



# 新疆维吾尔自治区地方计量校准规范

JJF（新）98—2023

## 小流量计量泵校准规范

Calibration Specification for Small-flow Metering Pump

2023-12-18 发布

2024-06-18 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局发布

# 小流量计量泵校准规范

Calibration Specification for

Small-flow Metering Pump

JJF(新)98—2023

归口单位：新疆维吾尔自治区市场监督管理局

主要起草单位：新疆维吾尔自治区计量测试研究院

黑龙江省计量检定测试研究院

国家水大流量计量站

哈尔滨市计量检定测试院

广西壮族自治区计量检测研究院

本规程委托新疆维吾尔自治区流量容量计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

王 杰（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

贾广成（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

田 钢（黑龙江省计量检定测试研究院）

**参加起草人：**

王 辉（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

李金聚（国家水大流量计量站）

侯 晶（哈尔滨市计量检定测试院）

张 淞（广西壮族自治区计量检测研究院）

# 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 引 言.....               | III |
| 1 范围.....              | 1   |
| 2 引用文献.....            | 1   |
| 3 术语和计量单位.....         | 1   |
| 4 概述.....              | 1   |
| 4.1 工作原理.....          | 2   |
| 4.2 结构.....            | 2   |
| 4.3 用途.....            | 3   |
| 5 计量性能.....            | 3   |
| 5.1 准确度等级和最大允许误差.....  | 3   |
| 5.2 重复性.....           | 4   |
| 6 校准条件.....            | 4   |
| 6.1 环境条件.....          | 4   |
| 6.2 主标准器及配套设备.....     | 4   |
| 7 校准项目和校准方法.....       | 5   |
| 7.1 校准项目.....          | 5   |
| 7.2 校准方法.....          | 5   |
| 8 校准结果的表达.....         | 8   |
| 9 复校时间间隔.....          | 8   |
| 附录 A 流量计校准记录格式.....    | 9   |
| 附录 B 校准证书内页参考格式.....   | 11  |
| 附录 C 测量结果不确定度评定实例..... | 12  |

# 引 言

本规范根据我国计量泵的使用和流量量值溯源现状进行制定。

本规范所用术语，除在本规范中专门定义外，均采用 JJF1001—2011《通用计量术语及定义》和 JJF1004—2004《流量计量名词术语及定义》。根据 JJF1071—2010《国家计量校准规范编写规则》规定，本规范将隔膜式计量泵输出流量及其扩展不确定度列为计量性能并作为计量校准的主要工作。

