

## 食品中维生素ADE定量解决方案



# 目 录

前言 .....	2
1. 岛津维生素 ADE 系统介绍 .....	3
2. 米粉中维生素 A、维生素 D <sub>3</sub> 和维生素 E 的同时定量.....	5
3. 婴幼儿奶粉中维生素 A、维生素 D <sub>3</sub> 和维生素 E 同时定量.....	8
4. 多维片和钙片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D <sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯同时定量..	16
小结 .....	19



SHIMADZU  
Excellence in Science

# 前言

维生素 A（维生素 A 乙酸酯）、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E（维生素 E 乙酸酯）对于人类的健康至关重要。其中维生素 D<sub>3</sub>（胆钙化醇）是哺乳动物重要的营养成分，具有促进哺乳动物钙磷代谢和成骨的作用。因此，维生素 A、维生素 E 和维生素 D<sub>3</sub> 是婴幼儿奶粉和米粉的营养成分主要营养成分，也是各种保健食品的重要组成部分。维生素 A 和维生素 E 紫外吸收较强并且在食品中的含量较高，一维色谱即可实现这两种化合物的准确定量。维生素 D<sub>3</sub> 含量较低、紫外吸收不强、易受基质干扰，难以通过一维色谱实现其与基质的分离和准确定量。因此，同时定量食品中维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 难以实现。

AOAC 采用 LC-MS/MS 技术定量奶粉中维生素 D<sub>3</sub>，该方法效果较好，但测试成本较高。欧盟和中国采用两套方法定量维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E，即反相色谱（一维色谱）定量维生素 A 和维生素 E，离线二维法（正相色谱制备+反相色谱分析）定量维生素 D<sub>3</sub>。制备液相加分析液相的方法主要解决两方面的问题：1. 维生素 D 馏分的两次净化（维生素 D 与基质的分离）；2. 二维正交性分离，维生素 D<sub>3</sub> 与维生素 D<sub>2</sub> 的分离、维生素 D<sub>3</sub> 与基质的分离。该方法具有比 LC-MS/MS 方法成本更低的优点，但工作量较大且不利于大量样品的分析（自动化程度较低）。

岛津采用中心切割方法，第一维色谱柱定量维生素 A 和维生素 E，同时净化维生素 D。定量环收集维生素 D 组分，并由二维液相泵引入第二维色谱柱，利用一维和二维色谱柱不同的分离选择性实现维生素 D<sub>3</sub> 与基质的分离，以及维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 D<sub>2</sub> 的分离，最终实现维生素 D<sub>3</sub> 的定量。综上所述，本方法只需一次进样，即可实现维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 同时定量，节约了大量样品制备时间、避免正相溶剂对分析人员的伤害，同时具有稳定性好、准确度高的特点，可用于米粉、婴幼儿奶粉、多维片和钙片中维生素 A（维生素 A 乙酸酯）、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E（维生素 E 乙酸酯）的含量检测。

岛津企业管理（中国）有限公司  
分析中心

# 1 岛津维生素 ADE 系统介绍

## 1.1 维生素 ADE 系统色谱图

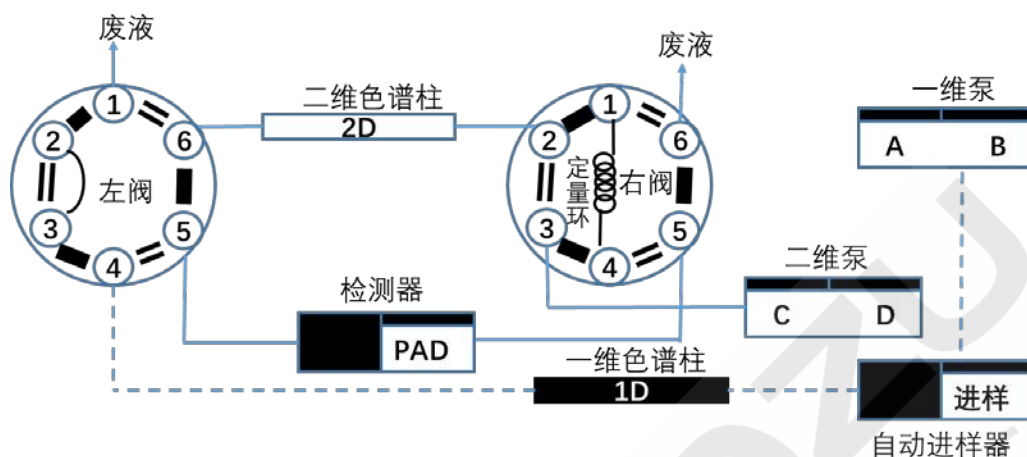


图 1. 维生素 ADE 系统切换图

## 1.2 阀切换说明

本实验共包含2个二位六通阀：**左阀**用于检测器切换，1-6位置检测器与第一维色谱柱（<sup>1</sup>D）相连，1-2位置检测器与第二维色谱柱（<sup>2</sup>D）相连；**右阀**用于切换定量环与色谱柱的连接，1-6位置定量环收集PDA流出组分，1-2位置定量环中组分转移到<sup>2</sup>D色谱柱。具体解析如下：

- 1) 左阀1-6，右阀1-2：检测器与<sup>1</sup>D色谱柱连接，检测一维洗脱馏分，定量环与<sup>2</sup>D色谱柱相连，使定量环充满二维流动相；
- 2) 左阀1-6，右阀1-6：检测器继续与<sup>1</sup>D色谱柱相连，定量环与检测器和<sup>1</sup>D色谱柱相连，开始收集<sup>1</sup>D色谱柱洗脱的维生素D。该时间为维生素D的峰起始时间；
- 3) 左阀1-6，右阀1-2：检测器继续与<sup>1</sup>D色谱柱相连，定量环与检测器和<sup>2</sup>D色谱柱相连，定量环结束收集一维馏分，切换到与二维泵和<sup>2</sup>D色谱柱相连，将一维馏分引入<sup>2</sup>D色谱柱。该时间为维生素D的峰结束时间；
- 4) 左阀1-2，右阀1-6：检测器完成一维维生素A、D、E的检测，切换到与<sup>2</sup>D色谱柱相连，检测维生素D<sub>2</sub>和D<sub>3</sub>；定量环完成一维馏分转移，切换到与<sup>1</sup>D色谱柱相连，以减少二维液相系统梯度延迟时间；
- 5) 左阀 1-6，右阀 1-2：切回到初始状态。

