



中华人民共和国国家标准

GB/T 17290—1998
idt ISO 8222:1987

石油测量系统 检定标准量器的温度修正

Petroleum measurement systems—Calibration—
Temperature corrections for use with volumetric
reference measuring systems



1998-04-02 发布



C9900566

1998-10-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准是根据国际标准 ISO 8222《石油计量校准系统 标准容量计量的温度修正》(1987 年版)进行制订的。

起草本标准时,按国家标准 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》的格式、要求编写。本标准技术内容与国际标准 ISO 8222 技术内容等同。

本标准的附录 A 是标准的附录;

本标准的附录 B 是提示的附录;

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:李秀荣、李民、周波、李伟;

本标准 1998 年 4 月首次发布;

本标准委托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)是各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性联合会,制订国际标准的工作通常是由 ISO 的技术委员会完成。每个成员团体对技术委员会已确立的课题感兴趣,有权参加该委员会的工作。与 ISO 保持联系的国际组织,官方的和非官方的,也可参加标准制订工作。

被技术委员会采用的国际标准草案,ISO 委员会接受作为国际标准之前,要在成员团体中传阅,以取得成员团体的赞成,根据 ISO 要求的程序,至少要有 75% 的成员国投票通过,国际标准才被批准。

国际标准 ISO 8222 是由 ISO/TC 28 石油产品和润滑剂技术委员会制订的。

使用者应注意,所有国际标准经常进行修订,在这方面,引用作参考标准的任何其他国际标准,除非另有说明外,同样意味着是最新版本。

引 言

本标准适用于以水为介质用标准量器检定其他量器或容器(以下统称被检量器)。本标准给出的修正因数用于修正标准量器和被检量器之间温度差的影响,以及标准量器和被检量器的温度与标准参比温度差异的影响。

修正值以修正因数的形式给出,测得被检量器排入或排出水的体积乘以修正因数,得到被检量器在标准参比温度下的容积。这种方法适合于采用可编程的计算器在现场使用,其计算方法见附录 B。

根据韦金布里斯(Wagenbreth)和布朗克(Blank)研究工作(1968)确定的在 0~40℃ 之间水的密度值,已被国际上所接受。应负责制订本标准的技术委员会要求审查了已公布的有关水密度的其他数据,并提供 0~100℃ 范围内水的密度数据表。本标准采用的是由 1968 年韦金布里斯试验数据得到的方程。同最近的数据比较表明,只要在使用前将最终的修正因数修约到五位小数,在计算修正因数时可将它的范围从 40℃ 扩大到 45℃。

目 次

前言 Ⅲ

ISO 前言 Ⅳ

引言 V

1 范围 1

2 引用标准 1

3 符号和定义 1

4 温度 2

5 膨胀系数 2

6 修正因数计算的基础 2

7 报告和修正因数的使用 3

附录 A(标准的附录) 确定水密度的方程式 4

附录 B(提示的附录) 计算程序框图 5

中华人民共和国国家标准

石油测量系统 检定标准量器的温度修正

GB/T 17290—1998
idt ISO 8222:1987

Petroleum measurement systems—Calibration—
Temperature corrections for use with volumetric
reference measuring systems

1 范围

1.1 本标准规定的温度修正因数适用于修正从标准量器排入到被检量器中的水的体积,这种体积差异是由于检定温度与标准参比温度不同而造成的。

注1: 本标准既没有提出检定的方法,也没有考虑温度测量的不确定度,有关这方面的要求可参考其他标准。

修正因数考虑了下列温度影响而造成的标准量器和被检量器的容积的差异:

a) 由于水在标准量器中的温度与在被检量器中的温度不同引起的水体积的变化。

注2: 本标准对于水从标准量器排入到被检量器的体积或从被检量器排出水的体积都是适用的,但写本标准时是依据排入到被检量器水的体积。

b) 由于检定温度和标准参比温度不同所引起的标准量器和被检量器容积的变化。

1.2 本标准修正的温度范围适用于 $0.05\sim 45^{\circ}\text{C}$ 之间。在检定过程中,如果没有另外规定,标准量器和被检量器的温度差应小于或等于 5.0°C 。

注3: 标准量器和被检量器之间的温度是在 $0.05\sim 45^{\circ}\text{C}$ 范围内,计算方法对任何温度差都是准确的,而规定 5°C 的界限是为了避免温度差过大产生其他误差,例如在被检量器内温度梯度大就可能产生其他的误差。

