

脉冲
激发
法

安东帕独家专利技术(专利号AT 516420 B1)



DENSITY REDEFINED

重释数字密度测量

历经 50 多年的渐进式改进, 安东帕重新定义了数字密度测量, 再一次描绘了此项技术的未来图景。

2018

粘度修正能力
加倍

8 项新专利

16 个新功能

包含粘度测量

最佳 Filling Check™

2015

“密度科研组”

2015 年, 位于奥地利格拉兹的安东帕高分子技术分析仪器中心 (CAI) 成立了一个“先进技术研究小组”。这个跨学科团队的成员包含来自物理学、微电子学和先进模拟技术等领域的杰出科学家和研究人员以及经验丰富的安东帕市场专家。

在不到三年的时间里, 安东帕再次开创性的发明了新的测量原理——脉冲激发法 Pulsed Excitation Method (PEM)。

这一突破性发明, 重新定义了密度测量技术。

2008

首次在 DMA M 系列中推出了自动气泡检测功能——FillingCheck™

1997

DMA 4500 Classic 引入了“参比测量池”概念

1988

获得粘度补偿的密度结果

1967

安东帕制造和展示第一台数字密度计

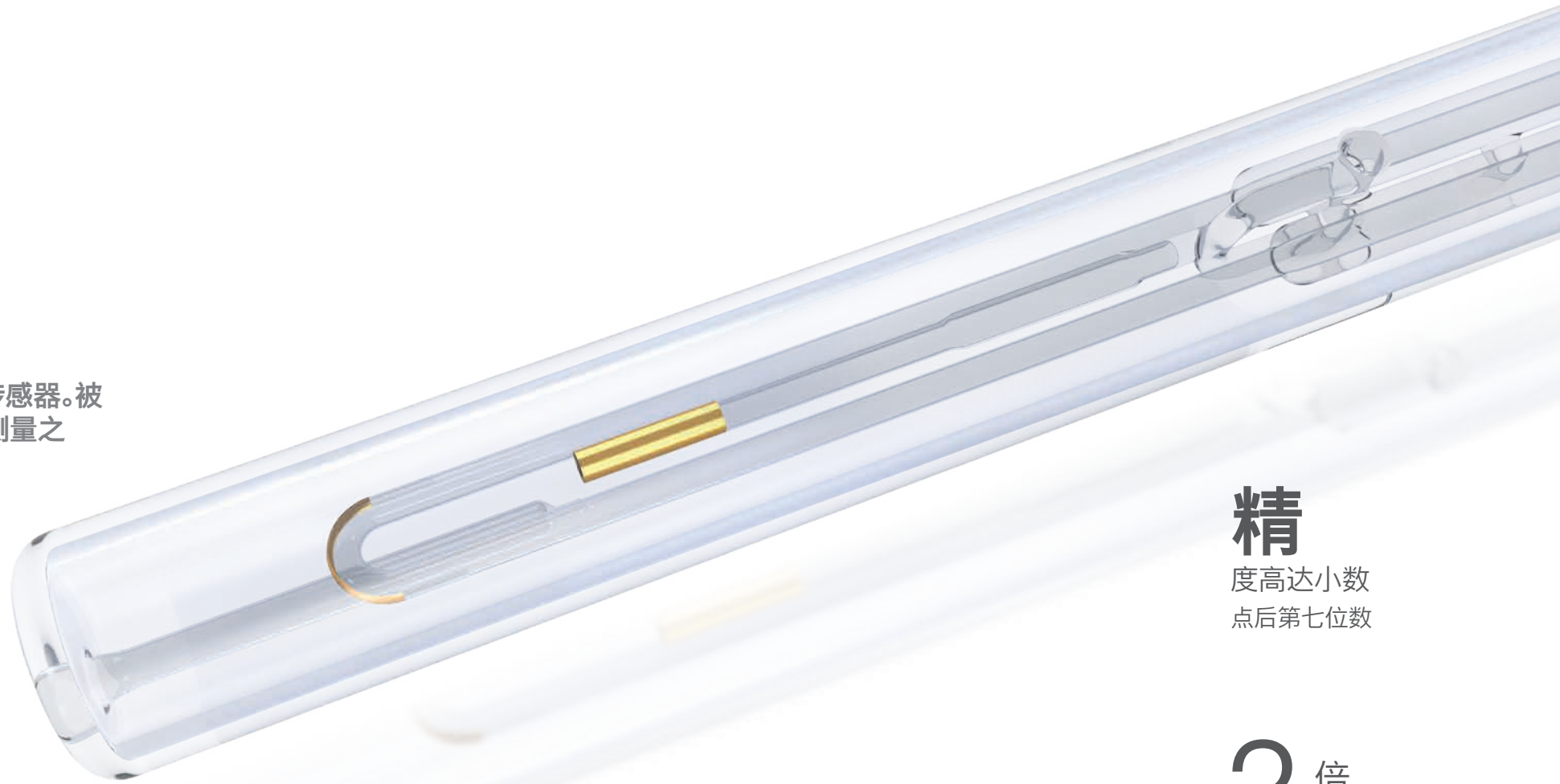
1960s

Otto Kratky 教授发明数字密度测量



新的核心， 新的起点

现代数字密度计的核心是由硼硅酸盐玻璃或金属制成的 U 型管测量传感器。被激发后在与样品密度直接相关的特征频率振动。安东帕发明数字密度测量之后，市场上出现传统与新式两种激发法。



精
度高达小数
点后第七位数

2 倍
粘度
修正

于 20 世纪
60 年代推出

**达到
极限**

用于传统密度计
**强迫
振荡
法**

于 2018
年推出

**脉冲
激发
