

高效液相色谱 在化妆品行业的应用

大连依利特分析仪器有限公司

Dalian Elite Analytical Instruments Co., Ltd.

目录

前言	1
第一章 化妆品中马来酸二乙酯的检测	2
第二章 化妆品中酮麝香的检测	7
第三章 化妆品中氯苯甘醚的检测	10
第四章 化妆品中氨基己酸的检测	13
第五章 化妆品中颜料橙等五种禁用着色剂的检测	16
第六章 化妆品中 9 种着色剂的检测	21
第七章 化妆品中苯并芘的检测	24
第八章 化妆品中禁-限用物质的检测仪器配置	28
附录 1	29
大连依利特分析仪器有限公司简介	29
附录 2	33
大连依利特有限公司产品介绍	33

前言

化妆品是人们日常生活的必需品，而且随着居民消费能力的提高，化妆品需求消费问题将呈现快速增长的趋势。在消费都安全意识不断提高的前提下，化妆品的安全消费要求将空前增强，相关检测方法应运而生。

2012年1月，为规范化妆品中禁用物质和限用物质检测技术要求，提高化妆品质量安全，国家食品药品监督管理局公布了化妆品中氢化可的松等17种禁-限用物质检测方法，2012年11月30日食品药品监督管理局保健食品监管司组织起草了化妆品中诺氟沙星等10种禁-限用物质的检测方法。本公司参考以上方法，分别建立了化妆品中马来酸二乙酯、酮麝香、氯苯甘醚、氨基己酸、颜料橙（CI 12075）等五种禁用着色剂、9种着色剂及苯并[a]芘的检测方法，我们希望此解决方案能给广大化妆品行业用户在化妆品分析方面提供一个参考。

第一章 化妆品中马来酸二乙酯的检测

马来酸二乙酯，别名失水苹果酸乙酯、分子式 $C_8H_{12}O_4$ ，主要用作塑料的增塑剂，也用于有机酸的合成，对皮肤和眼睛有轻微的刺激作用。我国《化妆品卫生规范》（2007 版）规定马来酸二乙酯为 1286 种禁用物质之一。

马来酸二乙酯主要在防晒霜、香水、花露水、指甲油等化妆品中存在，在香水等产品中主要起到驻留香气的作用，在指甲油中起到防止断裂的作用。

【样品预处理】

称取试样 5.0g（精确至 1mg）于 25mL 比色管中，加入 20.0mL 乙腈，在涡旋混匀器上高速振荡 5min。然后在 60℃ 水浴中超声提取 30min，静置至室温，用乙腈定容至刻线，摇匀，过 0.45 μ m 滤膜，待测。

【色谱条件】

- 色谱柱：SinoChrom ODS-BP(5 μ m, 4.6mm \times 250mm)
- 流动相：乙腈:水=40:60
- 检测波长：220nm
- 流速：1.0mL/min
- 进样量：10 μ L
- 柱温：30℃

【典型谱图】

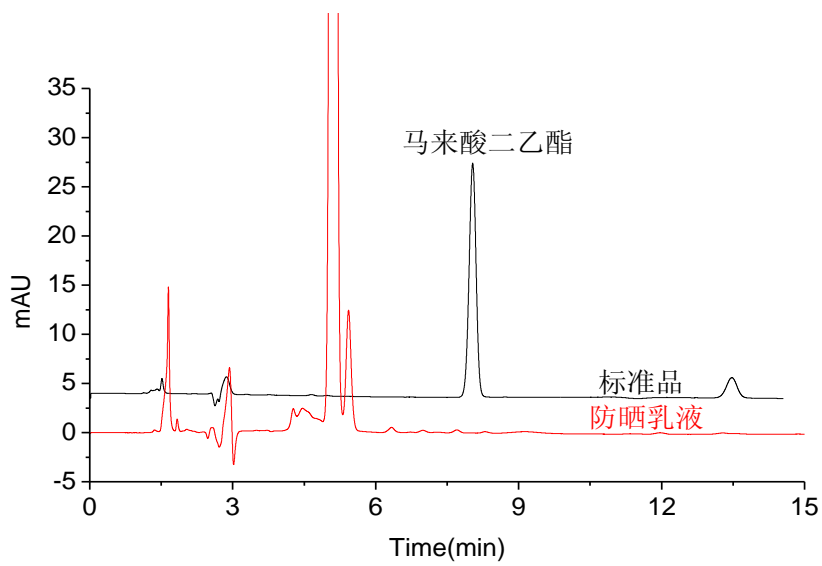


图 1.1 防晒乳液样品谱图

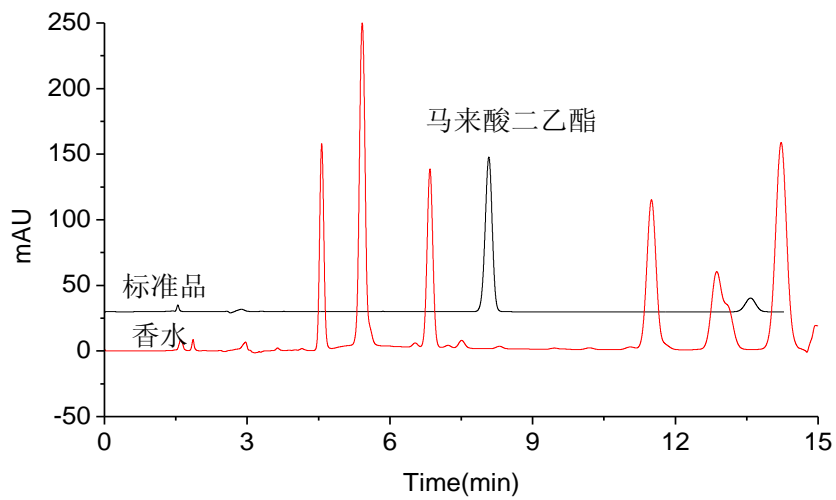


图 1.2 香水样品谱图

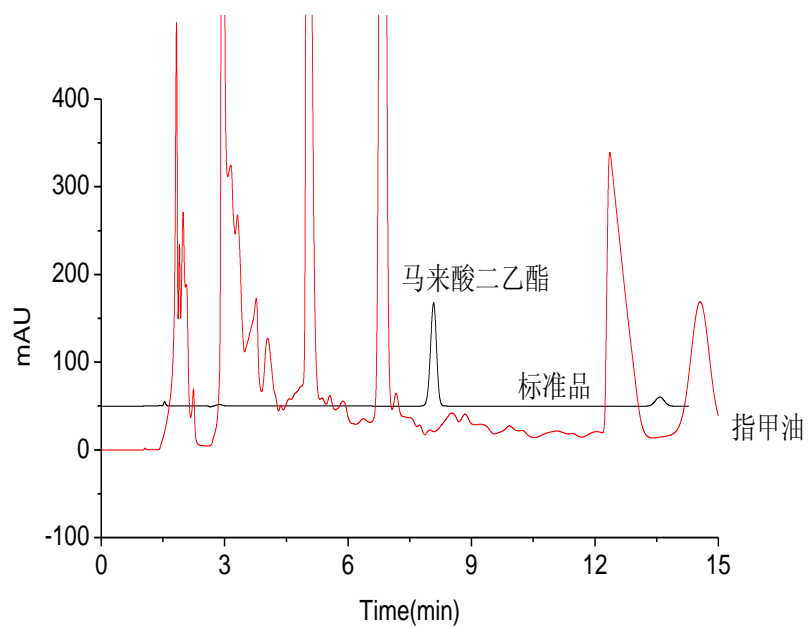


图 1.3 指甲油样品谱图

【性能指标】

连续进样重复性

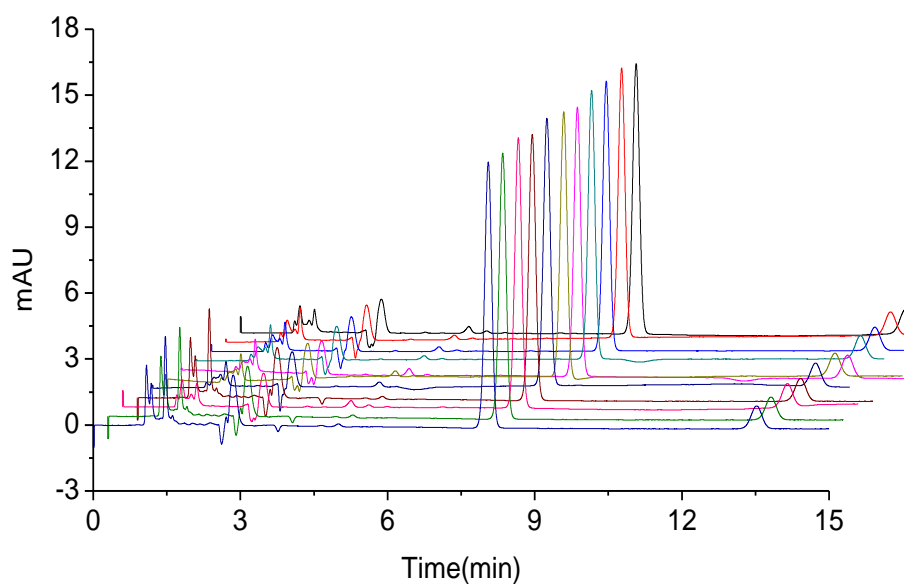


图 1.4 马来酸二乙酯标准品重复性谱图
(n=11, 峰面积 RSD=0.46%, 保留时间 RSD=0.16%)