### 1.3 维生素 ADE 分析典型色谱图

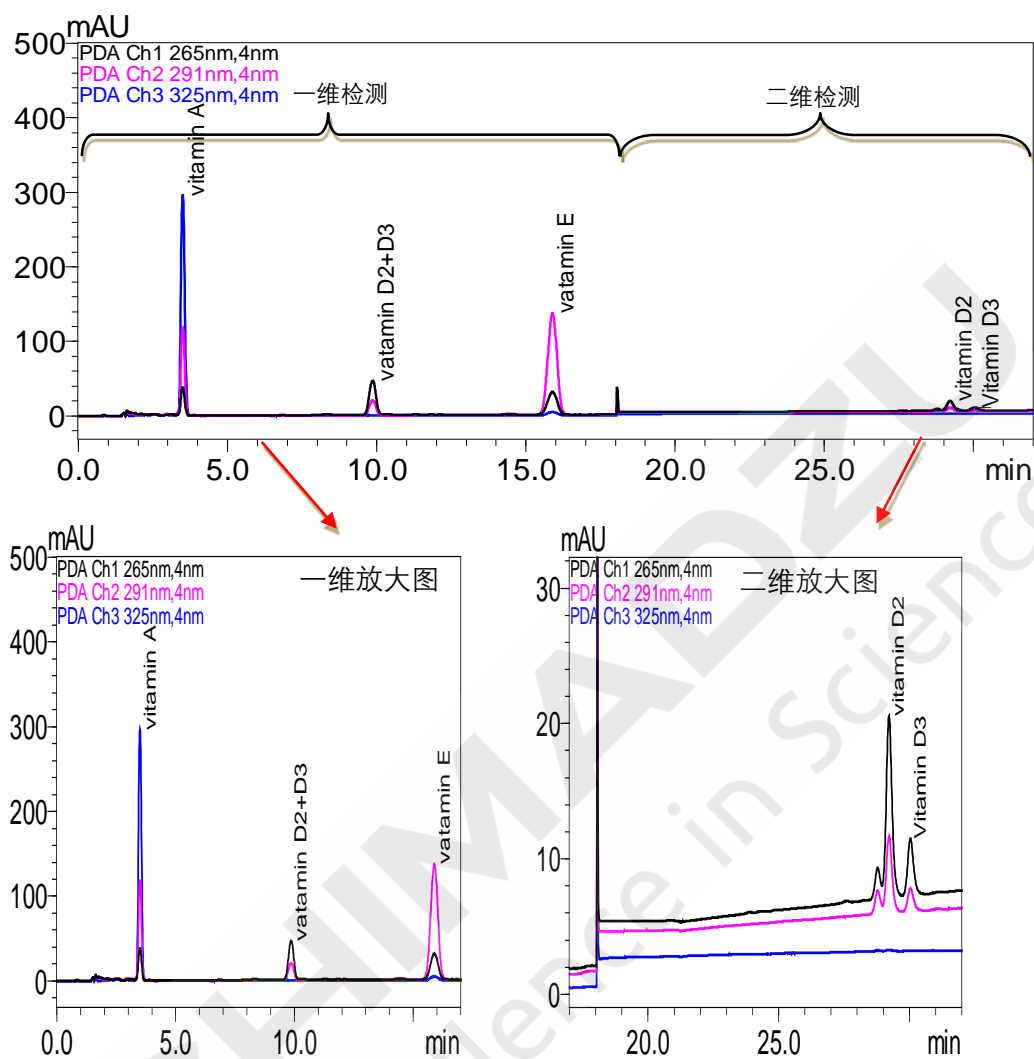


图2 维生素 A、维生素 D 和维生素 E 二维分析典型色谱图（三通道叠加图）

# 米粉中维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 的同时定量

**摘要:** 本文建立了一种使用岛津中心切割二维液相色谱同时定量米粉中维生素 A、D<sub>3</sub> 和 E 的方法。样品经处理后, 用一维色谱定量维生素 A 和维生素 E, 并用定量环收集含维生素 D<sub>3</sub> 的一维馏分。待维生素 D<sub>3</sub> 馏分收集以后, 用二维流动相将该馏分加载到二维色谱柱上, 从而实现维生素 D<sub>3</sub> 与维生素 D<sub>2</sub> 以及基质的分离, 并最终实现米粉中维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 的含量测定。本方法在客户要求的浓度范围内具有较好的线性 ( $R^2 > 0.999$ )、灵敏度 (维生素 D<sub>3</sub> 的 LOQ < 20  $\mu\text{g/L}$ ) 高且重复性好。

**关键词:** 中心切割二维液相色谱 米粉 维生素 A 维生素 D<sub>3</sub> 维生素 E

米粉中通常含有维生素 A 和维生素 D<sub>3</sub> 和 D<sub>2</sub> 等脂溶性维生素 (几乎不含维生素 E)。维生素 A 和维生素 D<sub>3</sub> 是米粉中维生素测定的主要目标。米粉样品具有基质复杂、维生素 D<sub>3</sub> 含量低的特点。为了减少复杂基质对第二维分离的影响, 应客户要求, 使用柱效较高且分离时间稍长的液相方法做一维, 并采用正交性较好且柱效较高的色谱柱做二维分离。

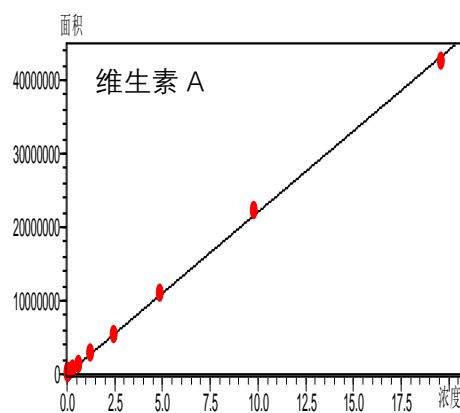
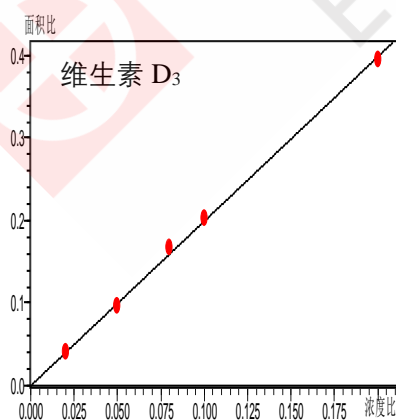
## 1 方法学参数

按照国标要求, 内标法定量维生素 D<sub>3</sub> (以浓度为 0.5  $\mu\text{g/mL}$  的维生素 D<sub>2</sub> 为内标), 所得标准曲线见表 1 和图 1。

表 1. 维生素 D<sub>3</sub> 工作曲线及相关系数

No.	名称	线性范围 <sup>a</sup>	线性方程	R <sup>2</sup>	精准度%
1	维生素 D <sub>3</sub>	0.02-0.20	$A = 2.027 C + 0.000697$	0.9992	98.2-101.1%
2	维生素 A	0.0383-19.6	$A = (2.20612e+006) C + 842.6$	0.9996	93.1-102.2%
3	维生素 E	0.726-372	$A = 126997 C - 10068.1$	0.9996	98.2%-102.5%

a: 单位均为  $\mu\text{g/mL}$ 。



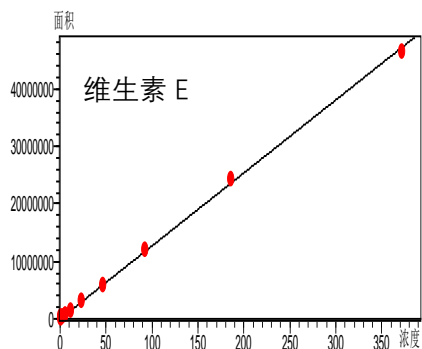


图 1. 维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 工作曲线图

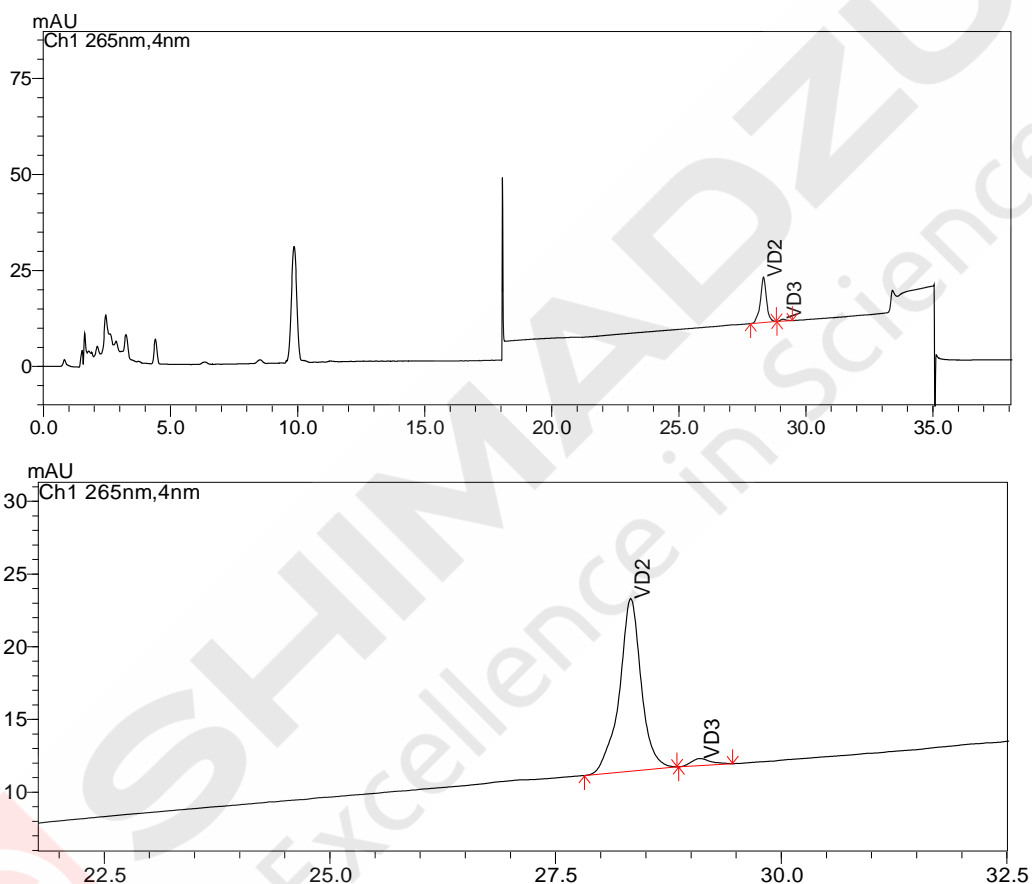


图 2. 定量限对照品色谱图

维生素 D<sub>3</sub> 标样的出峰时间为 29.1 min，标准曲线最低点 0.02 μg/mL 的维生素 D<sub>3</sub> 信噪比为 25（噪音计算方式 ASTM，噪音选取范围：31-32 min），满足定量检出限 S/N>10 的要求。维生素 D<sub>3</sub> 内标物维生素 D<sub>2</sub> 的分离度为 1.87（图 2）。

## 2 实际样品测试

米粉实际样品中检出维生素 A 和维生素 D<sub>3</sub>，维生素 A 保留时间为 3.52 min，维生素 D<sub>3</sub> 的二维保留时间为 29.1 min，与内标峰维生素 D<sub>2</sub> 和基质分离良好，典型色谱图如图 3 所示。

