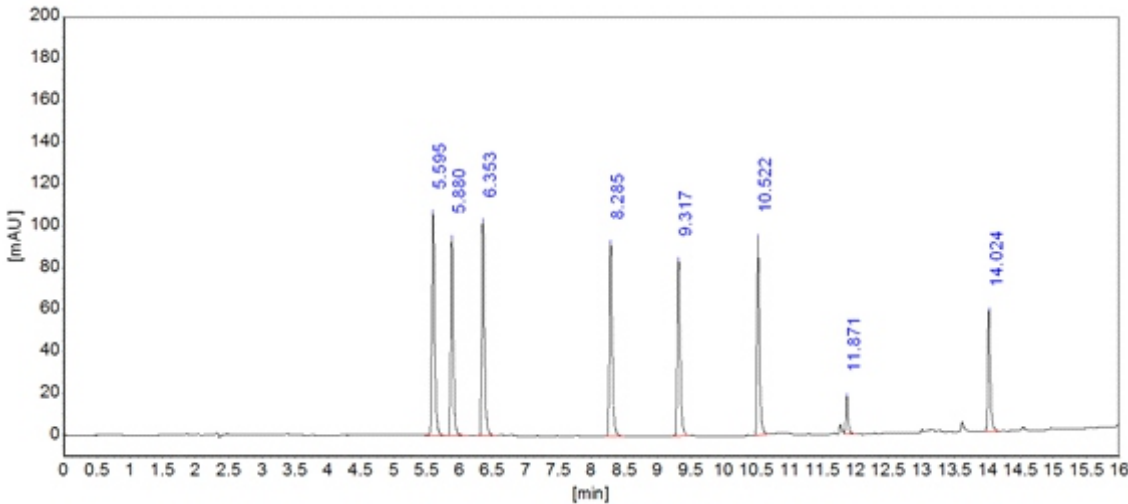


图1：10ppm 8种合成着色剂标准溶液色谱图

1、柠檬黄；2、新红；3、苋菜红；4、胭脂红；5、日落黄；6、诱惑红；7、亮蓝；8、赤藓红

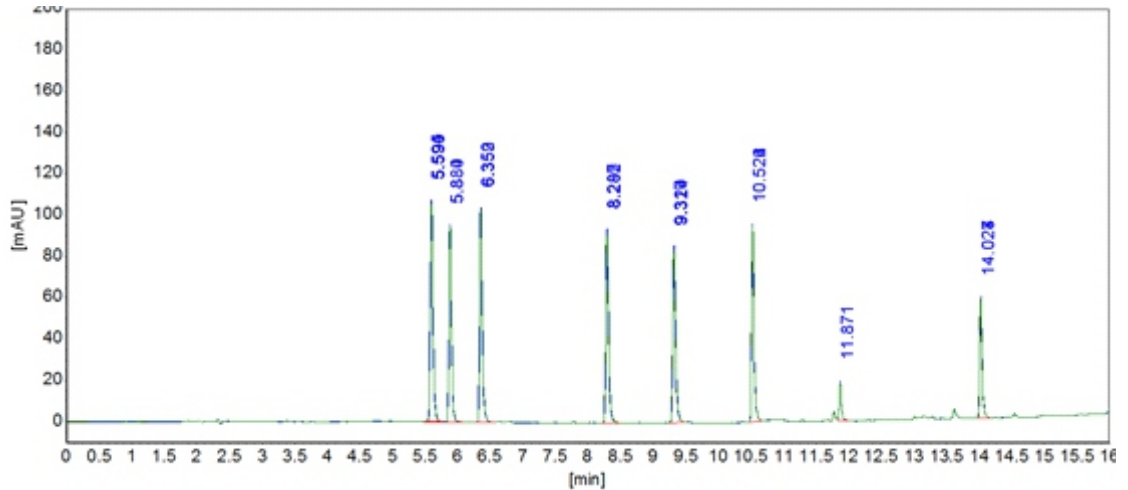
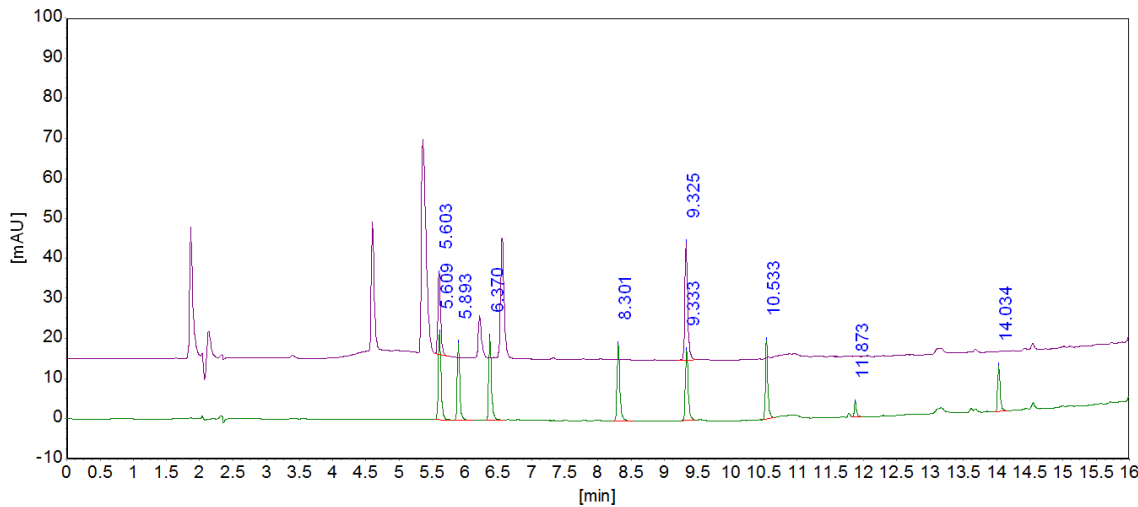


图2：10ppm 8种合成着色剂重复性谱图



名称	t/min	峰面积/mAu*s	峰高/mAu	理论塔板	含量/mg/kg
柠檬黄	5.603	58726.4	20274.7	92771	3.7977
日落黄	9.325	87585.2	29339.1	254876	6.7760

图3：某碳酸饮料样品测定谱图及结果

表1：食品中合成着色剂的测定方法验证汇总表

化合物	检出限 (mg/Kg)	测定下限 (μg/Kg)	保留时间RSD (%)	峰面积RSD (%)	标准曲线线性相关系数
食用色素	0.05	0.5	0.002~0.056	0.193~0.548	0.9997~0.9999

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

LC方法案例二：

食品模拟物中双酚A测定

依据国家标准：食品接触材料 高分子材料 食品模拟物中双酚A的测定 高效液相色谱法（SN/T 2282-2009）

仪器条件

仪器：福立LC5090高效液相色谱仪

色谱柱:Sunniest C18，柱长250mm，内径4.6mm，粒径5 μ m

流动相：甲醇：水=75：25

流速: 0.8 mL/min;

检测器: UV 280 nm

柱温: 40 ℃;

