

实验室振动式液体密度仪检定规程



范围：

本规程适用于密度范围(650~3000)kg/m³的实验室振动式液体密度仪(包括台式振动管密度仪和手持式振动管密度仪，以下简称密度仪)的*检定、后续检定和使用中检验。

概述：

密度仪主要是由 U 形玻璃振动管、电磁振荡器、温度控制器以及显示单元和数据处理单元组成。其结构见图 1。当一定体积的液体充满 U 形玻璃振动管后，由于管内物质的质量发生变化，使得振动管的固有振动频率或特征频率也发生变化。体积一定时，振动管的频率是管内所充物质质量的函数。当质量增加时密度增加，频率降低，振动周期增大。反之，当质量减小时密度减小，振动周期减小。二者之间的关系式简单描述如下：

$$\rho = A \times T^2 - B \quad (1)$$

式中：

ρ ——密度；

T ——振动周期；

A、B ——仪器常数。

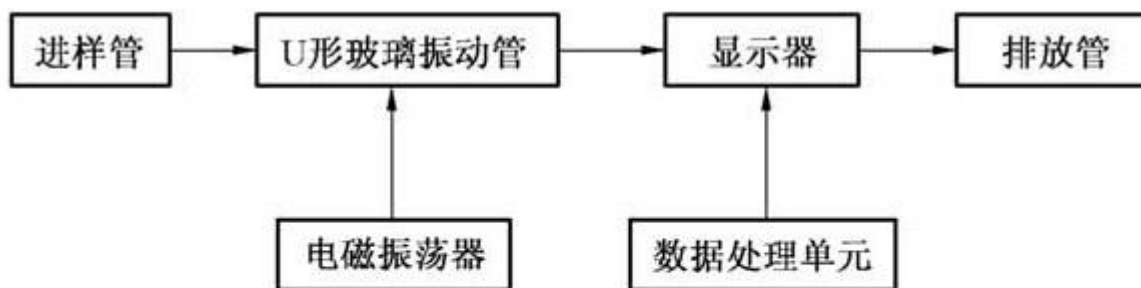


图 1 密度仪结构示意图

计量性能要求:

密度仪的计量性能要求见表 1 和表 2。

表 1 标准密度仪 (0.01 级) 的计量性能要求 kg/m^3

量 程	不确定度 U	重复性
650~1 500	0.01 ($k=2$)	0.005
1 500~3 000	0.015 ($k=2$)	0.007 5

表 2 精密级和工作级密度仪的计量性能要求 kg/m^3

指标	量程	精密级		工作级			
最大允差	650~1 500	± 0.05	± 0.10	± 0.20	± 0.50	± 1.0	± 2.0
	1 500~3 000	± 0.075	± 0.15	± 0.30	± 0.75	± 1.5	± 3.0
重复性	650~1 500	0.025	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0
	1 500~3 000	0.050	0.075	0.15	0.50	0.75	1.5

通用技术要求:

密度仪外观要求如下:

密度仪应具有下列标志、标识: 仪器名称、型号、编号、制造厂名和出厂日期; 其标志、标识应清晰。密度仪外表不应有影响工作性能的机械损伤; 显示屏表面平整、洁净、无划痕, 读数清晰、完整; 各调节器应能正常调节, 各开关及按键接触良好, 能正常工作, 各紧固件无松动。

计量器具控制:

计量器具控制包括: *检定、后续检定和使用中检验。

检定设备:

检定用标准器按"密度计量器具检定系统"的规定配置。见表 3。

表 3 检定用标准器

受检仪器	测量范围	计量标准器名称	测量范围	扩展不确定度
标准级	(650~3 000)kg/m ³	密度标准液体	(600~3 000)kg/m ³	$U=3\times 10^{-3}\text{kg/m}^3$ $k=2$
精密级	(650~3 000)kg/m ³	密度标准液体	(600~3 000)kg/m ³	$U=3\times 10^{-3}\text{kg/m}^3$ $k=2$
		台式振动管密度标准装置	(650~3 000)kg/m ³	$U=1\times 10^{-2}\text{kg/m}^3$ $k=2$

表 3 (续)

受检仪器	测量范围	计量标准器名称	测量范围	扩展不确定度
工作级	(650~2 000)kg/m ³	密度标准液体	(600~3 000)kg/m ³	$U=3\times 10^{-3}\text{kg/m}^3$ $k=2$
		台式振动管密度标准装置	(650~3 000)kg/m ³	$U=1\times 10^{-2}\text{kg/m}^3$ $k=2$
		一等密度计标准装置	(650~2 000)kg/m ³	$U=(8\sim 20)\times 10^{-3}\text{kg/m}^3$ $k=2$

密度标准液体:

选取 3 个或 4 个密度标准液体, 该液体必须是单一物质, 且具有稳定的物理和化学性质。其运动粘度应不大于 100mm²/s。标准液体的选取, 尽可能在仪器测量范围内考虑密度的均匀分布。

密度仪的测量范围为(650~2000)kg/m³时, 应选择如下 3 种密度标准液体:

- (1) (600~700)kg/m³: 异辛烷或壬烷;
- (2) (950~1050)kg/m³: 纯水;
- (3) (1450~1650)kg/m³: 溴苯或四氯乙烯;

密度仪的测量范围为(650~3000)kg/m³时, 可根据用户需要增加一个检定点, 并选取如下密度标准液体:

- (4) (2200~2400)kg/m³: 1,2,3-三溴丙烷。

注: 对于仅用仪器一段窄范围进行密度测量的用户, 在用户要求下, 允许仅检定这一窄段范围, 但要覆盖这一窄段范围, 且要检定 3 个点, 包括低、最高和中间点(或常用点)。并在证书中表明检定的范围。

振动管台式密度标准装置: 测量范围(650~3000)kg/m³, 标准等级为 0.01 级的标准密度仪一台。

一等密度计标准装置: 测量范围(650~2000)kg/m³的连续型一等密度计组及配套设备。

温度计: 范围为(0~50)°C 的二等标准水银温度计或准确度不低于二等标准水银温度计的其他温度计。

空盒气压表(检定精密级和工作级用): 范围(80~106)kPa, 大允许误差±0.25kPa。

水银气压表(检定标准级用): 范围(80~106)kPa, 大允许误差±0.03kPa。

相对湿度表: 范围 20%~85%, 大允许误差±5%。

清洗液: 无水乙醇、蒸馏水、溶剂汽油、丙酮、石油醚、重铬酸钾洗液、甲苯、洗涤剂。

注射器: (5~10)mL。

空气干燥装置: 对于没有空气干燥泵的密度仪, 可以外加一个微量空气泵, 空气量以能够吹干 U 形管为宜;

或者使用干燥的洗耳球，将 U 形管吹干。

实验室恒温装置：实验室内应有恒温装置，以保证室内温度、湿度能够达到检定环境要求。

上海佳航仪器仪表有限公司

地址：上海市嘉松北路 3570 号 B 栋

电话：021-59904405

网址：www.jiahangchn.com

邮箱：jiahangchn@163.com