表 1. 实际样品测试结果

样品编号	维生素 D <sub>3</sub> (μg/mL)	
	第一次测定	第二次测定

样品 1	0.056	0.056
样品 2	0.118	0.118

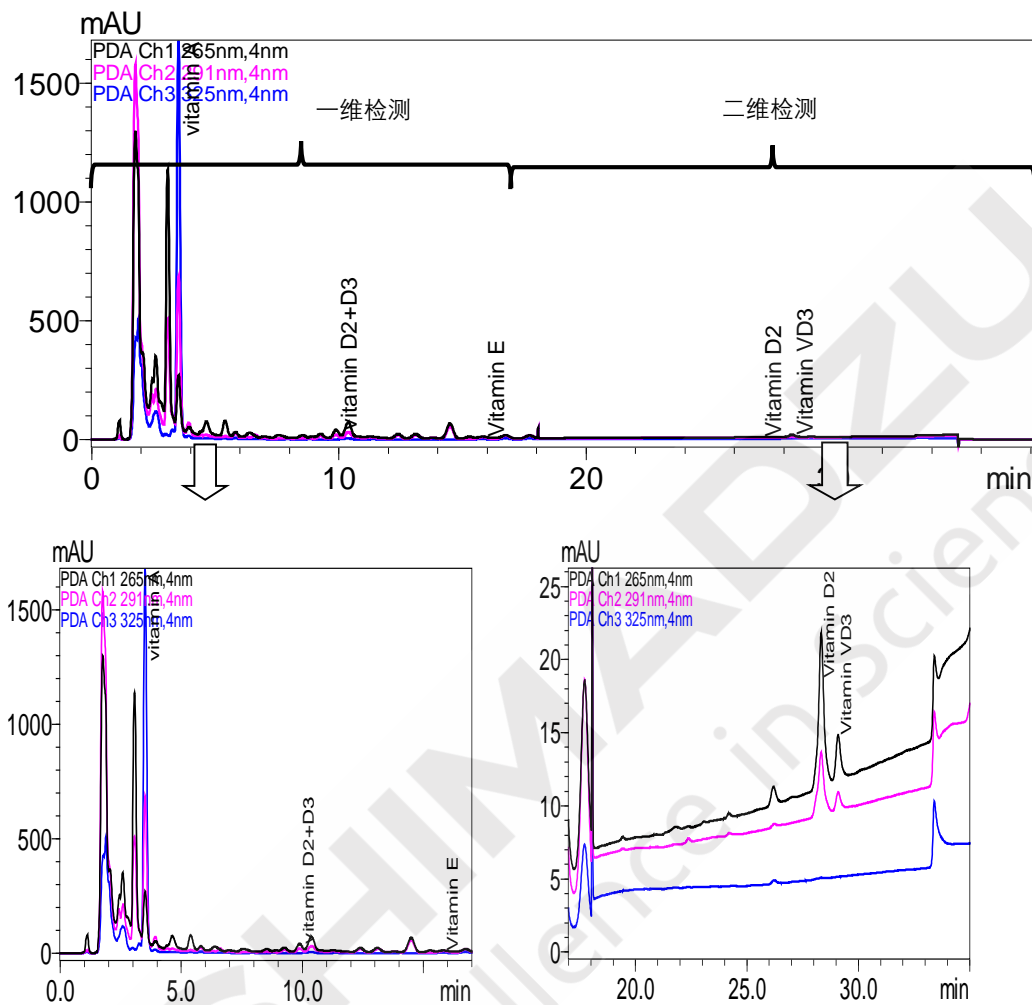


图 3. 米粉样品 2 色谱图及局部放大图

### 3 结论

1. 本系统可实现一次进样，同时定量维生素 A、维生素 E 和维生素 D<sub>3</sub>。本实验样品中，可检出维生素 A 和维生素 D<sub>3</sub>，无维生素 E 检出。
2. 本系统具有较高灵敏度和较好重复性，可实现维生素 D<sub>3</sub> 的快速、准确定量。

# 婴幼儿奶粉中维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 同时定量

**摘要:** 本文将岛津中心切割二维液相色谱用于多种婴幼儿奶粉中维生素 A、D<sub>3</sub> 和 E 含量测定。样品经处理后, 用一维色谱定量维生素 A 和维生素 E, 并用定量环收集含维生素 D<sub>3</sub> 的一维馏分。待维生素 D<sub>3</sub> 馏分收集以后, 用二维流动相将该馏分加载到二维色谱柱上, 从而实现维生素 D<sub>3</sub> 与维生素 D<sub>2</sub> 以及基质的分离, 并最终实现婴幼儿奶粉中维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 的含量测定。本方法在客户要求的浓度范围内具有较好的线性 ( $R^2 > 0.999$ )、灵敏度高且重复性好 (峰面积 RSD% < 0.3%)。

**关键词:** 中心切割二维液相色谱 婴幼儿奶粉 维生素 A 维生素 D<sub>3</sub> 维生素 E

与米粉相比, 婴幼儿奶粉中维生素 D<sub>3</sub> 的含量稍高。此外, 婴幼儿奶粉通常同时含有维生素 A 乙酸酯、维生素 E 乙酸酯和维生素 D<sub>3</sub>。奶粉经皂化后, 维生素 A 乙酸酯和维生素 E 乙酸酯分别水解为维生素 A 和维生素 E。因此, 通过定量婴幼儿奶粉皂化液中维生素 A、维生素 E 和维生素 D<sub>3</sub> 的含量评价奶粉质量。应客户要求, 发展较为快速的一维方法用于维生素 A 和维生素 E 含量测定, 同时又可实现第二维中维生素 D<sub>3</sub> 的含量测定。

## 1 样品信息

**标准溶液配制方法如下:** 分别称取维生素 A (vitamin A, 购自 Sigma, CAS #: 68-26-8)、维生素 D<sub>2</sub> (vitamin D<sub>2</sub>, 购自 Dr.Ehrenstorfer, CAS #: 50-14-6)、维生素 D<sub>3</sub> (vitamin D<sub>3</sub>, 购自 Dr.Ehrenstorfer, CAS #: 67-97-0) 和维生素 E (vitamin E, 购自 Sigma, CAS #: 218-197-9) 对照品, 用甲醇配制成浓度分别为 250、130、150 和 145  $\mu\text{g/mL}$  的混合溶液备用。取混合溶液适量, 用甲醇逐级稀释配制浓度维生素 A (0.98-15.63  $\mu\text{g/mL}$ )、维生素 D<sub>2</sub> (0.53  $\mu\text{g/mL}$ )、维生素 D<sub>3</sub> (0.059-1.88  $\mu\text{g/mL}$ ) 和维生素 E (11.52-368.80  $\mu\text{g/mL}$ ) 的对照品溶液。

**实际样品测试:** 客户按国标方法 GB 5009.82-2016 方法皂化好的奶粉样品, 直接测试。

**加标回收:** 取对照品母液 100  $\mu\text{L}$ , 用甲醇稀释到 1 mL (对照); 取 900  $\mu\text{L}$  样品, 加入 100  $\mu\text{L}$  甲醇 (样品); 取 900  $\mu\text{L}$  样品, 加入 100  $\mu\text{L}$  对应浓度对照品 (加标样品)。回收率 =  $((A_{\text{加标样品}} - A_{\text{样品}}) / A_{\text{对照}}) \times 100\%$ 。加标浓度为待测样品中对应化合物浓度。

## 2 方法学数据

按照国标要求, 用外标法定量维生素 A 和维生素 E, 内标法定量维生素 D<sub>3</sub> (以浓度为 0.5  $\mu\text{g/mL}$  左右的维生素 D<sub>2</sub> 为内标), 所得标准曲线见图 1。相关数据见表 1 和表 2。

表 1. 各组分工作曲线及相关系数

No.	名称	线性范围 <sup>a</sup>	线性方程	相关系数	LOD <sup>a</sup> (S/N)	LOQ <sup>a</sup> (S/N)
1	维生素 A	0.98-15.63	A=2090000 C-472592	0.999	0.030 (5)	0.061 (10)
2	维生素 D <sub>3</sub>	0.059-1.87	A=1.218 C-0.0629	0.999	0.014 (4)	0.028 (11)
3	维生素 E	11.52-368.75	A=105556C-73423	0.999	0.071 (5)	0.14 (10)

a: 单位均为  $\mu\text{g/mL}$ 。

表 2. 各组分的仪器重复性考察结果 (n=5)

No.	化合物名称	英文名称	CAS No.	保留时间 RSD%	峰面积 RSD%
1	维生素 A	vitamin A	68-26-8	0.16	0.21
2	维生素 D <sub>3</sub>	vitamin D <sub>3</sub>	67-97-0	0.030	0.19
3	维生素 E	vitamin E	218-197-9	0.14	0.14

