

# 实验室 密度/浓度计



DMA 4100 M  
DMA 4500 M  
DMA 5000 M





# Perfection

in every detail

自从安东帕利用相关发明成果,推出第一台数字式密度计以来,安东帕密度计一直在引领市场创新。Pulsed Excitation Method 的开发和实施将密度测量提高到了一个全新水平,由此开启了一个密度测量的新时代。

DMA 密度计用户遍布世界各地,是成千上万个实验室和工作场所值得信赖和不可或缺的工具。

我们的 DMA 密度计一直都是行业标杆产品。然而,即使技术精良的产品也不能停滞不前。最新一代 DMA 密度计秉承安东帕的卓越品质,可提供高精度密度结果,同时我们的开发团队一直都致力于更深入的创新。对于密度计,我们一直专注于细节,以期提供更智能且更强大的密度计。

密度计的核心部件 U 型振荡管由玻璃手工制成,如今比以往更加出色。无数开发成果使每个细节更加完美,强大的智能密度计在未来多年内都能以最高准确度和可靠性来执行测量任务。细节决定成败:在高温高湿条件下获得最高测量稳定性;自动补偿粘度对结果的影响;确保密度计准确度不受操作者和其它因素的影响。

### DMA 4100 M

DMA 4100 M 提供 4 位精度的密度测量值,可实现快速便捷的质量控制,不受温度波动、湿度、气压和用户及不同进样方法变化的影响。

### DMA 4500 M DMA 4500 M C

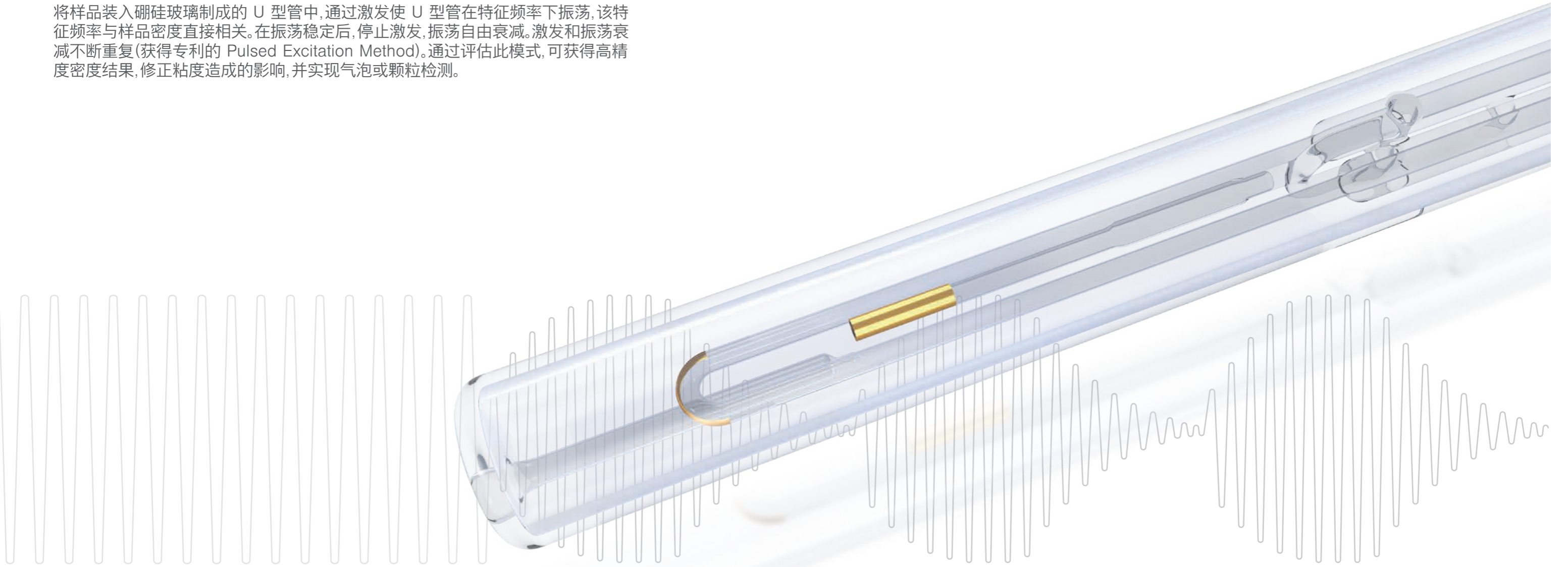
对全球成千上万的用户来说,密度测量就用 DMA 4500 M。该密度计广泛应用于要求提供 5 位准确度的可靠精确密度结果的领域。DMA 4500 M C 凭借其专用和紧凑的特性组合,其拥有超过 140 个内置换算表,涉及盐、酸、碱、酒精、糖等等。