线性范围

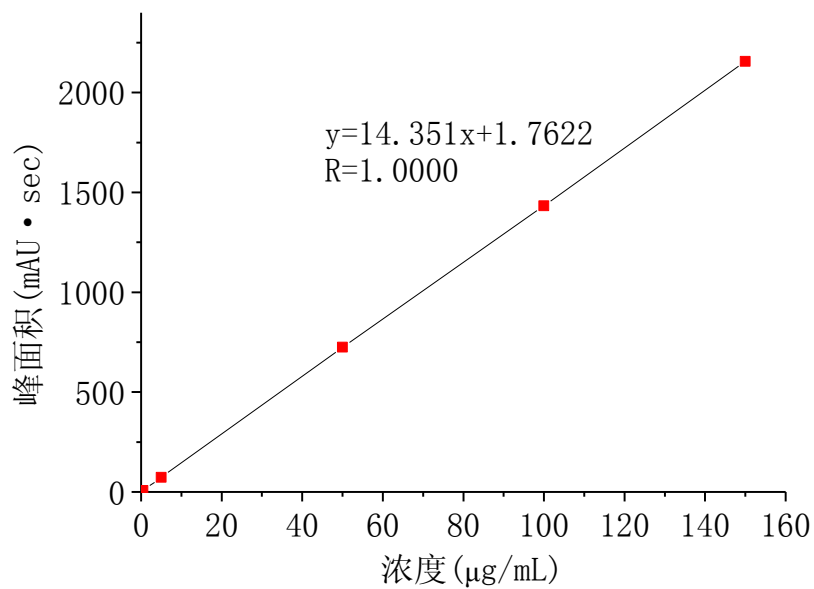


图 1.5 标准品浓度与峰面积线性关系图

最小检出浓度和最小定量浓度

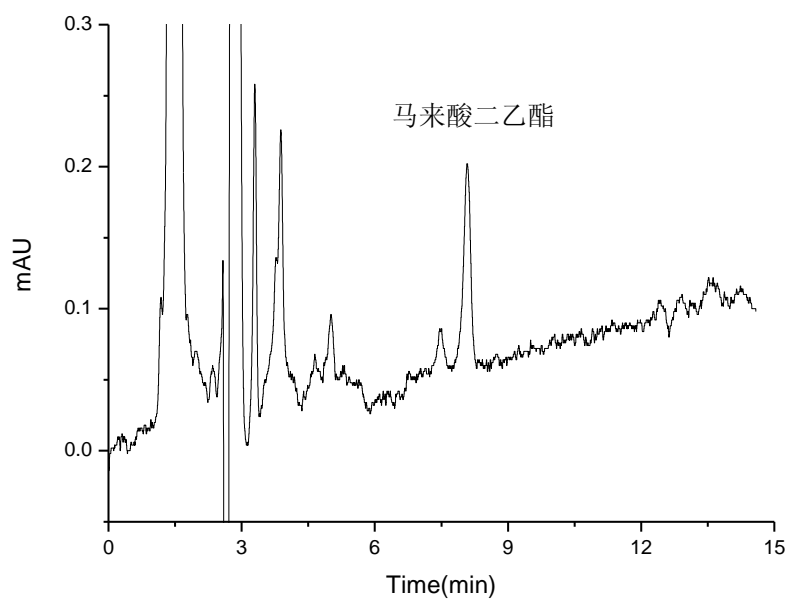


图 1.6 最小检出浓度谱图

以 3 倍信噪比峰高对应的浓度换算为方法检出限，以 10 倍信噪比峰高对应的浓度换算为方法定量限。

表 1.1 马来酸二乙酯方法检出限和定量限

	最小检出浓度 ($\mu\text{g/g}$)	最小定量浓度 ($\mu\text{g/g}$)
结果	0.4	0.8

方法的加标回收率

表 1.2 实际样品加标回收率

加标浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	实测浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	加标回收率
6.7	7.55	113%
13.4	14.70	110%
26.8	29.36	108%

第二章 化妆品中酮麝香的检测

酮麝香，白色至黄色片状晶体，有优雅、浓郁的麝香香气、略带天然麝香香气的香韵，并伴有粉香香气，香气柔和，留香持久，是一种人造麝香，用于配制香精，调制化妆品用，主要用于淡香水、香水、乳液类化妆品中。

【样品预处理】

称取试样 0.25g，精确至 0.001g，置于 25mL 具塞比色管中，加入乙腈水溶液(80:20)20mL，涡旋 60s，分散均匀，超声提取 15min（控制水温在 20℃~25℃），用乙腈水溶液(80:20)定容至 25mL 刻度线，涡旋振荡摇匀，混液过 0.45 μ m 有机系滤膜，样品液避光并在 2~8℃ 储存。

【色谱条件】

- 色谱柱：SinoChrom ODS-BP(5 μ m, 4.6mm \times 250mm)
- 流动相：乙腈:水=80:20
- 检测波长：235nm
- 流速：1.0ml/min
- 进样量：20 μ L
- 柱温：25℃

【典型谱图】

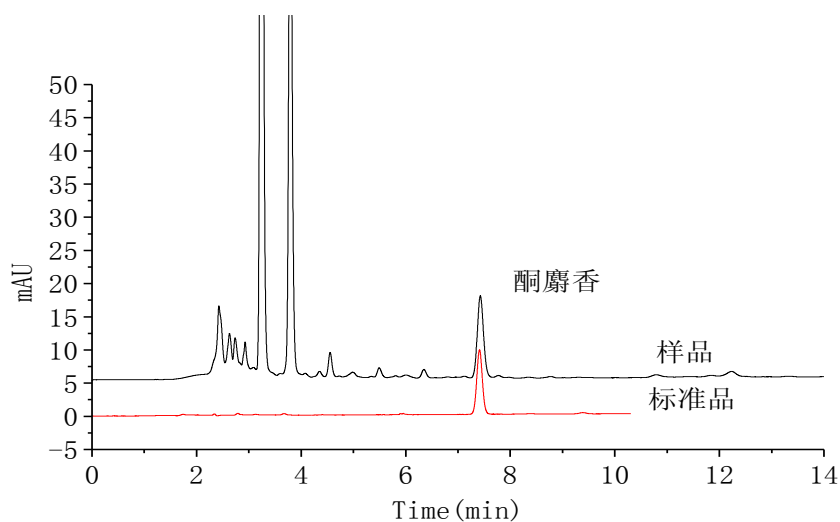


图 2.1 乳液样品谱图

【性能指标】

重复性

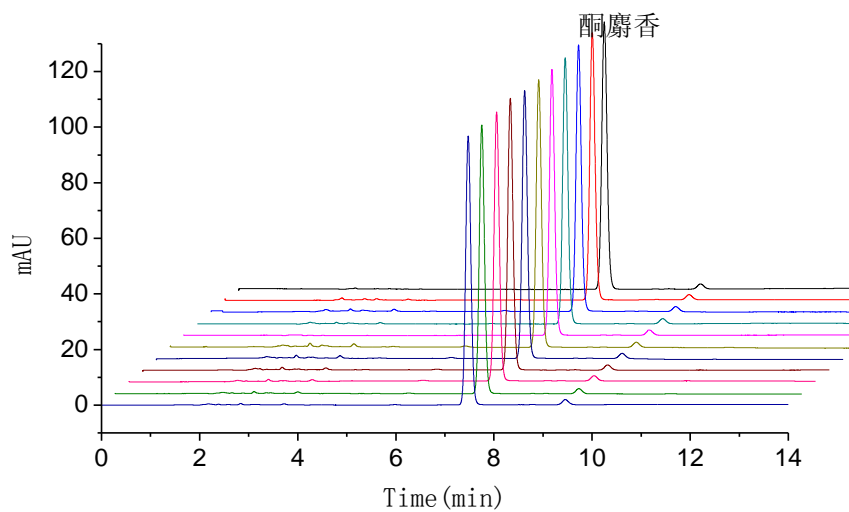


图 2.2 酮麝香标准品连续进样重复性谱图
(n=11, 峰面积 RSD=0.66%, 保留时间 RSD=0.24%)

线性范围

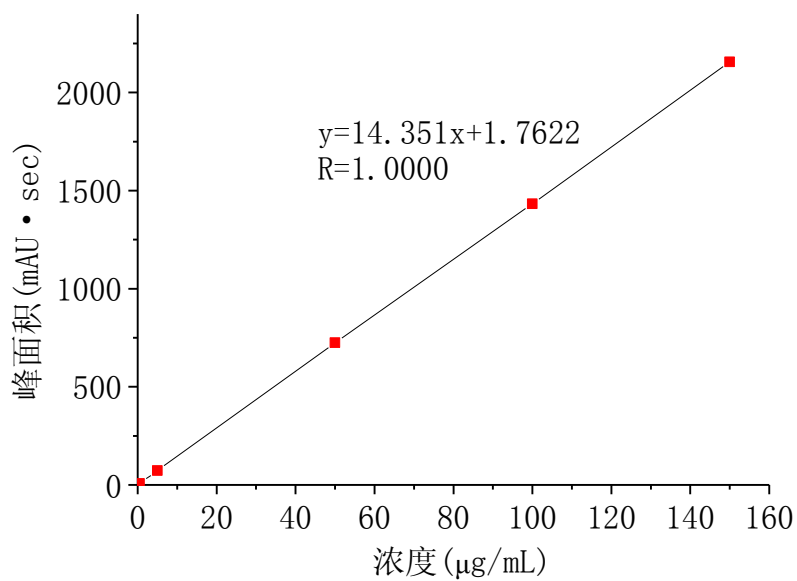


图 2.3 浓度与峰面积线性关系图

最小检出浓度

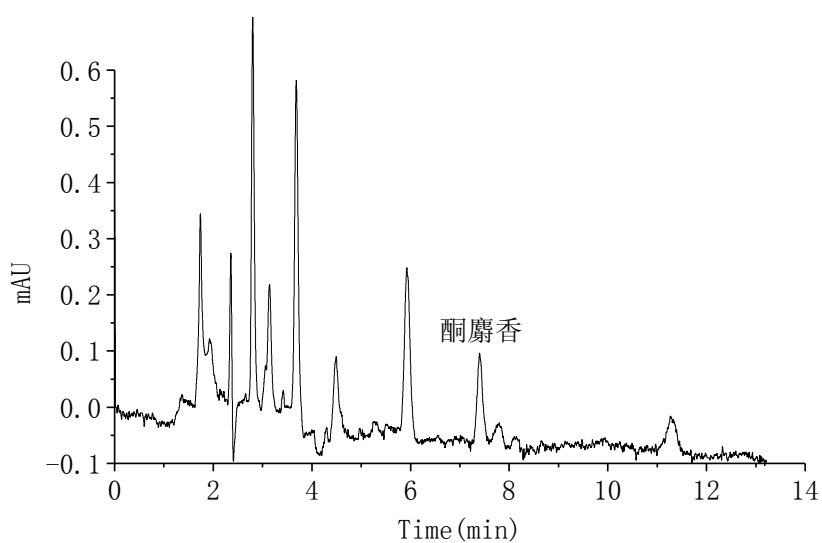


图 2.4 酮麝香最小检出浓度谱图

本方法最小检出浓度 $5.0\mu\text{g/g}$ ，最小定量浓度为 $16.7\mu\text{g/g}$ 。

实际样品加标回收率

表 2.1 实际样品加标回收率

酮麝香加标浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	回收率 (%)
2.5	109.12%
5	101.23%
10	98.04%

