

解决方案|气相色谱法测定苹果天然香精中正丁醇、反 2-己烯醛、正己醇、苯甲醛含量

前言

苹果具有安神的作用，闻到苹果的香味可以舒缓情绪，有效缓解头痛。苹果的香气会随着苹果品种、成熟程度和生长环境的不同而有所变化。一般来说，成熟度较高的苹果香气会更浓郁，甜度也更高。此外，不同品种的苹果具有各自独特的香气特征，如红富士苹果具有淡淡的香草味，而金冠苹果则带有一丝酸味和柑橘味。红苹果香精是一种能够完美还原红苹果香气的精细化工产品。而在苹果香味上起很大作用的有正丁醇、反 2-己烯醛、正己醇、苯甲醛，其准确测定对苹果香精的用途具有重要意义。



气相色谱法是一种基于化学物质在不同条件下运动速度差异来分离和定量化学物质的方法。具有分析过程简单，分析速度快的优点。本文建立了 GC-4000A 气相色谱仪测定苹果天然香精中正丁醇、反 2-己烯醛、正己醇、苯甲醛含量。该方法重复性好，准确度高，可供相关人员参考。



GC-4000A 气相色谱仪

仪器与试剂

GC-4000A 气相色谱仪（FID 检测器）；
微量进样器。

实验条件

柱箱温度	40°C (10min) 10°C/min to 200°C (5min)	检测器	氢焰(FID)
进样口温度	230°C	检测器温度	230°C
柱前压	0.07 MPa	尾吹类型	氮气
分流流量 mL/min	31.0	尾吹流量 mL/min	30.0
色谱柱	AB-InoWax	衰减	2
色谱柱规格	60.0m * 0.32mm * 0.50 μm	进样量	1 μL

样品处理

高浓度储备液（单标）：分别称取 2.5g 正丁醇、1.5g 反-2-己烯醛、2.5g 正己醇、0.5g 苯甲醛于 50mL 容量瓶中（先装少量 50%丙酮溶液），用 50%丙酮溶液定容至刻度。

吸取各储备液 2mL 混合于 50mL 容量瓶中，用超纯水定容至刻度，此为溶液 A。

吸取 A 液 4mL，加入 1mL 超纯水，摇匀，为溶液 B。

吸取 A 液 3mL，加入 2mL 超纯水，摇匀，为溶液 C。

吸取 A 液 2mL，加入 3mL 超纯水，摇匀，为溶液 D。

吸取 A 液 1mL，加入 4mL 超纯水，摇匀，为溶液 E。

内标物储备液：称取 2g 内标物 4-甲基-2-戊醇于 50mL 容量瓶中，用 50%丙酮溶液定容至刻度。

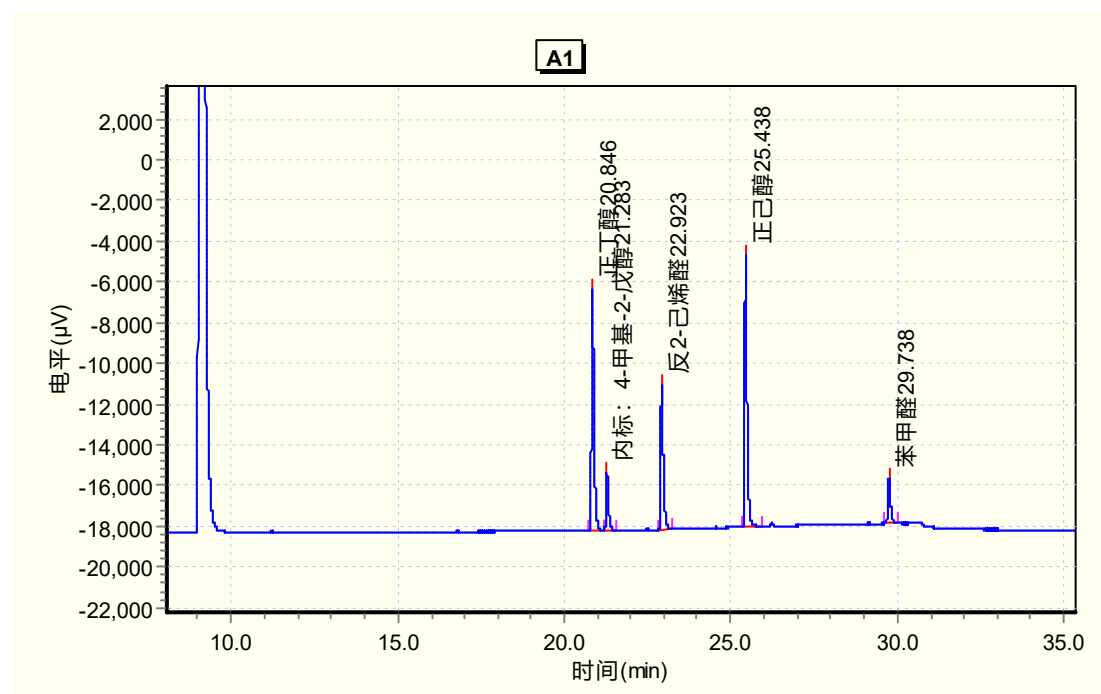
内标物使用液：吸取 0.5mL 储备液于 50mL 容量瓶中，用超纯水定容至刻度。