进样量: 10 μ L。

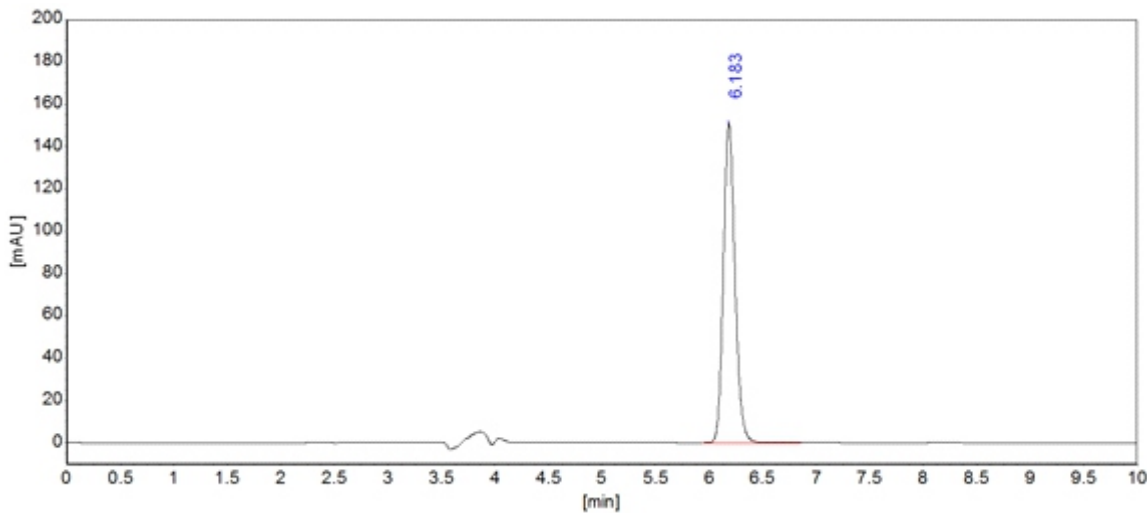


图4：100ppm双酚A标样测定谱图

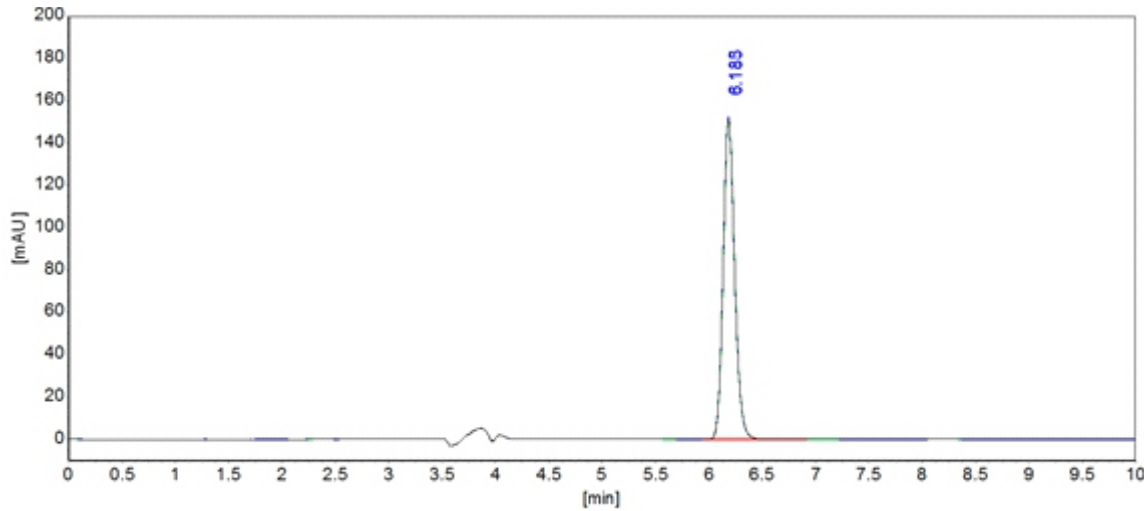


图5：20ppm双酚A标样重复性谱图

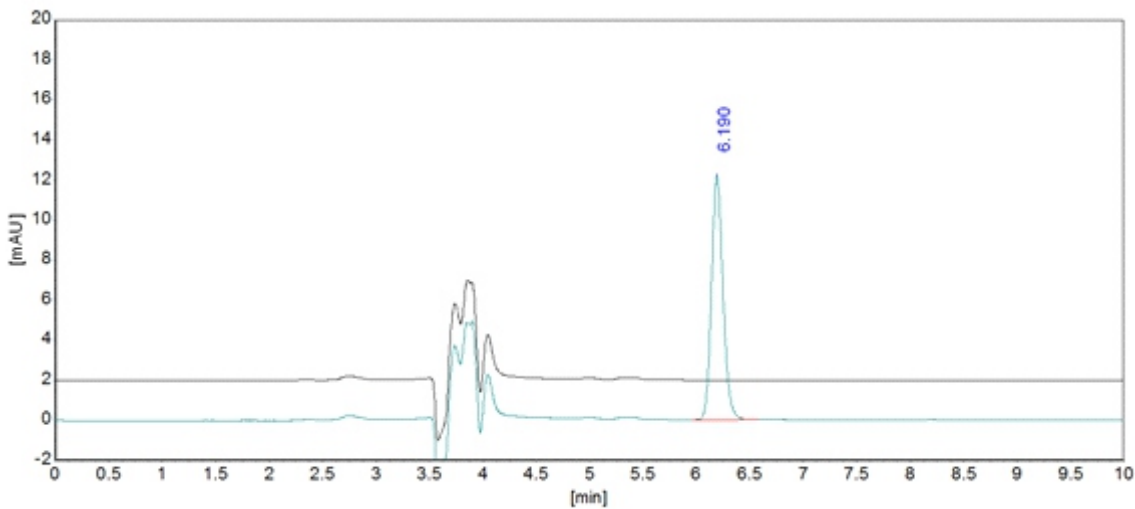


图6：水性模拟浸泡液样品谱图及加标样品谱图

该水性模拟浸泡液未检出双酚A，本实验加标样品回收率为99.5%

表2：食品模拟物中双酚A测定方法验证汇总表

化合物	最低检出限 (mg/Kg)	保留时间RSD (%)	峰面积RSD (%)	标准曲线线性相关系数
双酚A	0.019	0.016	0.057	1.0000

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

LC方法案例三：

进出口食品中甲醛的测定

依据国家标准：进出口食品中甲醛的测定 液相色谱法（SN/T-1547-2011）

仪器条件

仪器：福立LC5090高效液相色谱仪

色谱柱:Sunniest C18，柱长250mm，内径4.6mm，粒径5 μ m

流动相：甲醇：水=70：30

流速: 1.0 mL/min;

检测器: UV 365 nm

柱温: 40 ℃;

进样量: 20 μ L。

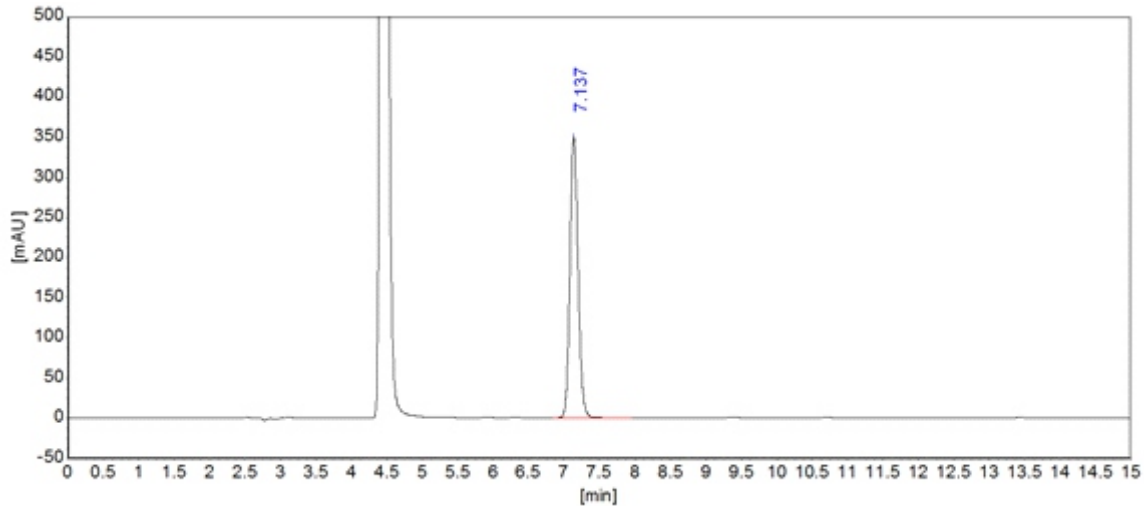


图7：5ppm甲醛衍生物标样谱图

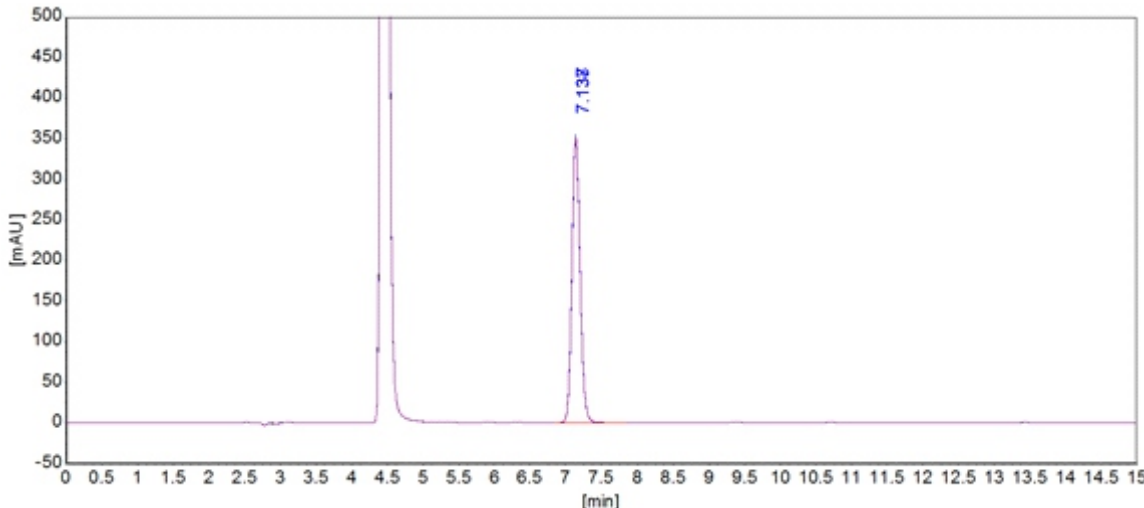
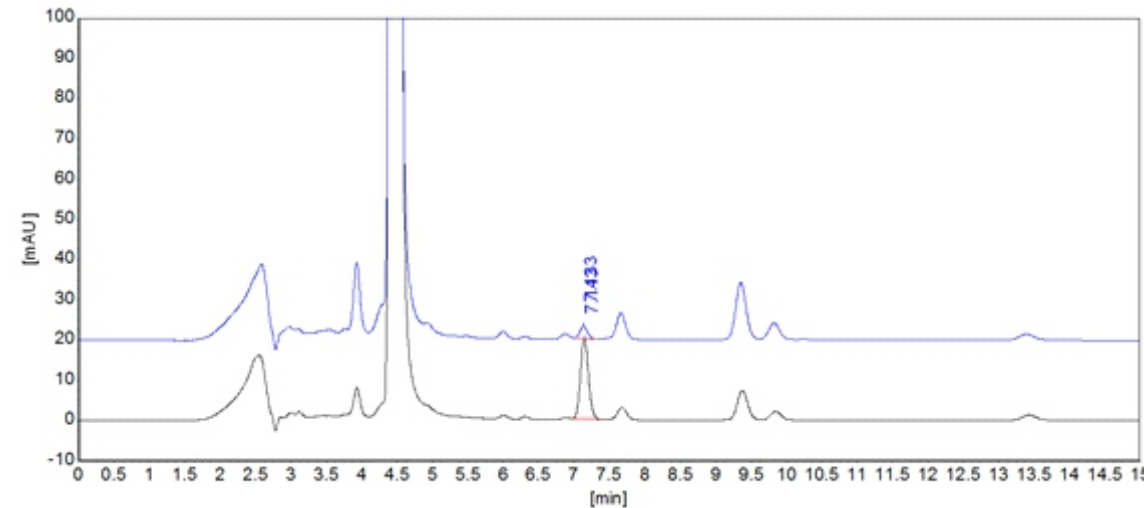


图8：5ppm甲醛衍生物标样重复性谱图



名称	t/min	峰面积/mAu*s	峰高/μAu	理论塔板	拖尾因子	含量/mg/kg
甲醛衍生物	7.133	23610.3	3166.0	20310	1.135	3.7977

图9：某啤酒样品测定谱图及结果

本实验加标样品回收率为103%

表3：进出口食品中甲醛的测定方法验证汇总表

化合物	最低检出限 (mg/Kg)	保留时间RSD (%)	峰面积RSD (%)	标准曲线线性相关系数
甲醛衍生物	0.0003	0.008	0.074	0.9996

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

LC方法案例四：

小麦粉中过氧化苯甲酰的测定

依据国家标准：小麦粉中过氧化苯甲酰的测定（GB/T 22325-2008）

仪器条件

- a) 色谱柱: Sunniest C18, 柱长250mm, 内径4.6mm, 粒径5 μm
- b) 流动相: 甲醇: 水 (含0.02 mol/L乙酸铵) = 10: 90
- c) 流速: 1.0 mL/min;
- d) 检测器: UV 230 nm
- e) 柱温: 40 ℃;
- f) 进样量: 10 μL。