第三章 化妆品中氯苯甘醚的检测

氯苯甘醚，中文别名氯酚醚，对真菌和细菌具有广谱的抗菌作用，常常在化妆品中作为防腐剂使用，近年来在全球范围内屡有文献报道消费者因为使用含有氯苯甘醚的化妆品而引发皮炎。此方法主要应用于液体类、膏霜乳类、固体粉类化妆品中氯苯甘醚的检测。

【样品预处理】

称取样品约 0.5g（精确至 0.0001g）于 10mL 具塞比色管中，加入少量流动相，涡旋振摇 1min，补流动相至刻度，超声提取 30min，浑浊样品需高速离心，经 0.45 μ m 滤膜过滤，滤液作为待测样液备用。

【色谱条件】

- 色谱柱：SinoChrom ODS-BP(5 μ m, 4.6mm \times 250mm)
- 流动相：甲醇:水=55:45
- 检测波长：280nm
- 流速：1.0ml/min
- 进样量：10 μ L
- 柱温：25 $^{\circ}$ C

【典型谱图】

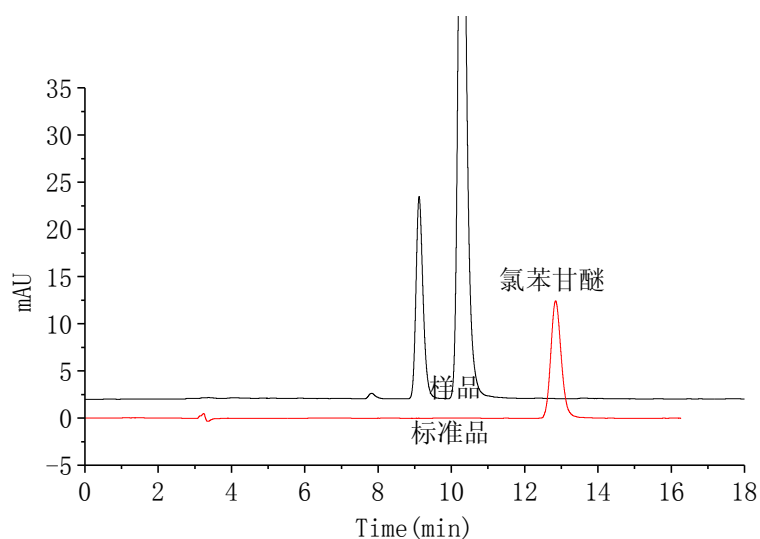


图 3.1 固体粉样品谱图

【性能指标】

连续进样重复性测试

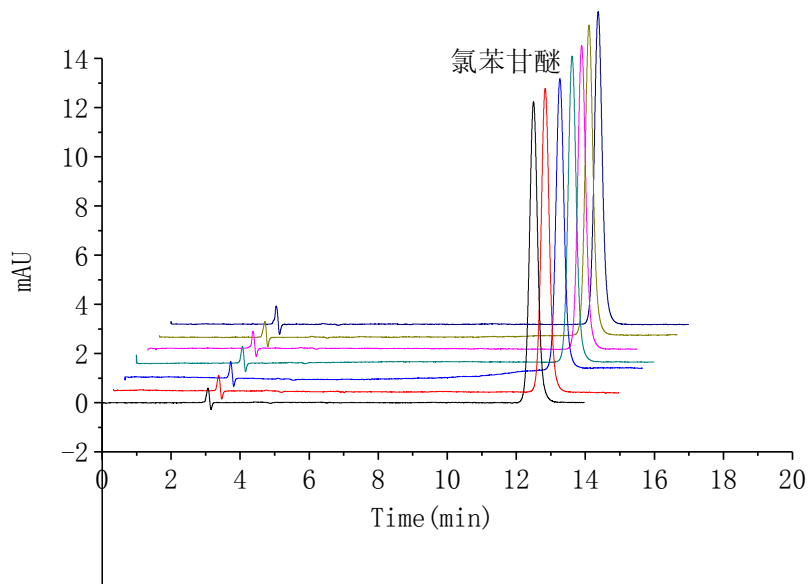


图 3.2 氯苯甘醚标准品连续进样重复性谱图
(n=7, 峰面积 RSD=0.80%, 保留时间 RSD=0.74%)

线性范围

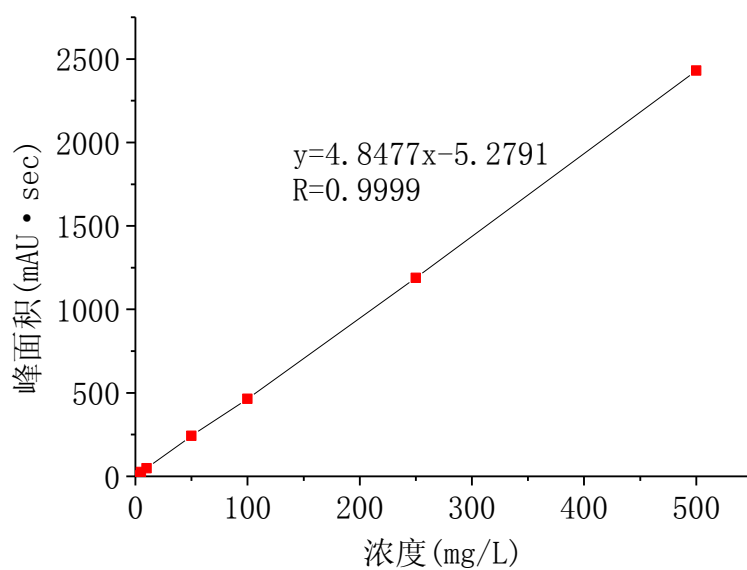


图 3.3 浓度与峰面积线性关系图

最小检出浓度

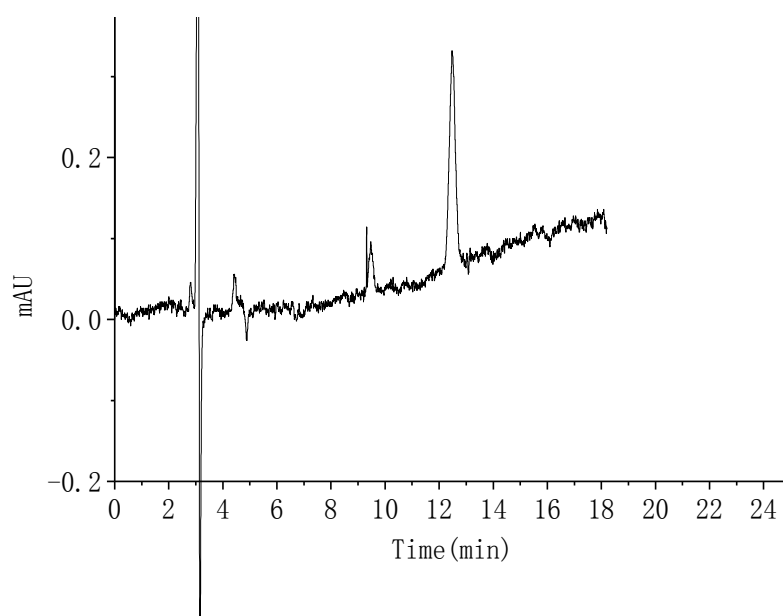


图 3.4 氯苯甘醚最小检出浓度谱图

本方法的最小检测浓度为 $5.5\mu\text{g}/\text{kg}$ ，最小定量浓度为 $18\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

样品加标回收率

图 3.1 实际样品加标回收率

氯苯甘醚加标浓度 (mg/L)	实测浓度 (mg/L)	回收率 (%)
5	4.44	88.71%
100	87.57	87.57%
250	222.99	89.20%

第四章 化妆品中氨基己酸的检测

氨基己酸，又称 6-氨基己酸，一种常见的止血药，多用于外科手术出血，同时也是一种低毒物质，有一定的刺激性，有文献报道氨基己酸用药后曾出现低血压、心动过速、心律失常、心慌、呼吸困难、过敏性休克等不良反应。

目前我国尚未建立化妆品中氨基己酸的检测方法，鉴于我国化妆品法规的规定和氨基己酸可能引发的各种健康安全问题，应尽快建立化妆品中氨基己酸的检测方法并加强我国化妆品监督抽检，保证市售化妆品符合我国现行法规要求。

【样品预处理】

称取样品约 0.2g（精确至 0.001g）于 10mL 具塞比色管中，加入 0.5mL 饱和氯化钠溶液，旋涡振摇 1min，用流动相稀释至刻度，超声浸提 20min（浑浊样品需高速离心），经 0.45 μ m 滤膜过滤，滤液作为待测样液备用。

【色谱条件】

- 色谱柱：Hypersil GOLD aQ(5 μ m, 4.6mm \times 250mm)
- 流动相：甲醇:0.15mol/L 磷酸二氢铵溶液（磷酸调节 pH 至 3.0）=2:98
- 检测波长：210nm
- 流速：1.0ml/min
- 进样量：20 μ L
- 柱温：25 $^{\circ}$ C