分别吸取 A、B、C、D、E 各 1mL，加入 1mL 内标使用液。此为标准工作液 A1、B1、C1、D1、E1，待测。

样品溶液：吸取 0.125mL 内标物储备液于装有少量待测香精的 25mL 容量瓶中，用待测香精定容至刻度，混匀，待测。

实验结果

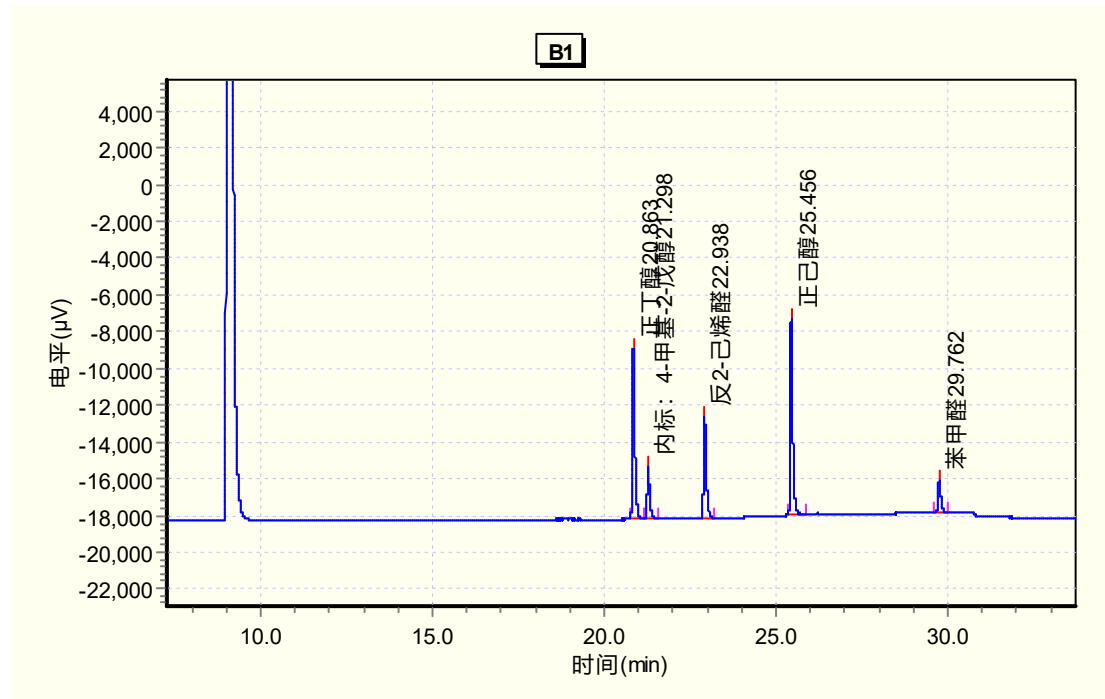
A1 谱图



定量方法： 内标法

序号	组分名	保留时间	峰面积	峰高	样品($\mu\text{g/mL}$)
1	正丁醇	20.846	59678	11848	1000
2	内标: 4-甲基-2-戊醇	21.283	14014	2804	200
3	反 2-己烯醛	22.923	37915	7065	600
4	正己醇	25.438	65547	13302	1000
5	苯甲醛	29.738	12316	2203	200

