



中华人民共和国国家标准

GB/T 5275.6—2014/ISO 6145-6:2003

GB/T 5275.6—2014/ISO 6145-6:2003

气体分析 动态体积法制备校准用 混合气体 第6部分:临界锐孔

Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric
methods—Part 6: Critical orifices

(ISO 6145-6:2003, 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6部分:临界锐孔
GB/T 5275.6—2014/ISO 6145-6:2003

*
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 字数 17 千字
2014年12月第一版 2014年12月第一次印刷

*
书号: 155066·1-50446 定价 18.00 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 5275.6-2014

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

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6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 6145-6:2003《气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第6部分：临界锐孔》。

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 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)；
- GB/T 10628—2008 气体分析 校准混合气体组成的测定和校验 比较法 (ISO 6143:2001, 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、上海杰瑞德检测技术有限公司。

本部分主要起草人：刘沂玲、陈雅丽、王根荣。

f) 锐孔直径范围:5 μm~1 000 μm。

注:上述技术数据引用自参考文献[2]给出的相应仪器的制造商规格。

B.3 一些相关物理特性(见 5.1)

B.3.1 常见多原子气体的 c_p 值

气体	c_p [J/(mol·K)]
NO ₂	37.3
SO ₂	39.9
C ₃ H ₈	70(293 K) 72.8(298 K)
NH ₃	35.8
CO ₂	37.3

B.3.2 一些气体的体积膨胀系数(见 5.3.3)

以下数值是温度范围 273 K~373 K 之间,100 kPa(1 bar)的平均系数。

H ₂	$3.66 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
N ₂	$3.68 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
CO ₂	$3.72 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

气体分析 动态体积法制备校准用 混合气体 第 6 部分:临界锐孔

1 范围

GB/T 5275 的本部分规定了通过临界锐孔系统用纯气或混合气连续制备两种或多种组分的校准混合气体的方法。通过选择适合的锐孔组合并配合纯气的使用,校准组分在校准混合气体中的体积分数可以以 10^4 为系数变化。另外通过改变锐孔系统的初始压力可使校准组分的体积分数以 10^2 为系数变化。临界锐孔法的不确定度主要取决于流量校准方法、温度变化以及出口压力。二元混合气体可得到的体积分数相对扩展不确定度(在包含因子 $k=2$ 时)为 3%。

使用预混气体而不是纯气可制备体积分数低得多的混合气体(参见附录 A)。确定质量或体积分数的质量流量或体积流量,可通过计算得出,也可采用 ISO 6145-1 给出的适当方法单独测量。

这种制备方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量的锐孔,制备多组分混合气体就如制备二元混合气体一样容易。流量范围可从每分钟几毫升到每分钟 10 L。

本方法特别适用于在大气压力下制备混合气体,但也可在高于大气压的压力下制备混合气体。

使用本方法的实用提示参见附录 B。

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

气体在逐渐增大的上游压力 p_1 下通过临界锐孔时,通过锐孔的体积流量增大。当锐孔的上游压力 p_1 和下游压力 p_2 之比达到临界值时,进一步提高 p_1 ,气体流量变得与 p_2 无关。

对于给定气体,恒温下临界压力比见式(1)

$$\left(\frac{p_2}{p_1}\right)_{\text{crit}} = \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

γ ——恒定压力和体积下气体的摩尔热容量之比。

单原子、双原子和三原子气体的临界压力比约为 0.5。

在低于 $(p_2/p_1)_{\text{crit}}$ 的压力比 p_2/p_1 下运行的锐孔系统被称为临界锐孔系统。使用这样的系统可保持恒定的气体流量。在实际操作中,很容易对系统进行设置使 p_2 等于环境大气压力。

制备校准用混合气体时,通过临界锐孔的载带气以已知的流量流出,与来自另一声孔的校准组分汇合。然后混合气体通过一个混合管,在混合管的末端用 ISO 6145-1 给出的适当方法测量流量。因为不