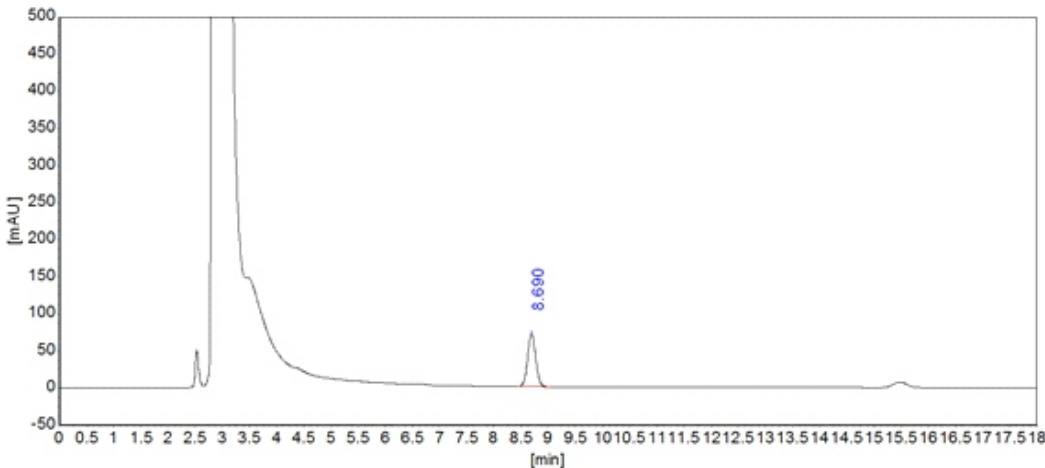


图10：20ppm苯甲酸标准样品谱图

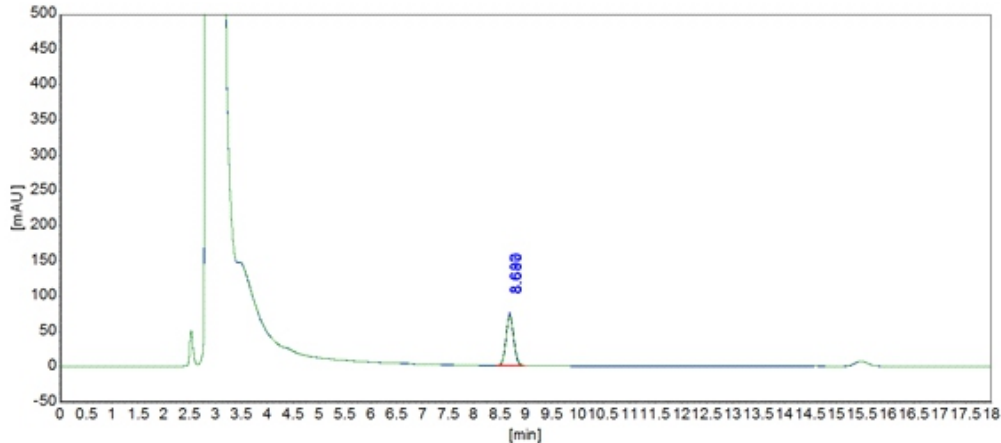


图11：5ppm苯甲酸标准样品重复性谱图

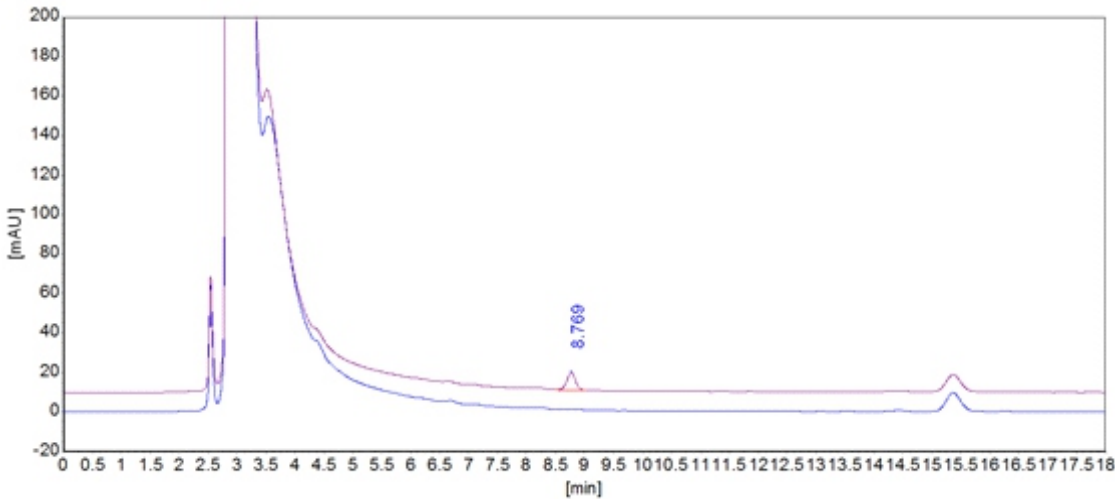


图12：某面粉样品测定谱图及样品加标测定谱图

该面粉中未检出苯甲酸，本实验加标样品回收率为90.3%

表4：小麦粉中过氧化苯甲酰的测定方法验证汇总表

化合物	最低检出限 (mg/Kg)	保留时间RSD (%)	峰面积RSD (%)	标准曲线线性相关系数
苯甲酸	0.005	0.040	0.476	0.9998

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

LC方法案例五：

食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定

依据国家标准：食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定
仪器条件
仪器：福立LC5090高效液相色谱仪
色谱柱:Sunniest C18，柱长150mm，内径4.6mm，粒径5 μ m
流动相：甲醇：水=15：85
流速: 0.8 mL/min;
检测器: UV 218 nm
柱温: 35 ℃;
进样量: 50 μ L。

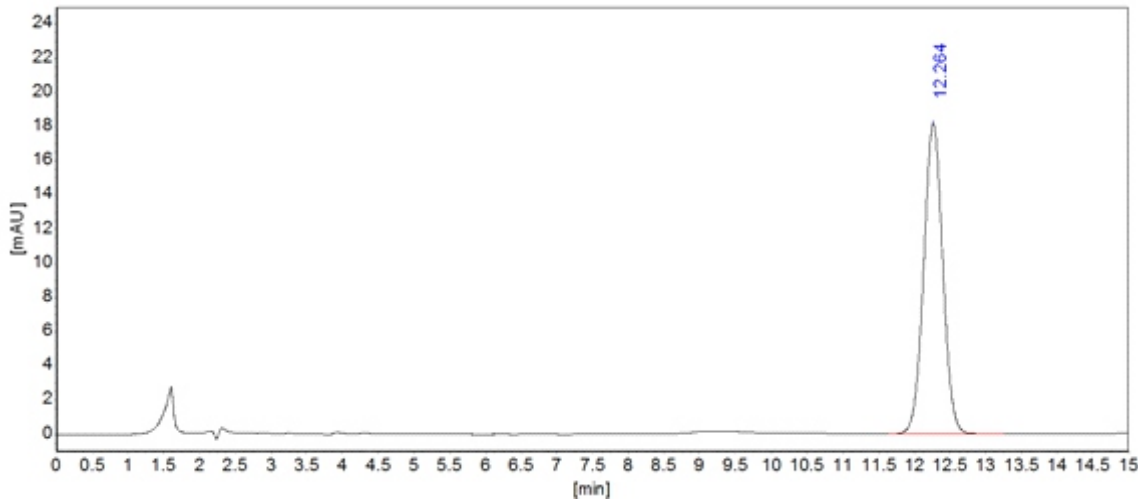


图13：5ppm脱氧雪腐镰刀菌烯醇标准样品谱图

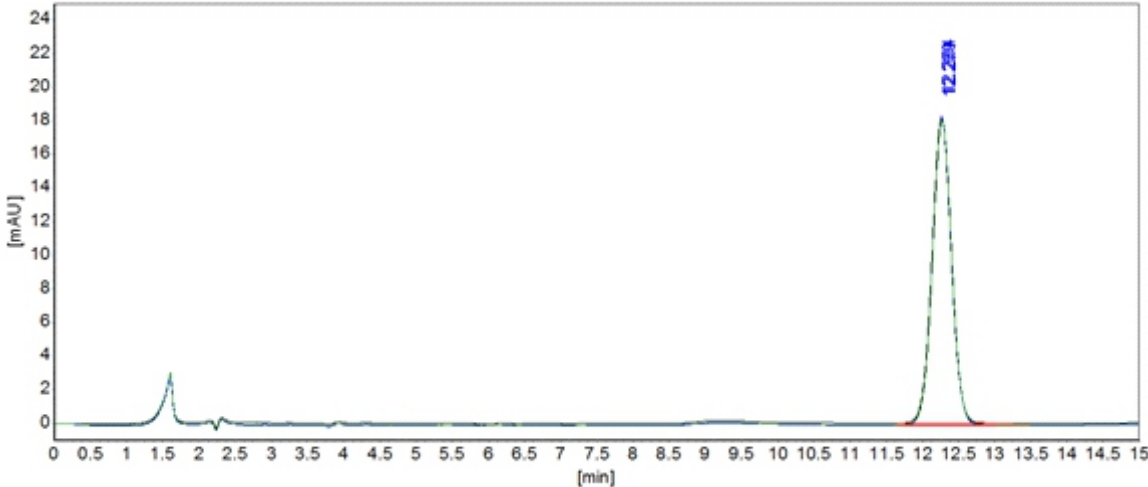
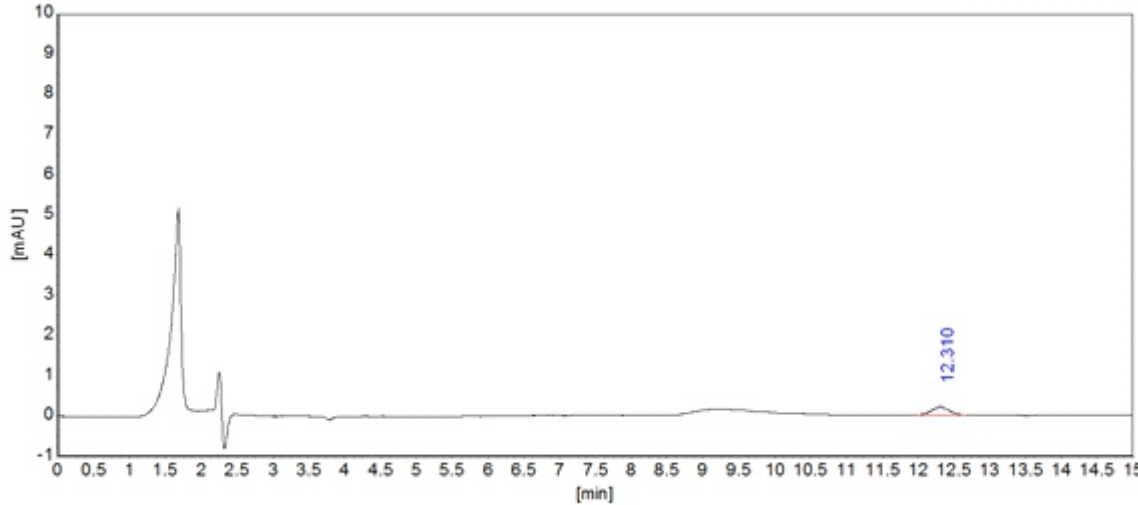