【典型谱图】

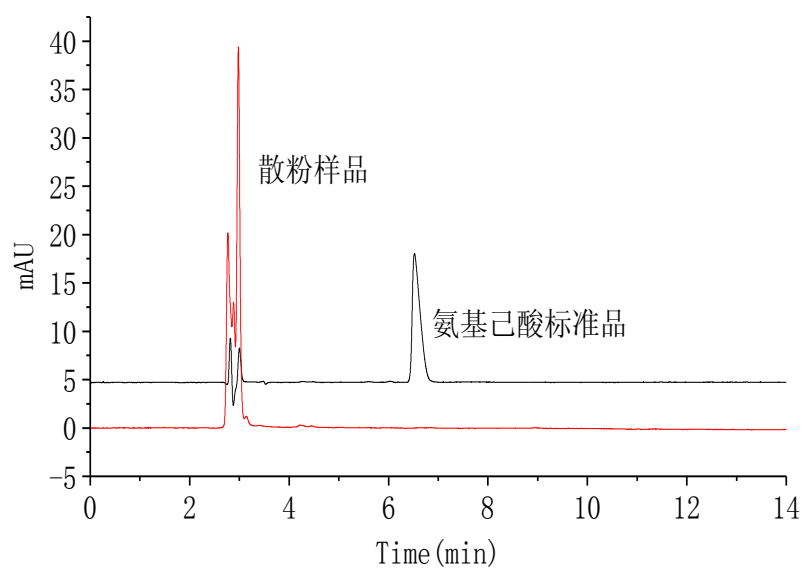


图 4.1 散粉样品谱图

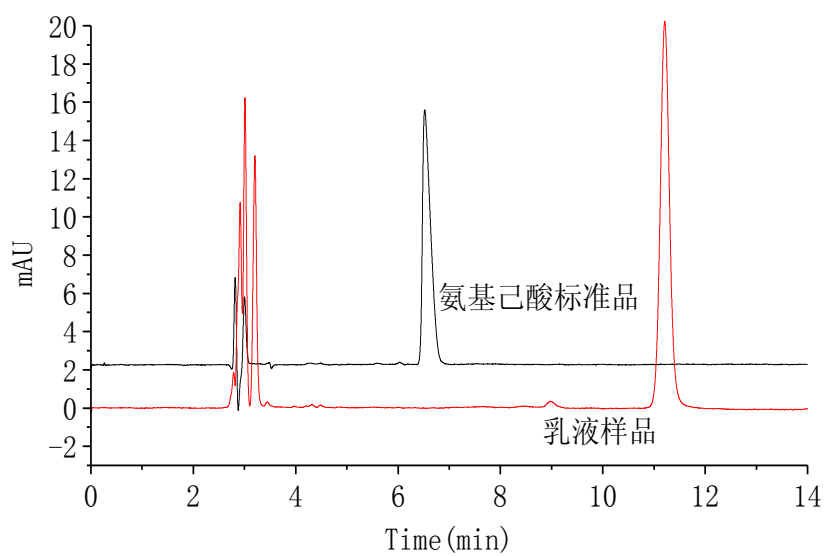


图 4.2 乳液样品谱图

最小检出浓度

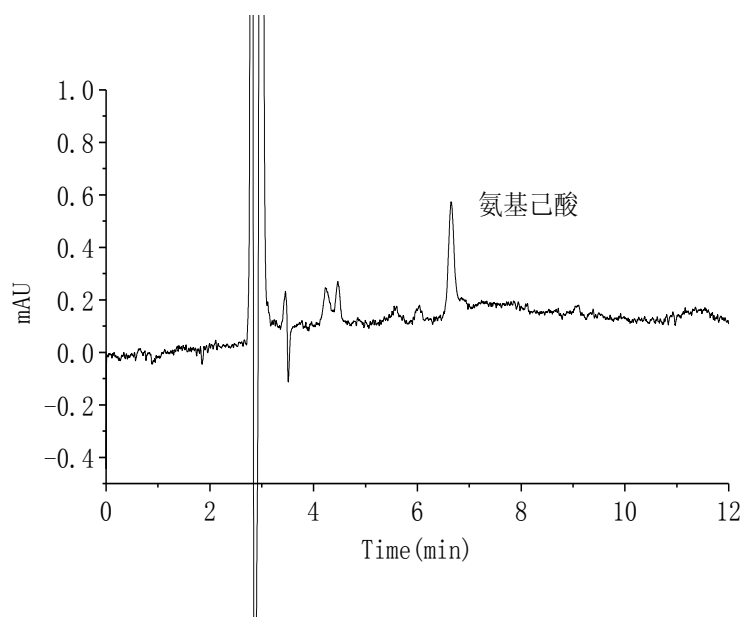


图 4.3 氨基己酸最小检出浓度谱图

本方法最小检出浓度为 $10.0\mu\text{g/g}$ ，最小定量浓度为 $33.3\mu\text{g/g}$ 。

第五章 化妆品中颜料橙等五种禁用着色剂的检测

着色剂由于其功能性的作用，被广泛的应用于化妆品尤其是彩妆产品(如口红、胭脂、眼影、睫毛膏等)。化妆品中使用的着色剂多数是合成染料，长期或过量使用都会对人体健康产生潜在的危害，长期使用此类产品甚至可以诱发癌症。

目前对化妆品中常用和禁用着色剂的检测尚未形成完整和成熟的方法，非常不利于对化妆品市场的监管和管理。本方法旨在借助高效液相色谱法，建立化妆品中可能添加的色素类物质的检测方法。

【样品预处理】

唇膏类：称取 0.5g(精确至 0.001g)样品，置 10mL 具塞比色管中，加四氢呋喃与乙腈混合液(体积比 1:9)至刻度，摇匀，涡旋振荡使试样与提取溶剂充分混匀，超声提取 30min，放至室温，必要时，转移至 10mL 具塞塑料离心管中，以 10000rpm 离心 5min，上清液经 0.45 μ m 滤膜过滤，滤液作为试样溶液备用。

散粉类：称取 0.5g(精确至 0.001g)样品，置 10mL 具塞比色管中，加四氢呋喃、二甲基亚砷和乙腈混合液(体积比 1:1:8)至刻度，混匀，超声提取 30min，放至室温，上清液经 0.45 μ m 滤膜过滤，滤液作为试样溶液备用。

指甲油类：称取 0.5g(精确至 0.001g)样品，置 10mL 具塞比色管中，加 5~6mL 乙腈，混匀，超声提取 30min，放至室温，加乙腈稀释至刻度，摇匀，静置，必要时，转移至 10mL 具塞塑料离心管中，以 10000rpm 离心 5min，上清液经 0.45 μ m 滤膜过滤，滤液作为试样溶液备用。

【色谱条件】

- 色谱柱：SinoChrom ODS-BP(5 μ m, 4.6mm \times 250mm)
- 流动相：A：乙腈；B：缓冲溶液（10mmol/L 四丁基氢氧化胺，10mmol/L 柠檬酸，用氨水调节至 pH 至 8.2)

表 5.1 梯度洗脱程序

时间 (min)	流动相 A (%)	流动相 B (%)
0	35	65
2	35	65
8	80	20
10	80	20
14	100	0
20	100	0
28	100	0
31	35	65

- 检测波长: 416nm(酸性黄 36);
484nm(颜料橙 5、颜料红 53:1、苏丹红 II);
514nm(苏丹红IV)。
- 流速: 1.0mL/min
- 进样量: 10 μ L
- 柱温: 30 $^{\circ}$ C

【典型谱图】

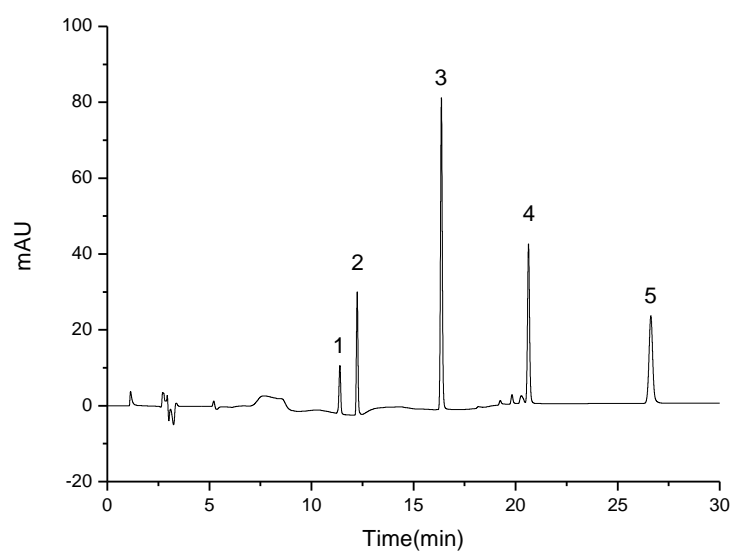


图 5.1 5 种着色剂标准品谱图
(酸性黄 36, 颜料橙 5, 颜料红 53:1, 苏丹红 II, 苏丹红IV)

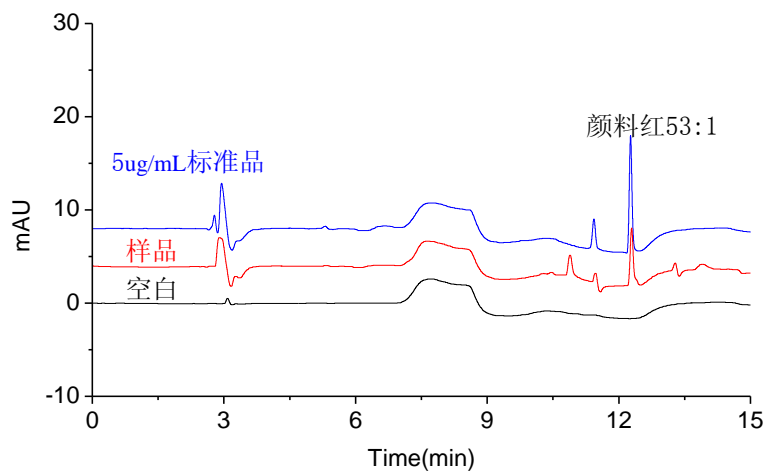


图 5.2 指甲油样品谱图(484nm)

