



中华人民共和国国家标准

GB/T 5275.1—2014/ISO 6145-1:2003

GB/T 5275.1—2014/ISO 6145-1:2003

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

(ISO 6145-1:2003, 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1部分:校准方法
GB/T 5275.1—2014/ISO 6145-1:2003

*
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 2 字数 51 千字
2015年1月第一版 2015年1月第一次印刷

*
书号: 155066·1-50425 定价 30.00 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 5275.1-2014

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

$$\frac{\Delta q}{q} = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta p}{p} \right) \dots\dots\dots (B.7)$$

因此,对于校准和使用时的 2 000 Pa(20 mbar)气压差异,可导致的流量变化为 1×10^{-2} 。

B.4.5 相对合成标准不确定度

B.4.2~B.4.4 所描述的不确定度合成如下:

——重置稳定性	2×10^{-2} ;
——温度	5×10^{-5} ;
——压力	1×10^{-2} ;
——相对合成标准不确定度	2.3×10^{-2} 。

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 1 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 6145-1:2003《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》。

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 5274—2008 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法(ISO 6142:2001, 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);
- GB/T 14850—2008 气体分析 词汇(ISO 7504:2001, 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、四平市天科气体有限公司、西南化工研究设计院有限公司。

本部分主要起草人:吴海、胡迎、陈雅丽。

B.3.2 温度变化的影响

温度变化可以导致 c_p 值和 ρ 值(当计算 q_v 时)的变化。

温度变化对 c_p 和 ρ 的影响因气体不同而不同。表 B.1 列出了温度约为 290 K、大气压约为 101.3 kPa (1 013 mbar) 时氮气的 c_p 、 dc_p/dT 、 ρ 以及 $d\rho/dT$ 。

表 B.1 温度变化影响举例

气体	c_p $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	dc_p/dT $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-2}$	ρ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$d\rho/dT$ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$
N ₂	1.04	0.000 04	1.163	0.004 0

注：注意屏蔽其他的温度变化来源，例如附近的磁场。

B.3.3 压力变化的影响

压力变化对 c_p 和 ρ 值的影响跟气体本身有关。表 B.2 列出了温度约为 290 K、大气压约为 101.3 kPa (1 013 mbar) 时氮气的 c_p 、 dc_p/dp 、 ρ 以及 $d\rho/dp$ 。

表 B.2 压力变化影响举例

气体	c_p $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	dc_p/dp $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kPa}^{-1}$	ρ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$d\rho/dp$ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{kPa}^{-1}$
N ₂	1.04	0.000 017	1.163	0.011 6

B.3.4 方位影响

一些传感器对他们的方位变化非常敏感。然而，关于这一现象的量化信息几乎没有。

实际上，传感器的方位应在校准和使用的时候尽量保持一致，尤其是在这种影响未知的时候更应如此。

B.3.5 热通量变化的影响

热通量 Φ 变化会直接影响到被测流量值。因此核查热通量是非常重要的。

对电压和电流测量结果表明稳定性可以优于 1.0×10^{-4} 。

B.3.6 相对合成标准不确定度

以氮气为例，B.3.2~B.3.5 所描述的不确定度按以下方式合成：

—温度(± 1 K)	2×10^{-5} ；
—压力(1 kPa \pm 0.01 kPa)	8×10^{-6} ；
—方位	0；
—热通量	1.0×10^{-4} ；
—相对合成标准不确定度	1.0×10^{-4} 。

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

1 范围

GB/T 5275 的本部分规定了动态体积法制备混合气体所涉及的校准方法，并简要介绍了动态体积法制备技术的部分实例。关于动态体积法制备技术在 GB/T 5275 的其他部分有更详细的描述。

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 6142 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法(Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures—Gravimetric method)

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 7504 气体分析 词汇(Gas analysis—Vocabulary)

3 术语和定义

ISO 7504 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

测量不确定度 uncertainty of measurement

表征合理地赋予被测量之值的分散性，与测量结果相关联的参数。

注 1：本部分中，一些方法和技术中出现的单个统计不确定度数值与系统不确定度数值按平方和后开平方的方法计算相对合成不确定度，有时候，也可以通过乘以包含因子“2”获得相对扩展不确定度。

注 2：为了与参考文献[1]相一致，混合气体组成的不确定度以相对扩展不确定度表示。

4 校准方法

4.1 概述

4.1.1 任何时候，校准用混合气体 M 中组分 i 的不确定度都取决于下列因素：

- 校准方法的不确定度；
- 使用频率；
- 动态制备方法所用控制设备的稳定性。

评估整个过程的不确定度，应考虑校准过程中主要技术参数可能的瞬时变化与漂移。

根据使用的混合气体制备技术，可采用以下方法中的一种进行校准：

- 流量(质量或体积)测量；