

自动密度仪在香精香料行业的应用（一）

前 言

香精是由人工合成的模仿水果和天然香料气味的浓缩芳香油，它是一种人造香料。多用于制造食品，日用品、化妆品和卷烟等。

食用香精是参照天然食品的香味，采用天然和天然等同香料、合成香料经精心调配而成具有天然风味的各种香型的香精。包括水果类水质和油质、奶类、家禽类、肉类、蔬菜类、坚果类、蜜饯类、乳化类以及酒类等各种香精，适用于饮料、饼干、糕点、冷冻食品、糖果、调味料、乳制品、罐头、酒等食品中。食用香精的剂型有液体、粉末、微胶囊、浆状等。

日用香精主要应用于，洗发水、沐浴露、护发素、啫喱水、电发水、染膏、空气清新剂、地板蜡、香座、汽车香水、人体香水、人体喷雾、洁厕精、消毒水、洗面奶、膏霜、香皂、洗衣粉、洗洁精、杀虫剂、香薰液、香薰蜡烛、卫生香、神香、毛巾等日用化工行业。另外，精细化工行业，纺织皮革行业，能源行业等各大工业领域,均需要使用香精产品。

香精密度的检测是国家规定的香精、香料产品出厂检定报告中必须检测的重要指标之一。传统的比重计法和容量瓶法测量香精香料产品的密度（相对密度），检测精度低，耗时时间长，样品消耗量大，工作效率低下，存在人为误差和引用误差，不适合高频次和大批量的密度检测。本文中用的是上海仪电物理光学仪器有限公司生产的高精度自动密度仪WMD-330（采用U型振动管检测原理），对液体香精香料的密度直接进行检测，减少了质量检测人员采样、温控、计算和清洗的工作量，实现了液体密度的快速检测。

一、参考标准：

- 1、GB 5009.2-2016 食品安全国家标准食品相对密度的测定
- 2、GB/T 11540-2008 香料相对密度的测定
- 3、GB/T 4472-2011 化工产品密度相对密度的测定
- 4、GB/T 13531.4-2013 化妆品通用检验方法相对密度的测定

二、仪器使用：

- 1、开机：当天开机后需等待仪器内部温度均衡后可开始测量
- 2、校准：首次开机时，建议使用干燥空气和蒸馏水校准仪器
- 3、温控：仪器采用半导体制冷、PWM温控、高精度恒温控制
- 4、进样：U型石英玻璃管，注射器注入2~3ml样品，无气泡
- 5、测量：待测量样品的温度均衡后，选择测量模式启动测量

6、数据：多参数数据转换，测量结果自动保存，可 U 盘导出

7、清洗：气泵排出试样，使用蒸馏水和无水酒精清洗 U 型管

8、干燥：U 型玻璃管必须反复清洗干净，并用干燥空气除凝



三、测量数据

品种	测量结果（20℃时的标准密度）g/ml						平均值	重复性
	1	2	3	4	5	6		
天然薄荷油	0.89264	0.89364	0.89375	0.89377	0.89379	0.89378	0.89356	0.00045
食用香精 1	1.03007	1.03021	1.03030	1.03026	1.03028	1.03025	1.03023	0.00008
食用香精 2	1.13921	1.13932	1.13940	1.13928	1.13931	1.13938	1.13932	0.00007
烟用香精 1	1.07838	1.07841	1.07840	1.07839	1.07842	1.07840	1.07840	0.00001

四、产品特点：

- 1、取样量少，测量一个样仅需 2~3ml 样品，节约
- 2、温度平衡后，测量时间短，测一个样仅需 1 分钟左右，快捷
- 3、标准密度可直接测量，减少换算和查表过程，简单
- 4、操作简便，精度高，适合高频次、大批量检验，高效
- 5、配有多种通讯接口，数据可保存、导出和打印，准确

五、影响因素：

- 1、温度影响：测量温度影响香精的密度，影响 U 型管几何尺寸，需精确控温
- 2、气泡影响：注入 U 型管内香精若含有气泡，导致共振频率增大，密度减小
- 3、粘度影响：香精的粘度影响 U 型管的共振频率，粘度过大将无法准确测量
- 4、时间影响：某些香精具有易挥发的特性，进样温控稳定后，需尽快检测

六、仪器参数

生产厂家	上海仪电物光
仪器型号	WMD-330
仪器名称	自动密度仪

密度测量范围	0.00000~3.00000 g/cm ³
测量准确度	±0.0003g/cm ³
测量分辨率	±0.00001g/cm ³
测量重复性	±0.0001g/cm ³
温度分辨率	0.01℃
控温范围	15~40℃
控温精度	±0.05℃
控温准确度	±0.2℃
校准方法	空气/蒸馏水
数据储存	1000 组
显示方式	7 寸彩色液晶触摸屏
输出接口	RS232、USB、U 盘
打印机型号	RD-TH32-SC(选配)
输出报告	PDF/Excel
电源	220V±240V, 50Hz±1Hz
仪器体积	350mm×440mm×210mm
仪器净重	21kg

七、相关知识（相对密度容量法测量方法介绍）

1、容量法测相对密度：

- 1)、依次用洗液、蒸馏水、乙醇、乙醚洗涤容量瓶，烘干冷却，精密称重
- 2)、装满样液（<20℃），插入温度计，置入 20℃水浴中，保持 20 分钟
- 3)、用滤纸条吸去溢出液，盖上帽，取出容量瓶，用滤纸把瓶外液体擦干，称重
- 4)、洗涤密度瓶，装满蒸馏水（煮沸 30 分钟并冷却至 20℃以下），其余操作同上
- 5)、计算结果 $d_{20} = (m_2 - m_0) / (m_1 - m_0)$ ，

2、容量法测相对密度注意事项：

- 1)、对挥发性样品也适用，结果准确，但操作繁琐
- 2)、测定较粘稠试样时，宜选用具有毛细管的普通密度瓶
- 3)、水及样品必须装满密度瓶，瓶内不得有气泡
- 4)、拿取已达恒温的密度瓶时，不得用手直接接触密度瓶身，以免液体受热溢出
- 5)、戴隔热手套取拿容量瓶瓶颈或用工具夹取
- 6)、水浴中的水必须清洁无油污，防止瓶外壁被污染
- 7)、天平室温度不得高于 20℃，以免液体膨胀流出

八、特别鸣谢

特别鸣谢上海贝尔香精香料有限公司为此方案提供的多个食用香精和烟用香精样品。