1.3 本标准适用于按规定的计算方法或计算程序计算温度修正因数,以使用相同的输入数据得到相同的结果。依据计算程序可以得到数据表,但只适用于计算机的情况。

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尽可能的研究使用下列标准的最新版本。

GB/T 17291—1998 石油液体和气体计量的标准参比条件(neq ISO 5024:1976)

GB/T 13377—92 原油和液体或固体石油产品密度或相对密度测定法(毛细管塞比重瓶和带刻度双毛细管比重瓶法)

3 符号和定义

本标准所采用的符号和定义见表1。

表 1 采用的符号

符 号	定 义	单 位
α_{v1}	标准量器壳体的体积膨胀系数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$
α_{v2}	被检量器壳体的体积膨胀系数	$^{\circ}\text{C}^{-1}$
t_s	标准量器和被检量器的标准参比温度	$^{\circ}\text{C}$
t_1	标准量器中的水及壳体温度	$^{\circ}\text{C}$
t_2	检定完成时,被检量器中的水和壳体的温度	$^{\circ}\text{C}$
ρ_1	水在 t_1 时的密度	kg/m^3
ρ_2	水在 t_2 时的密度	kg/m^3
C_{tdw}	水在 t_1 到 t_2 温度范围内膨胀的修正因数, $C_{\text{tdw}}=\rho_1/\rho_2$	
K_i	温度 t_1 到 t_2 时水和金属壳体总的修正因数	

4 温度

4.1 由于准确测量标准量器和被检量器壳体的温度是困难的,本标准作如下的假设。

- a) 测量标准量器排出的体积时,标准量器与它所包含液体温度相同。
- b) 液体全部排入被检量器后,被检量器与其中液体温度相同。

4.2 石油测量的标准参比温度 t_s 是 20°C (GB/T 17291—1998)。如果检定是在 20°C 下进行,则检定温度与标准参比温度相同。

注 4: 对于必须使用不同参比温度(如 15°C 或 60°F)的一些单位,应用本标准时,输入的 t_s 值分别为 15°C 和 15.56°C 。
如果 t_1 、 t_2 的值是按华氏温标记录的,则应把它们转化为摄氏温度,修约到 0.1°C 。

5 膨胀系数

5.1 壳体的膨胀

本标准在计算修正因数时,假设标准量器和被检量器的壳体体膨胀系数 α_{v1} 和 α_{v2} 的值如下:

- 低碳钢: $33 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}^{-1}$
- 不锈钢: $51 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}^{-1}$

如果特殊钢材和金属的体膨胀系数值是已知的,也可以应用在修正值计算中,该值应作为检定的一项内容写在报告里。

注 5: 不锈钢的体膨胀系数值取决于它的成分,已给出的系数值在 $43 \times 10^{-6} \sim 54 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}^{-1}$ 范围内,本标准采用 $51 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

5.2 水的膨胀

该修正因数 C_{tdw} 是标准量器内温度为 t_1 时水的密度和被检量器内温度为 t_2 时水的密度之比,该因数表达式见公式(1)。

$$C_{\text{tdw}} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \dots\dots\dots (1)$$

ρ_1 和 ρ_2 的值,可按附录 A 给出的公式计算。

6 修正因数计算的基础

6.1 标准量器或被检量器容积变化的确定

本标准以倍增因子表示修正因数:

- a) 对于标准量器: $1 + \alpha_{v1}(t_1 - t_s)$
- b) 对于被检量器: $1 + \alpha_{v2}(t_2 - t_s)$

6.2 综合方程式

水的收缩或膨胀以及标准量器和被检量器壳体的收缩和膨胀两者修正因数 K_t 的综合方程见公式 (2)。

$$K_t = C_{tdw} \frac{1 + \alpha_{v1}(t_1 - t_s)}{1 + \alpha_{v2}(t_2 - t_s)} \dots\dots\dots (2)$$

6.3 算法和计算程序

对于低碳钢或不锈钢制造的标准量器和被检量器,推荐使用附录 B 的计算程序。

7 报告和修正因数的使用

7.1 修正因数是一个无量纲量,使用前应将修正因数修约到五位小数。

7.2 报告中应包括修正因数和下列资料:

- a) 所采用的标准;
- b) 标准量器壳体的材料;
- c) α_{v1} 的值;
- d) 被检量器壳体的材料;
- e) α_{v2} 的值。

7.3 修正因数通常以倍增因子的形式给出。标准量器测出的水的体积乘以该修正因数,就得到标准参比温度下被检量器的容积值。



附录 A
(标准的附录)
确定水密度的方程式

本标准用下述多项式方程,确定在 0.05~45℃之间 t ℃时水的密度值 $\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$:

$$\rho = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3 + a_4t^4 + a_5t^5$$