法**

安东帕独家专利技术 (专利号 AT 516420 B1)

自从 20 世纪 60 年代安东帕推出该方法以来，U 型管的恒定振荡一直处于领先地位。此方法中，U 型管被迫以特征频率进行持续振荡。多年以来，团队进行了多项技术改进，如针对测量结果的粘度修正和进样错误检测。

然而，该项技术已达到极限。为了继续前行，安东帕的研发团队回归原点，重新审视这项技术。

新的专利**脉冲激发法 (PEM)** 重新诠释了数字密度测量技术。在振荡稳定后，停止激发，振荡自由衰减。激发与衰减的次序不断重复，构成脉冲振荡模式。通过 U 型管的自然振荡和对该振荡方式的评估，仪器可采集到比传统受迫振荡法多三倍的信息。

这些结果使得密度计具备以下特点：

最高精度：PEM 可使高粘度样品结果的粘度修正效果提升两倍，因此具有无可匹敌的重复性和重现性。

粘度洞察：针对牛顿流体，PEM 除了密度值之外，还可提供粘度结果。

准确度：10 mPa 至 3,000 mPa·s 范围内为 5 % 偏差

更有信心：PEM 在填充样品与进样监测方面具备更可靠的气泡和颗粒检测能力。

FillingCheck™ 金属振荡器：由于采用了 PEM，现在还可为带有金属振荡器的仪器提供填充错误检测，测量温度最高可达到 150℃。

毫无疑问 更好的方式

台式密度计采用 U 型管技术,具有 X 和 Y 两种类型的振荡方向,得名于物理学运动轨迹。而 X 型振荡器已在时代更迭中被证明具有技术限制性。

X 型振荡器		Y 型振荡器	
直线部分彼此互相运动	振荡方向	U 型管的弯曲处上下移动	
粘性样品精度有限	粘度影响因素	全范围内没有限制	
不均匀的样品或颗粒和气泡的存在导致高错误率	样品状态	颗粒和气泡检测过程可靠	
精度不超过 0.001 g/cm ³	测量性能	精度高达 0.000007 g/cm ³	



