



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 370—2007

---

## 在线振动管液体密度计

Vibration Tube Liquid Density Meter on Line

2007 - 06 - 14 发布

2007 - 12 - 14 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

**在线振动管液体密度计  
检定规程**

**Verification Regulation for Vibration  
Tube Liquid Density Meter on Line**

**JJG 370—2007**  
**代替 JJG 370—1984**

---

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2007 年 6 月 14 日批准，并自 2007 年 12 月 14 日起实施。

**归口单位：**全国质量、密度计量技术委员会

**主要起草单位：**中国计量科学研究院

**参加起草单位：**国家原油大流量计量站

本规程委托全国质量、密度计量技术委员会负责解释

**本规程主要起草人：**

陈朝晖（中国计量科学研究院）

曹凤梅（中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

方井涛（国家原油大流量计量站）

顾英姿（中国计量科学研究院）

## 目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
2.1 用途	(1)
2.2 原理	(1)
3 计量性能要求	(1)
4 通用技术要求	(2)
4.1 耐压强度	(2)
4.2 可连续测量性	(2)
4.3 外观及随机文件要求	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目和检定方法	(5)
5.3 检定结果的处理	(10)
5.4 检定周期	(11)
附录 A (19~21)℃酒精水溶液密度表	(12)
附录 B 油品密度温度系数 $\gamma$ 表	(13)
附录 C (18~26)℃钨酸钠水溶液密度温度系数表	(14)
附录 D (1~100)℃纯水密度表	(15)
附录 E 油品压缩系数表	(16)
附录 F 钨酸钠水溶液毛细常数表	(18)
附录 G 水压缩系数表	(19)
附录 H 密度计特性曲线实验记录	(20)
附录 J 密度计温度实验记录	(21)
附录 K 密度计压力实验记录	(22)
附录 L 检定证书内页格式	(23)

## 在线振动管液体密度计检定规程

### 1 范围

本规程适用于在线振动管液体密度计(以下简称液体密度计)的首次检定和后续检定。

### 2 概述

#### 2.1 用途

液体密度计用于液体密度的在线连续测量,适用于大宗液体物料贸易交接中的密度测量,与体积流量计配合使用可进行质量流量的在线连续测量。

#### 2.2 原理

液体密度计的工作原理是根据流经振动管内固定容积的流体密度变化,从而改变振动管的振动频率,通过检测频率(周期)信号来测量液体密度。液体密度计一般由密度传感器及显示仪表组成。

液体密度计的振动频率与管内液体密度之间有以下关系:

$$f = \frac{f_0}{\sqrt{1 + \frac{\rho}{\rho_0}}} \quad (1)$$

式中:  $f$ ——液体密度为  $\rho$  时的振动频率, Hz;

$f_0$ ——在一个大气压下空气的振动频率, Hz;

$\rho$ ——被测液体密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$\rho_0$ ——仪表常数,  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。

在实际中,一般用下式表示:

$$\rho = K_0 + K_1 T + K_2 T^2 \quad (2)$$

式中:  $K_0$ 、 $K_1$ 、 $K_2$ ——液体密度计系数,由实验确定;

$T$ ——振动周期,  $\mu\text{s}$ 。

### 3 计量性能要求

液体密度计按其误差限分为 0.2 级、0.5 级、1.0 级和 2.0 级四个准确度等级,各等级的拟合标准差限应符合表 1 的要求。在测量液体的密度时,温度、压力影响误差应不超过表 1 规定的误差限。

表 1

准确度等级	0.2	0.5	1.0	2.0
拟合标准差限 $E/(\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$	$3s \leq 0.2$	$2s \leq 0.5$	$2s \leq 1.0$	$2s \leq 2.0$
$\Delta\rho_{t1}/(\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$	$-0.04 \sim +0.04$	$-1.0 \sim +1.0$	/	/