



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17286.4—2006/ISO 7278-4:1999

---

## 液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第4部分:体积管操作人员指南

Liquid hydrocarbons—Dynamic measurement—  
Proving systems for volumetric meters—  
Part 4: Guide for operators of pipe provers

(ISO 7278-4:1999, IDT)

2006-01-18 发布

2006-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	I
ISO 前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 原理 .....	1
3.1 流量计性能表示方法 .....	1
3.2 影响流量计性能的因素 .....	2
3.3 修正系数 .....	3
4 流量计和体积管 .....	4
4.1 带脉冲输出的流量计 .....	4
4.2 流量计的误差来源 .....	4
4.3 脉冲插入装置 .....	5
4.4 常规体积管 .....	5
4.5 小容积体积管 .....	8
4.6 体积管安装方法 .....	10
4.7 体积管操作中的误差来源 .....	11
4.8 体积管检定 .....	11
4.9 流量计系统 .....	11
5 安全要求 .....	13
5.1 总则 .....	13
5.2 许可 .....	14
5.3 机械安全 .....	14
5.4 电气安全 .....	16
5.5 防火措施 .....	16
5.6 其他安全措施 .....	16
6 操作体积管 .....	17
6.1 移动式体积管的安装 .....	17
6.2 体积管预热 .....	17
6.3 定期检查影响准确度的因素 .....	18
6.4 实际操作 .....	18
6.5 结果验证 .....	18
6.6 查找故障 .....	19
附录 A(资料性附录) 参考文献 .....	21

## 前 言

在国家标准 GB/T 17286《液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统》总标题下,包括以下 5 部分内容:

- 第 1 部分:一般原则(已发布)
- 第 2 部分:体积管(已发布)
- 第 3 部分:脉冲插入技术(已发布)
- 第 4 部分:体积管操作人员指南
- 第 5 部分:小容积体积管

其中第 1 部分至第 3 部分已经颁布,本标准是第 4 部分,第 5 部分正在制定中,正式发布后将成为 GB/T 17286 的组成部分。

本标准等同采用 ISO 7278-4:1999《液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第 4 部分:体积管操作人员指南》(英文版)。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中国石油天然气股份有限公司提出。

本标准由石油工业标准化委员会油气计量及分析方法专业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国石油天然气股份有限公司计量测试研究所。

本标准主要起草人:郑琦。

## ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是各国标准化团体(ISO 成员团体)的世界性联合会。国际标准的制定工作通常是由 ISO 各技术委员会进行的。对已建立了技术委员会的研究主题感兴趣的每个成员团体都有权派代表参加该委员会。与 ISO 保持联系的政府性和非政府性组织也可参与这项工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在所有关于电工技术标准化工作方面紧密合作。

各技术委员会所采用的国际标准草案都分发给各成员团体进行表决。至少要有 75% 的成员团体投票赞同,国际标准才能出版。

国际标准 ISO 7278-4 是由 ISO/TC 28“石油产品及润滑剂技术委员会”SC2“石油动态计量分委员会”起草的。

ISO 7278 在《液态烃动态测量体积计量流量计检定系统》总标题下,包括以下 5 个部分:

第 1 部分:一般原则

第 2 部分:体积管

第 3 部分:脉冲插入技术

第 4 部分:体积管操作人员指南

第 5 部分:小容积体积管

ISO 7278-4 的附录 A 仅作为资料。

## 引 言

所有符合某一准确度要求的测量仪表都需要周期性地校验,即必须进行一次或一系列测试,将该仪表的读数与具有更高准确度的独立测量值相比较。石油流量计也不例外,根据国家法律,每隔一段时间几乎所有用于销售或征税的石油流量计都要进行校验。在有些场合,这些流量计所涉及的金额较大,可能要更频繁地进行校验。在石油工业领域,用检定这一术语描述对原油和石油产品的体积计量仪表进行校验的过程。