作为技术领导者,我们始终坚持寻求更好的方法。这样的决心让我们目标清晰:为获得最高精度,安东帕台式密度计仅使用 Y 型振荡器。

最佳结果——无一例外

脉冲激发法在样品气泡、颗粒或均匀性方面具有无与伦比的灵敏度。测试池的整体设计可确保稳定的结果,不受外界因素的干扰,如不同用户的不同进样模式。仪器可检测测量池本身的状态,并在可能发生测量错误时发出警告。最新一代的产品甚至可以在湿度和温度等环境条件未达到最佳状态时向用户发出警告,就如何确保仪器的最长使用寿命提供建议。

我们严格遵循 可信赖的规范

相关的技术规范术语和定义来源于 ISO 5725 标准。这在密度计业务中并不多见——安东帕是唯一的密度计供应商,其规格毋庸置疑。仪器规范的真实性的真实性通过了国家标准认证,可使用比重天平追溯测量。

智能玻璃漂移补偿

为了能以经济的价格供应 4 位数密度计,我们力求避开昂贵的参考振荡器,实现漂移补偿。最终我们推出密度计市场上的独特功能:单点水校正。将测得的水振荡周期与前一次校正的结果进行比较。使用该数据可自动校正潜在的漂移。与现有的其他台式密度计相比,现在只需要投入一半的时间。

全范围出厂校正—— 现在可用于金属振荡器

基于脉冲激发法,使用金属振荡器的密度计可在发货前进行全范围的密度校正。该 Temperfect™ 校正与设备中的密度温度系数一起永久储存,因而可以简单地选择 0 °C 到 150 °C 之间的测量温度。无需进行任何手动校正,即可直接测量密度。

1 点水校正

0 到 150 °C
可直接测量

仪器自
诊断

ISO
5725



DMA 1001
Density Meter

超过 50 年的 密度研发经验 握在您手中

快十 倍

一秒钟
就绪

最长
使用
寿命

Ex

唯一
出厂
安全设备

粘度
范围
提高
三倍

最高的稳固性与精确度

提高玻璃振荡器稳固性的同时提升测量结果的精确度,这将是开发工作中的一项杰作。壁厚超过 1 μm 就可导致不可接受的灵敏度偏差。我们的便携式密度计系列中的新测量单元更加坚固,同时可以提供更准确的结果。这是怎样做到的?通过振荡器激发的智能相变,可以补偿粘度对密度的影响结果。可准确测量的样品粘度范围能够达到过去范围的三倍——高达 300 mPa·s。

通过仪器运动来实现操作

通过集成的运动传感器,便携式密度计能够分配其空间位置。通过简单地移动仪器,RFID(射频识别)接口可在短短一秒钟内自动识别样品名称、开始测量并在必要的时候终止测量。当测量难以触及的样品时,另一只手可以腾出来保持平稳。

防爆等级

防爆等级只需一张纸即可证明,但却要求整台仪器的智能设计和制造,确保在爆炸环境中进行密度测量的安全性。我们的防爆型手持式密度计适用于化工和石油行业,是唯一经过认证可用于危险环境的产品。

测量池可替换

在现场环境中,仅有稳固性还不够。事故随时可能发生。为此我们申请了专利设计,使得便携式仪器的测量池可以更换。每个测量池将各自的校正数据存储在小型电子板上,随时准备连接到操作面板。我们为客户提供 DIY 维修,确保您的密度计全天候可用。



当今世界需要实现跨部门、跨工厂、跨子公司的联合解决方案与标准化。从市场上唯一的防爆型手持式密度计到最精确的台式密度计, 安东帕凭借最广泛的密度计组合来满足这样的需求。

但该组合的优势并不仅限于此: 自动进样器可自动连续处理最多 96 个样品, 包括加热自动进样器, 可在高达 90 °C 的温度下进行测量。

为了最终融合实验室和生产工厂, 安东帕生产的在线传感器可以测量密度、白利糖度、浓度、API 比重和其他参数, 并通过我们的配对功能与台式 DMA 密度计进行通信。这种连接可以确保实验室和生产线上的密度结果始终正确。

安东帕密度计可满足各种行业不同应用的高端密度和浓度检测需求。

最多样化的组合 适合实验室和生产 现场测量