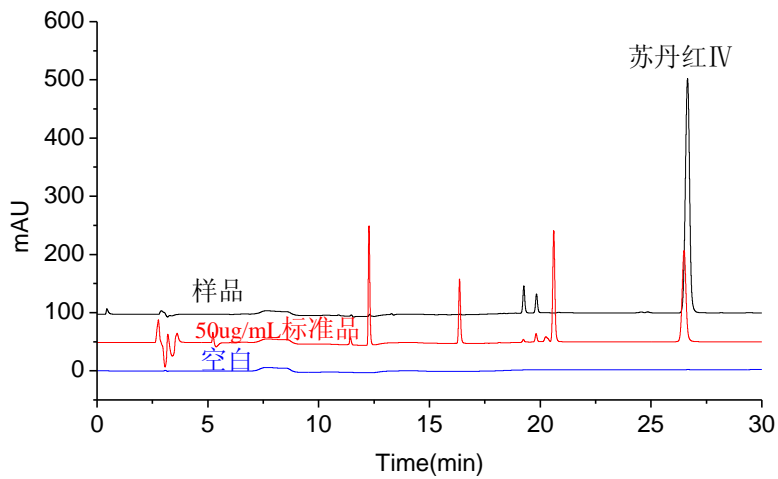


图 5.3 指甲油样品谱图(514nm)

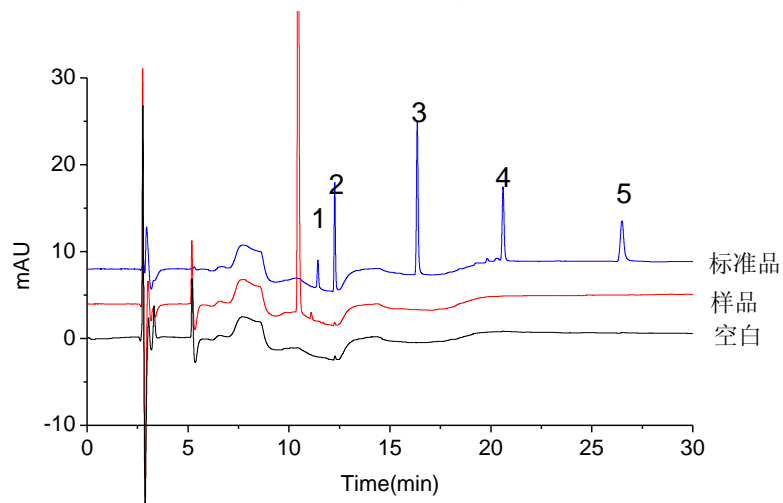


图 5.4 散粉样品谱图(484nm)

【性能指标】

连续进样重复性测试

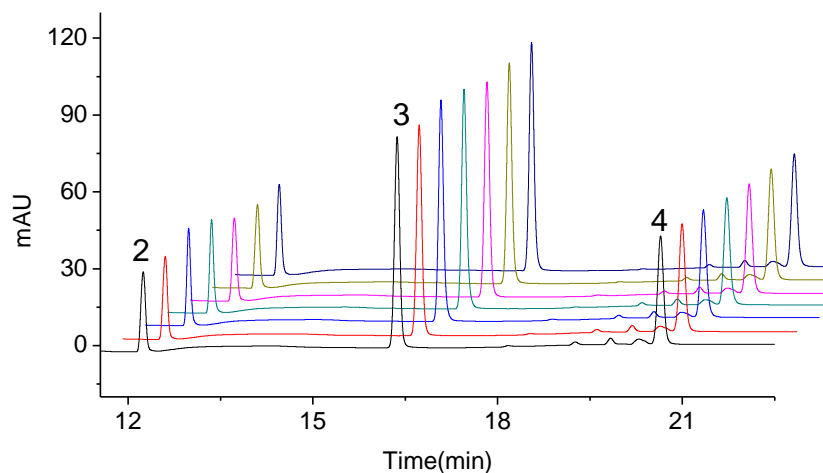


图 5.5 混合标准品重复性谱图

(484nm, n=7, 以 2 号峰为例, 峰面积 RSD=0.81%, 保留时间 RSD=0.11%)

线性范围

以颜料橙 5 为例

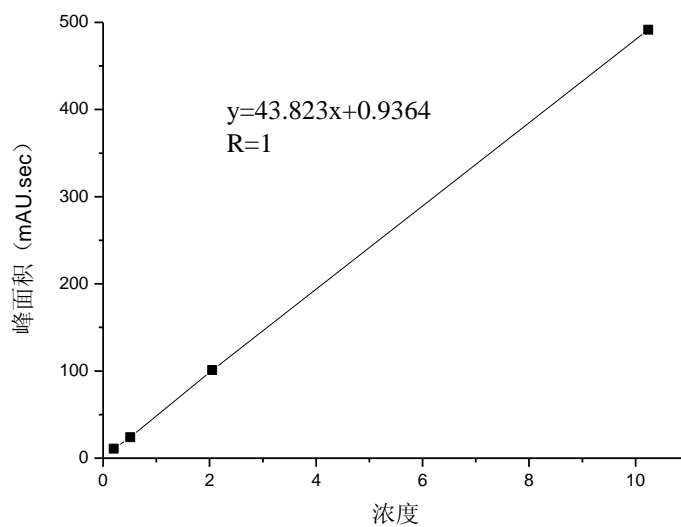


图 5.6 颜料橙 5 浓度与峰面积线性关系图(484nm)

最小检出浓度

表 5.2 最小检出浓度、最小定量浓度

	酸性黄36	颜料红53:1	颜料橙5	苏丹红 II	苏丹红 IV
检出浓度 (μg/g)	1.3	1.6	0.7	1.5	2.1
定量浓度 (μg/g)	4.5	4.8	2.6	5.3	7.2

加标回收率

表 5.3 实际样品加标回收率

加标浓度 (μg/mL)	酸性黄36	颜料红53:1	苏丹红 II
1.0	102%	111%	96%
2.0	99%	105%	98%
5.0	101%	104%	100%

第六章 化妆品中 9 种着色剂的检测

本方法适用于胭脂、口红、粉底、指甲油、睫毛膏、眼影等修饰类化妆品中 9 种着色剂含量的测定。

【样品预处理】

准确称取试样 5.0g (精确至 1mg) 于 25mL 比色管中, 加入 1.0mL 四氢呋喃, 加入 20.0mL 甲醇, 在涡旋混匀器上高速振荡 5min, 在超声提取 30min 后, 放置至室温, 用甲醇定容, 摇匀, 过 0.45 μ m 滤膜, 待测。

【色谱条件】

- 色谱柱: Synchronis C18(5 μ m, 4.6mm \times 250mm)
- 流动相: A: 甲醇; B: 乙酸铵溶液 (0.02mol/L): 称取 1.54g 乙酸铵, 加水至 1000mL, 溶解, 经 0.45 μ m 滤膜过滤 (pH=6.7)

表 6.1 梯度洗脱程序

时间 (min)	流动相 A (%)	流动相 B (%)
0	5	95
7.5	30	70
15	30	70
25	80	20
30	80	20
30	5	95
31	5	95

- 检测波长: 溶剂绿为 245nm;
食品红 9、食品红 17、食品红 1、酸性红 87 为 520nm;
食品黄 3、酸性黄 1、橙黄 I、酸性橙 7 为 480nm。
- 流速: 1.0mL/min
- 进样量: 10 μ L
- 柱温: 30 $^{\circ}$ C

【典型谱图】

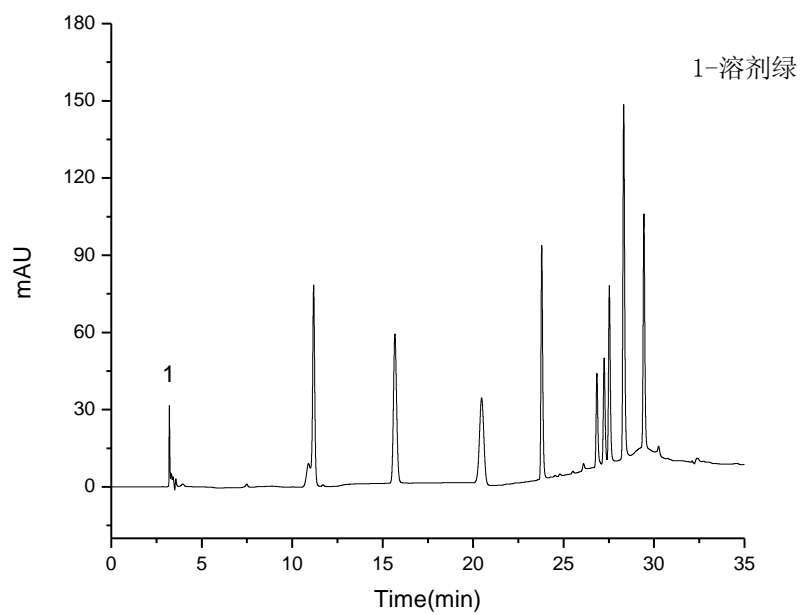


图 6.1 标准品谱图(245nm)

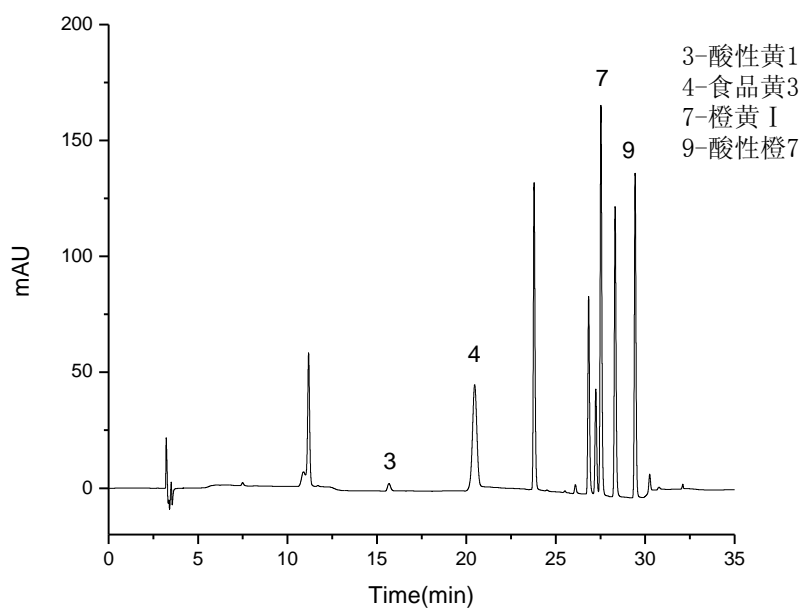


图 6.2 混合标准品谱图(480nm)