图14：10ppm脱氧雪腐镰刀菌烯醇标准样品重复性谱图



名称	t/min	峰面积/mAu*s	峰高/μ Au	理论塔板	拖尾因子
脱氧雪腐镰刀菌烯醇	12.310	3450.9	192.0	10504	1.038

图15：0.05ppm脱氧雪腐镰刀菌烯醇标准样品最低检出限测定谱图及结果

表5：食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定方法验证汇总表

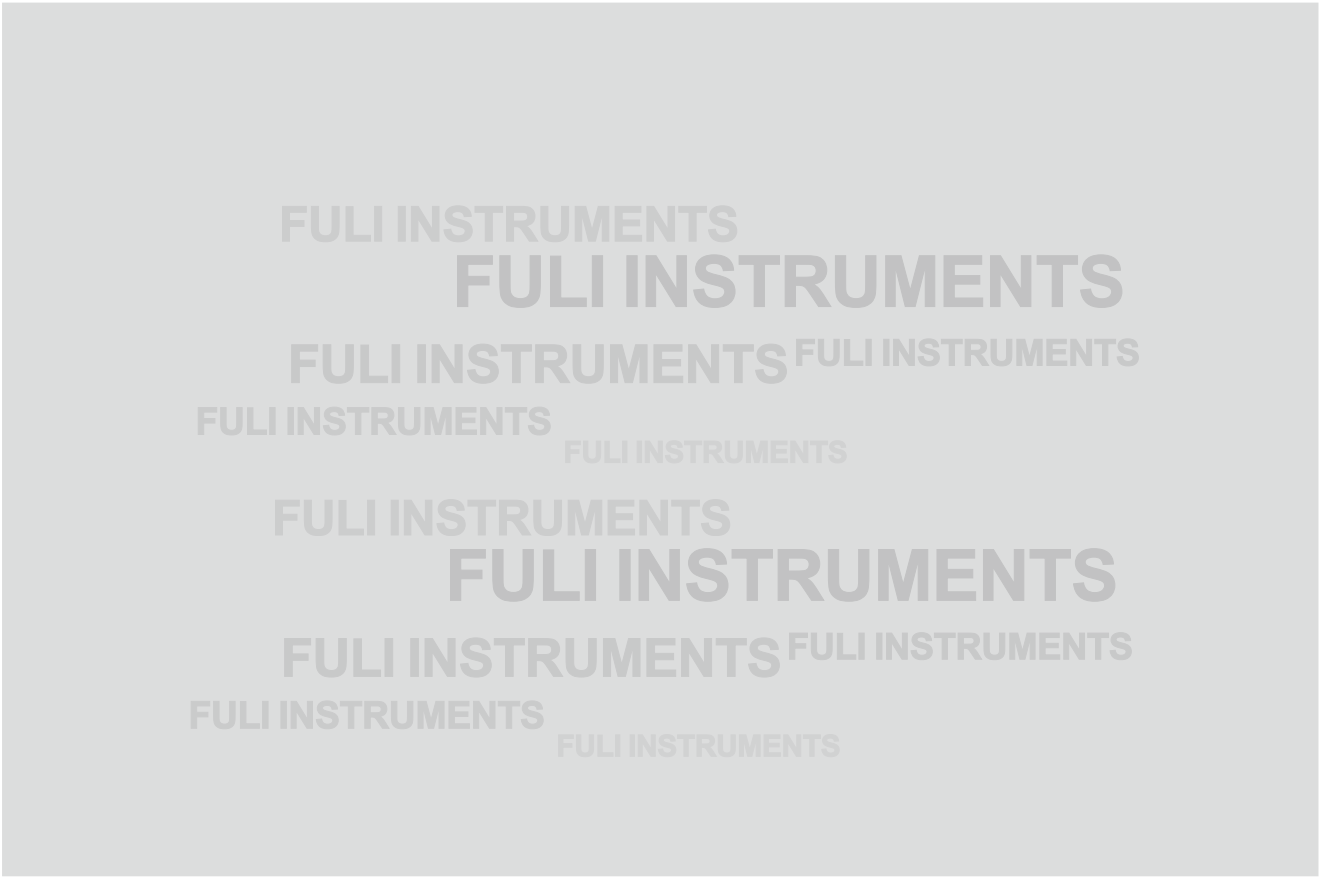
化合物	检出限 (mg/Kg)	测定下限 (μ g/Kg)	保留时间RSD (%)	峰面积RSD (%)	标准曲线线性相 关系数
脱氧雪腐镰 刀菌烯醇	0.1	200	0.027	0.056	0.99974

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

HPLC粮油行业检测参数

检验项目	检验方法 ^a	备注 ^b
乙二胺四乙酸二钠	SN/T 3855-2014《出口食品中乙二胺四乙酸二钠的测定》	LC/LC-MS
伏马毒素B1、伏马毒素B2	GB 5009.240-2016《食品安全国家标准 食品中伏马毒素的测定》	LC/LC-MS
T-2毒素	GB/T 5009.118-2016《食品安全国家标准 谷物中T-2毒素的测定》	LC/N
苯并[a]芘	GB 5009.27-2016《食品安全国家标准 食品中苯并(a)芘的测定》	LC-FLD
玉米赤霉烯酮	GB 5009.209-2016《食品安全国家标准 食品中玉米赤霉烯酮的测定》	LC-FLD
脱氧雪腐镰刀菌烯醇	GB 5009.111-2016《食品安全国家标准 食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇及其乙酰化衍生物的测定》	LC
过氧化苯甲酰	GB/T 18415-2001《小麦粉中过氧化苯甲酰的测定方法》、GB/T 22325-2008《小麦粉中过氧化苯甲酰的测定 高效液相色谱法》	GC-FID/LC
合成着色剂（柠檬黄、日落黄、胭脂红、苋菜红、诱惑红、亮蓝）	SN/T 1743-2006《食品中的诱惑红、酸性红、亮蓝、日落黄的含量检测 高效液相色谱法》、GB 5009.35-2016《食品安全国家标准 食品中合成着色剂的测定》	LC
黄曲霉毒素（B1、B2、G1、G2）总量	GB 5009.22-2016《食品安全国家标准 食品中黄曲霉毒素B族和G族的测定》	LC-FLD
甲醛	SN/T 1547-2011《进出口食品中甲醛的测定 液相色谱法》	LC
双酚A	指定检验方法- SNT 2282-2009 食品接触材料 高分子材料 食品模拟物中双酚A的测定 高效液相色谱法	LC

检验项目	检验方法 ^a	备注 ^b
壬基酚	指定检验方法-DB22/T 1989-2013	LC
游离棉酚	GB 5009.148-2014《食品安全国家标准 植物性食品中游离棉酚的测定》	LC
豆甾二烯	GB/T 25224.2-2010/ISO 15788-2:2003《动植物油脂 植物油中豆甾二烯的测定（第2部分）：高效液相色谱法》	LC
苯并[a]蒽、屈、苯并[b]蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]、多环芳烃（苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]蒽、屈）	GB/T 24893-2010《动植物油脂 多环芳烃的测定》	LC-FLD



1.2 气相色谱仪 (GC)

福立仪器是国内专业的综合性科学仪器生产厂家，聚焦色谱领域二十年，推出了高性能、高品质的GC9720和经典耐用的GC9790II型等多款不同气相色谱仪，可满足不同客户需求。



- 首创总线控制平台，实现可模块化扩展色谱系统
- 可选反控系统，实现高精度PC系统控制
- 高灵敏度检测单元，可实现宽量程信号采集输出

- 可实现载气AFC气路控制及辅助气AFS流路监测
- 全新升级的电路系统，并引入【通道】概念，可实现多通道间的独立启动
- 配置灵活多变，可同时安装3个进样口和3个检测器

- 全气路配备自主研发的AFC气体流量控制系统；
- 各气路均可实现恒压、恒流、恒速、程序压力、程序流量及程序流速六大气体控制模式；
- 高灵敏、宽量程检测

GC方法案例一：

食品中脂肪酸的测定

执行标准：
GB 5009.168-2016 《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》
仪器设备
仪 器： GC9720-FID气相色谱仪
FL1090自动进样器（选配）
色谱柱： HP-88/100m*0.25mm*0.2μm

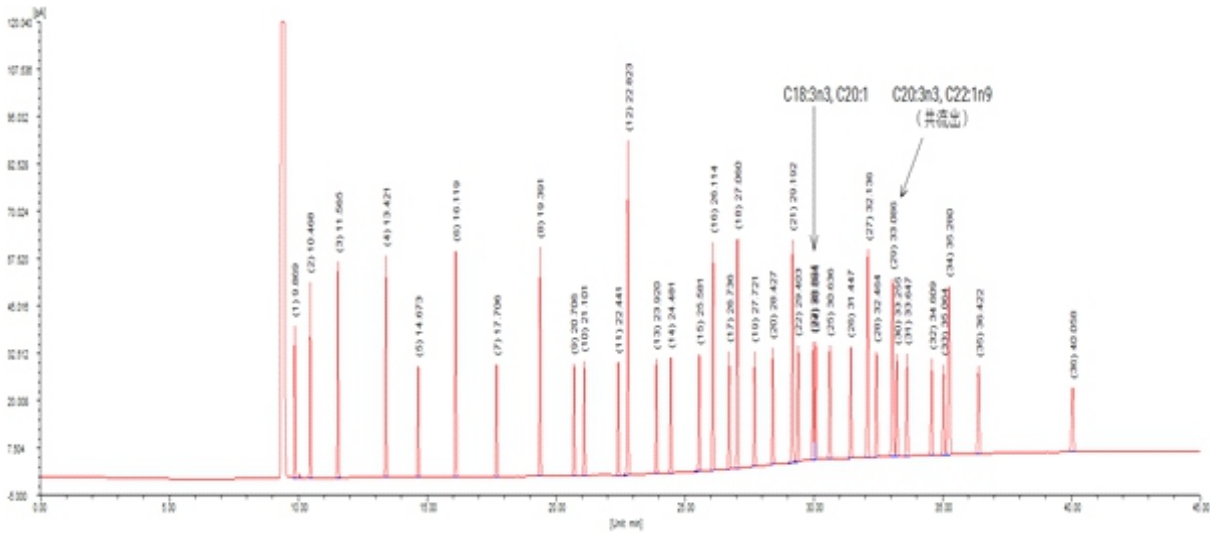


图16：200ug / mL 37种脂肪酸标准品分离谱图

1、C4:0 2、C6:0 3、C8:0 4、C10:0 5、C11:0 6、C12:0 7、C13:0 8、C14:0 9、C14:1 10、C15:0 11、C15:1 12、C16:0 13、C16:1 14、C17:0 15、C17:1 16、C18:0 17、C18:1n9t 18、C18:1n9c 19、C18:2n6t 20、C18:2n6c 21、C20:0 22、C18:3n6 23、C20:1 24、C18:3n3 25、C21:0 26、C20:2 27、C22:0 28、C20:3n6 29、C22:1n9+C20:3n3 30、C20:4n6 31、C23:0 32、C22:2 33、C24:0 34、C20:5n3 35、C24:1 36、C22:6n3