本规范是首次发布。

# 小流量计量泵校准规范

## 1 范围

本校准规范适用于 $50\text{m}^3/\text{h}$ 以下小流量计量泵(以下简称为计量泵)的校准。

## 2 引用文献

本规范引用了下列文件：

JJG643-2003 标准表法流量标准装置

JJG667-2010 液体容积式流量计

JJF1004 流量计量名词术语及定义

GB/T7782—2020 计量泵

GB/T7784—2018 机动往复泵试验方法

GB/T7785—2013 往复泵分类和名词术语

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

## 3 术语和计量单位

### 3.1 术语

JJF1004—2004《流量计量名词术语及定义》界定的及以下术语和定义适用于本规范。

#### 3.1.1 计量泵 metering pump

能够通过流量（或行程长度）调节机构（或设备），按流量（或相对行程长度）显示机构（或设备）上的示值精确地调节和输送流体的泵。

#### 3.1.2 计量腔 metering room

计量泵内已知容积的腔室。

#### 3.1.3 最大行程长度 maximum length of stroke

具有行程长度调节机构的计量泵的行程长度允许调节的最大值。

#### 3.1.4 相对行程长度 relative length of stroke

具有行程长度调节机构的计量泵的任一行程长度与最大行程长度的比值。一般隔膜式计量泵行程长度调节机构的刻度值用相对行程长度表征。

#### 3.1.5 标准状态流量 the standard state flow-rate

又称标况流量，是指压力为 101325Pa，温度为 20℃状态下的体积流量。

### 3.1.6 工作状态流量 the working state flow-rate

又称工况流量，是指在当前工作压力和温度状态下的体积流量。

### 3.1.7 累积流量 Q integrated value

在一定时间内流过流量计的流量值。

## 3.2 计量单位

3.2.1 体积单位：立方米，符号m<sup>3</sup>；或升，符号L；或毫升，符号mL。

3.2.2 质量单位：千克，符号kg；或克，符号g。

3.2.3 时间单位：秒，符号s；或分钟，符号min；或小时，符号h。

3.2.4 瞬时流量单位：立方米每小时，符号m<sup>3</sup>/h；或毫升每分钟，符号mL/min；或升每分钟，符号L/min，或升每小时，符号L/h。

3.2.5 密度单位：千克每立方米，符号kg/m<sup>3</sup>。

3.2.6 压力单位：帕[斯卡]，符号Pa；或千帕，符号kPa。

3.2.7 温度单位：摄氏度，符号℃。

## 4 概述

### 4.1 工作原理

计量泵是一种输送流体的设备，通过计量腔充满和排放流体的次数或位移来测量排出流体的流量，实现调节、计量液体流量的功能。其突出特点是可以保持与排出压力无关的恒定流量。使用计量泵可以同时完成输送、计量和调节的功能，从而简化生产工艺流程。使用多台计量泵，可以将几种介质按准确比例输入工艺流程中进行混合。

### 4.2 分类和组成

根据过流部分，可分为柱塞式计量泵、机械隔膜计量泵、液压隔膜式计量泵、电磁隔膜式计量泵、波纹管计量泵。根据驱动方式，可分为电机驱动、电磁驱动计量泵。根据工作方式，可分为往复式计量泵、回转式计量、齿轮式计量泵。根据泵特点，可分为特大机座计量泵、大机座计量泵、中机座计量泵、小机座计量泵、微机座计量泵。

计量泵主要由动力源、传动机构、计量腔、调节机构和显示机构等部分组成。计量泵按照计量腔结构可分为隔膜式和柱塞式，结构见图1和图2所示。

计量腔内做直线往复位移的元件是柱塞（活塞）的计量泵。柱塞（活塞）式计量泵一般具有直观的流量调节、显示机构，通过改变柱塞（活塞）的移动速度控制输出流量。计量腔内做周期性挠曲变形的元件是薄膜状弹性元件的计量泵。

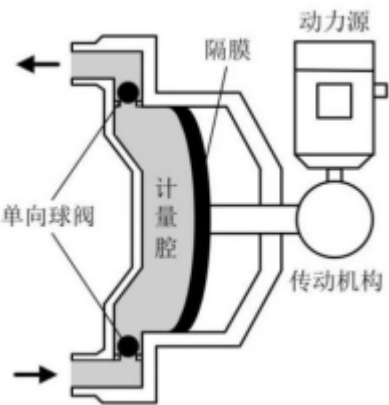


图 1 隔膜式计量泵结构示意图

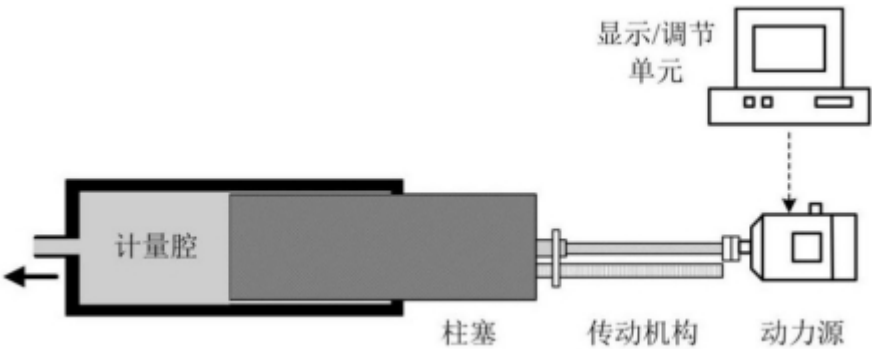


图 2 柱塞式计量泵结构示意图

### 4.3 用途

计量泵广泛应用于石油化工、水处理工业、精细化工、航空航天、制药、医疗、食品、天然气开采、炼油、热电厂、工矿（锅炉）、科研、印染、造纸、环保，实现液体定量加注等作用。