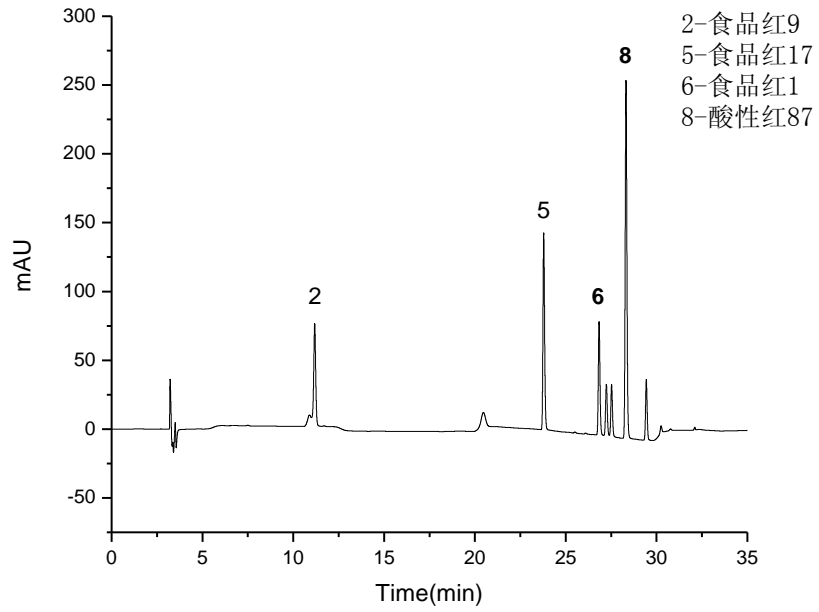


图 6.3 混合标准品谱图(520nm)

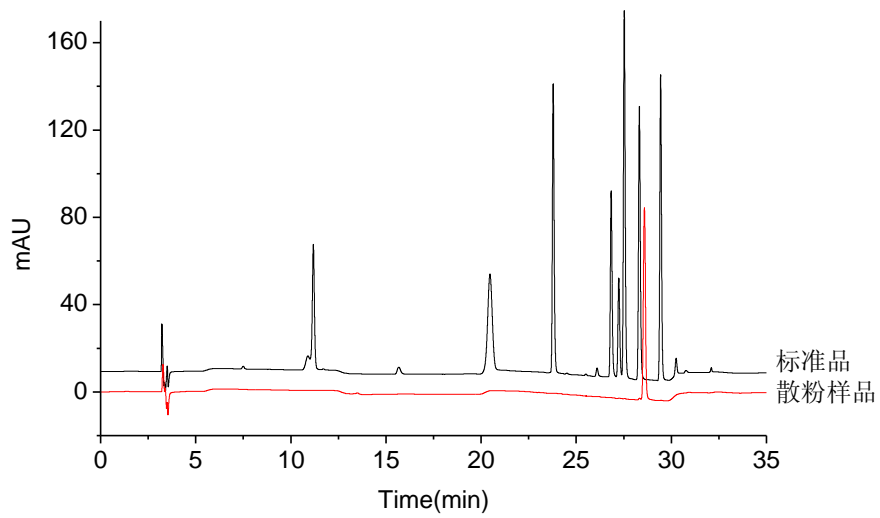


图 6.4 散粉样品谱图(480nm)

第七章 化妆品中苯并芘的检测

苯并芘又称苯并(a)芘或3,4-苯并芘，英文缩写 BaP，是一种常见的有明显致癌作用的高活性间接致癌物，广泛存在于煤焦油、各类碳黑和煤、石油等燃烧产生的烟气、香烟烟雾、汽车尾气中，以及焦化、炼油、沥青、塑料等工业污水中。

【样品预处理】

称取化妆品试样 0.5g(精确到 0.001g)，置于 10mL 具塞刻度试管中，加入 9mL 甲醇，涡旋混匀，超声提取 30min，每隔 10min 取出用力振摇 15 秒，冷至室温，加甲醇至 10mL，混匀。5000rpm 离心 5min，取上层清液过 0.45 μ m 滤膜后备用。

【色谱条件】

- 色谱柱：SinoChrom ODS-BP(5 μ m, 4.6 \times 150mm)
- 流动相：甲醇-水=90:10
- 波长：激发 370nm，发射 406nm。
- 流速：1.0mL/min
- 进样量：20 μ L
- 柱温：35 $^{\circ}$ C

【典型谱图】

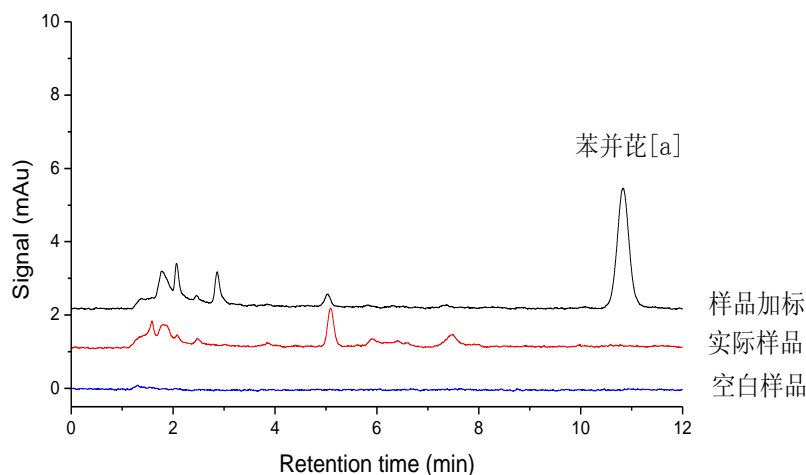


图 7.1 乳液样品加标谱图

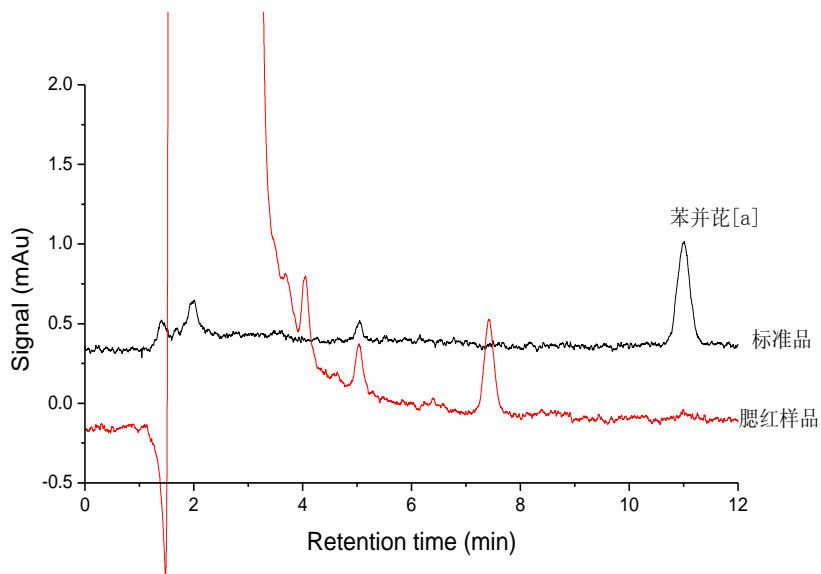


图 7.2 腮红(粉类化妆品)谱图

【性能指标】

连续进样重复性测试

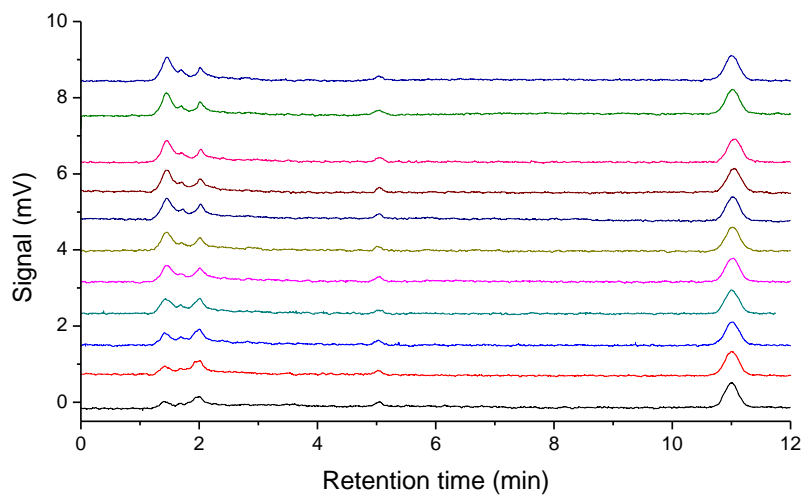


图 7.3 苯并芘标准品进样重复性谱图(n=11)