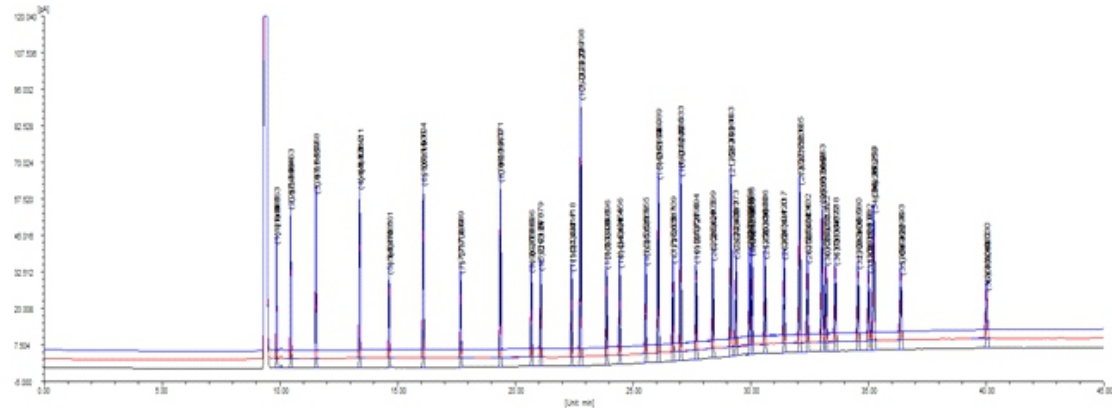


图17：200ug / mL 37种脂肪酸标准品分离重复性谱图

GC方法案例二：

蔬菜农药残留中有机磷的测定

依据国家标准：GB/T 5009.145-2003《植物性食品中有机磷和氨基甲酸酯类农药多种残留的测定》、GB/T 5009.20-2003《食品中有机磷农药残留量的测定》

