



中华人民共和国国家标准

GB/T 5275.1—2024/ISO 6145-1:2019

代替 GB/T 5275.1—2014

气体分析 动态法制备校准用混合气体 第 1 部分：通用要求

Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures using dynamic methods—
Part 1: General aspects

(ISO 6145-1: 2019, IDT)

2024-03-15 发布

2024-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	2
5 原理	2
6 动态制备系统的使用建议	6
7 动态制备系统的校准方法	7
8 组成及其不确定度的计算	11
9 不确定度来源及最终混合气体的不确定度	13
10 验证	13
附录 A (规范性) 详细计算方法	15
附录 B (资料性) 相对原子质量与摩尔质量	18
附录 NA (资料性) 本文件对 ISO 6145-1:2019 所做的编辑性改动	20
参考文献	21

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 5275《气体分析 动态体积法制备校准用混合气体》的第 1 部分。GB/T 5275 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：活塞泵；
- 第 4 部分：连续注射法；
- 第 5 部分：毛细管校准器；
- 第 6 部分：临界流锐孔；
- 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。

本文件代替 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》，与 GB/T 5275.1—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了文件的适用范围，增加了对本文件重要技术内容的概述（见第 1 章，2014 年版的第 1 章）；
- 删除了“测量不确定度”的定义，增加了“质量流量”“体积流量”的定义（见第 3 章，2014 年版的第 3 章）；
- 增加了“符号”一章（见第 4 章）；
- 更改了对 ISO 6145 其他部分描述的校准用混合气体具体制备方法的介绍（见第 5 章，2014 年版的第 4 章、第 5 章）；
- 增加了介绍每种动态法的优点和局限性的汇总表（见表 1）；
- 增加了动态制备系统的使用建议（见第 6 章）；
- 更改了动态制备系统的校准方法（见第 7 章，2014 年版的 4.1、4.2）；
- 增加了动态制备系统的校准证书的内容要求（见 7.4）；
- 更改了动态法制备的混合气体组成及其不确定度的计算方法（见第 8 章，2014 年版的 4.2.1.2、4.2.2.2、4.2.3.3、4.2.7）；
- 增加了动态法制备的混合气体的组成验证方法的相关内容（见第 10 章）；
- 删除了通过称量容水量测量容积的所有内容（见 2014 年版的附录 A）；
- 删除了利用基准仪器校准二级仪器的所有内容（见 2014 年版的附录 B）；
- 增加了组分物质的量分数的详细计算方法（见附录 A）。

本文件等同采用 ISO 6145-1:2019《气体分析 动态法制备校准用混合气体 第 1 部分：通用要求》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 增加了附录 NA（资料性）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

GB/T 5275.1—2024/ISO 6145-1:2019

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国气体标准化技术委员会(SAC/TC 206)归口。

本文件起草单位:中国测试技术研究院化学研究所、广东华特气体股份有限公司、昊华气体有限公司西南分公司、江西华特电子化学品有限公司、厦门市华测检测技术有限公司、中国计量科学研究院、河南省计量科学研究院、上海启元气体发展有限公司、日照市计量科学研究院、深圳高发气体股份有限公司、西南化工研究设计院有限公司、四川省科学技术信息研究所、捷贝通石油技术集团股份有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、深圳市供电局、四川中测标物科技有限公司、西南石油大学。

本文件主要起草人:王维康、袁方、王潇、傅铸红、张文、陈艳珊、杨熙若、陈雅丽、胡迎、张燕良、王德发、胡树国、陈桂淋、唐霞梅、周鑫、廖恒易、李磊、张华伟、俞俊、曹益宁、徐汝峰、敖科、张婷、方华、唐峰、张鹏辉、余楠、祝效华。