### DMA 5000 M

DMA 5000 M 具有六位准确度,是目前世界上最精确的数字式密度计。非常适合高端科研应用,可用作权威与标准机构的基准仪器。

# 革命性的测量原理

将样品装入硼硅玻璃制成的 U 型管中,通过激发使 U 型管在特征频率下振荡,该特征频率与样品密度直接相关。在振荡稳定后,停止激发,振荡自由衰减。激发和振荡衰减不断重复(获得专利的 Pulsed Excitation Method)。通过评估此模式,可获得高精度密度结果,修正粘度造成的影响,并实现气泡或颗粒检测。



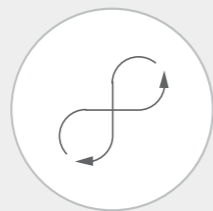
## 优点一览

独特的测量池设计以及新颖的Pulsed Excitation Method振荡特性测试方法,可带来以下优势:

使用 DMA 进行数字密度测量所需的样品量非常少,不会改变样品成份,也没有试剂消耗。它可以确定从 0 % 到 100 % 范围的浓度值,且测量精度高,是生产一流产品的有力保障。



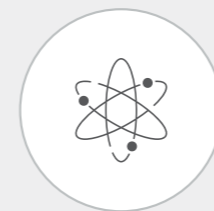
与使用任何其他密度计相比,粘度修正效率高出两倍



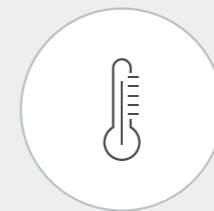
精确度高达小数点后第七位数



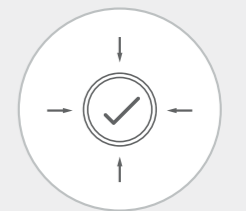
样品粘度的测试



能够更好地检测样品中的气泡或颗粒



出色的温度管理功能



测量结果不受外部因素的影响

# 卓越性能铸就出色结果

在全面了解振荡特性的基础上,获得专利的 Pulsed Excitation Method 可给出最稳定的密度结果,具有以下特色...

## 自动进样检测功能 FillingCheck™

- 进样错误时的自动警报功能
- 实时检测样品中的气泡或颗粒
- 可确保正确进样: 手动以及使用自动进样系统

## 粘度修正

- 在样品的整个粘度范围内自动进行粘度修正
- 消除粘度引起的误差,效率是以前的两倍
- 无需粘度标准品或校正

## 粘度测量

- 牛顿液体的附加质量参数
- 准确度可达5%
- 测量范围为 10 至 3000 mPa.s

## 热平衡功能 ThermoBalance™

- 不存在温度波动
- 测量池不受高温引起的老化效应影响
- 温度值快速变化而不引起测量偏差,这得益于其优异的温度稳定性



## PCAP 触摸屏

- 唯一一款使用 PCAP 触摸屏技术的密度计,可提供无与伦比的坚固性和灵敏度
- 即便佩戴手套也可轻松操作
- 10.4" 大屏幕显示,内容可定制,即使在很远的距离也能读取结果

## 符合 QM 标准

- 完全符合 QM, GMP/GLP 和 21 CFR Part 11 的有关规定
- 审计溯源
- 有三个用户级别的密码保护和可自定义的用户组管理
- 电子签名和防篡改数据输出

## 环境监控

- 不同湿度、温度和气压条件下测量结果稳定
- 设备外壳抗震、防尘、防泄漏
- 用户及进样方式频繁变化,也不会影响测量结果

## U-型管可视功能 U-View™

- 屏幕上显示测量池的高清图像
- 整个填充样品的存储图像
- 将结果和图片打印为 PDF 文件

	DMA 4100 M	DMA 4500 M DMA 4500 M C	DMA 5000 M
粘度修正			
环境监控			
自动进样检测功能 FillingCheck™			
U-型管可视功能 U-View™			
热平衡功能 ThermoBalance™			
PCAP 触摸屏			
符合 QM 标准			

每款 DMA 都具有这些特性。它们常用于可视化的强度测量。

# DMA 的作用

多年的实践表明, DMA 密度计可用于以下情况:

