



中华人民共和国国家标准

GB/T 5275.4—2014/ISO 6145-4:2004

GB/T 5275.4—2014/ISO 6145-4:2004

气体分析 动态体积法制备 校准用混合气体 第4部分:连续注射法

Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures using dynamic
volumetric methods—Part 4: Continuous syringe injection method

(ISO 6145-4:2004, IDT)

中华人民共和国
国家标准
气体分析 动态体积法制备
校准用混合气体
第4部分:连续注射法

GB/T 5275.4—2014/ISO 6145-4:2004

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字
2014年12月第一版 2014年12月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50444 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 5275.4-2014

2014-07-08 发布

2014-12-01 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

参 考 文 献

[1] Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993, corrected and reprinted in 1995

[2] ISO 6145-7:2001 Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods—Part 7: Thermal mass-flow controllers

[3] ISO 7504 Gas analysis—Vocabulary

前 言

GB/T 5275《气体分析 动态体积法制备校准用混合气体》分为以下几部分：

- 第1部分：校准方法；
- 第2部分：容积泵；
- 第4部分：连续注射法；
- 第5部分：毛细管校准器；
- 第6部分：临界锐孔；
- 第7部分：热式质量流量控制器；
- 第8部分：扩散法；
- 第9部分：饱和法；
- 第10部分：渗透法；
- 第11部分：电化学发生法。

本部分为 GB/T 5275 的第4部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 6145-4:2004《气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第4部分：连续注射法》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 10628—2008 气体分析 校准混合气体组成的测定和检验 比较法(ISO 6143:2001, IDT)；
- GB/T 5275.1—2014 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第1部分：校准方法(ISO 6145-1:2003, IDT)。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国气体标准化技术委员会(SAC/TC 206)归口。

本部分起草单位：中国计量科学研究院、西南化工研究设计院有限公司、北京氮普北分气体工业有限公司、环境保护部标准样品研究所。

本部分主要起草人：周泽义、简红、陈雅丽、赵俊秀、田文。

表 D.1 参量清单

参量	单位	描述
f	—	校准用混合气体体积分数
f_A	—	校准组分在校准组分气中的实际体积分数
q_A	m^3/s	校准组分体积流量
f_B	—	校准组分在平衡气中的体积分数
q_B	m^3/s	平衡气体积流量
S	m^2	注射器截面积
v	m/s	活塞线性速率
L	m	注射器运行长度
l	m	活塞位移
t	s	活塞位移时间
V	m^3	注射器容积

f_A 校准组分体积分数及其不确定度应由最终用户或具有相应资质的外部实验室进行评估。本例中,选定的纯度上下限分别为 0.995 和 1.000,其中,最大概率的纯度为 0.997 5,纯度为 0.995 或 1.000 的概率为零。纯度的概率分布为正弦分布,纯度为 0.997 5,在半宽 0.002 5 分布区间的概率为 100%。

q_A 应满足某些条件,如:注射器针管不会使注射器内出现反压、注射器保持室温、活塞被推动时不发生震动、活塞位移经过的注射器径向为恒量、采取措施让注射器里不出现死区、气体注入注射器后不透过针管或关闭阀发生扩散、校准混合气体是由不相互反应的气体组成。

f_B 可以制备体积分数低于 1×10^{-9} 二氧化硫。B 类三角分布标准不确定度可用半宽为 1×10^{-9} 的分布区间表示。

q_B 平衡气体积流量可通过,如热式质量控制器控制,扩展不确定度一般为 1%。例如,流量值 $3.33 m^3/s$,则标准不确定度为 $0.016 66 \times 10^{-5} m^3/s$ 。
对于活塞位移,可使用注射器驱动校准证书列举的数据,值:0.023 m,分布半径:0.000 03 m,B 类矩形分布。

t 对于活塞位移时间,可使用注射器驱动校准证书 C.3 实例中的数据,值:288 s,分布半径:0.3 s,B 型矩形分布。

V 注射器的注入体积的测定可通过注水,再由注射器容纳水的质量推导体积进行(以 22 °C 时水密度 $0.998 g/cm^3$ 为基础进行校正)。确定注射器容积的不确定度时,应包含天平的不确定度。对于注射器容积,可应用 C.2 确定注射器计量性能的方法实例中的数据,值: $39.65 \times 10^{-9} m^3$,标准不确定度: $4.70 \times 10^{-11} m^3$ 。

D.3 不确定度分布表

不确定度分布表见表 D.2。

气体分析 动态体积法制备
校准用混合气体
第 4 部分:连续注射法

1 范围

GB/T 5275 的本部分规定了从纯气或其他混合气体通过注射器向平衡气中连续注入校准组分,从而连续制备含两种或多种组分的校准用混合气体的方法。

使用预混气体代替纯气(参见附录 A)可制备体积分数很低的混合气体。体积流量决定体积分数,可通过单个气体的流量计算得到,也可采用 ISO 6145-1 给出的适当方法独立测量。

连续注射法的优点是可连续制备大量混合气体,并且只要使用适当数目的注射器或单只注射器内含有已知的多组分混合气体,就可像制备二元混合气体一样方便地制备多组分混合气体。该方法还可通过很少的步骤,便捷地增高校准组分在混合气体中的体积分数。因此,也可用于评估气体分析仪的一些其他特性,如最低检出限、盲区以及精确度。该方法制备的二元混合气体(包含因子 $k=2$)相对扩展不确定度为 5%,适用范围为 $10^{-5} \sim 10^{-2}$ (体积分数)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 6143 气体分析 校准混合气体组成的测定和校验 比较法(Gas analysis—Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures)

ISO 6145-1 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 1 部分:校准方法(Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods—Part 1: Methods of calibration)

3 原理

气相或液相的校准组分,通过注射器推入毛细管再进入平衡气流中,毛细管可以是注射装置的针管,注射器活塞由适当的变速电机驱动。

组分 A 在与平衡气 B 混合的气体中的体积分数 φ_A 由式(1)给出:

$$\varphi_A = q_A / (q_A + q_B) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

q_A ——校准组分 A 的体积流量;

q_B ——平衡气 B 的体积流量。

如果校准组分是以液态注入的,则其挥发后的气相流量由式(2)给出:

$$q_A = (q_{A,l} \times \rho_{A,l}) / \rho_{A,g} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$q_{A,l}$ ——注入液体的体积流量,其计量单位与 q_A 相同;