最常用的流量计检定方法是让一定量的液体通过流量计,然后进入被称为标准器的体积测量设备。对于口径特别小的流量计,检定设备可能是已知其准确容积的量瓶或标准金属量器。例如,用标准量器检定加油站内带有流量计的汽油加油机,如果足量的汽油已充满 10 L 的量器,但加油机的指示值为 10.2 L,则表明流量计的读数偏高 2%。

在大型计量系统中,情况要复杂得多,单台流量计通过的流量能达到几千升每秒。流量计不同于汽油加油机,其测量元件通常不直接驱动以体积刻度的机械表盘,但能产生一系列由电子计数器记录的电脉冲。对于此类流量计,检定的目的是确定所产生和记录的脉冲数与通过流量计的液体体积之间的关系,该关系随流量计结构和尺寸改变,且受流量和液体性质的影响。

这些大口径流量计安装在管线上,通常不能随意关停或启动,这是检定遇到的另一个困难,要求流量计和标准器必须能够动态地同步读数,即在液体流过流量计和标准器时读数。因为存在油品的温度膨胀及可压缩性、体积管材质的温度膨胀及弹性变形等影响因素,所以进一步增加了检定的复杂性。

本标准只涉及被称为体积管的标准器。当必须检定测量原油和石油产品的流量计时,通常使用体积管。就原理而论,体积管只是内部容积经过准确测量的一段管道或一个缸体,其内部有一个配合良好的活塞或一个配合紧密的球体,当稳定的液流通过串联安装的流量计和体积管时,能够对活塞或球体推出的液体体积与流量计指示的体积进行比较。实际上,要形成能有效工作的体积管,还必须在简单的管道和活塞结构上增加各种附属部件。

# 液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第4部分:体积管操作人员指南

## 1 范围

本标准提供了用体积管检定涡轮流量计和容积式流量计的操作指南,适用于 GB/T 17286.2 中所规定的被称为常规体积管的各类体积管和被称为小容积体积管的其他类型体积管。

本标准可用作体积管操作的参考手册,也可用于人员培训。本标准不涉及不同生产厂家制造的结构类似体积管之间的具体差异。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而构成本标准的条文。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 9109.5—1988 原油动态计量 油量计算(eqv ISO 4267-2:1988)

GB/T 17286.2—1998 液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第2部分:体积管(idt ISO 7278-2:1988)

GB/T 17286.3—1998 液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第3部分:脉冲插入技术(idt ISO 7278-3:1995)

GB/T 17287—1998 液态烃动态测量 体积计量系统的统计控制(idt ISO 4124:1994)

GB/T 17288—1998 液态烃体积测量 容积式流量计计量系统(idt ISO 2714:1980)

GB/T 17289—1998 液态烃体积测量 涡轮流量计计量系统(idt ISO 2715:1981)

GB/T 17746—1999 石油液体和气体动态计量 电和(或)电子脉冲数据电缆传输的保真度和可靠度(idt ISO 6551:1982)

## 3 原理

### 3.1 流量计性能表示方法

用体积管检定流量计的目的是提供一个通常为4位或5位的数字,例如1.002 9、0.999 8或21 586等,利用该数字能将流量计的读数准确地转换为通过流量计的液体体积值。

用数值表示流量计性能的方式有多种,但其中3种对体积管操作人员至关重要,下面对其进行讨论。

#### 3.1.1 流量计系数

最初使用的石油流量计是可以直接读数的带机械表盘的容积式流量计(见4.1),体积量以升(L)或立方米(m<sup>3</sup>)表示;表盘指示的读数通常为近似值。通过改变指示机构的齿轮传动比或使用一个流量计系数,可对近似值进行修正,得到更为准确的数值。因为通过更换齿轮得到一个给定的体积值比较困难,所以更多地使用流量计系数。

流量计系数  $MF$  被定义为通过流量计的液体实际体积值( $V$ )与流量计指示体积值( $V_m$ )的比值,即:

$$MF = V/V_m \quad \dots\dots\dots(1)$$