	DMA 4100 M	DMA 4500 M DMA 4500 M C	DMA 5000 M
进厂材料质量控制和产品识别	■	■	■
过程监控	■	■	■
最终产品的质量控制	■	■	■
研发: 新配方的开发和描述	■	■	■
控制加样量	■	■	■
校准机构、测试机构、权威与标准机构	■	■	■

每款 DMA 都可用于所列的所有情况。  
它们常用于可视化的强度测量。

这些机构制定所有行业的指令, 以确保与国际贸易和税收规定的可比性。由于 DMA 5000 M(全球最高精度密度计)是密度测量的基准仪器, 因此它也是这些机构的理想之选。



# 应用领域

DMA 密度计可用于全球各个行业和应用。除了以下主要的常用行业,DMA™ 密度计还适用于肥料生产、半导体生产、废水处理以及化工业的其他一些流程。



## 酒精饮料

- 啤酒、白酒、烈酒、烧酒的浸出物(°Plato、°Balling)和酒精(<0.01 %v/v、<0.02 °Proof)浓度
- 酿造过程中的麦汁浓度

标准:AOAC(国际) | OIV(国际)日本国税厅官方方法(蒸馏后酒精含量) | ASBC、TTB(美国) | MEBAK、EBC(国际) | GB/T 4928-2008 (国标) | GB5009-2016 | GB/T 11857-2008 | GB/T 11856-2008



## 非酒精饮料

- 糖含量(<0.01 °Brix, g/L),用于糖浆浓缩物和成品软饮的质量控制
- 茶和咖啡的总浸出物含量 (°Brix)

标准:AOAC(国际) | ICUMSA | NBS 113



## 食品

- 动物和植物油脂的密度和比重
- 酱油、膏状体、调味品和调味料的浸出物含量
- 巧克力、糖蜜、淀粉和汤汁的密度和比重
- 乳制品的总固形物含量和脱脂固形物含量
- 食品中所用原材料的密度 (g/cm<sup>3</sup>) 和比重 (25/25 °C)

标准:ISO 18301



## 香精香料

- 进厂原材料的产品识别
- 饮料、烟草、食品、化妆品或药品所用香精香料的最终质量控制

## 化妆品

- 成品乳霜和气雾剂的质量控制
- 原材料的质量控制

标准:21 CFR Part 11 | cGLP/GMP | GB/T13531.4-2013



## 制药

- 注射液的密度 (g/cm<sup>3</sup>) 和比重 (25/25 °C)
- 药物生产所用原材料的密度 (g/cm<sup>3</sup>) 和比重 (25/25 °C)
- 气雾剂的填充体积控制

标准:21 CFR Part 11 | USP 841 | cGLP/GMP | Pharma Eu.2.2.5 | USP 1058 | GAMP 5 Class 3



## 化工

- 原材料(Baumé, g/cm<sup>3</sup>, kg/m<sup>3</sup>)和成品的质量控制
- 测量酸、碱等化合物的浓度 (%w/w, %m/m, mol/L)

标准:ISO 15212, 2811-3 | JIS K0061 | GB/T 29617-2013



## 石油

- 原油、燃油和润滑剂的质量控制(°API, kg/m<sup>3</sup>)
- 原材料和最终生物燃料的混比工艺监控和质量控制(%v/v, °Proof, g/cm<sup>3</sup>)
- 副产品(酸)的浓度 (%w/w) 测定
- 气体的密度 (kg/m<sup>3</sup>) 测量

标准:ASTM D1250, D4052, D5002, D5931 | DIN 51757, ISO 12185 | JIS K02249 | GB/T 29617-2013



## 模块化概念 | 附件

### 自动化

安东帕的即插即用自动进样器可与密度计相匹配,可大大节省实验台空间。可测量高达 36,000 mPa·s 的样品粘度。根据您的样品特点,选择并插入一款自动进样器,密度计会自动进行识别。依靠定期检查,可以选择条形码阅读器为您读取标签,由系统来自动测量大量样品,提高您的工作效率。根据样品的特性、多样性和通量,我们可提供一整套自动化程度各不相同的进样器,以提高实验效率。

### 模块化的扩展

根据您的具体要求,可利用 CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、色度、浊度、pH、无糖饮料浓度或酒精测量模块,以及粘度、旋光度或折光率模块扩展您的 DMA 4100 M、DMA 4500 M 或 DMA 5000 M 密度计。



