



中华人民共和国国家标准

GB/T 17286.1—1998
idt ISO 7278-1:1987

液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第1部分：一般原则

Liquid hydrocarbons—Dynamic measurement—
Proving systems for volumetric meters—
Part 1: General principles

1998-04-02 发布

1998-10-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
液 态 烃 动 态 测 量
体 积 计 量 流 量 计 检 定 系 统
第 1 部 分：一 般 原 则

GB/T 17286.1—1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14 千字

1998年9月第一版 1998年9月第一次印刷

印数 1—2 000

*

书号: 155066·1-15140 定价 8.00 元

*

标 目 346—39

前 言

本标准在技术内容上等同采用国际标准 ISO 7278-1:1987《液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第1部分:一般原则》。本标准的编写格式遵循国家标准 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》。

本标准叙述了液态烃动态测量体积流量计检定系统的类型、检定方法及脉冲插入技术的一般原则。

对原油贸易交接计量站(点)的确定及计量器具的配备要求,应按 GB/T 9109.1—1988《原油动态计量 一般原则》的规定执行。检定系统及流量计的检定应按国家计量检定规定进行。

在 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:《体积管操作指南》

第5部分:《小容积体积管》

其中第4部分、第5部分正在制定中。正式发布后,将成为本标准的组成部分。

本标准由中国石油天然气总公司提出;

本标准由石油工业标准化技术委员会归口;

本标准起草单位:中国石油天然气总公司计量测试研究所;

本标准主要起草人:杜人和、刘晓光、陈宏举、曹阳;

本标准由中国石油天然气总公司计量测试研究所负责解释。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性的联合会。制定国际标准的工作,通常由 ISO 的技术委员会完成,各成员团体若对技术委员会的工作感兴趣,均有权参加该委员会。与 ISO 保持联系的各国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面,ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会采纳的国际标准草案交各成员团体投票表决,需取得至少 75% 参加表决的成员团体同意,才能作为国际标准正式通过。

国际标准 ISO 7278-1 由 ISO/TC28 石油产品和润滑剂技术委员会制定。

标准使用者应该注意,所有的国际标准都在不断地进行修订,除另有说明外,本标准中所涉及到的任何其他参考国际标准同样意味着是最新版本。

引 言

本标准是国际标准 ISO 7278《液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统》的第 1 部分。ISO 7278 对体积管、标准量器和脉冲插入技术作了详细阐述。有关其他类型的检定系统的标准,将根据需要陆续增补。

检定流量计的目的是为了确定流量计的相对误差或流量计系数。流量计系数与流量、温度、压力和粘度有关。

确定流量计相对误差的目的是要知道流量计是否在规定的或允许的误差范围内工作;而确定流量计系数则是为了用于修正流量计指示值。

目 次

前言 I

ISO 前言 II

引言 III

1 范围 1

2 引用标准 1

3 计量标准器的类型 1

4 一般条件 1

5 标准量器 3

6 在线体积管 3

7 中心检定站 4

8 标准流量计 4

中华人民共和国国家标准

液态烃动态测量 体积计量流量计检定系统 第1部分：一般原则

GB/T 17286.1—1998
idt ISO 7278-1:1987

Liquid hydrocarbons—Dynamic measurement—
Proving systems for volumetric meters—
Part 1: General principles

1 范围

本标准适用于液态烃动态测量,提出了体积计量流量计检定系统的一般原则。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

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)

3 计量标准器的类型

3.1 检定系统的类型

3.1.1 标准量器;

3.1.2 体积管:包括双向的和单向的体积管以及第6.7条描述的具有特殊用途的小容积体积管;

3.1.3 标准流量计:作为传递标准的流量计称为标准流量计。标准流量计应在接近实际工况条件下被检定合格后,以容积比对的间接方法,实行对工作流量计的检定。使用这种方法时,可能会产生附加误差。

3.2 计量标准器(固定式的或活动式的):即可设在计量站,对流量计进行在线实液检定;也可设在中心检定站,对流量计进行离线检定。

3.3 为使计数系统最大误差控制在 $\pm 0.01\%$ 之内,检定时,每检定运行一次,流量计至少应发出10 000个脉冲。若采用脉冲插入技术,脉冲数目可以减少,并允许使用每单位体积发出较少脉冲的流量计或较小容积的计量标准器。

