

ICS 17.120.10
N 12



中华人民共和国国家标准

GB/T 17612—1998
idt ISO 4185:1980

GB/T 17612—1998

封闭管道中液体流量的测量 称重法

Measurement of liquid flow in closed conduits
—Weighing method

中华人民共和国
国家标准
封闭管道中液体流量的测量
称重法

GB/T 17612—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

*

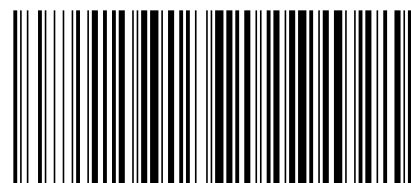
开本 880×1230 1/16 印张 1½ 字数 45 千字
1999年7月第一版 1999年7月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号:155066·1-15940 定价14.00元

*

标目 378—20



GB/T 17612-1998

1998-12-11 发布

1999-07-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言 I

ISO 前言 II

1 总则 1

1.1 应用范围和场合 1

1.2 引用标准 1

1.3 定义 1

1.4 单位 2

1.5 符号 2

1.6 认证 2

2 原理 2

2.1 原理的说明 2

2.2 称重法的精确度 3

3 装置 3

3.1 换向器 3

3.2 时间测量装置 6

3.3 称重容器 7

3.4 衡器 7

3.5 辅助测量 8

4 程序 8

4.1 静态称重法 8

4.2 动态称重法 8

4.3 一般规定 8

5 流量的计算 8

5.1 质量流量的计算 8

5.2 体积流量的计算 9

6 流量测量总不确定度的计算 9

6.1 结果的表示形式 9

6.2 误差源 10

6.3 流量测量不确定度的计算 12

附录 A(标准的附录) 关于注水时间测量的修正 14

附录 B(标准的附录) 纯水的密度 16

附录 C(标准的附录) 误差分析中所用术语的定义和误差分析的程序 16

附录 D(标准的附录) 学生氏 t 分布 18

附录 E(提示的附录) 引用标准译文文献 19

- 3) 计算测量值 X 分布的标准偏差 s_x ;
- 4) 任一读数在置信水平为 95% 时的期望值范围为 $\bar{X} \pm t s_x$;
- 5) 真正平均值在置信水平为 95% 时的期望值范围为 $\bar{X} \pm \frac{t s_x}{\sqrt{n}}$ 。

学生氏 t 值表

自由度数 $\nu = n - 1$	t 值 置信水平为 95%
1	12.706
2	4.303
3	3.182
4	2.776
5	2.571
6	2.447
7	2.365
10	2.228
15	2.131
20	2.086
30	2.042
60	2.000
∞	1.960

附 录 E

(提示的附录)