本文件于 2014 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

动态法是制备校准用混合气体的重要方法之一,ISO 为此专门编制了 ISO 6145 系列标准 (ISO 6145-3气流间歇注射法已废止)。

GB/T 5275(所有部分)均等同采用 ISO 6145 系列标准。由于篇幅较长,ISO 6145 分为 11 个部分,GB/T 5275 与 ISO 6145 保持一致,也对应地分为 11 个部分。因 ISO 6145-3 已被废止,GB/T 5275 的第 3 部分也对应地空缺。GB/T 5275 的第 1 部分规定了动态法制备校准用混合气体的通用要求;其他部分具体描述了活塞泵法等 9 种制备校准用混合气体方法的原理、主要设备、制备注意事项,规定了制备的校准用混合气体组分数和质量分数的计算及不确定度评定等技术要求,以确保制备的校准用混合气体的质量,提高校准用混合气体的制备水平。

GB/T 5275(所有部分)预期供经过培训且具有实践经验的专业人员使用。GB/T 5275 由 10 个部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。规定了各制备方法的基本信息及适用性、操作动态制备系统注意事项、动态制备系统的校准方法、校准用混合气体各组分含量及其不确定度的计算、验证方法等内容,是其他 9 个部分的基础。目的在于为合理选择一种或多种校准用混合气体制备方法提供基本信息,并将其他 9 个部分描述的方法与国家测量标准建立联系,确保所制备的混合气体组成的计量溯源性。
- 第 2 部分:活塞泵。目的在于提供使用活塞泵通过两种以上纯气或混合气体制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 4 部分:连续注射法。目的在于提供由纯气或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以上组分的校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 5 部分:毛细管校准器。目的在于提供使用内置单个或多个毛细管的设备由纯气体或混合气体连续制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 6 部分:临界流锐孔。目的在于提供使用临界流锐孔由两种以上纯气或混合气体制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 7 部分:热式质量流量控制器。目的在于提供使用热式质量流量控制器由纯气或混合气体连续制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 8 部分:扩散法。目的在于提供使用扩散法制备由两种以上纯气或混合气体制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 9 部分:饱和法。目的在于提供使用饱和法由一种以上易冷凝的气体连续制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 10 部分:渗透法。目的在于提供使用渗透法由纯气体或混合气体连续制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。
- 第 11 部分:电化学发生法。目的在于提供使用电化学法由纯气体或混合气体连续制备校准用混合气体的方法,以及所制备的校准用混合气体中各组分含量的计算方法和不确定度评定方式。

气体分析 动态法制备校准用混合气体

第 1 部分：通用要求

1 范围

本文件简要描述了 ISO 6145 的其他部分详述的各种动态制备方法,提供了合理选择一种或多种校准用混合气体的制备方法的基本信息,描述了将动态制备方法与国家测量标准建立联系、确保所制备的混合气体组成的计量溯源性的方法¹⁾,描述了通过与已验证的校准用混合气体进行比较对所制备的混合气体组成进行分析的方法,规定了使用动态法制备混合气体的通用要求,给出了用于计算校准用混合气体组成及其不确定度的必要公式。

本文件适用于动态法制备用于气体分析仪的校准或核查的校准用混合气体,不适用于动态法制备的气袋装或气瓶装的混合气体的贮存。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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)

注: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)

ISO 7504 气体分析 词汇(Gas analysis—Vocabulary)

注:GB/T 14850—2020 气体分析 词汇(ISO 7504:2015, IDT)

ISO 12963 气体分析 基于单点和两点校准的用于混合气体组成测定的比较法(Gas analysis—Comparison methods for determination of the composition of gas mixtures based on one-and-two-point calibration)

ISO 14912 气体分析 混合气体组成数据的换算(Gas analysis—Conversion of gas mixture composition data)

注:GB/T 40870—2021 气体分析 混合气体组成数据的换算(ISO 14912:2003, IDT)

ISO 19229 气体分析 纯度分析和纯度数据的处理(Gas analysis—Purity analysis and the treatment of purity data)

注:GB/T 38521—2020 气体分析 纯度分析和纯度数据的处理(ISO 19229:2015, IDT)

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。

1) 本文件描述的动态制备系统的校准过程基于对系统产生的每一路气体流量的单独测量。