4 一般条件

4.1 对流量计应进行实液检定。即在实际工况的压力和温度条件下,用被测量的液体,按预期的,或规定的、或双方约定的流量,对流量计进行检定。不能用实液检定流量计时,应尽可能使用与被测液体的密度、粘度和温度尽可能接近的液体检定流量计。用于测量几种不同液体的流量计,应该用被测量的每一种液体检定流量计。如果在相对误差、流量和粘度之间存在一个简单和已知关系,应使测量不确定度保持在允许的范围之内。在任何情况下,都应使用流量计运行时的相近流量检定流量计。

流量计的检定可以分为：

a) 首次检定。这种检定应该在流量计固定安装的现场或能够再现预期工作条件的中心检定站进行。首次检定应尽可能确定出相对误差或流量计系数与粘度、或温度等参数之间的关系。

b) 周期检定或随后检定。如果流量计相对误差(或流量计系数)与影响参数间的简单关系已被确定,应在现场或在中心检定站用计量标准器周期检定流量计。另外,每当粘度或温度等影响参数发生明显变化时,应在现场重复检定流量计。为跟踪流量计机械变化的影响,也需要定期检定流量计。

4.2 用流量计测量高蒸汽压的石油液体时,在流量计正常工作或检定期间,如果出现液体蒸发,将影响到测量结果,检定系统应具有避免液体蒸发的措施。

4.3 流量计的检定类似于实验室的测试,正确地进行,对保证测量准确度是必要的,可以提供很好的重复性。

象确定被测液体的物理性质一样,流量计及连接管线和检定系统有许多影响不确定度的因素。为确保检定结果的重复性,对计量标准器和它的辅助设备应经常地全面的检查,检定系统应保持良好的工作状态。观测、记录、分析流量计特性的数据和那些修正计算是最重要的(见 GB/T 17287)。

影响检定流量计的准确度和重复性的因素包括:流量计开始与结束时读数误差,计量标准器测量体积误差,温度和压力的读数误差,以及将测量结果修正到标准参比条件下计算误差等。

4.4 流量计检定方法分类

4.4.1 静止启停法。在流量计不流动条件下,使用计数器读取开、关流量计时的读数,开关阀门应快速完成。

4.4.2 流动启停法。在流量计运行时检定,动态记录流量计开始和结束读数。读数可使用高分辨力的辅助或二次计数器来完成,当流量计和一次计数器连续运行时,辅助的或二次计数器也可启停。

4.5 每次检定流量计应使用流量计正常运行时使用的计数器,或使用流动启停法用的辅助同步计数器(见 4.4.2 条)。也允许使用密度选择器、温度补偿器和定量预置计数器等辅助设备。在检定时,如果应用这些辅助设备,它们应能进行设置和调整。相邻两次检定运行之间的时间间隔应尽量保持最小。

4.6 依据流量计使用方式,检定流量计一般有两个目的:

a) 确定流量计的计量特性。通过调整流量计的计数机构,确定流量计的相对误差。如果需要,能给出 1.000 0 的流量计系数,流量计的指示值就是实际输送液体的体积量。在间断输送液体时,流量计通常采用这种方法。例如油罐车的流量计,商品油库装油台的流量计等。

b) 确定流量计系数。这种检定是用来确定流量计的流量与影响参数(如粘度或温度)之间的关系,即流量计系数。使用流量计系数可以将通过流量计的指示体积量换算成毛体积量,这种方法适用于连续或长期计量。

4.7 检定流量计时,应进行预运行,建立稳定温度场、排出蒸气或气体,润湿标准量器内壁,然后在要求的流量范围内,进行正式的检定运行,并根据需要调整计数机构。

同一流量下的每一检定点至少应重复检定三次,如另有规定,可以重复更多的次数(见 GB/T 17287)。

4.8 在一个或几个流量下进行确定流量计系数的检定时,基本上应按照 4.7 条规定的方法进行,只是在检定运行期间勿需调整流量计的计数机构。进行同一流量下的检定并记录数据,直至达到规定的连续检定次数,重复性应在允许的范围内。该流量点这三次检定的流量计系数平均值,作为流量计在该流量点的流量计系数。

4.9 检定期间,流量计的读数如果不随流量计的计数机构调整而发生变化,或进行四次未经调整的检定运行时,其中任意连续两次成功的检定数据又超过了允许的重复性,这时应对与检定运行有关的各部位进行检查,找出引起偏差的原因。如果找不出原因,应检查流量计和它的计数机构是否有电子或机械故障,如有故障应经维修和检定后才能重新使用。