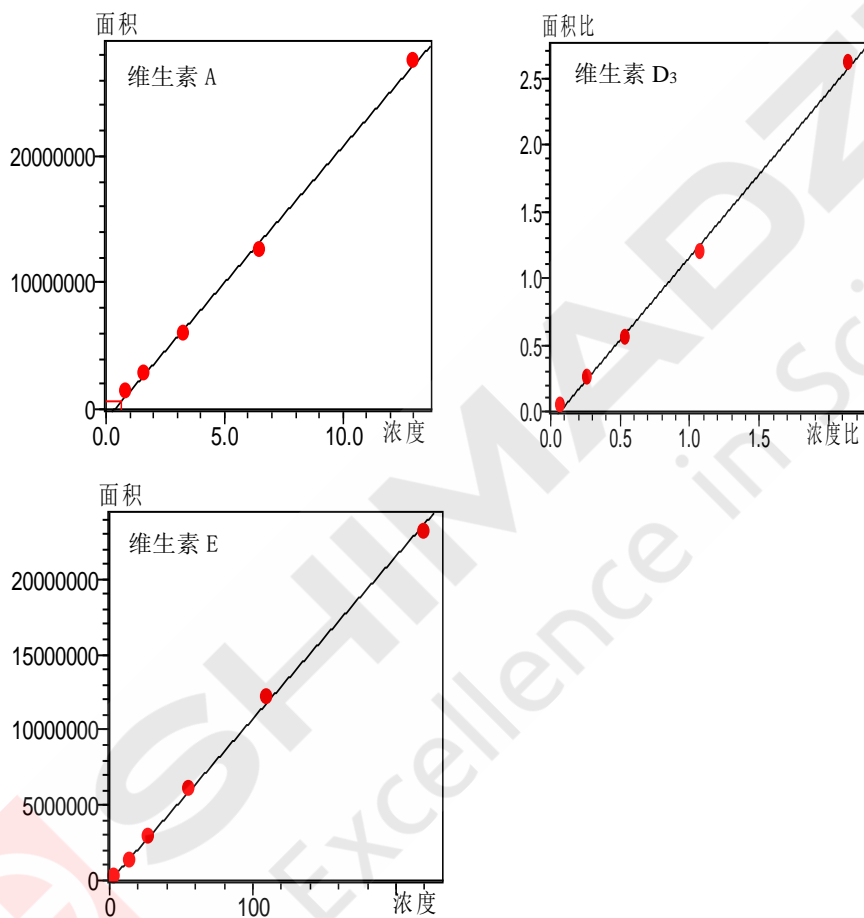


图 1. 维生素 A、D<sub>3</sub> 和 E 工作曲线图

### 3 实际样品测试

表 3. 实际样品测试结果

样品编号	维生素 A ( $\mu\text{g/mL}$ )	维生素 D <sub>3</sub> ( $\mu\text{g/mL}$ )	维生素 E ( $\mu\text{g/mL}$ )
1	5.60	0.354	95.2
2	6.00	0.300	100.5
3	13.1	0.523	169.8
4	12.3	0.512	167.4
5	8.78	0.358	181.8