## 5 计量特性

### 5.1 准确度等级和最大允许误差

计量泵在规定范围内的输出流量准确度等级和最大允许误差见表1。

表1 准确度等级及最大允许误差对应表

| 准确度等级      | 0.5       | 1.0       | 1.5       | 2.0       |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 最大允许误差 (%) | $\pm 0.5$ | $\pm 1.0$ | $\pm 1.5$ | $\pm 2.0$ |

## 5.2 重复性

计量泵的重复性应不超过最大允许误差绝对值的 1/3。

注：1、以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

2、数显式计量泵采用上述级别判定，非数显式计量泵按照说明书进行校准。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

#### 6.1.1 校准环境条件：

温度：(5~35) °C

大气压力：(86~106) kPa

湿度：(20~85) %RH

#### 6.1.2 校准介质一般为水。水为单相的稳定流体。

#### 6.1.3 机械振动、噪声、磁场等对标准装置和计量泵的影响应小到可以忽略不计。

### 6.2 主标准器及配套设备

主标准器及配套设备应满足表2要求。

表2 主标准器及主要配套设备一览表

| 序号 | 设备名称   | 测量范围                         | 准确度等级或最大允许误差                   |
|----|--------|------------------------------|--------------------------------|
| 1  | 标准表    | (0~50) m <sup>3</sup> /h     | 0.15 级及以上                      |
| 2  | 电子天平   | (0.01~600000) g              | III 级及以上                       |
| 3  | 标准金属量器 | 1L, 2L, 5L, 20L, 50L, 100L   | 二等及以上                          |
| 4  | 温度计    | (0~50) °C                    | MPE: $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ |
| 5  | 密度计    | (650~1500) kg/m <sup>3</sup> | 二等及以上                          |
| 6  | 秒表     | (0~1) h                      | MPE: $\pm 0.01\text{s}$        |
| 7  | 量筒     | (0~1) L                      | 0.01mL                         |
| 8  | 量杯     | (0~1) L                      | 0.01mL                         |

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

7.1.1 外观及功能性检查。

7.1.2 计量泵输出流量示值误差的校准。

7.1.3 计量泵输出流量重复性的校准。

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 校准前准备

7.2.1.1 被校仪器应具有仪器名称、生产厂家、型号、出厂编号等标识。

7.2.1.2 被校仪器应结构完整，无影响正常工作和妨碍读数的缺陷及机械损伤。

7.2.1.3 被校仪器运行时，传动与调节机构工作平稳，动力端应无异常声响并可靠工作，各部件无泄漏现象。

7.2.1.4 校准前使计量泵通电预热，在校准流量下运行10min，排出管路内的气体，等待流体温度、压力和流量稳定后进行校准。

#### 7.2.2 计量泵输出流量的校准

##### 7.2.2.1 校准点与校准次数

校准点应根据被校仪器的实际适用范围按用户需要确定。当用户无要求时，在相对行程长度为100%、50%、20%处校准计量泵的输出流量。每个点至少校准3次。

##### 7.2.2.2 校准步骤

校准操作应在工况条件下进行。将计量泵的行程调节机构置于校准点位置，待流体温度、压力和流量稳定后，从加注口处将介质开始注入标准金属量器或称重容器，同时启动秒表开始计时。运行一段时间后停止加注，同时停止计时。注入时间不小于1min。

使用容量比较法校准时，应按规定提前润湿标准器和计量泵内壁，并记录试验过程中标准金属量器内的介质温度。

使用衡量法校准时，应在每次试验后记录介质密度。

使用标准表法校准时，提前润滑其泵的内壁，并记录标准器和计量泵处的温度。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/008073062141006116>