仪器设备：
福立GC9720气相色谱仪（带FPD检测器）。
色谱柱:DB-35 30m*0.32mm*0.5 μm。

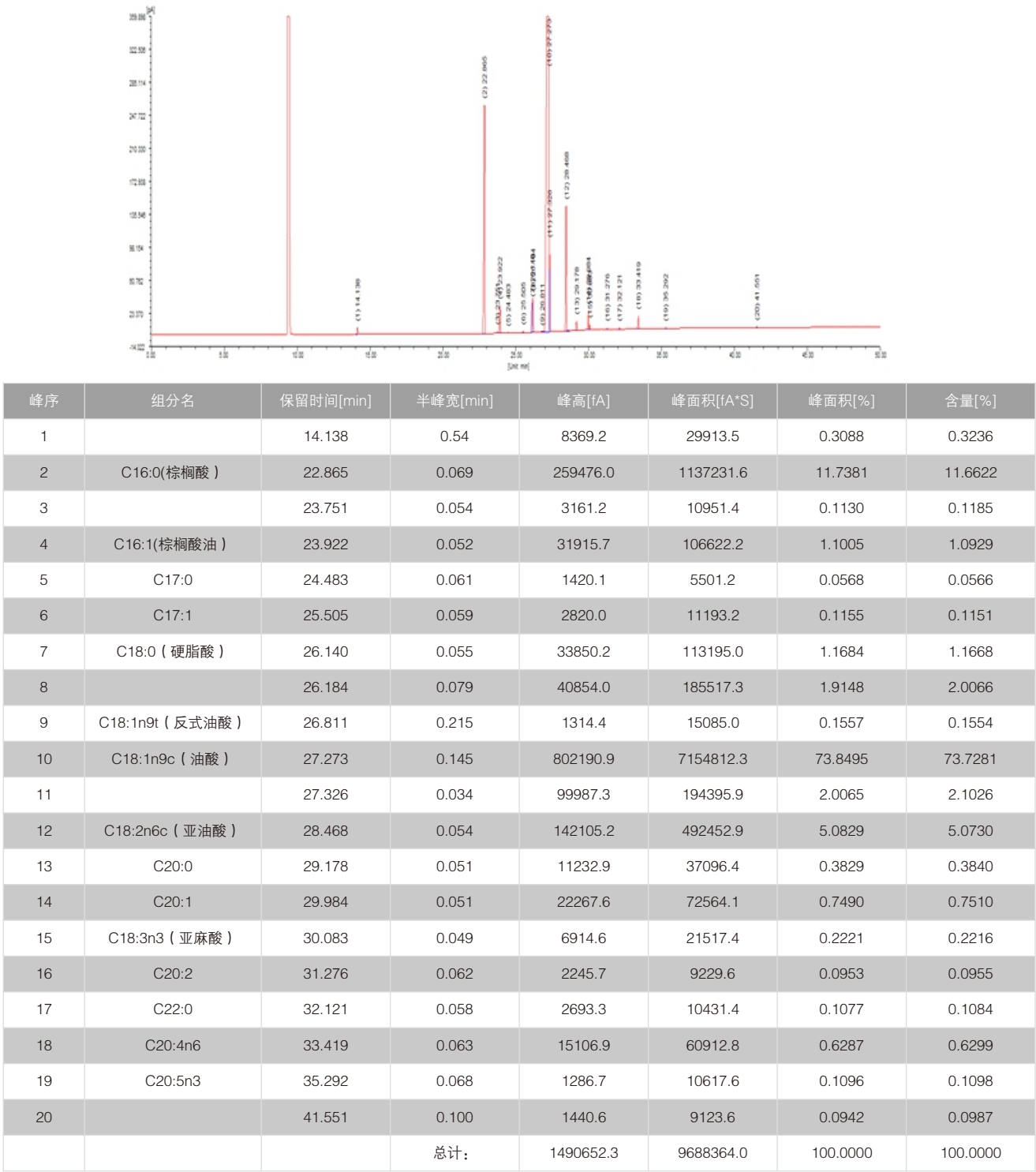


图18：初榨橄榄油分离谱图及检测结果

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

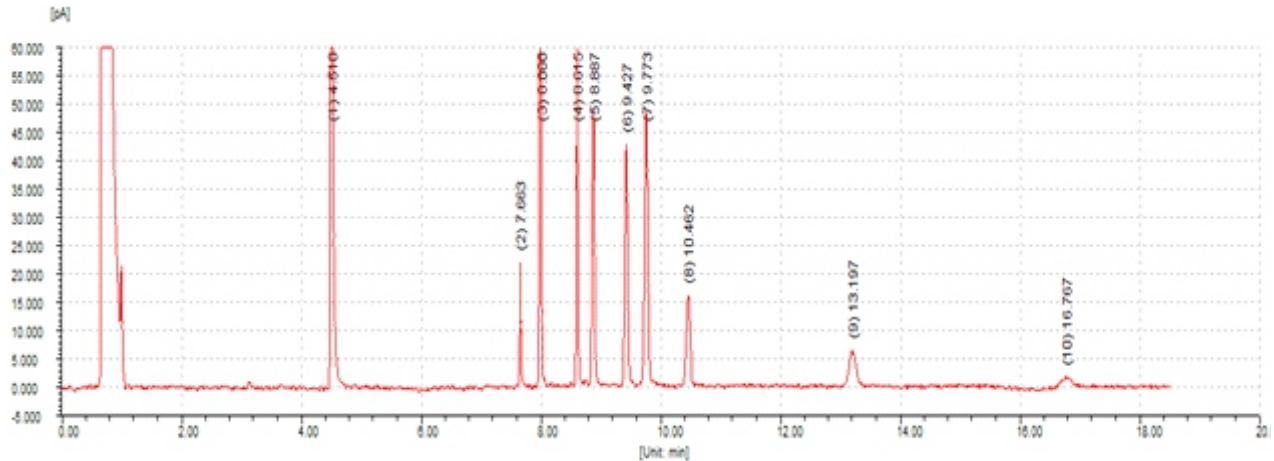


图19：第一组100ppb有机磷标准溶液谱图

1、甲胺磷；2、久效磷；3、乐果；4、甲基对硫磷；5、马拉硫磷；6、水胺硫磷；7、啶硫磷；8、丙溴磷；9、三唑磷；10、亚胺硫磷

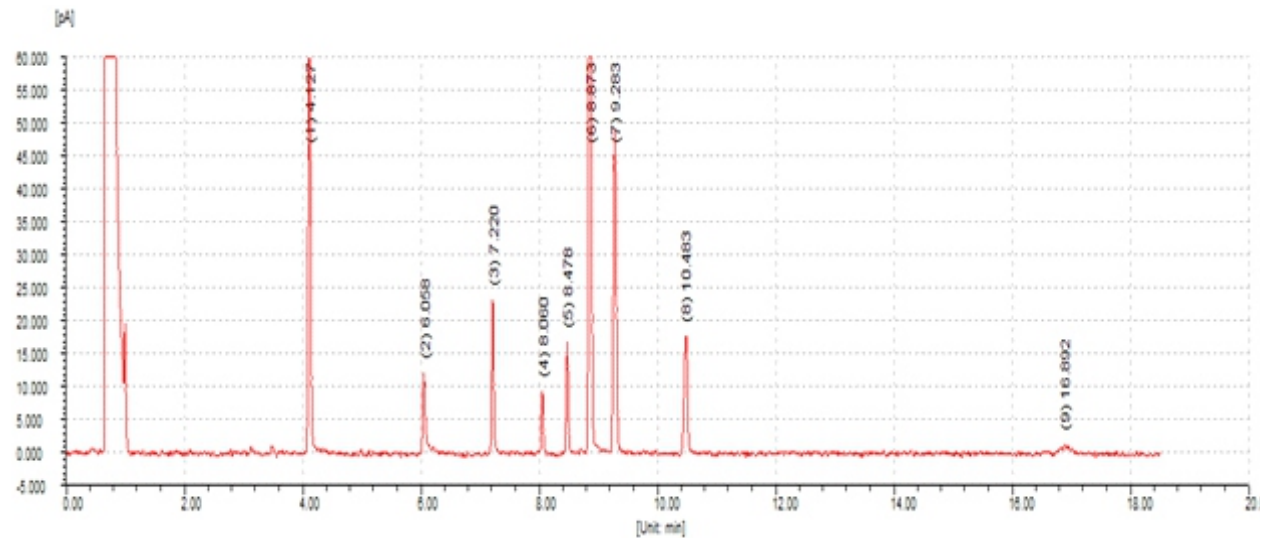


图20：第二组100ppb有机磷标准溶液谱图

1、敌敌畏；2、乙酰甲胺磷；3、氧乐果；4/5、磷胺；6、杀螟硫磷/毒死蜱；7、甲基异硫磷；8、杀扑磷；9、伏杀硫磷

GC方法案例三：

小麦粉中过氧化苯甲酰的测定

依据国家标准：《GB/T 18415-2001 小麦粉中过氧化苯甲酰的测定方法》

仪器设备

仪器：福立GC9720-FID气相色谱仪

FI1090自动进样器（选配）

色谱柱：DB-FFAP/30m*0.32mm*0.25μm毛细柱

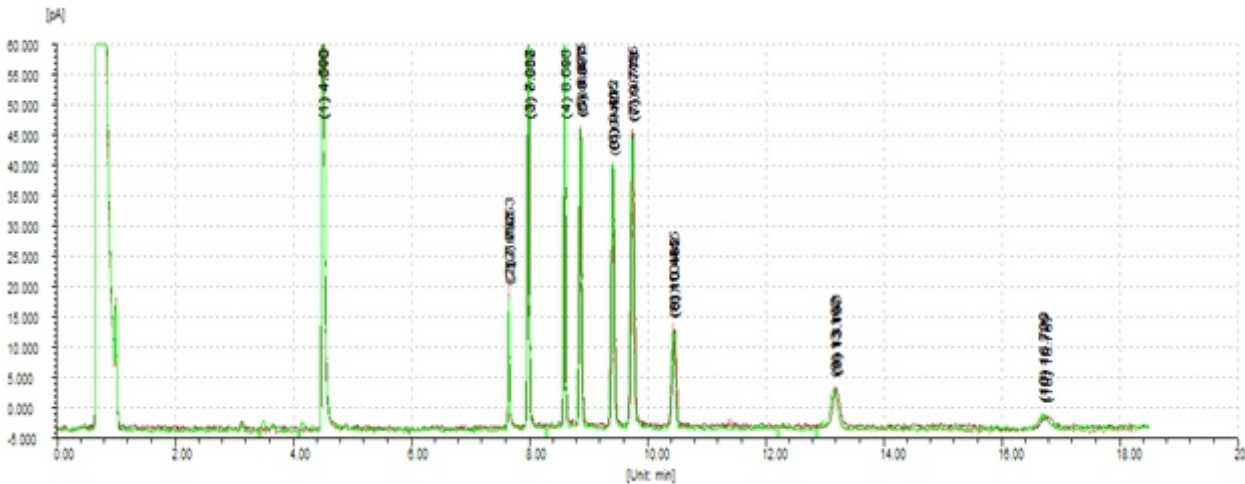


图21：第一组100ppb有机磷标准溶液重复性谱图

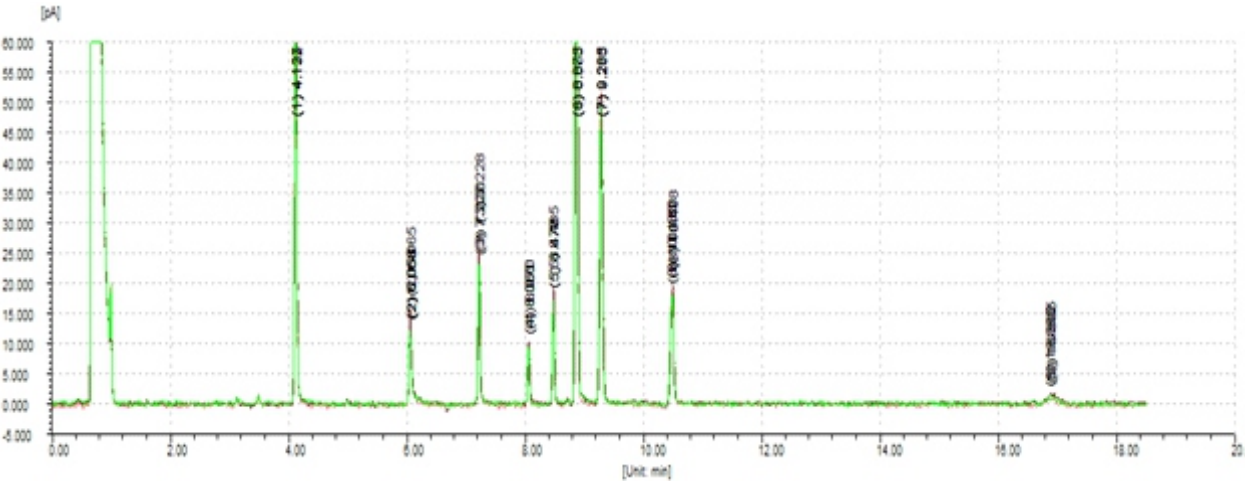


图22：第二组100ppb有机磷标准溶液重复性谱图

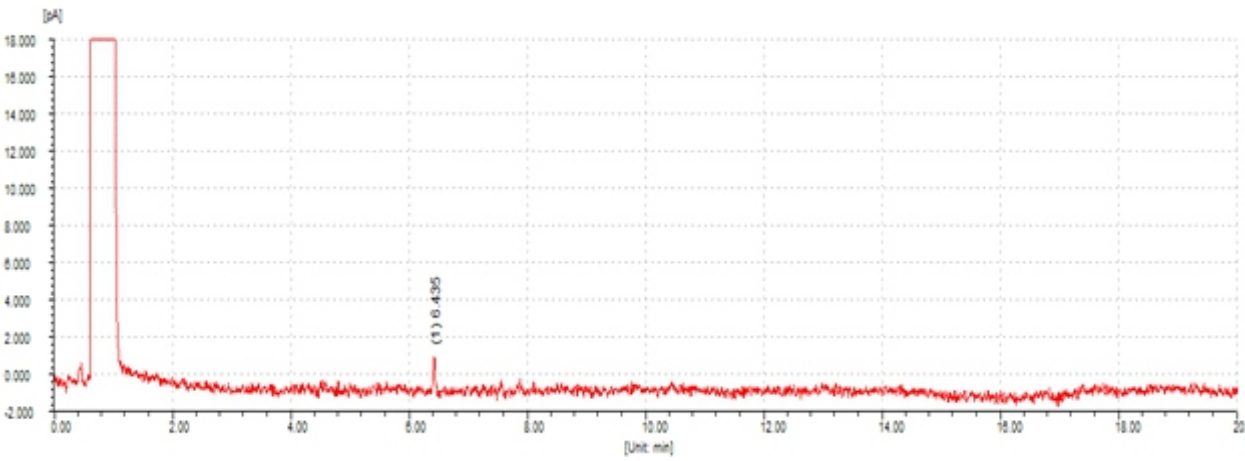


图23：某地茄子样品中有机磷农药检测谱图（未检出）

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

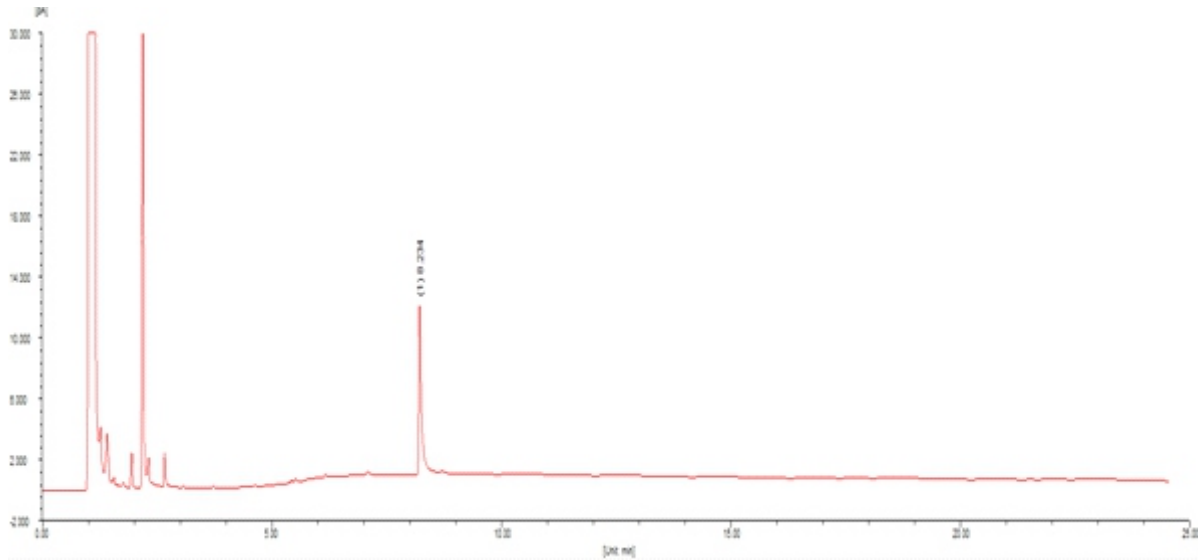
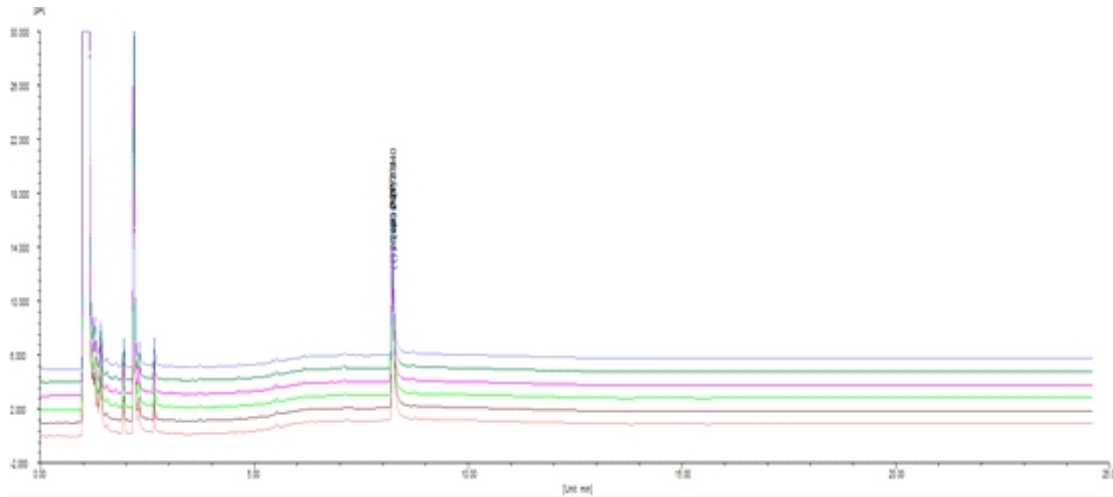
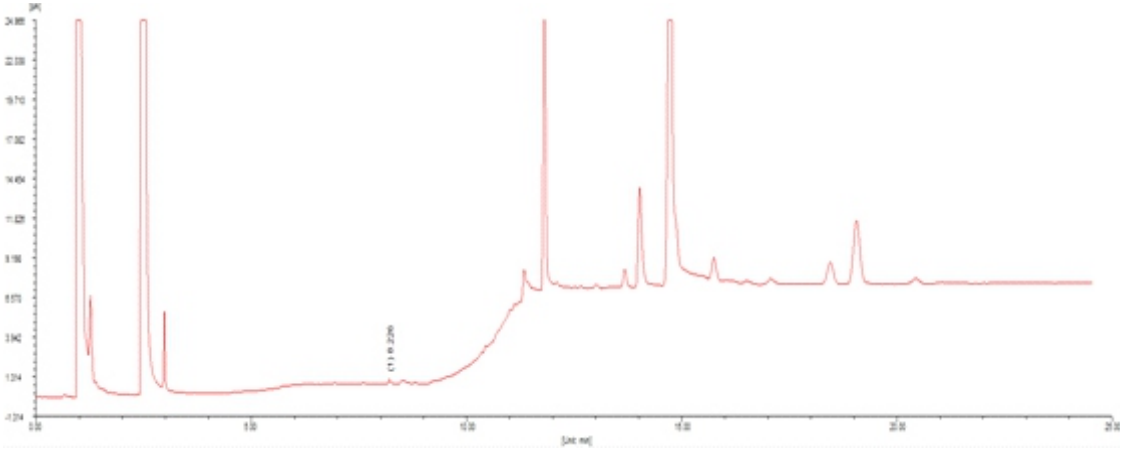