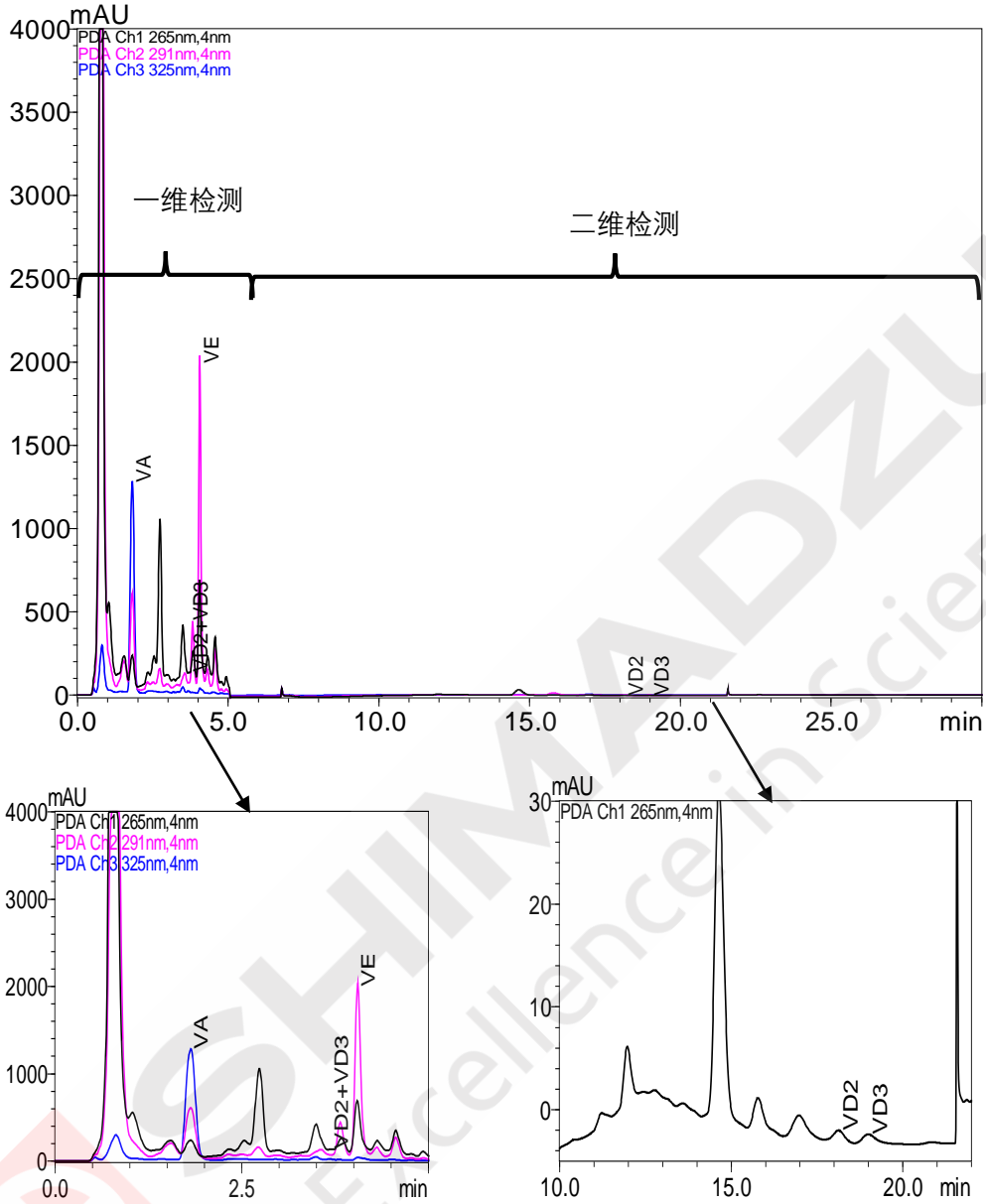


图 2. 样品 1 色谱图及局部放大图

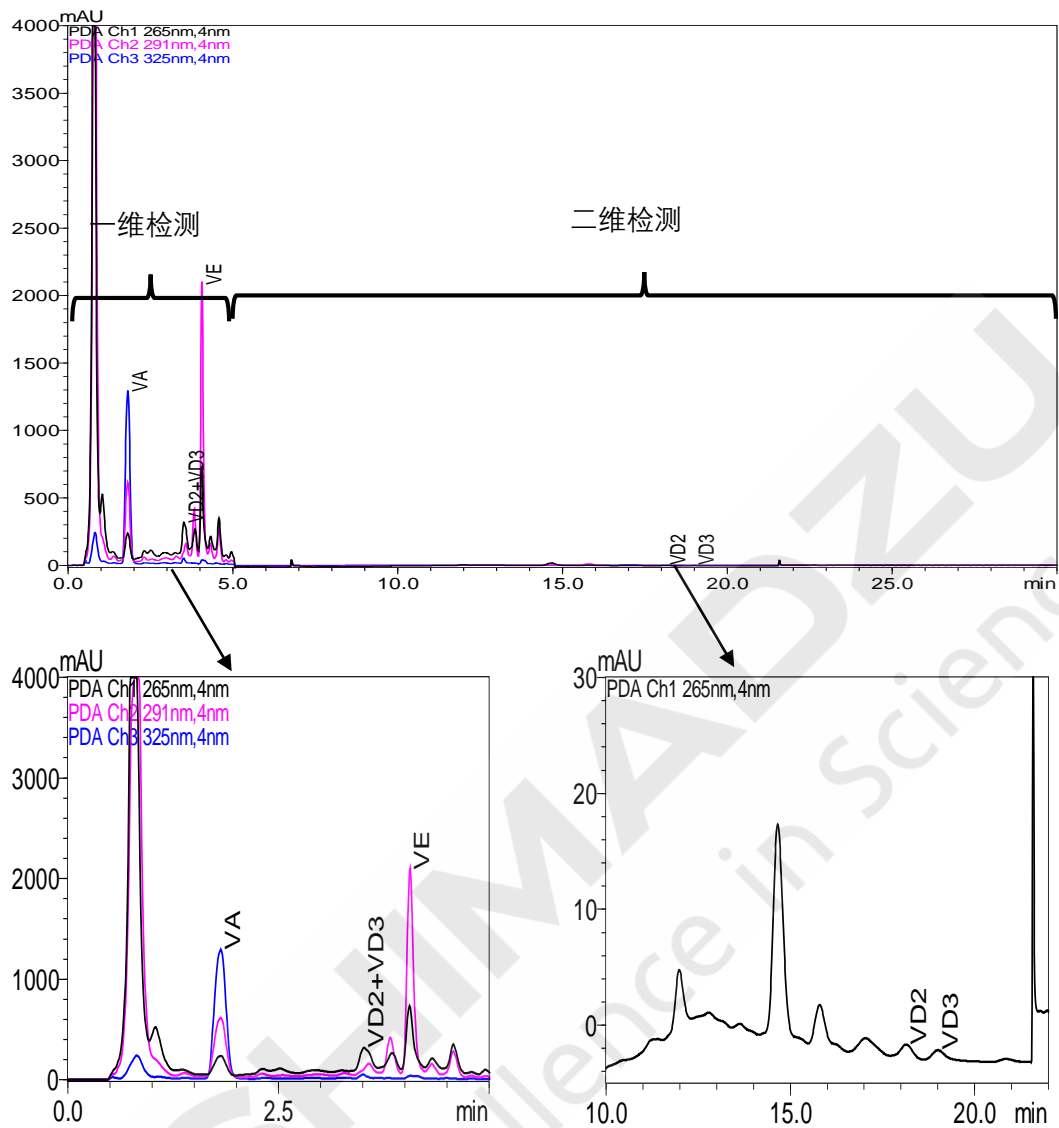


图 3. 样品 2 色谱图及局部放大图

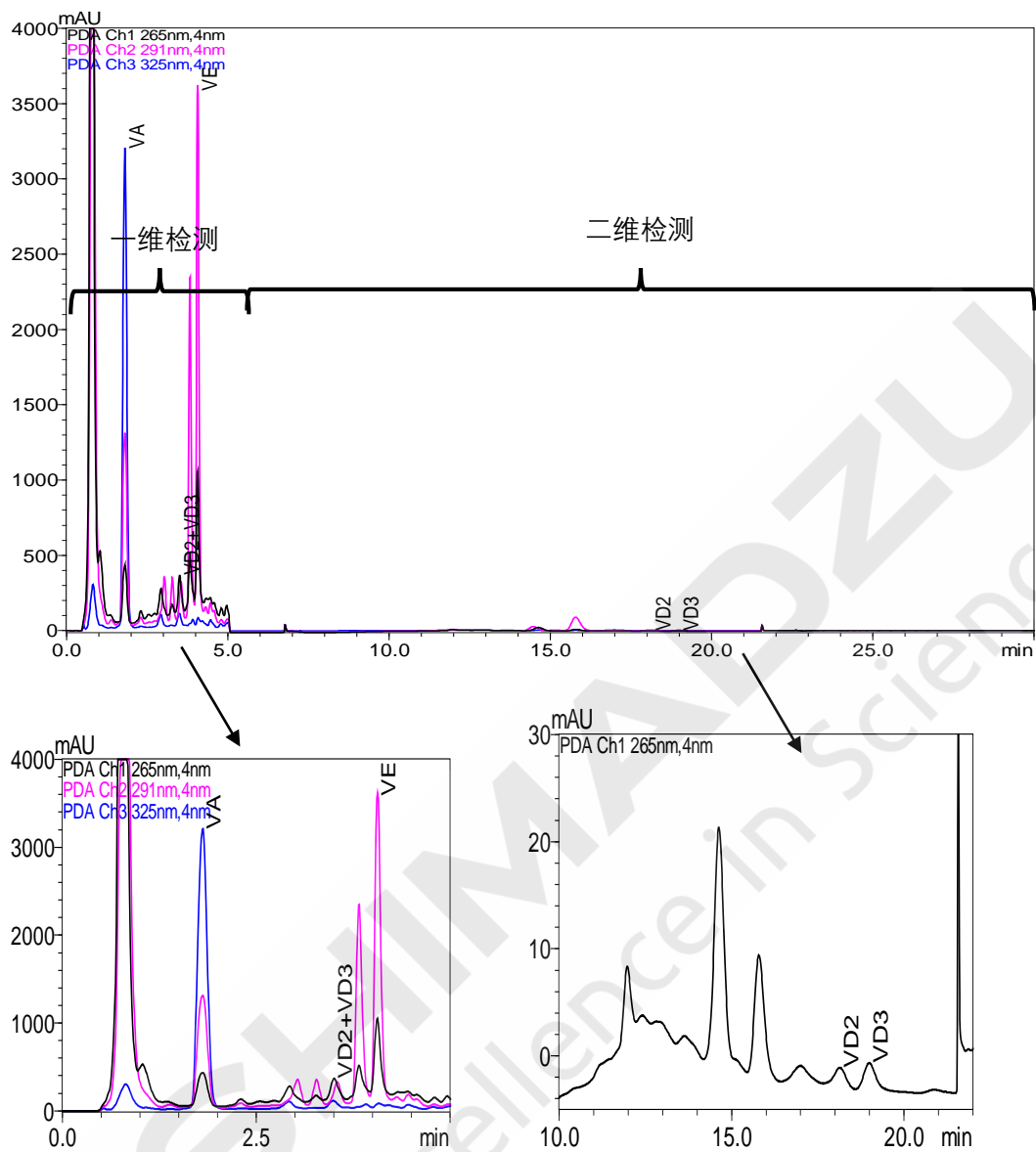


图 4. 样品 3 色谱图及局部放大图

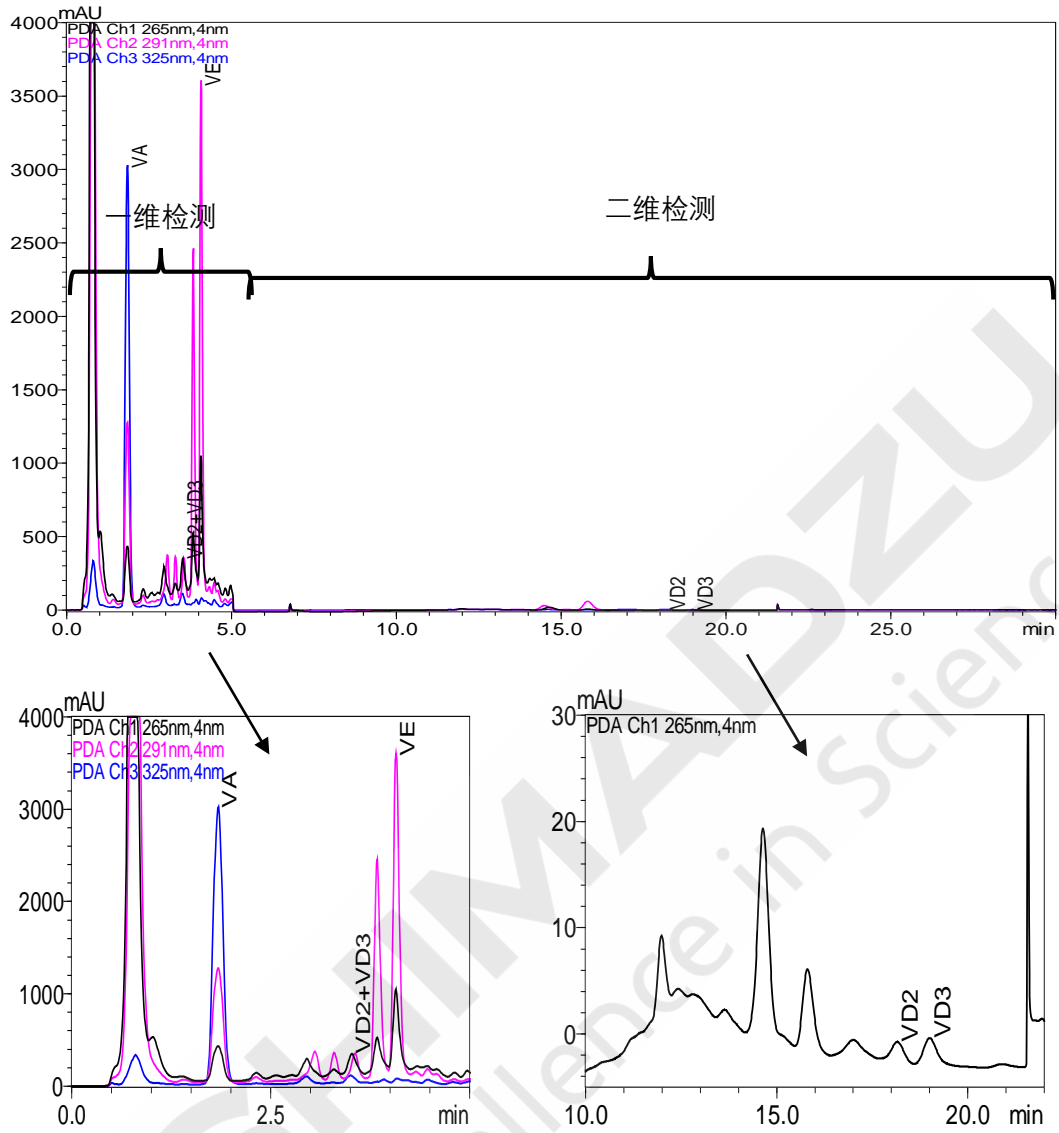


图 5. 样品 4 色谱图及局部放大图

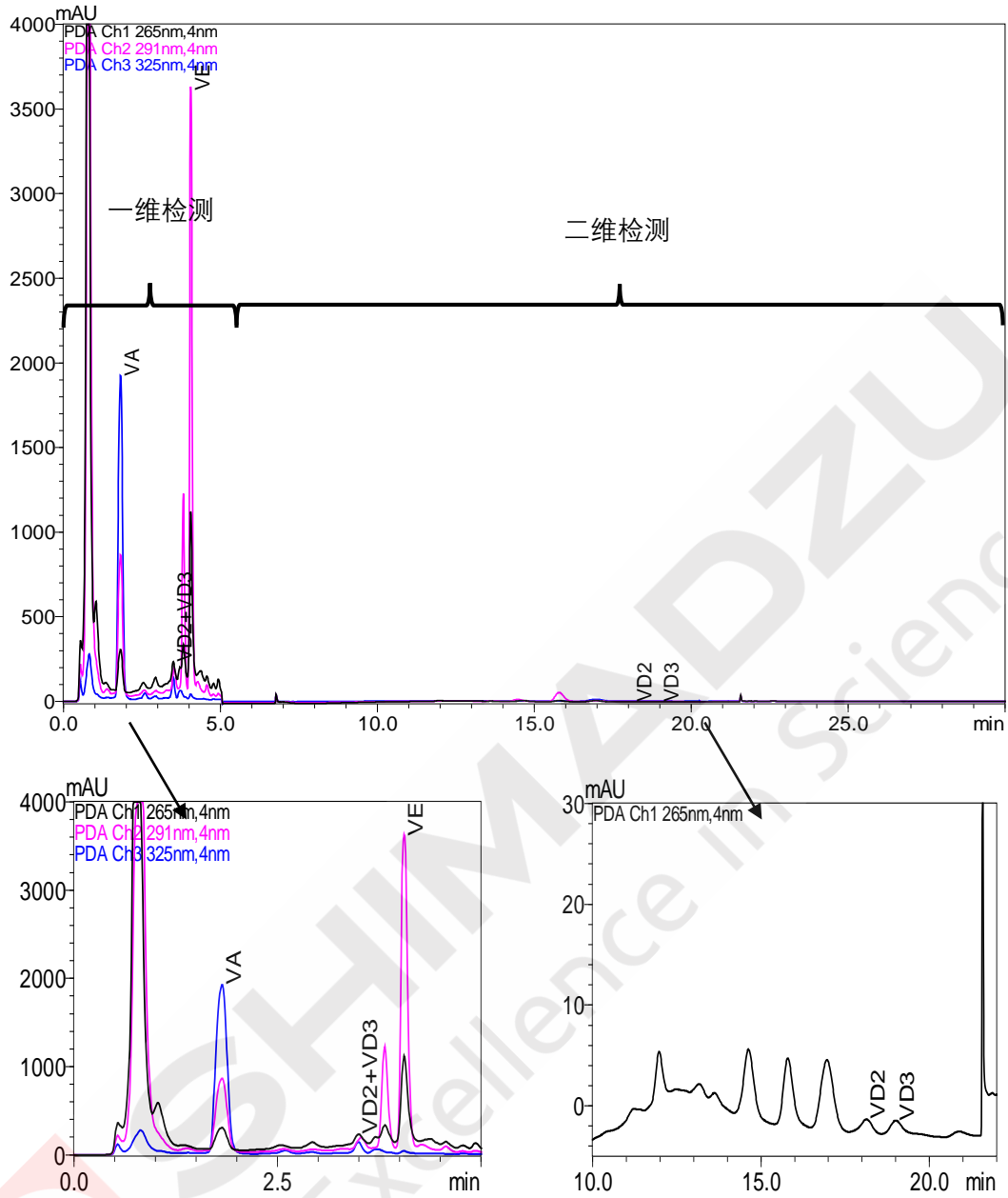