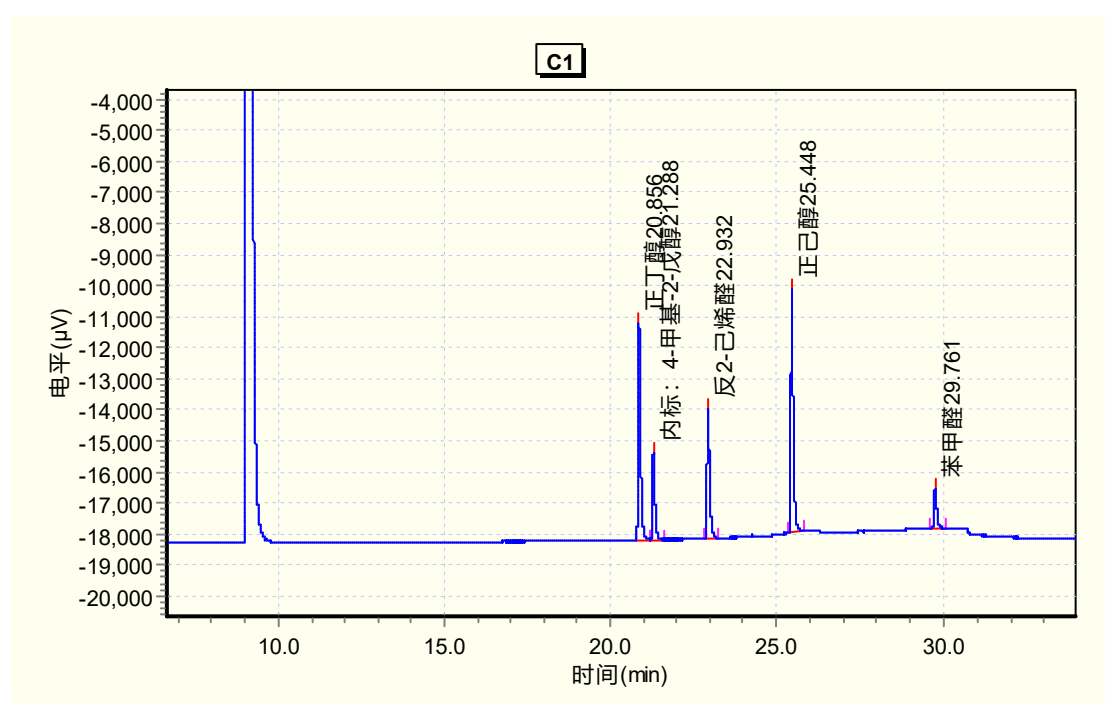
B1 谱图



定量方法： 外标法

序号	组分名	保留时间	峰面积	峰高	样品含量($\mu\text{g/mL}$)
1	正丁醇	20.863	47676	9278	800
2	内标: 4-甲基-2-戊醇	21.298	13903	2798	200
3	反 2-己烯醛	22.938	29785	5554	480
4	正己醇	25.456	52298	10619	800
5	苯甲醛	29.762	9947	1741	160