图24 20.16ug/mL苯甲酸标准溶液谱图



序号	组分名	平均时间	时间RSD %	平均面积	面积RSD %	平均峰高	峰高RSD %	平均含量	含量RSD %	谱图数
1	苯甲酸	8,240	0.103	53111.4	1.9126	10794.0	3.4904	100.000	0.0000	6

图25 20.16 ug/mL苯甲酸标准溶液重复性谱图及结果



序号	组分名	保留时间[min]	半峰宽[min]	峰高[fA]	峰面积[fA*S]	峰面积[%]	含量[mg/kg]
1	过氧化苯甲酰	8.226	0.058	328.6	1311.4	100.0000	2.9864
总计:				328.6	1311.4	100.0000	2.9864

图26 小麦粉样品分析谱图及结果

由以上实验结果可知，本方法完全可以达到国标方法要求。

GC粮油行业检测参数

检验项目	检验方法 ^a	备注 ^b
马拉硫磷	GB/T 5009.145-2003《植物性食品中有机磷和氨基甲酸酯类农药多种残留的测定》	GC-NPD
毒死蜱	GB/T 5009.145-2003《植物性食品中有机磷和氨基甲酸酯类农药多种残留的测定》	GC-NPD
敌敌畏	GB/T 5009.20-2003《食品中有机磷农药残留量的测定》	GC-NPD
溴氰菊酯	GB/T 5009.110-2003《植物性食品中氯氰菊酯、氰戊菊酯和溴氰菊酯残留量的测定》	GC-ECD
毒死蜱	GB/T 5009.145-2003《植物性食品中有机磷和氨基甲酸酯类农药多种残留的测定》	GC-NPD
过氧化苯甲酰	GB/T 18415-2001《小麦粉中过氧化苯甲酰的测定方法》、GB/T 22325-2008《小麦粉中过氧化苯甲酰的测定 高效液相色谱法》	GC-FID
脂肪酸组成	GB 5009.168-2016《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》	GC-FID
反式脂肪酸	GB 5009.257-2016《食品安全国家标准 食品中反式脂肪酸的测定》、GB/T 22507-2008《动植物油脂 植物油中反式脂肪酸异构体含量测定 气相色谱法》	GC-FID

2、光谱检测技术

2.1 原子吸收光谱仪 (AAS)



福立AAS1700原子吸收光谱仪

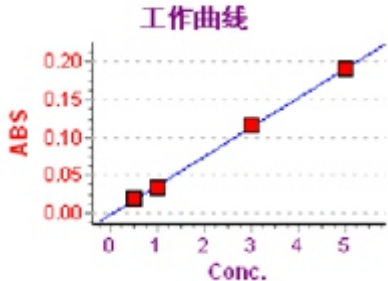
AA1700是目前国内市场上体积最小的多功能全自动原子吸收分光光度计，拥有强大的控制和数据处理能力，由PC机和专业化AAWinLab计算机工作站软件完成全自动化的分析测试工作，操作灵活易用，内置小型实验室管理系统，具有全面质量控制（QC）功能，支持GLP和GMP功能。可实现自动进样器、氢化物发生器等联用技术，具有灵敏度高、准确度好、分析速度快等优点。

AAS方法案例一：

大米中镉的测定

检测方法：
依据国家标准：食品中镉的测定（GB 5009.15-2014）

元素： Cd 测量时间： 2011-5-27 PM 03:13:09 标准浓度单位： ug/L



曲线方程： Y = 0.0387X-0.002
线性相关系数： 0.9995
拟合误差： 0.0042

样品编号	样品名称	ABS	REF	SD	RSD (%)	Conc (ug/L)
Cd_STD1	Cd_标准1	0.0196	0.0096	0.0049	24.7	0.50
Cd_STD2	Cd_标准2	0.0334	0.0165	0.0070	21.0	1.00
Cd_STD3	Cd_标准3	0.1153	0.0141	0.0077	6.7	3.00
Cd_STD4	Cd_标准4	0.1909	0.0109	0.0071	3.7	5.00

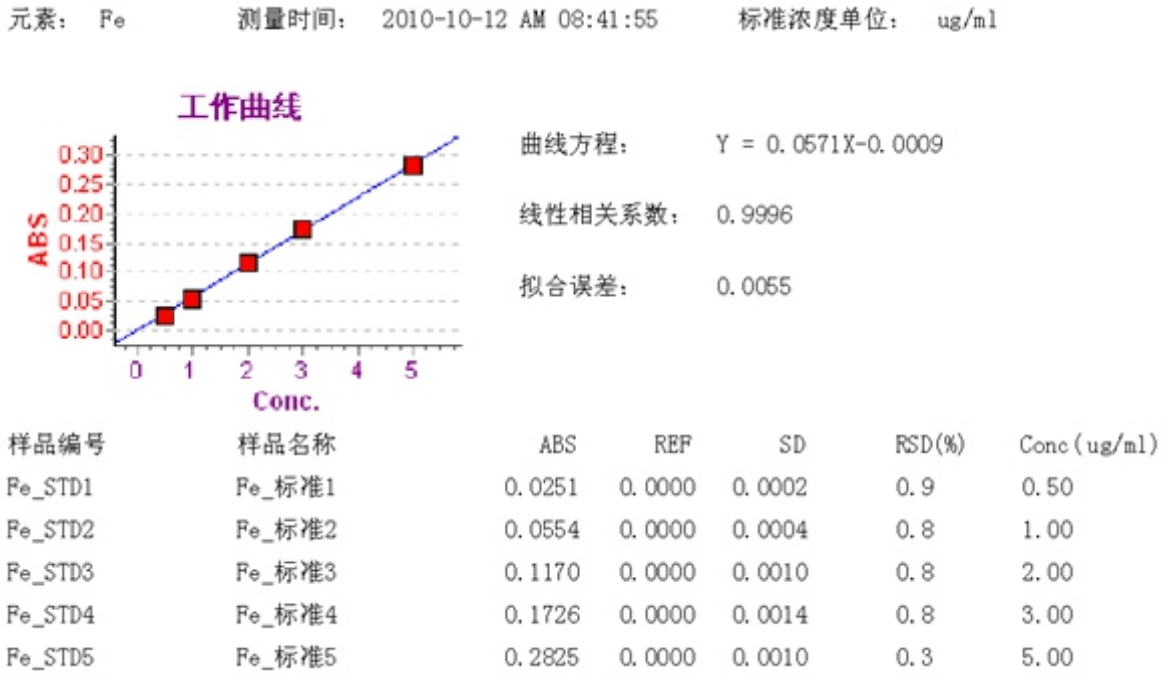
样品分析结果

在选定条件下对样品空白测定11次，根据3倍标准偏差除以斜率算得的方法的检出限为0.05 μg/L。分别测定湖南大米和东北大米4个不同产地的大米试样中的镉含量，测定结果如下。

样品名称	测定浓度[ppb]	RSD[%]	样品含量[ppm]	加标量	测定总量	回收率%
湖南大米1号	0.51	0.32	1.32	0.5	1.03	101.9
湖南大米2号	0.5	0.28	1.29	0.5	1.04	104
东北大米1号	0.05	0.37	0.12	0.5	0.56	101.8
东北大米2号	0.05	0.26	0.14	0.5	0.58	105.4

AAS方法案例二：

食品中铁的测定分析报告



AAS粮油行业检测参数

检验项目	检验方法 ^a	备注 ^b
食品中铅的测定	GB 5009.12-2017 《食品安全国家标准 食品中铅的测定》	AAS
镉（以Cd计）	GB 5009.15-2014 《食品安全国家标准 食品中镉的测定》	AAS
谷物及其制品中铁	GB 5009.90-2016 《食品安全国家标准 食品中铁的测定》	AAS
谷物及其制品中铜	GB 5009.13-2017 《食品安全国家标准 食品中铜的测定》	AAS
谷物及其制品中钙	GB 5009.92-2016 《食品安全国家标准 食品中钙的测定》	AAS
谷物及其制品中锌	GB 5009.14-2017 《食品安全国家标准 食品中锌的测定》	AAS
谷物及其制品中镁	GB 5009.241-2017 《食品安全国家标准 食品中镁的测定》	AAS
谷物及其制品中锰	GB 5009.242-2017 《食品安全国家标准 食品中锰的测定》	AAS
面制食品中铝的测定	GB 5009.182-2017 《食品安全国家标准 食品中铝的测定》 第四法 石墨炉原子吸收光谱法	AAS

2.2 原子荧光光谱仪（AFS）

福立AFS1790原子荧光光谱仪

主要技术特点

- 双泵进样系统，进样方式可通过编程进行多种组合；
- 高性能蠕动泵，减少进样脉动，提高测定精密密度；
- 一体化的氢化物发生器和分离系统，可有效防止元素扩散及减少记忆效应；
- 先进的气路控制系统，使得气流控制更加精确；
- 应用控制软件功能强大，操作简便，工作稳定，无死机现象出现；
- 可实现同时多个元素测定。