图 6. 样品 5 色谱图及局部放大图

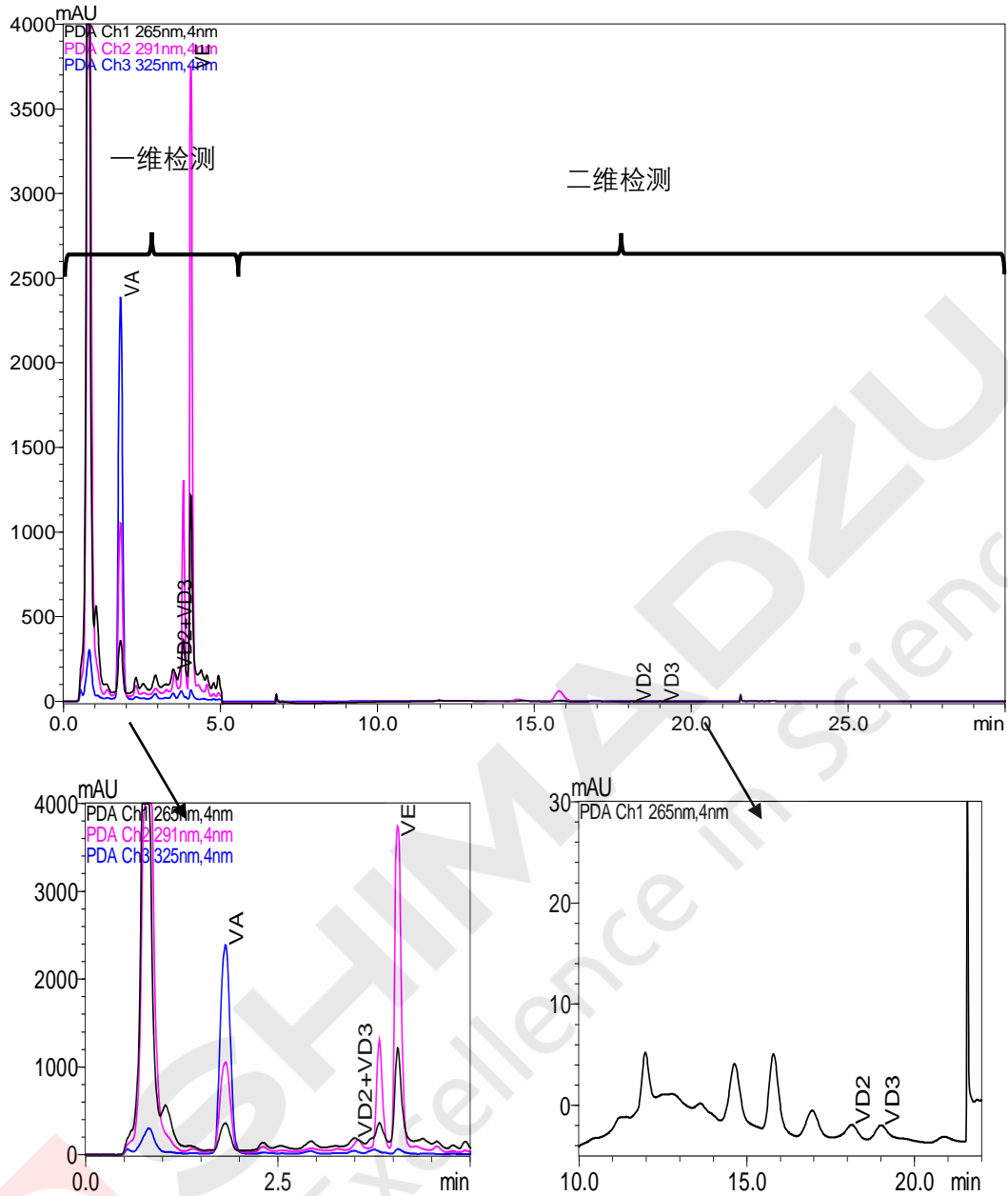


图 7. 样品 6 色谱图及局部放大图

#### 4 小结

使用岛津公司二维液相可实现客户样品中维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 的快速检测，且重复性好、灵敏度高。6 份样品中维生素 A 的含量在 3-14 μg/mL 之间，维生素 D<sub>3</sub> 含量在 0.3-0.6 μg/mL 之间，维生素 E 含量在 90-200 μg/mL 之间。