式中: $a_0=999.839\ 563\ 9$

$$a_1=+0.067\ 982\ 999\ 89$$

$$a_2=-0.009\ 106\ 025\ 564$$

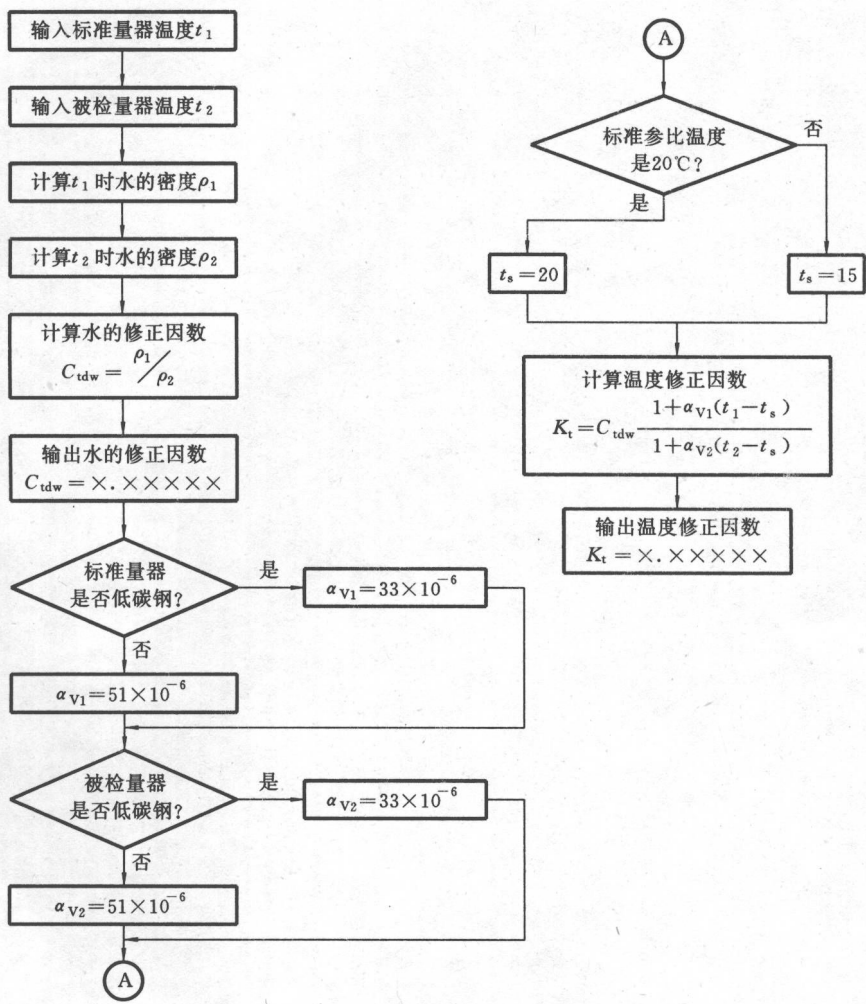
$$a_3=+0.000\ 100\ 527\ 299\ 9$$

$$a_4=-0.000\ 001\ 126\ 713\ 526$$

$$a_5=+0.000\ 000\ 006\ 591\ 795\ 606$$

- 注
- 1 该方程给出水在 0.05~45℃之间任何温度下取至第 6 位小数的密度值,但不能准确地外推到超出它的温度范围。然而,对于本标准来说,因为 6.2 条的计算是以温度在 5℃范围内水的密度之比为依据,并且要求使用修正因数以前,将修正因数修约到五位小数,外推是足够准确的。
 - 2 水的膨胀表达式涉及水的软化程度,但 6.2 条的计算是以水密度比为根据,将有助于消除由于使用不纯水所造成的任何误差。
 - 3 在 0~40℃之间的温度下水的密度值表,已在 GB/T 13377—92《原油和液体或固体石油产品密度或相对密度测定法(毛细管塞比重瓶和带刻度双毛细管比重瓶法)》中发布。

附录 B
(提示的附录)
计算程序框图



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
石油测量系统
检定标准量器的温度修正

GB/T 17290—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: 155066·1-15132 定价 8.00 元

*

标 目 346—42