C1 谱图

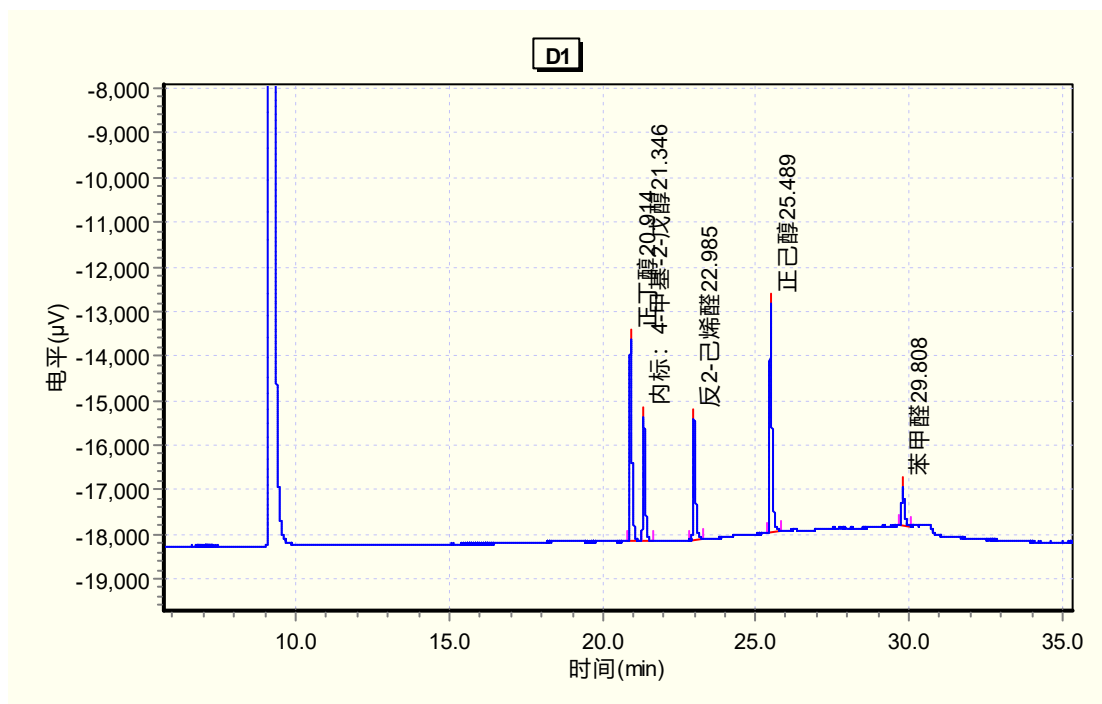


定量方法： 外标法

序号	组分名	保留时间	峰面积	峰高	样品含量($\mu\text{g/mL}$)
1	正丁醇	20.856	35592	6955	600

2	内标: 4-甲基 -2-戊醇	21.288	14151	2821	200
3	反 2-己烯醛	22.932	22436	4142	360
4	正己醇	25.448	39204	7831	600
5	苯甲醛	29.761	7646	1316	120