# 多维片和钙片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯同时定量

**摘要:** 本文将岛津中心切割二维液相色谱用于多维片和钙片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯含量测定。样品经超声提取后, 用一维色谱定量维生素 A 乙酸酯和维生素 E 乙酸酯, 并用定量环收集含维生素 D<sub>3</sub> 的一维馏分。待维生素 D<sub>3</sub> 馏分收集以后, 用二维流动相将该馏分加载到二维色谱柱上, 从而实现维生素 D<sub>3</sub> 与基质的分离, 并最终实现多维片和钙片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯的含量测定。本方法在客户要求的浓度范围内具有较好的线性 ( $R^2 > 0.999$ )、灵敏度高且重复性好 (峰面积 RSD% < 0.3%)。

**关键词:** 中心切割二维液相色谱 多维片 钙片 维生素 A 乙酸酯 维生素 D<sub>3</sub> 维生素 E 乙酸酯

多维片和钙片的基质虽较奶粉和米粉更为简单, 但仍存在与维生素 D<sub>3</sub> 共洗脱组分。为了实现多维片和钙片中维生素 D<sub>3</sub> 的准确定量, 需将共洗脱组分与维生素 D<sub>3</sub> 分离。本文将中心切割二维液相技术用于多维片和钙片中维生素 D<sub>3</sub> 与基质的正交分离, 并最终实现维生素 D<sub>3</sub> 的含量测定以及多维片中维生素 A 乙酸酯和维生素 E 乙酸酯含量的同时测定。

## 1 样品信息

**标准溶液配制方法如下:** 分别称取维生素 A 乙酸酯 (vitamin A acetate)、维生素 D<sub>3</sub> (vitamin D<sub>3</sub>) 和维生素 E 乙酸酯 (vitamin E acetate) 对照品, 用甲醇配制成浓度分别为 3400、1.8 和 2171  $\mu\text{g/mL}$  的混合溶液备用。取混合溶液适量, 用甲醇逐级稀释配制浓度维生素 A 乙酸酯 (5.31-680  $\mu\text{g/mL}$ )、维生素 D<sub>3</sub> (0.056-1.8  $\mu\text{g/mL}$ ) 和维生素 E (67.8-4340  $\mu\text{g/mL}$ ) 的对照品溶液。

**实际样品测试:** 取一粒某品牌多维片 (1.5 g) 和德国双心钙片 (2.2 g) 分别置于研钵中, 添加 0.1 g 维生素 C, 研磨成细粉。将细粉分别转移至 50 mL 离线管, 添加 50 mL 甲醇震荡 5 min, 再超声提取 30 min。取提取液上清液, 过 0.22  $\mu\text{m}$  聚四氟乙烯膜后进 HPLC 分析。

**加标回收:** 取对照品母液 100  $\mu\text{L}$ , 用甲醇稀释到 1 mL (对照); 取 900  $\mu\text{L}$  样品, 加入 100  $\mu\text{L}$  甲醇 (样品); 取 900  $\mu\text{L}$  样品, 加入 100  $\mu\text{L}$  对应浓度对照品 (加标样品)。回收率 =  $((A_{\text{加标样品}} - A_{\text{样品}}) / A_{\text{对照}}) \times 100\%$ 。加标浓度为待测样品中对应化合物浓度。

## 2 方法学数据

多维片中维生素 A 和 E 通常以乙酸酯的形式添加, 此次检测除检测到大量维生素 A 乙酸酯和维生素 E 乙酸酯还有少量降解产生的维生素 A 和维生素 E 被检测到。

表 2 多维片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯定量结果

化合物名称	线性方程	含量测定	回收率
维生素 A 乙酸酯	$A=26065 C -378802, R^2=0.9995$	24.1 mg/粒	98.3%

维生素 D <sub>3</sub>	A=1.019 C -0.0260, R <sup>2</sup> =0.9999	1.95 μg/粒	101.7%
维生素 E 乙酸酯	A=683.67 C -33566, R <sup>2</sup> =0.9995	228.51 mg/粒	91.7%

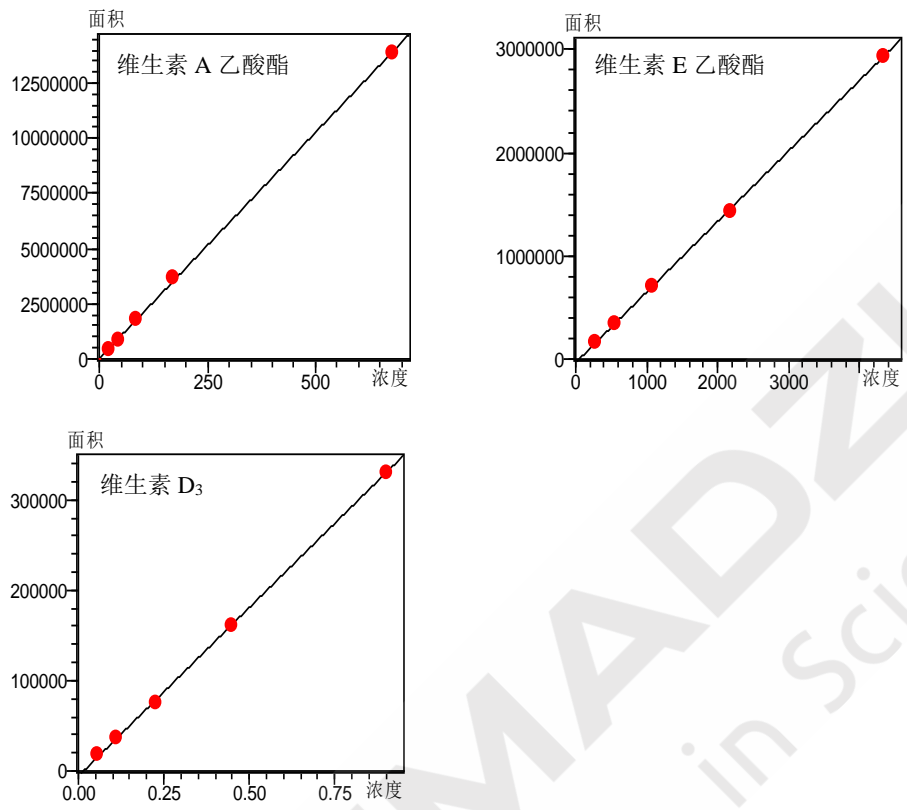
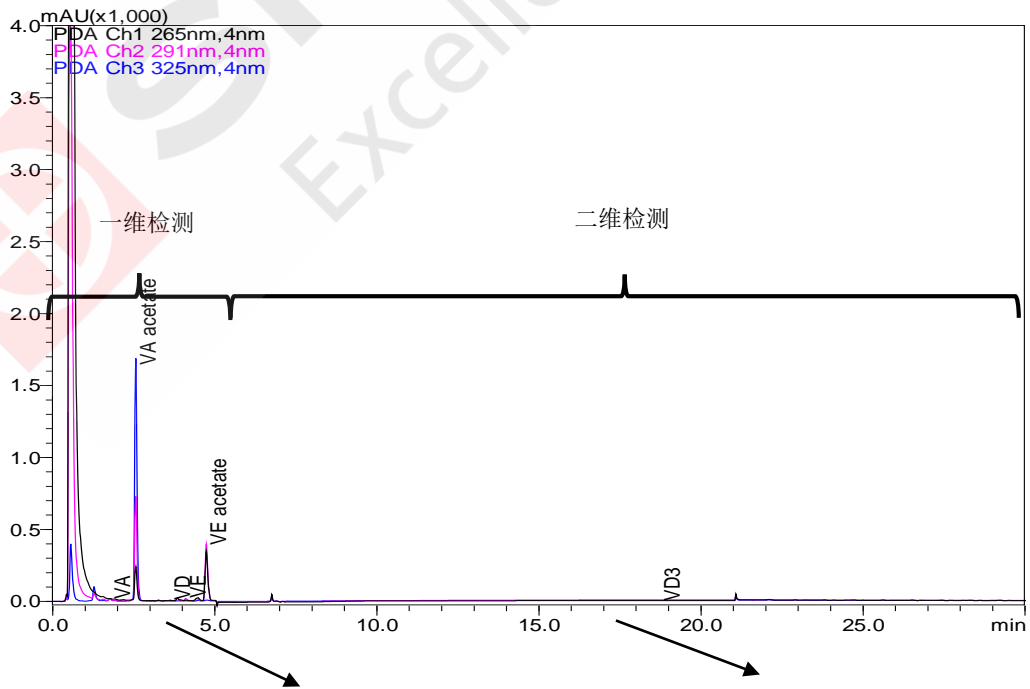