因进样浓度属于痕量分析，峰面积和保留时间的 RSD 分别为 4.5% 和 0.53%，所以峰面积和保留时间的重复性均符合要求，进样重复性良好。

线性范围

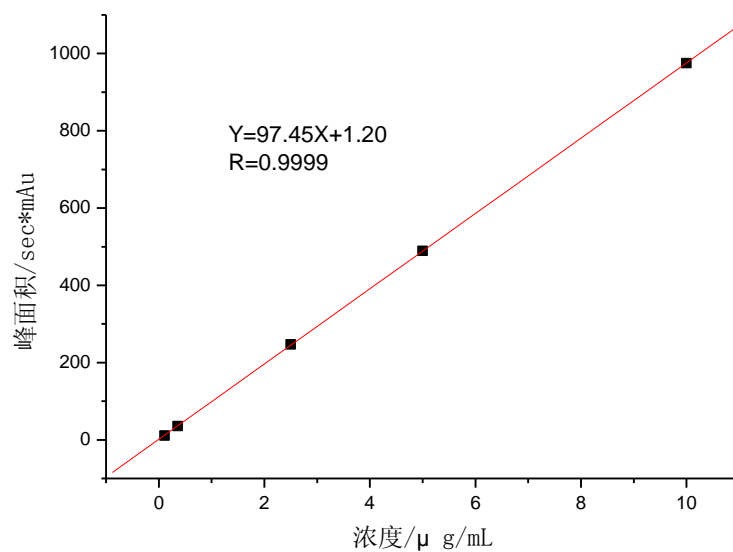


图 7.4 苯并芘[a]浓度与峰面积关系

最小检出浓度

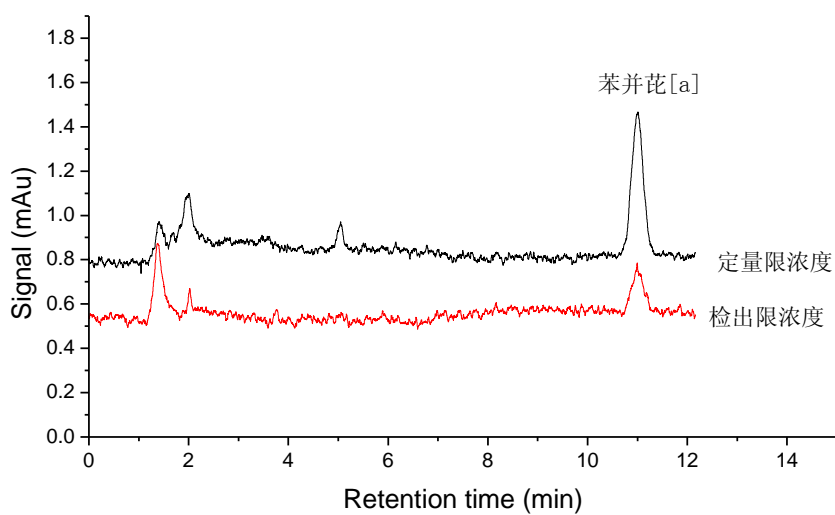


图 7.5 检出限及定量限叠加谱图

表 7.1 检出限及定量限叠数据

	苯并芘
检出限 (μ g/kg)	0.033
定量限 (μ g/kg)	0.11

加标回收率

表 7.2 实际样品加标回收率

平行样品	加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	实测浓度 ($\mu\text{g/L}$)	测定加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标回收率 (%)
1	0.11	0.092	0.092	83.6
2	2.50	2.610	2.610	104.4
5	10.00	9.770	9.770	97.7

第八章 化妆品中禁-限用物质的检测仪器配置

【主要前处理设备】

恒温超声波水浴、隔膜真空泵、溶剂过滤器、万分之一分析天平、涡旋混合器、离心机。

【推荐配置】

表 1 P1201 高效液相色谱仪等度配置表

序号	名称	数量
1	P1201 高压输液泵	1 台
2	UV1201 紫外可见检测器	1 台
3	ZW II 色谱柱恒温箱及启动包	1 套
4	Rheodyne7725i 高压六通进样阀	1 支
5	SinoChrom ODS-BP 色谱柱	1 支
6	ZJ-1 阀及色谱柱安装支架	1 套
7	EC2006 色谱数据处理系统软件 V1.7 版	1 套
8	P1201 等度启动包	1 套

表 2 P230 高效液相色谱仪等度配置表

序号	名称	数量
1	P230 高压恒流泵	2 台
2	DAD230+二极管阵列检测器(荧光检测器)	1 台
3	ZW II 色谱柱恒温箱及启动包	1 套
4	Rheodyne 7725i 高压六通进样阀	1 支
5	SinoChrom ODS-BP 色谱柱	1 支
6	ZJ-1 阀及色谱柱安装支架	1 套
7	EC2000DAD 色谱数据处理工作站	1 套
8	P230 梯度启动包	1 套

附录 1

大连依利特分析仪器有限公司简介

公司背景

大连依利特分析仪器有限公司前身是中国科学院大连化学物理研究所第四研究室(色谱室)亦即国家色谱研究分析中心的一个课题组。从 1988 年起,我们就肩负起将大连化学物理研究所所在色谱领域近四十年的科研成果转化为生产力的重任,其研制的产品-高效液相色谱柱和高效液相色谱仪,一举打破了国外厂家的垄断地位,平抑了国外产品长达十几年的在中国市场上的高价格,使国内用户可以用较少的资金购买到性价比优的国产高科技产品。

技术实力

色谱分析行业国内最知名两名中科院院士-卢佩章、张玉奎院士均为大连依利特公司的创始人;其中,张玉奎院士至今仍担任公司董事。目前公司聚集了一大批开发、研制、生产和应用色谱仪的专家,具有较强的色谱理论基础和经验。并且创造出了中国首次商业化的液相产品五个第一。



发展历程与主要荣誉

时间	发展历程与主要荣誉
1993 年	大连依利特科学仪器有限公司成立
1993 年	P100 液相色谱仪获得 BCEIA 展览会金奖
1997 年	P200 II 高效液相色谱仪器投产
1998 年	获得 CMC 计量产品生产认证
2000 年 4 月	通过 ISO9001 质量管理体系认证
2000 年 5 月	通过国家“九五”攻关项目验收
2000 年 8 月	改制更名为大连依利特分析仪器有限公司
2001 年 11 月	获“十大知名色谱仪器品牌”称号
2003 年 1 月	全面推出 230 系列高效液相色谱仪
2003 年 3 月	P230 系列液相色谱仪器再次获得 BCEIA 展览会金奖
2004 年 3 月	“依利特”牌产品荣获首批“大连名牌”称号
2005 年 10 月	高新园区 4000 平米新生产基地落成
2007 年 4 月	LU230 低压四元梯度系统获自主创新金奖
2008 年 9 月	P1201 系列高效液相色谱仪上市
2008 年 11 月	国家火炬计划项目通过评审
2008 年 11 月	“辽宁大连依利特工程技术中心成立”
2008 年 12 月	通过四部门评审获得最新版高新技术企业资格
2009 年 4 月	LIFD230 激光诱导荧光检测器获自主创新金奖
2010 年 4 月	获“2009 最受关注十大国产仪器厂商”称号
2010 年 4 月	P1201 系列高效液相色谱仪被评为“最受关注十大国产仪器”
2010 年 10 月	“依利特”商标获得中国驰名商标殊荣
2011 年 4 月	P2000 高压恒流泵获自主创新银奖
2012 年 2 月	获得《国家火炬计划重点高新技术企业证书》和《高新技术企业证书》
2012 年 12 月	获得《“超高液相色谱仪”国家火炬计划项目证书》
2013 年 1 月	启动“多维生物色谱仪及液质联用关键部件的研制”项目
2013 年 5 月	“iChrom 5100 高效液相色谱仪”荣获自主创新金奖
2013 年 10 月	“iChrom 5100 高效液相色谱仪”荣获“2013 年第十五届 BCEIA 金奖”

服务体系

营销服务体系

除公司大连本部外，在上海、西安、济南、长沙、南京、厦门、北京等地客户较为集中的地区设立了办事处，已形成全国范围内的销售服务网络。

售后服务体系

公司于 2010 年 7 月成立客服中心。客服中心共分为 3 个部分：400 呼叫平台、安装维修组、应用实验室。

电话客服小组

电话客服小组为您解答售后仪器，耗材使用方面的问题，为您提供最佳解决方案。包括仪器的操作，维护，发生故障的解决方案，色谱柱的使用和维护，软件操作等。倾听您宝贵的意见与建议，以不断完善产品和服务作为我们努力的方向。

服务方式

400 电话

400-66-35483，最后五位由对应 ELITE（依利特英文商标）五个字母的电话按键组成。2010 年新增服务方式，工作日 8:00-17:00 之间任何时段提供服务。

固定电话

0411-84732384,84732442，沿用至今的服务方式，工作日 8:00-17:00 之间任何时段提供服务。

服务手机

13998658129，休息日及工作时间以外任何时段提供服务。

电子邮箱

service@elitehplc.com

QQ.MSN 在线

工作日 8:00-17:00 之间任何时段提供服务。

传真

0411-84732460，任何时段自动接受传真

安装维修小组

安装维修小组正式成立于 2009 年 1 月，是由各级代理及公司总部人员共同组建的一个团体。安装维修小组主要负责全国各地仪器安装、维修、维护及培训，通过不断成长，发扬公司“服务更优”的优良传统，现今已发展成为结合安装与售后服务为一体的服务型团队。

服务内容

客户仪器安装及使用操作培训；

客户仪器维修及保养；

客户现场样品实验分析处理；

客户疑难问题上门服务。

附录 2

大连依利特有限公司产品介绍

P1201 高效液相色谱仪

● P1201高压恒流泵

- 流量范围：0.001~9.999mL/min(设定步长0.001mL/min)
- 流量准确度： $\leq \pm 0.2\%$ (1.0mL/min, 8.5MPa, 水, 室温)
- 流量稳定性： $\leq 0.075\%$ (1.0mL/min, 8.5MPa, 水, 室温)
- 最高工作压力：42.0MPa(0.001mL/min~5.000mL/min)

20.0MPa(5.001mL/min~9.999mL/min)

可设定上下限, 可自动报警

- 显示压力误差： $\leq \pm 3\%$ 或0.5MPa
- 压力脉动：1%
- 柱塞密封清洗：在线(选配件)



● UV1201紫外-可见检测器

- 线性范围： $\geq 1.8\text{AU}(5\%)$
- 波长范围：190nm~700nm
- 波长重复性： $\pm 0.1\text{nm}$
- 波长准确性： $\pm 1.0\text{nm}$
- 谱带宽度：8nm
- 响应时间：0.0s~4.9s
- 基线噪声： $\leq \pm 0.5 \times 10^{-5}\text{AU}$ (空池、254nm、1.0s)
- 基结漂移： $\leq 1 \times 10^{-4}$ (空池、254nm、稳定60min)
- 最小检测浓度： $4 \times 10^{-9}\text{g/mL}$ (萘的甲醇溶液)
- 光谱扫描：有
- 时间波长程序：有