### 气雾剂适配器

使用可选的气雾剂适配器,您可以直接从喷雾罐中测量挥发性液体。样品装入高精度仪器中时仍处于压力之下,填充过程确保无气泡并处于安全状态下。



### 加热模块

加热模块可加热进出样口适配器,从而将室温下固态或粘度高的预加热样品轻松地注入密度计,同时确保整个样品保持液态。

# 技术参数

	DMA 4100 M	DMA 4500 M DMA 4500 M C	DMA 5000 M
<b>测量范围</b>			
密度	0 至 3 g/cm <sup>3</sup>		
温度	0 至 100 °C(32 至 212 °F)		
压力	绝对压力高达 10 bar(145 psi)		
<b>准确度*</b>			
密度	0.0001 g/cm <sup>3</sup>	0.00005 g/cm <sup>3</sup> (全范围) 0.00001 g/cm <sup>3</sup> (0.8-1 g/cm <sup>3</sup> , 15-20 °C)	0.000007 g/cm <sup>3</sup>
温度	0.03 °C (0.05 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.01 °C (0.02 °F)
动力粘度**	10 %	10 %	5 %
<b>重复性***标准偏差</b>			
密度	0.00001 g/cm <sup>3</sup>	0.000005 g/cm <sup>3</sup>	0.000001 g/cm <sup>3</sup>
温度	0.02 °C/0.04 °F	0.01 °C/0.02 °F	0.001 °C (0.002 °F)
<b>再现性*** (标准偏差)</b>			
密度	0.00005 g/cm <sup>3</sup>	0.00002 g/cm <sup>3</sup>	0.000005 g/cm <sup>3</sup>
<b>精度</b>			
密度	0.0001 g/cm <sup>3</sup>	0.00001 g/cm <sup>3</sup>	0.000001 g/cm <sup>3</sup>
粘度	0.1 %		
温度	0.01 °C		0.001 °C
<b>专利</b>			
已获	AT 516420 (B1)   AT 517082 (B1)		
申请中	AT 517486 (A1)		
<b>特点</b>			
USP 特殊功能	U-View™, FillingCheck™, ThermoBalance™, Full range viscosity correction 符合 QM 标准, 温度扫描, 内置压力传感器, 环境监控 高粘度校正(仅DMA 5000M)		
自动化	全自动进样器		
模块化设计****	测量粘度、pH、无糖饮料浓度、折光率、酒精、CO <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、色度、浊度、旋光度		
可选的附件	气雾剂适配器, 进出样口加热模块		
<b>技术参数</b>			
参考测量时间/样品****	30 s	30 s	40 s
最小样品量	约 1 mL		
动力粘度**	10 至 3000 mPa.s		
浸液材料	PTFE, 硼硅玻璃		
尺寸(长 x 宽 x 高)	495 mm x 330 mm x 230 mm(19.5 x 13 x 9.1 英寸)		
重量	22.5 kg (49.6 lbs)		
电源	AC 100 至 240 V; 50 至 60 Hz; 190 VA		
显示屏	10.4 英寸, TFT PCAP 触摸屏 640 x 480 Px		
输入系统	触摸屏, 可选键盘、鼠标、条形码读取器和手势控制		
通讯接口	4 x USB, 以太网, VGA, CAN, RS-232		
内存	可以储存 1000 个测量数据(可循环替换)		

\*在理想的条件下,用于低密度/粘度|\*\*仅适用于牛顿流体|\*\*\*符合ISO 5725标准|\*\*\*\*除DMA 4500 M C之外|\*\*\*\*\*经过温度平衡后



## 服务

### 内部 ISO/IEC 17025 校准服务

根据 ISO/IEC 17025 标准, 安东帕获官方认可对密度计提供校准服务。

### 专业的用户售后服务支持

我们售后服务网络由技术熟练的工程师组成, 专为客户提供支持。安东帕售后团队随时为您服务, 您只需拨打电话, 我们随叫随到。您可以获得产品培训和应用支持, 并从维护合同中受益, 让您始终对仪器满意。

### 安东帕提供的密度标准品

安东帕生产并提供密度标准品—超纯水, 确保符合高质量密度校准的要求。其它不同密度值和不确定度的液体密度标准品可随时按需购买。

### 绝对可溯源的测量

可选择制药认证服务包, 提供制药公司所有与仪器认证相关的文档。出于进一步的安全和长远可靠性考虑, 您可以使用 MKT 10 (0.01 K) 和 MKT 50 (0.001 K) 温度计进行快速温度检查。