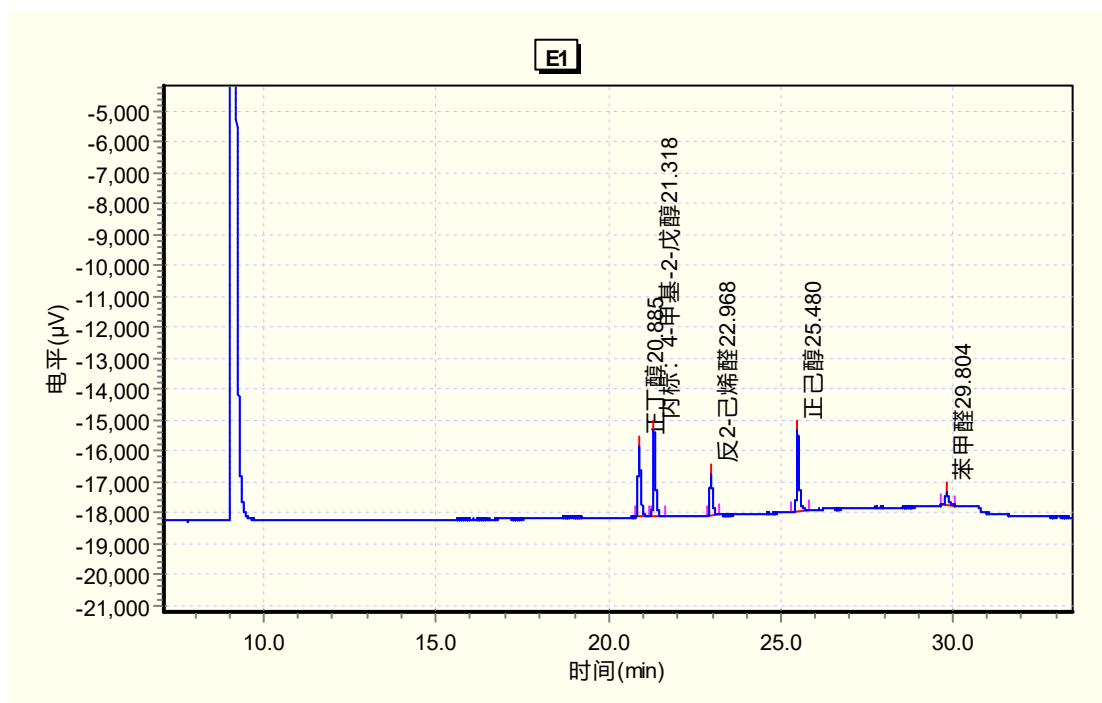
D1 谱图



定量方法: 外标法

序号	组分名	保留时间	峰面积	峰高	样品含量(μg/mL)
1	正丁醇	20.914	23247	4500	400
2	内标: 4-甲基 -2-戊醇	21.346	14028	2766	200
3	反 2-己烯醛	22.985	14581	2713	240
4	正己醇	25.489	25792	5117	400
5	苯甲醛	29.808	5039	860	80

E1 谱图

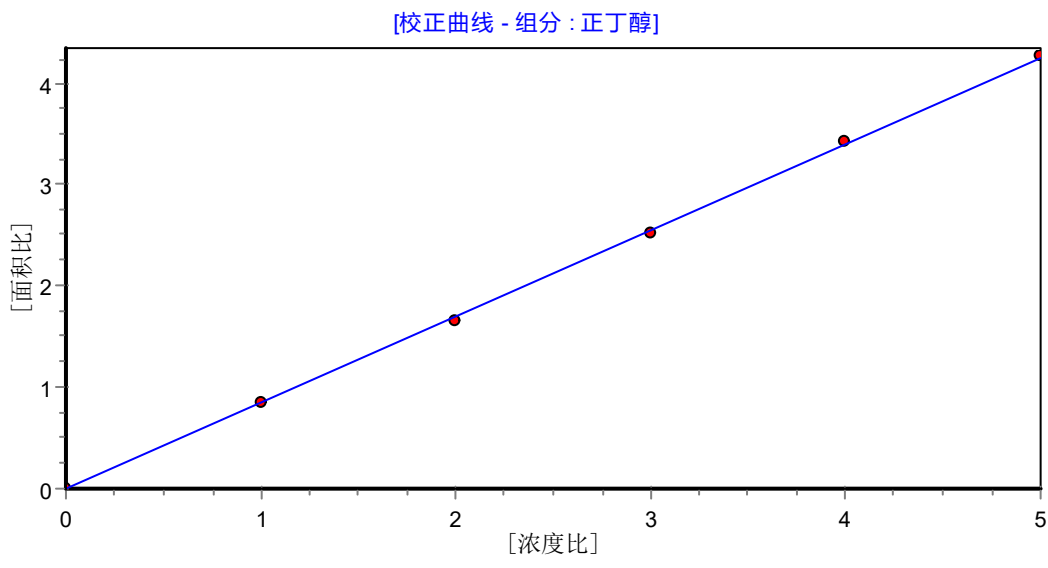


定量方法: 外标法

序号	组分名	保留时间	峰面积	峰高	样品含量(μg/mL)
1	正丁醇	20.885	11849	2309	200
2	内标: 4-甲基 -2-戊醇	21.318	14046	2781	200
3	反 2-己烯醛	22.968	7135	1324	120
4	正己醇	25.480	13324	2617	200
5	苯甲醛	29.804	2666	431	40