主要技术参数

辐射光源：高性能双阴极空心阴极灯。

光学系统：无色散光学系统。

原子化装置：特制氢化物发生器+石英燃烧器。

工作方式：积分、峰高、峰面积。

测量方式：强度方式、浓度方式。

光电检测器：光电倍增管（波长范围160-320nm）。

工作气体：氩气（工作气压0.2-0.3Mpa）。

检测元素：砷（AS）、锑（Sb）、铋（Bi）、汞（Hg）、锗（Ge）、铅（Pb）、锡（Sn）、硒（Se）、碲（Te）、锌（Zn）、镉（Cd）。

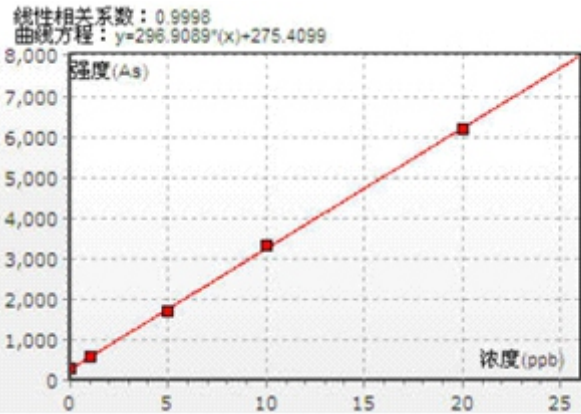


元素名称	检测限(μg/L)	精密度/RSD
Se、Pb、Bi、Sb、Te、Sn	0.01	<1.0%
Hg、Cd	0.001	<1.0%
Ge	0.05	<1.0%
Zn	1.0	<1.0%

AFS方法案例一：

食品中总砷的测定

检测方法：
依据国家标准：食品中总砷及无机砷的测定（GB 5009.11-2014）



名称	浓度(ppb)	强度(峰面积)	计算浓度	SD	RSD%	序号	强度(峰面积)
S1	0.00	282.70		2.1	0.74	1	284.94
						2	280.78
						3	282.38
S2	1.00	590.24		1.54	0.26	1	591.16
						2	588.47
						3	591.11
S3	5.00	1685.58		4.05	0.24	1	1686.52
						2	1689.08
						3	1681.14
S4	10.00	3307.43		13.45	0.41	1	3322.92
						2	3300.61
						3	3298.77
S5	20.00	6199.82		3.28	0.05	1	6201.09
						2	6202.28
						3	6196.09

AFS粮油行业检测参数

检验项目	检验方法 ^a	备注 ^b
总砷	GB 5009.11-2014《食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定》	AFS
总汞	GB 5009.17-2014《食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定》	AFS

四、方案优势

优势一、福立仪器是国内专业的集研发、生产、销售、应用、售后为一体的综合性科学仪器制造企业，聚焦分析仪器领域二十年，着力为客户提供优质的整体解决方案。

D 研发
Development



M 生产
Manufacture



S 销售
Sales



S 服务
Service



优势二、近二十年来，福立公司生产的科学仪器在全国保有总数达20000多台，年销售2000台以上，积累了丰富的应用经验，同时公司有专门的改装中心和应用中心始终关注国家标准的更新，在新标准正式发布前，及时为客户提供最新解决方案

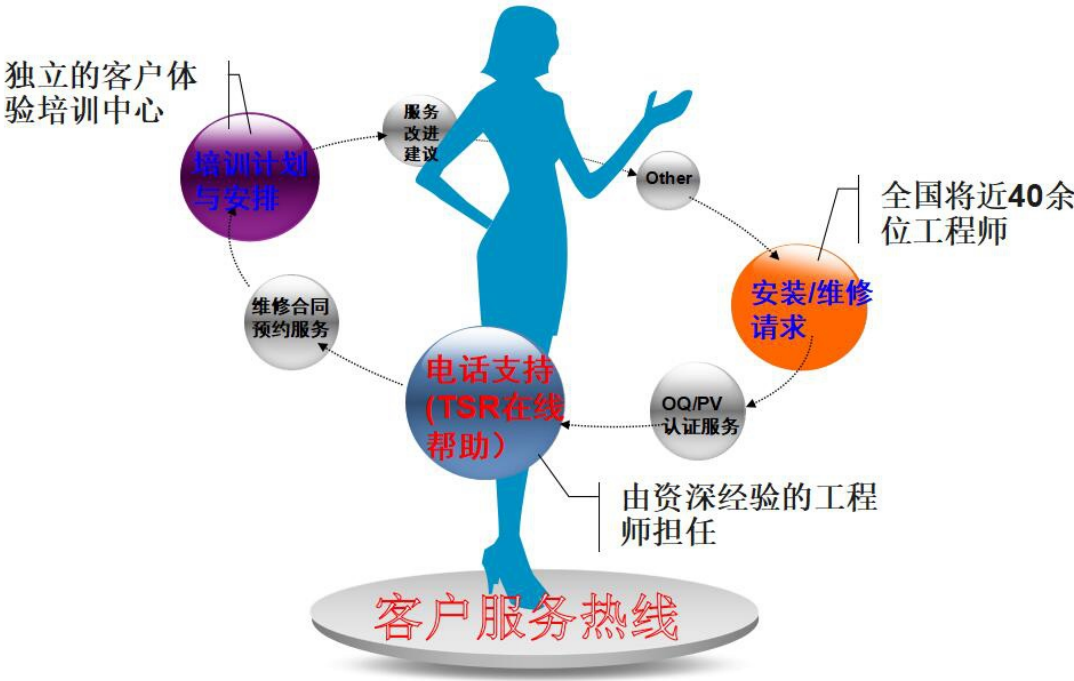
FULI INSTRUMENTS
FULI INSTRUMENTS
FULI INSTRUMENTS
FULI INSTRUMENTS
FULI INSTRUMENTS
FULI INSTRUMENTS

FULI INSTRUMENTS



多年来积累了庞大的用户群，全国几乎所有城市都有福立用户

优势三、优质的售后服务



公司在全国各个省份拥有超过40位有资深技术人员进行设备的维修和服务，用户可以通过电话或微信等各种形式将问题报告给我们，我公司的技术人员会在最短的时间内作出反应，服务人员全天24小时响应用户的请求，用户也可以通过微信报修的方式把设备存在的故障的具体现象传给我们，以便我们更快更好的帮您解决问题。

浙江福立分析仪器股份有限公司
ZHEJIANG FULI ANALYTICAL INSTRUMENTS INC.

地址：浙江省温岭市城东街道百丈南路95号 邮编：317500
营销部电话：0576-86199688 备品备件电话：0576-86199699
传真：0576-86199677
网址：www.cnfuli.com.cn 电子信箱：flyq@cnfuli.com.cn



扫一扫订阅号



扫一扫服务号

服务网点

温台、福建联络处：
地址：浙江福立分析仪器股份有限公司
电话：0576-86199622
区域经理手机：15657600252

陕西联络处：
地址：西安市碑林区雁塔路北段8号1幢1单元12710室
电话：029-87522075
区域经理手机：15657600127

甘青宁联络处：
地址：甘肃省兰州市城关区雁北路752号兴隆滨河苑
电话：0931-8817767
区域经理手机：15657600127

新疆联络处：
地址：新疆乌鲁木齐市新市区北京南路58号泰翠小区2-3-604
电话：0991-4507450
区域经理手机：15657600127

河南联络处：
地址：郑州市兴华街与桃源路交叉口千禧桃源国际公寓2704室
电话：0371-60310828
区域经理手机：15657600127

广东、海南联络处：
地址：广东省广州市
电话：020-81522981
区域经理手机：15657600159

广西联络处：
地址：广西省南宁市青秀区东葛路18号4-302
电话：0771-3226443
区域经理手机：15657600159

江苏联络处：
地址：江苏省南京市江宁区双龙大道1355号同曦新贵之都7幢2235室
电话：025-84441575
区域经理手机：1565760101

山东联络处：
地址：山东省济南市历下区经风路6号盛景家园5-1-703
电话：0531-86977288
区域经理手机：1565760101

湖北联络处：
地址：武汉市武昌区宝通寺路百瑞景三期五栋604室
电话：027-87660816
区域经理手机：15657600100

贵州联络处：
地址：贵州省贵阳市南明区花果园A北区7栋304
电话：0851-85748640
区域经理手机：15657600100

云南联络处：
地址：云南省昆明市昌源北路融城园城小区10-1501室
电话：0871-68397360
区域经理手机：15657600100

江西联络处：
地址：江西省南昌市青山湖区北京东路金域名都14栋2620室
电话：0791-2063448
区域经理手机：15657600252

黑龙江联络处：
地址：哈尔滨市松北区学子街塞纳欧香小区高层g2栋2单元504
电话：0451-82936186
区域经理手机：15657600082

浙江联络处：
地址：杭州市西湖区申花路798号紫金创意大厦612室
电话：0571-88914606
区域经理手机：15657600252

吉林联络处：
地址：吉林
电话：
区域经理手机：15657600082

辽宁联络处：
地址：辽宁省沈阳市大东区津桥路7号（天润广场）4号楼1-25-4
电话：
区域经理手机：15657600082

内蒙古联络处：
地址：呼和浩特市海拉尔大街凤凰新城1号楼1单元502室
电话：0471-5221842
区域经理手机：15657600237

河北联络处：
地址：河北省石家庄市工农路锦景城12楼2单元804号
电话：0311-68050891
区域经理手机：15657600191

四川、西藏联络处：
地址：四川省成都青羊区光华村街66号水木光华3-2-7
电话：028-86259075
区域经理手机：15657600132

重庆联络处：
地址：重庆市江北区红石路5号北部尚座A座2114号
电话：023-63736354
区域经理手机：15657600132

安徽联络处：
地址：安徽省合肥市蜀山区金寨路91号立基大厦B座1311室
电话：0551-64203643
区域经理手机：15657600130

上海联络处：
地址：上海市龙漕路51弄4号313室
电话：021-64837531
区域经理手机：15657600130

北京联络处：
地址：北京丰台区纪家庙8号院22号楼天瑞大厦313室
电话：010-53308399
区域经理手机：15657600222

湖南联络处：
地址：湖南省长沙市芙蓉区晚报大道湘诚时速风标大厦603室
电话：0731-89871508
区域经理手机：15657600112

山西、天津联络处：
区域经理电话：15657600191

copyright reserved 版权所有

福立始终致力于其产品的性能改进，若有修改，恕不通知

2018年4月印刷