引用标准译文文献

1 ISO 5168:1978 流体流量的测量——流量测量不确定度的估计
《国际标准化组织 ISO/TC30 国际标准译文集》，上海工业自动化仪表研究所编译，1984

2 OIML No. 1:1976 1 克至 10 千克圆柱形砝码
《国际法制计量组织 OIML 国际建议译文集(1)》，计量出版社，1985. 12

3 OIML No. 2:1977 5 千克至 50 千克矩形砝码
《国际法制计量组织 OIML 国际建议译文集(1)》，计量出版社，1985. 12

4 OIML No. 3:1976 非自动衡器计量规程
《国际法制计量组织 OIML 国际建议译文集(1)》，计量出版社，1985. 12

5 OIML No. 20:1975 50 千克至 1 毫克 E_1 E_2 F_1 F_2 M_1 准确度级砝码
《国际法制计量组织 OIML 国际建议译文集(1)》，计量出版社，1985. 12

6 OIML No. 28:1980 非自动衡器技术规程
《国际法制计量组织 OIML 国际建议译文集(1)》，计量出版社，1985. 12

7 OIML No. 33:1973 空气中称重结果的约定值
《国际法制计量组织 OIML 国际建议译文集(1)》，计量出版社，1985. 12

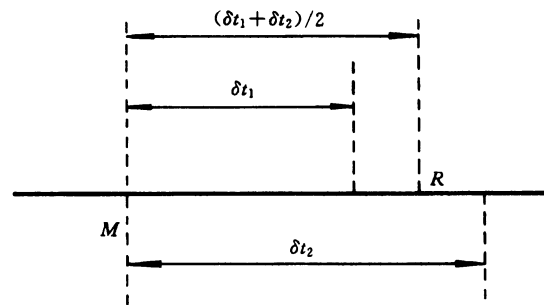


图 C1 考虑平均估计误差的修正说明

把平均估计误差看作等于估计的最大值和最小值的平均值,无疑地假定系统误差是不对称的。

c) 当能够用实验方法估计系统不确定度的大小时,则该不确定度应该用 C4.1 中对随机误差所叙述的方法进行计算,被测量值按上述方法修正。这种情况会在标定和调整衡器时产生。任何读数都有一个系统误差,但各个读数将以随机的形式分布在真值附近,在把综合不确定度应用至衡器的测量结果时,这一随机不确定度能用来作为被测值的设定界限。

d) 若误差的符号未知而其大小又要靠主观估计时,则取平均估计误差为零,而不确定度仍应取为误差估计范围的一半,这在图 C2 中加以说明,图中符号同前。此时, $[\delta t_1] = [\delta t_2]$, 所以不确定度为 $\pm \delta t$ 。

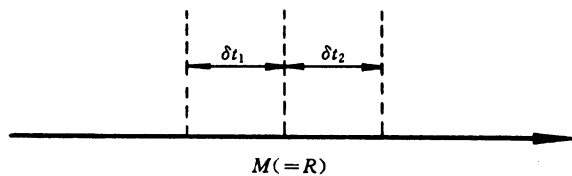


图 C2 不确定度 = $\pm \delta t$

C5 误差的传播

若已知用于计算流量的各独立变量分别为 X_1, X_2, \dots, X_k , 则流量 q 可以表达为这些变量的某一个函数:

$$q = f(X_1, X_2, \dots, X_k) \dots\dots\dots (C2)$$

设变量 X_1, X_2, \dots, X_k 的不确定度分别为 e_1, e_2, \dots, e_k , 则流量的不确定度 e_q 定义为:

$$e_q = \left[\left(\frac{\partial q}{\partial X_1} e_1 \right)^2 + \left(\frac{\partial q}{\partial X_2} e_2 \right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial q}{\partial X_k} e_k \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (C3)$$

式中: $\frac{\partial q}{\partial X_1}, \frac{\partial q}{\partial X_2}, \dots, \frac{\partial q}{\partial X_k}$ 为偏导数(见 ISO 5168)。

用百分率表示的不确定度 E_q 由下式给出:

$$E_q = 100 \frac{e_q}{q} \%$$

附录 D
(标准的附录)
学生氏 t 分布

按下所述可求出 95% 置信水平的不确定度:

- 1) n 是测量次数, 取 $(n-1)$ 为自由度 ν ;
- 2) 根据自由度 $(n-1)$ 从下表查得 t 值;

前 言

本标准根据国际标准 ISO 4185:1980《封闭管道中液体流量的测量——称重法》制订的。虽然该标准发布于 1980 年,但经 ISO 于 1985 年、1990 年和 1995 年三次确认,仍为现行标准。制订本标准时,还按 ISO 4185:1980/Cor. 1:1993 文件,对原标准的错误部分作了修正。本标准在技术内容上与该国际标准等同。

近几年来,我国在液体流量校准(标准)装置方面,采用称重法原理建立的装置逐年增多,且随着高精度质量流量计的广泛应用,称重法流量校准装置还将继续发展,因此制订本标准,符合行业的发展要求。

在检验近几年建立的称重法液体流量校准装置时,已广泛地参考了 ISO 4185 的技术内容,实践证明,ISO 4185 完全适合我国情况。

本标准制订时,根据 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》的规定,在引用的标准前增加了引用标准的引导语;对其引用的 6 份 OIML 建议,分别列出了建议的发布年份和标题名称;将 ISO 4185 的附录按其性质进行了分类,并增加了附录 E《引用标准译文文献》。此外,还按规定把附录中的图 7、图 8 和图 9 分别改为图 A1、图 C1 和图 C2;把附录中的式(1)、式(2)和式(3)分别改为式(C1)、式(C2)和式(C3)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 都是“标准的附录”,附录 E 为“提示的附录”。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会归口。

本标准由机械工业部上海工业自动化仪表研究所负责起草。参加起草单位:中国计量科学研究院、上海计量测试技术研究院、湖北省计量科学研究所、开封仪表厂和安庆石油化工总厂。

本标准主要起草人:仇梁、沈钦熙。

本标准委托机械工业部上海工业自动化仪表研究所负责解释。