



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 370—2019

---

## 在线振动管液体密度计

On-line Oscillation Tube Liquid Density Meters

2019-12-31 发布

2020-03-31 实施

---

国家市场监督管理总局 发布

在线振动管液体密度计  
检定规程

Verification Regulation of On-line  
Oscillation Tube Liquid Density meter

JJG 370—2019  
代替 JJG 370—2007

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：国家石油天然气大流量计量站

艾默生过程控制有限公司

新疆维吾尔自治区计量测试研究院

本规程委托全国质量密度计量技术委员会负责解释

**主要起草人：**

李占宏（中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

许常红（中国计量科学研究院）

阮增荣（国家石油天然气大流量计量站）

孟荟滨（艾默生过程控制有限公司）

李晓宇（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

## 目 录

引言 .....	(Ⅲ)
1 范围 .....	(1)
2 引用文件 .....	(1)
3 术语和计量单位 .....	(1)
3.1 术语 .....	(1)
3.2 计量单位 .....	(1)
4 概述 .....	(1)
4.1 工作原理 .....	(1)
4.2 组成 .....	(1)
4.3 输出信号 .....	(2)
5 计量性能要求 .....	(2)
5.1 准确度等级 .....	(2)
5.2 示值误差 .....	(2)
5.3 重复性 .....	(2)
6 通用技术要求 .....	(2)
6.1 随机文件 .....	(2)
6.2 铭牌和标识 .....	(2)
6.3 外观 .....	(2)
6.4 保护功能 .....	(3)
7 计量器具控制 .....	(3)
7.1 检定条件 .....	(3)
7.2 在线密度计的安装 .....	(4)
7.3 检定项目 .....	(5)
7.4 检定方法 .....	(5)
7.5 检定程序 .....	(5)
7.6 计算方法 .....	(6)
7.7 检定结果处理 .....	(8)
8 检定周期 .....	(8)
附录 A 压力密度瓶法 .....	(9)
附录 B 标准液体密度计法 .....	(11)
附录 C 油品密度温度系数表 .....	(12)
附录 D (18~26)℃钨酸钠水溶液密度温度系数表 .....	(13)
附录 E (0~40)℃纯水密度表 (不含空气) .....	(14)
附录 F 油品压缩系数 $F$ 表 .....	(16)
附录 G 钨酸钠水溶液毛细常数表 .....	(18)

附录 H 水压缩系数 $F_w$ 表 .....	(19)
附录 I 空气密度计算公式 .....	(20)
附录 J 在线振动式液体密度计检定记录格式 .....	(21)
附录 K 检定证书/检定结果通知书内页格式 .....	(24)

## 引 言

JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》共同构成支撑本规程修订工作的基础性系列规范。

本规程与 JJG 370—2007《在线振动管液体密度计》相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了引言部分；
- 删除了原公式（2），完善了拟合方程（见 4.1）；
- 修改了原规程表 1 的准确度等级规定；
- 完善了最大允许误差及重复性（见 5.1 和 5.3）；
- 删除了原示意图部分；
- 完善了检定方法分类；
- 完善了示值误差计算（见 7.7.2 和 7.7.3）；
- 完善了拟合系数计算的规定；
- 完善了检定证书内页格式。

本规程的历次版本发布情况：

JJG 370—2007《在线振动管液体密度计》；

JJG 370—1984《工作振动管液体密度计（试行）》。

## 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的首次检定、后续检定和使用中检查。

### 2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 86 标准玻璃浮计

JJF 1229 质量密度计量名词术语及定义

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

### 3 术语和计量单位

#### 3.1 术语

##### 3.1.1 温度修正系数试验 temperature coefficients test

在不同温度条件下，将已知密度的液体流经在线振动管液体密度计并测量其输出值，从而获得密度计温度修正系数的试验。

##### 3.1.2 静态压力修正系数试验 pressure coefficients test

在恒温及不同压力条件下，将已知密度的液体通入在线振动管液体密度计中并测量其输出值，从而获得密度计压力修正系数的试验。

#### 3.2 计量单位

采用的计量单位有：千克/米<sup>3</sup>（kg/m<sup>3</sup>）、克/厘米<sup>3</sup>（g/cm<sup>3</sup>）、摄氏度（℃）、兆帕（MPa）、微秒（μs）。

### 4 概述

#### 4.1 工作原理

在线振动管液体密度计（以下简称在线密度计）是利用流经振动管内的液体密度变化导致振动管的谐振频率发生改变的原理，通过测量谐振频率信号及其他相关物理量来获得液体密度的仪器。在线密度计的密度值可表述为：

$$\rho = f(k_i, T, t) \quad (1)$$

式中：

$k_i$ ——在线密度计系数；

$T$ ——密度计输出振动谐振周期，μs；

$t$ ——流经密度计液体温度，℃。

#### 4.2 组成

在线密度计一般由传感器及显示仪表构成，通常传感器包括振动管、激振、拾振系