校正曲线:

---校正曲线 - 组分 : "正丁醇" ---

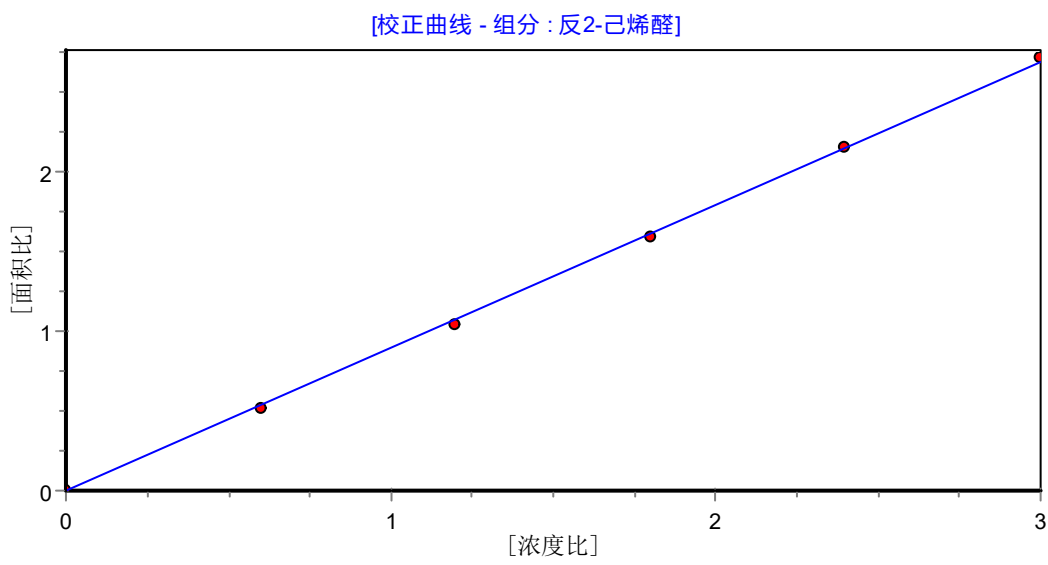


浓度比	0.0000	1.0000	2.0000	3.0000	4.0000	5.0000
面积比	0.0000	0.8436	1.6555	2.5221	3.4181	4.2678