图 1 维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯工作曲线图

### 3 结果与分析

(1) 多维片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯的同时定量



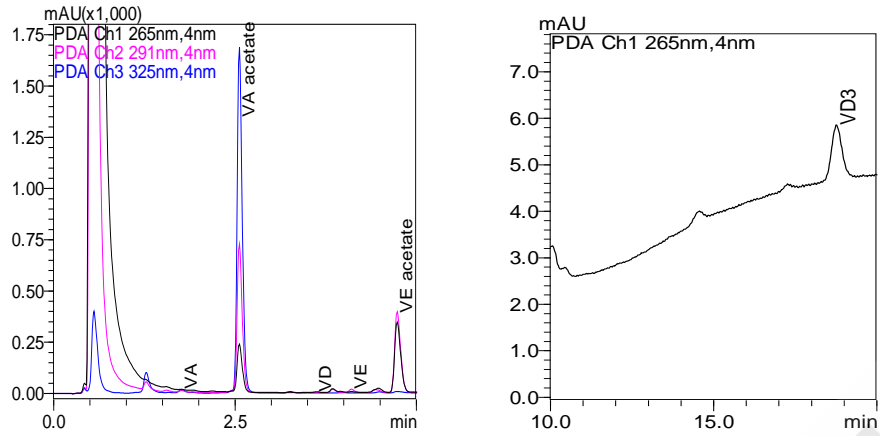


图2 多维片中维生素 A 乙酸酯、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 乙酸酯检测图

## (2) 钙片中维生素 D<sub>3</sub> 含量测定

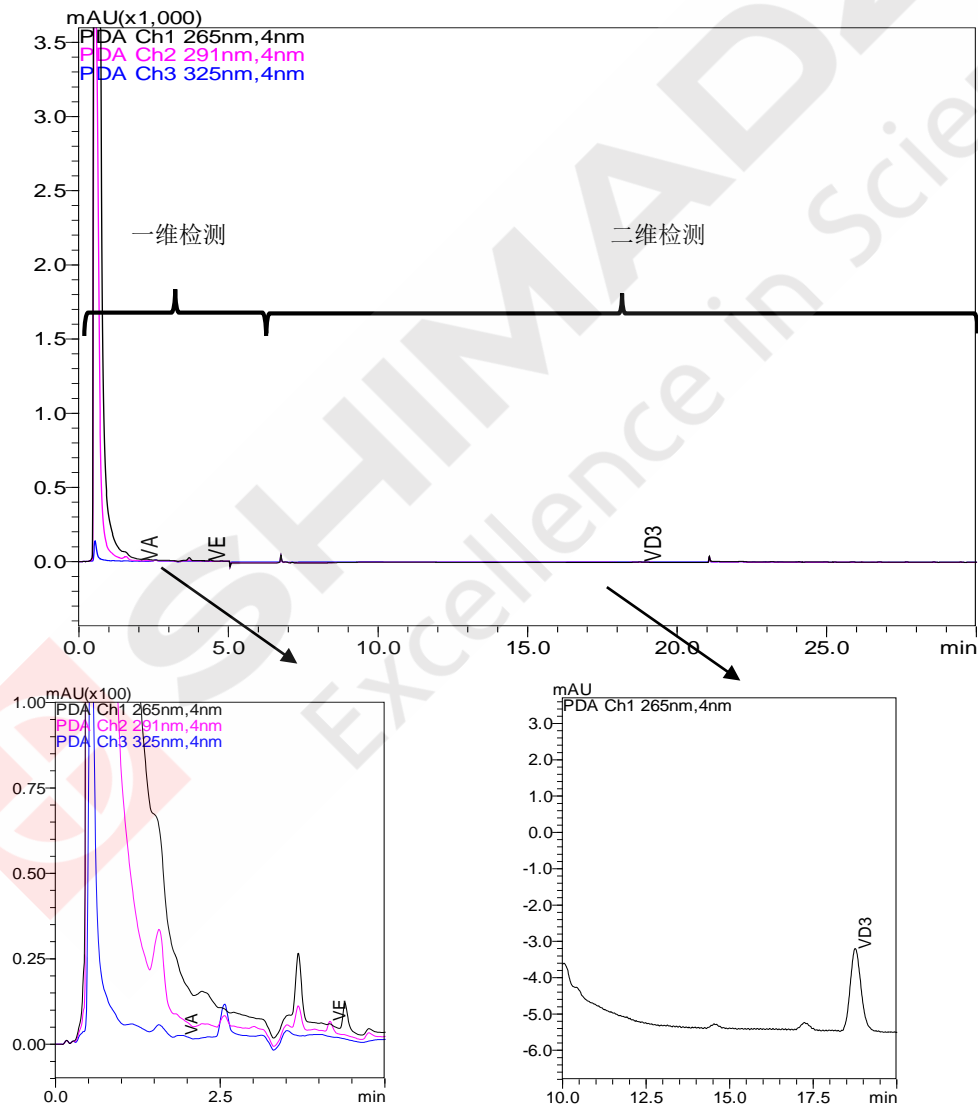


图3 钙片中维生素 D<sub>3</sub> 检测图

钙片中几乎不含维生素 A 和维生素 E，维生素 D<sub>3</sub> 含量为 0.155  $\mu\text{g}/\text{mL}$  (7.75  $\mu\text{g}/\text{粒}$ )，回收率为 95.6%，与商家标称的含量相当。

## 小结

岛津维生素 ADE 系统可实现多种基质中维生素 A（维生素 A 乙酸酯）、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E（维生素 E 乙酸酯）同时定量。具有自动化程度高、操作简单和成本低等特点,尤其是维生素 D<sub>3</sub> 的含量测定,该方法灵敏度高、专属性强。此外,该系统还具有以下优势:

1. 混合器位于柱温箱,流动相经过预热,更为稳定;
2. 自动进样器洗针液通过脱气机,采用电机进样,可极大减少进样器进气泡导致的进样不准问题;
3. 二维管路均位于柱温箱,仪器整体美观度;
4. 轻松实现维生素系统与普通一维液相系统的切换(无须任何系统改建、调试和系统重新验证);
5. 一个检测器即可实现维生素 A、维生素 D<sub>3</sub> 和维生素 E 的一维和二维检测;
6. 无须捕集柱捕集馏分,较少捕集柱更换成本,同时减小阀切换带来的压力波动和对色谱柱和紫外检测器的损伤;
7. 维生素 D 的一维谱图和二维谱图在同一张谱图上,减小数据处理任务。
8. 稳定的售后团队,为售后支持提供保障。





本公司三条工厂获得 ISO 认证

JQA-0376

## ⊕ 岛津企业管理 ( 中国 ) 有限公司 / 岛津 ( 香港 ) 有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

### 北京

北京市朝阳区朝外大街 16 号中国人寿大厦 14F  
 邮政编码: 100020  
 电话: (010) 8525-2310/2312  
 传真: (010) 8525-2326/2329

### 上海

上海市徐汇区宜州路180号华鑫天地二期C801栋  
 邮政编码: 200233  
 电话: (021) 3419-3888  
 传真: (021) 3419-3666

### 沈阳

辽宁省沈阳市青年大街167号北方国际传媒中心11F  
 邮政编码: 110016  
 电话: (024) 2325-5577  
 传真: (024) 2383-6378

### 四川

成都市锦江区创意产业商务区三色路38号博瑞创意成都B座12层  
 邮政编码: 610015  
 电话: (028) 8619-8421/8422  
 传真: (028) 8619-8420

### 武汉

武汉市汉口建设大道568号新世界国贸大厦1座41层4116室  
 邮政编码: 430022  
 电话: (027) 8555-7910  
 传真: (027) 8555-7920

### 广州

广州市流花路109号之9达宝广场7楼  
 邮政编码: 510010  
 电话: (020) 8710-8603  
 传真: (020) 8710-8698

### 西安

西安市南二环西段88号老三届世纪星大厦24层G座  
 邮政编码: 710065  
 电话: (029) 8838-6016  
 传真: (029) 8838-6497

### 乌鲁木齐

乌鲁木齐市中山路339号中泉广场14层H座  
 邮政编码: 830000  
 电话: (0991) 230-6271/6272  
 传真: (0991) 230-6273

### 昆明

昆明市青年路 432 号天恒大酒店 908 室  
 邮政编码: 650021  
 电话: (0871) 315-2987  
 传真: (0871) 315-2991

### 南京

南京市鼓楼区汉中路2号金陵饭店亚太商务楼27层B单元  
 邮政编码: 210005  
 电话: (025) 8689-0258  
 传真: (025) 8689-0237

### 重庆

重庆市渝中区青年路 38 号重庆国贸中心 1702 室  
 邮政编码: 400010  
 电话: (023) 6380-6057/6058  
 传真: (023) 6380-6551

### 深圳

深圳市福田区天安数码城天展大厦1楼F2. 6-1C  
 邮政编码: 518042  
 电话: (0755) 8340-2852  
 传真: (0755) 8389-3100

### 河南

郑州市中原路220号裕达国际贸易中心A座20层2011室  
 邮政编码: 450007  
 电话: (0371) 8663-2981  
 传真: (0371) 8663-2982

### 香港

Suite 1028, Ocean Centre, Harbour City,  
 Tsim Sha tsui, Kowloon, Hong-Kong  
 电话: (00852) 2375-4979  
 传真: (00852) 2199-7438

用户服务热线电话: 800-8100439  
 400-6500439

本产品样本所宣传的内容, 以本版本为准  
 样本中的试验数据除注明外为本公司的试验数据

日本总公司工厂已通过ISO质量·环境管理体系的认证

注: 此样本所有信息仅供参考, 如有变动恕不另行通知