4.10 所有观测值的准确度的适用范围是 0.01%,例如流量计检定期间计量标准器的容积准确度为

0.01%,为此流量计系数应修约到小数点后第四位,不多于也不少于四位,例如1.0016。

4.11 使用简略的数据表,不标准化的系数修约和(或)中间计算都可能对检定结果产生不利影响。为得到流量计系数或流量计特性,所有检定的观测数据或计算数据,应填写在规定的流量计检定表格中。

4.12 以上规定的大多数方法,适用于单台流量计的检定。如果检定是流量计组中的一台流量计,或者使液流通过被检流量计和计量标准器实现在线检定,或者将流量计拆下送中心检定站离线检定。

5 标准量器

5.1 应尽量避免动用标准量器内象液位计等辅助仪表和部件,更不能通过调整液位计的方法达到标称值。在标准量器的标准容积部分内任何部分(如玻璃液位计、温度计套管或连接管等)发生变化后,标准量器应重新检定。设计标准量器应避免它的计量特性变化,并减少液体在罐壁的粘附。应经常检查标准量器内部的腐蚀、沉淀物、锈、阀门润滑剂和其他异物的聚集等。液位计的刻度尺应经常检查,如果液位计刻度尺发生位移,标准量器应重新检定。

5.2 用开口式标准量器检定流量计,是将标准量器的已知容积量与流量计指示的液体体积量相比较。液体应在实际的或相近的运行温度、压力、流量、密度和粘度条件下,经过流量计进入标准量器,由液位计刻度尺确定标准量器内的液体体积。流量计系数是把标准量器测得的实际体积,换算到检定温度条件下的体积与流量计指示体积的比值。

5.3 将标准量器充满液体并排放,被检流量计停止运行,记录流量计的读数和标准量器的最低液位。使液体经过流量计进入标准量器,开始检定运行,并保持接近运行条件下的流量和压力。在检定过程中,尽可能靠近流量计处测量液体的温度,应多次测量和记录,以确保获得通过流量计液体的准确温度。液体应连续流入标准量器直到液面达到合适的读数位置(玻璃液位计中的液位,对透明液体读弯月形底部的刻度;不透明液体读弯月形顶部的刻度)。液体停止流动且液面稳定后,观测玻璃液位计的刻度,并记录标准量器的液体体积,观测和记录标准量器的温度并求平均值,同时观测和记录流量计停止时的读数,计算流量计系数。检定完成后,流量计恢复正常运行。

5.4 如果需要,按要求调整流量计的计数机构,并按上述方法重新进行检定。

5.5 某些类型的开口式标准量器使用上部喷管排空,为降低一次检定时检定液体的蒸发,吸入罐内的空气和检定液体的蒸汽应达到饱和状态。采用这种做法时,每次将标准量器排空之前应将喷管打开,在液面降到零液位之前,再将喷管关闭。

5.6 在前述的检定过程中,由于检定运行开始时起动液位或确定零液位的方法不同,检定程序可能存在某些变化。

6 在线体积管

6.1 用体积管检定流量计,检定前应检查所有的阀门,以防阀门内部泄漏,检查有关辅助设备的连接和供电电路。检定用的温度计和压力表应定期检查。

6.2 通常液体通过切换从被检流量计全部流经体积管。在某些固定安装的体积管系统,液体始终通过流量计和体积管。保持通过流量计和体积管液体流量,达到稳定的温度。应检查排气连接管,保证流量计和体积管中的气体完全被排除,系统中不能留有空气或蒸汽的气穴。

6.3 开始记录流量计检定数据之前,通常要进行一次预检定,作为对系统的最后检查。对容易完成预检定的那些体积管,推荐使用这种好的工作方法。预检定应包括对电子或其他计数器的检查。预检定的数据通常可反映设备外观不易察觉的问题。

6.4 检定操作随装置的情况而变化,可从手动到全部自动。检定的基本步骤包括操作阀或阀组,引导被计量液体推动置换器(活塞、球…)通过体积管的标准管段。每次检定运行前,应记录检定计数器的读数,检定计数器如果装备有调零机构可预置零。在置换器进入体积管标准管段之前,应完成阀门开关的操作。如果在自动操作系统中,按启动按钮可以完成流量计一次检定循环。设定操作定时关系到阀门调节