曲线方程: $Y = 0.8496852 X + 0.0000$

相关系数: 0.9999

---校正曲线 - 组分 : "反 2-己烯醛" ---

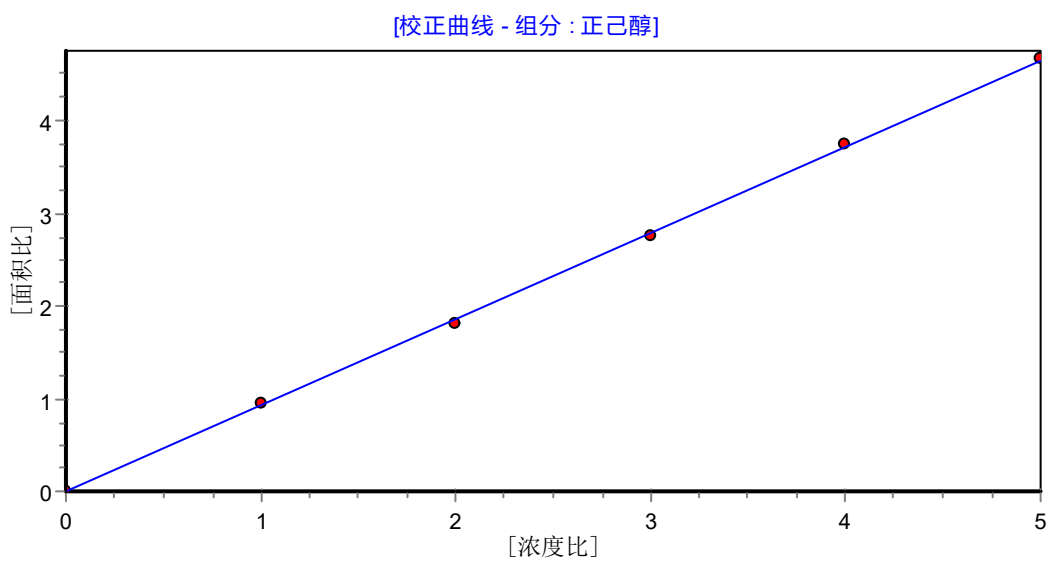


浓度比:	0.0000	0.6000	1.2000	1.8000	2.4000	3.0000
面积比:	0.0000	0.5121	1.0367	1.5882	2.1485	2.7144

曲线方程: $Y = 0.89442567 X + 0.0000$

相关系数: 0.9998

---校正曲线 - 组分 : "正己醇" ---

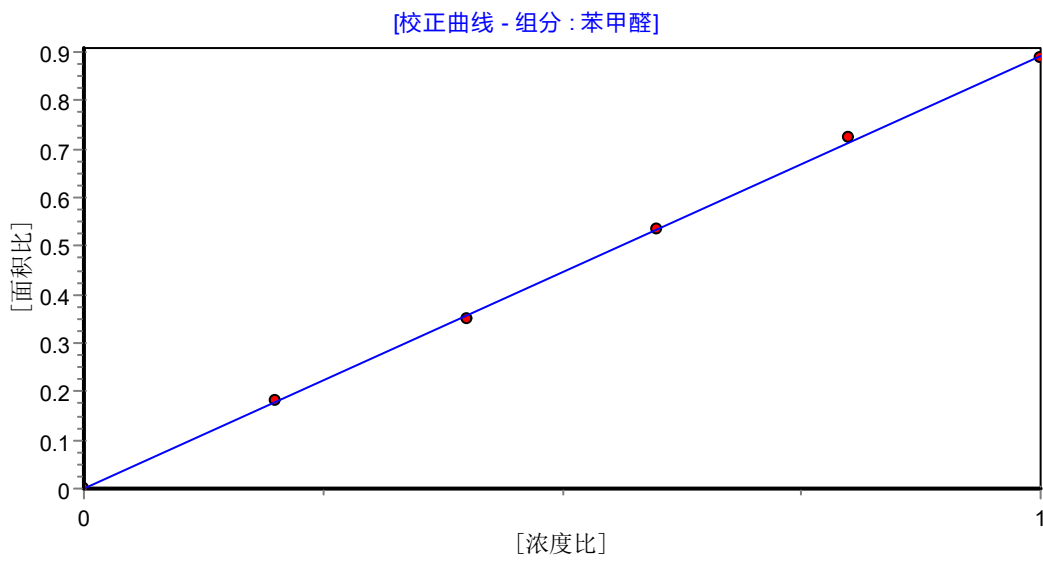


浓度比:	0.0000	1.0000	2.0000	3.0000	4.0000	5.0000
面积比:	0.0000	0.9570	1.8096	2.7583	3.7470	4.6777

曲线方程: $Y = 0.93140906 X + 0.0000$

相关系数: 0.9999

---校正曲线 - 组分 : "苯甲醛" ---



浓度比: 0.0000 0.2000 0.4000 0.6000 0.8000 1.0000

面积比: 0.0000 0.1806 0.3512 0.5327 0.7216 0.8878

曲线方程: $Y = 0.89148772 X + 0.0000$

相关系数: 0.9999

实验结果

含量单位: $\mu\text{g/mL}$

样品	正丁醇含量	反 2-己烯醛含量	正己醇含量	苯甲醛含量
苹果天然香精	572.695	362.78	643.655	25.45

结 论

本文建立了 GC-4000A 气相色谱仪检测苹果天然香精中正丁醇、反 2-己烯醛、正己醇、苯甲醛含量的方法。实验过程中, 使用了外标法和内标法定量。本文实验表明, 该方法操作简单, 结果准确, 可以满足苹果天然香精测定需求, 供相关人员参考。