P230 II 高效液相色谱仪

● P230 II 高压恒流泵

- 流量范围：0.001~9.999mL/min(设定步长0.001mL/min)
- 流量准确度： $\leq \pm 0.3\%$ (1.0mL/min, 8.5MPa, 水, 室温)
- 流量稳定性： $\leq 0.1\%$ (1.0mL/min, 8.5MPa, 水, 室温)
- 最高工作压力：42.0MPa(0.001mL/min~5.000mL/min)

20.0MPa(5.001mL/min~9.999 mL/min)

可设定上下限，可自动报警

- 显示压力误差： $\leq \pm 3\%$ 或0.5MPa
- 压力脉动：1%



● UV230 II 紫外-可见检测器

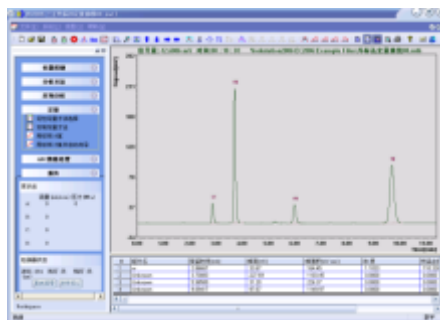
- 线性范围： $\geq 1.5\text{AU}(5\%)$
- 波长范围：190nm~700nm
- 波长重复性：1nm
- 波长准确性： $\leq \pm 1.0\text{nm}$
- 谱带宽度：8nm
- 响应时间：0.0s~4.9s
- 基线噪声： $\leq \pm 1.0 \times 10^{-5}\text{AU}$ (空池、254nm、1.0s)
- 基结漂移： $\leq 1.0 \times 10^{-4}$ (空池、254nm、稳定60min)
- 最小检测浓度： $4 \times 10^{-9}\text{g/mL}$ (萘的甲醇溶液)
- 光谱扫描：有
- 时间波长程序：有



● EC2006数据色谱处理工作站

EC2006 软件基于 Windows98/2000/XP 操作平台，采用了最新的软件设计技术（O-O 技术），32 位完全独立的应用程序，硬件部分采用最新 24 位 A/D 芯片、16 位单片机，通过 RS232、RS485 或 USB 数据通讯接口，可实现对高效液相色谱仪系统的实时回馈与控制。

- 24 位数据采集存储模式
- 独创的分析自动化程序设计
- 实现远程数据采集，本地处理
- 独特的积分事件和定量计算功能
- AIA 标准数据输入输出格式(*.CDF)
- 谱图自动积分处理
- 用户自定义打印报告模板
- 计算机全面控制及实时状态回馈其他可选配件



● LU230 II 四元低压梯度单元

LU230 II 四元低压梯度单元是专为单泵液相色谱系统升级为四元低压梯度系统而专门设计的。通过电磁阀控制流量，使用低压梯度单元您可以进行2~4种溶剂的混合和脱气（内置真空脱气机），从而进行梯度液相色谱分析。

- 流量范围：0.01mL/min-9.99mL/min
- 梯度组成比例范围：0.1%~100.0%，步长0.1%
- 梯度准确度： $\leq \pm 3\%$
- 梯度曲线：线性、台阶、凹形和凸形曲线等



● DAD230⁺二极管阵列检测器

与传统的紫外检测器不同，二极管阵列检测器的光学系统是由光源发出的光聚焦后首先通过检测池，然后由分光光栅进行分光，最后由光检测组件进行检测。

采用了光纤传导技术和全封闭光路结构来替代传统的DAD光学系统，无需任何机械装置调节和改变波长，极大地提高了波长的准确性和重复性；新型的电子和光学设计、氙灯和钨灯组合，使其在检测波长范围内具有很高的灵敏度和可靠性。

- 波长范围：199nm~618nm（512阵列）
190nm~1020nm（1024阵列）
- 光源：氙灯+钨灯
- 阵列数：512/1024

- 阵列分辨率：0.8nm
- 光谱分辨率：1.2nm
- 波长准确性：±0.5nm
- 波长重复性：±0.1nm
- 响应时间：0.0s~9.9s
- 线性范围：≥1.5AU（5%）
- 基线噪声：≤±2.0×10⁻⁵AU
- 基线漂移：≤1×10⁻³AU/h



● RI-201H示差折光检测器

折射率范围宽、噪声小、运行稳定。

具有内部泄漏报警功能

- 基线噪声：2.5×10⁻⁹RIU（响应时间：1.5s）
- 基线漂移：2×10⁻⁷RIU/h
- 折光率范围：1.00~1.75
- 测量范围：0.25~512μRIU
- 零点调节：光学电自动归零
- 漂移调节范围：0~1×10⁻⁵RIU
- 漂移分辨能力：5×10⁻⁸RIU
- 响应时间：0.1, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5, 2, 3, 6秒
- 积分仪输出：0~1V/FS(灵敏度：2mV/μRIU, 8mV/μRIU)
- 记录仪输出：0-10mV/FS
- 检测池温控范围：30~55℃
- 液体接触材质：SS316不锈钢、特氟隆、石英玻璃



● Chromachem蒸发光散射检测器

- 通用型检测器
- 变量少于示差、紫外检测器，灵敏度更高
- 更低的蒸发温度利于检测半挥发性和热敏感性物质
- 适用于 HPLC 梯度洗脱
- 基线稳定-对温度和流速变化不敏感
- 可灵敏检测弱发色团化合物



● LIFD激光诱导荧光检测器

激光诱导荧光检测器(LIFD)是目前用于检测化学及生物样品的最灵敏检测器之一,广泛用于高效液相色谱(HPLC)、微柱液相色谱(Micro-LC)及毛细管电泳(CE)等分离领域。特别是在超痕量生物活性物质的单分子检测,测定生物样品中的超痕量活性物质和环境污染物等方面应用广泛。

- 相对荧光单位: 0~1000RFU
- 动态线性范围: $>10^4$
- 灵敏度: $>10^{-12}$ mol FITC/L
- 基线噪声: <0.005 RFU
- 基线漂移: <0.2 RFU/h
- 激发光波长: 473nm
- 发射光中心波长: 525(510~540)nm
- 激光类型: 10mWDPSS激光473nm



● AS1201自动进样器

自动进样系统,标准模式下最多可以进120个不同的样品,它可以作为一个独立系统独自使用,也可以组成个由计算机控制的系统联合使用;温度控制功能对温度敏感的样品,可实现样品腔的冷却或加热过程;样品避光保存;具有抗交叉污染功能。

- 样品瓶数: 两组60位2.0mL样品瓶
- 线性: >0.999
- 样品残留: $<0.01\%$
- 进行阀切换时间: <100 ms
- 进样针定位精度: <0.3 mm
- 进样针清洗方式: 内径、外壁清洗(无次数限制清洗)
- 运动方式: X、Y、Z 三维坐标式
- 重复进样次数: 无限制
- pH 范围: 2~11



● ZWII色谱柱恒温箱

智能化的PID自整定、高亮度数字双模显示、工作站程序控温及状态实时显示、超温报警、断电保护。

- 温控范围：室温+5℃~160℃
- 恒温准确性：0.1℃
- 恒温精度： $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$
- 温度设定分辨率：0.1℃
- 温度的显示：显示器的上行4位数字显示实际温度，下行4位数字显示设定温度



● RO1201溶剂管理器

RO1201 溶剂管理器集多种功能于一体，它完美的集成了在线脱气机、溶剂瓶托盘及高性能液相色谱专用溶剂瓶。在进一步确保实验数据准确性、可靠性的同时，优化管路连接，方便您对溶剂的维护管理。

- 积木式模块化设计，维护方便，最多可以扩充至 5 元溶剂的管理
- 内置专业化生产的在线真空脱气机，配杜邦公司 Teflon[®] AF 材质半透膜脱气通道，快速平衡系统，方便溶剂更换
- 集成的溶剂托盘设计，优化管路连接
- Schott DURAN 高性能玻璃溶剂瓶为标准流动相储液瓶配置



● SinoChrom高效液相色谱柱

我司拥有20年的色谱柱生产经验，其产品国内销量约占同类产品销量的半数以上，并出口美国、印度、东盟、台湾等国家或地区，在国内外具有举足轻重的影响。

本公司除生产SinoChrom品牌色谱柱外，还与世界上许多著名的色谱填料及色谱柱生产厂家有着长期的良好

合作关系，可以满足不同领域的广大色谱工作者对质优价廉的液相色谱柱的需要。

本公司还建立了各种设施都十分完善的应用实验室，由其中多名专业人士负责为用户解决色谱柱在实际使用过程中遇到的各种疑难问题，使用户消除了很多烦恼。几年来，经过我们不断的努力，在用户中树立了良好的服务形象。



大连依利特分析仪器有限公司

www.eliteHPLC.com

公司地址：高新园区七贤岭学子街 2-2 号
公司电话：0411-84753333(总机)-转销售部
公司传真：0411-84732323
公司邮箱：info@eliteHPLC.com

济南联络处

地址：济南市历城区七里河路锦绣泉城小区 8 号楼 1 单元 1603 室
电话：0531-88908426
传真：0531-88908426

上海办事处

地址：徐汇区梅陇路 130 号华东理工大学实验四楼 204 室
电话：021-64233161
传真：021-64233161

长沙办事处

地址：长沙市开福区三一大道与车站北路交汇处，华府一航线 2313 房间
电话：0731-85151735
传真：0731-85151735

南京联络处

地址：南京市白下区中华路 8 号银达雅居二单元 706 室
电话：025-52335896
传真：025-52335896

厦门联络处

地址：厦门市思明区东坪山路东坪三里 83 号 903 室
电话：0592-2573242
传真：0592-2573242

西安办事处

地址：西安市西稍门十字西南角柠檬宫舍 11505 室
电话：029-68549401、029-68549402
传真：029-84357542

北京办事处

地址：北京市朝阳区汤立路 201 号东亚奥北中心南区 4 号楼 2 单元 2307 室
电话：010-64127970
传真：010-64127970