和控制系统合理定序。

6.5 用单向体积管检定流量计时,一次检定运行由置换器通过标准管段的一个单行程运行构成。

6.6 用双向体积管检定流量计时,一次检定运行由置换器在标准管段中往返运行,即两次连续运行构成。标准体积由两次运行的总容积来确定。

6.7 小容积体积管通常由内径光滑的缸体、缸体中运动的置换器、检测开关等组成。这类体积管的性能取决于缸体的加工精度、检测开关的分辨力、温度和压力测量的准确度和稳定性、活塞的密封性、缸体直径与活塞的行程之比值。

6.8 每次检定运行时,应记录检定数据,并重新确定检定初始计数器的读数或将其置零,按要求进行必要的检定运行。对双向体积管,应记录每个方向的检定数据。为检查系统的重复性应进行多次检定运行。检定完成后应根据记录数据和计算所得流量计系数或相对误差,编制流量计检定报告。

7 中心检定站

7.1 中心检定站一般由下列几部分组成:

- a) 管道回路;
- b) 检定流量计台位;
- c) 体积管或标准量器;
- d) 调节管道回路静压的系统;
- e) 具有存储不同粘度液体的储罐;
- f) 测量粘度、温度等影响参数的仪器仪表。

7.2 为使下列参数对流量计在运行状态下的影响可忽略或能准确地计算出来,应注意以下事项。

7.2.1 流量和粘度的变化

应对流量计覆盖工作范围内进行不同流量和粘度的试验,所得到的流量计系数按数学函数的关系,绘成光滑的图线。也可使用其他方法,例如建立流量计系数与雷诺数关系曲线。

7.2.2 压力、温度的变化

流量计在工作和检定条件下,如果机械公差、叶片角度等因素的影响可忽略不计,压力和温度变化引起流量计本体尺寸的变化可用数学的方法修正。

7.2.3 曲线漂移

流量计计量系统总的可靠性不是指在两次连续检定之间的时间的影响,曲线漂移被认为是:

- a) 计量系统长期的漂移;
- b) 被计量液体性质变化的影响。

7.3 中心检定站不必设在计量场所,可以设在远离计量现场的地方。但拆卸和运输流量计时应非常小心。

7.4 安装涡轮流量计时应特别小心以避免偏心。整流装置在运输和检定时都必须与流量计连接在一起。

7.5 由一种类型流量计得到的大量试验数据,可用来统计预测流量计总的重复性,同时还应考虑到所有参数、操作及运输引起的曲线漂移。足够多的试验统计分析将有助于判断决定下列问题:

- a) 最佳检定频次;
- b) 需要维修的时间。

8 标准流量计

8.1 使用标准流量计法检定流量计时,要选择性能优于被检流量计的流量计作为标准流量计。标准流量计可以是并联流量计组中的一台,也可以是活动式流量计或是安装在检定站的流量计。

标准流量计的特性应可靠、稳定,并维持最佳的工作状态。如果使用活动式标准流量计,应采取保护

措施以防止受到运输损伤或安装错误。标准流量计应在接近其工作条件下,按照要求的流量点,在合格的检定系统中经常地进行检定。

标准流量计被检定后,应在允许误差、流量范围内使用。

检定标准流量计时的数据应保存完好,以便于使用标准流量计检定其他流量计时进行数据修正。如果压力和温度与检定标准流量计时不同,流量计的检定结果应进行修正。应该注意,标准流量计是次级计量标准器,它不能给出同体积管或标准量器一样高的准确度。

8.2 标准流量计应与被检流量计串联连接,并尽量靠近被检流量计,注意避免两台流量计之间的相互影响,两台流量计应在要求的流量下运行。在一次检定过程中,通过流量计液体量,至少应大于流量计最小增量的 10 000 倍。

静止启停法就是在液体停止流动时记录两台流量计的启、停读数。开始检定时,开启流量计下游侧的阀门,使液体同时通过两台流量计,保持要求的流量,检定期间应观测、记录压力和温度值。经过足够的检定时间获得满意结果后,关闭流量计下游侧的阀门,液体停止流动,记录流量计的读数。

用流动启停法时,计数器应同步地启停。

8.3 影响检定结果的所有关断阀,应有合适的检漏结构,或者能提供防止泄漏的方法。