



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 45133—2025

## 气体分析 混合气体组成的测定 基于单点和两点校准的比较法

Gas analysis—The determination of the composition of gas mixtures—  
Comparison methods based on one-and two-point calibration

(ISO 12963:2017, Gas analysis—Comparison methods for the determination of the  
composition of gas mixtures based on one-and two-point calibration, MOD)

2025-01-24 发布

2025-08-01 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 .....	III
引言 .....	IV
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 缩略语 .....	2
6 原理 .....	3
6.1 通用要求 .....	3
6.2 校准方式 .....	3
7 主要程序 .....	4
7.1 校准前准备 .....	4
7.2 操作流程 .....	4
7.3 校准和测量方式 .....	4
8 分析系统的性能评价 .....	7
8.1 通则 .....	7
8.2 性能评价数据的来源和替代方法 .....	9
9 质量保证措施 .....	9
9.1 对所作假设的确认 .....	9
9.2 分析系统的漂移或稳定性控制 .....	10
10 结果报告 .....	10
10.1 证书 .....	10
10.2 分析报告 .....	10
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 12963:2017 的技术差异及其原因 .....	12
附录 B (规范性) 使用精确匹配法和两点法时需要进行的系统稳定性核查 .....	13
B.1 总则 .....	13
B.2 设计测量序列 .....	13
B.3 数据评估和确认 .....	13
附录 C (规范性) 第 7 章使用的统计学知识和灵敏系数 .....	15
附录 D (规范性) 非线性引入不确定度评定的替代方法 .....	16
D.1 通则 .....	16
D.2 程序 .....	16
附录 E (资料性) 应用实例 .....	18
E.1 通则 .....	18

E.2 校准设置·····	18
E.3 常规校准·····	18
E.4 性能评价·····	20
附录 F (资料性) 未进行分析系统性能评价时校准方法的使用·····	22
参考文献·····	24

## 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。

本文件修改采用 ISO 12963:2017《气体分析 测定混合气体组成的基于单点和两点校准的比较法》。

本文件与 ISO 12963:2017 相比做了下述结构调整：

- 将第 1 章中第 2 段调整为第 1 段；
- 附录 B 增加了条号 B.2.1、B.2.2、B.3.1 和 B.3.2。

本文件与 ISO 12963:2017 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线( | )进行了标示。这些技术差异及原因一览表见附录 A。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《气体分析 混合气体组成的测定 基于单点和两点校准的比较法》；
- 纳入了 ISO 12963:2017/Amd.1:2020 的修正内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线( || )进行了标示；
- 第 1 章和 6.1 中的“measurement calibration(测量校准)”和“calibration measurement(校准测量)”统一更改为“校准(calibration)”；
- 7.3.5 中的“校准函数(calibration function)”更改为“分析函数(analysis function)”；
- 8.1 中的“SPB”更改为“TPB”；
- 第 10 章增加了脚注；
- 本文件中的“测量系统(measuring system)”更改为“分析系统(analytical system)”；
- 附录 E 中的不确定度  $U$  更改为标准不确定度  $u$ ；
- 附录 E 中的“13510”更改为“13510.0”，“4.70”更改为“4.7”；
- 附录 E 中的“公式(13)”更改为“公式(12)”；
- 附录 E 增加“按公式(C.1)计算响应值的平均值，按公式(C.2)计算响应值的平均值的不确定度”。

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。

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、深圳市诺安智能股份有限公司、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、华测检测认证集团股份有限公司、江西华特电子化学品有限公司、深圳沃飞科技有限公司、上海启元气体发展有限公司、惠州市华达通气体制造股份有限公司、日照市计量科学研究院、中国计量科学研究院、大连大特气体有限公司、北京东方鑫佳源科技有限公司、重庆朝阳气体有限公司、西南化工研究设计院有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、浙江省标准化研究院、浙江省化工研究院有限公司、深圳市逸云天电子有限公司、北京航天计量测试技术研究所、北京中天标科标准化技术研究院集团有限公司。

本文件主要起草人：王维康、李怀平、熊华竞、胡晓华、张文、傅铸红、熊志红、曹中华、胡迎、陈艳珊、陈雅丽、蔡金、蒋建平、李磊、高雄、贺玲、赵鑫、唐霞梅、刘智勇、王德发、张体强、李福芬、那钊宇、徐琨璘、俞俊、陶宇鹏、吴宁捷、史婉君、何志飞、刘峰、曹益宁、刘浩、方华、刘小红、卜芳、郑传书、陈宇。

## 引 言

校准用混合气体组分含量通常用比较法定值,基于多点校准的比较法原则上适用于所有校准用混合气体的定值,但由于多点校准具有费时、耗材、操作繁琐的特点,在很多情况下,基于单点和两点校准的比较法会被作为替代方法,且已经在工业气体以及相关领域得以广泛应用。

基于单点和两点校准的比较法通常可以使混合气体组分含量定值的成本、工作量以及准确度之间达到合理的平衡,但是,单点和两点校准需经过验证,以确保合理使用。

本文件给出了基于单点和两点校准的比较法的适用条件、局限性、测量不确定度的评定、计算方法和表达方式。

# 气体分析 混合气体组成的测定

## 基于单点和两点校准的比较法

### 1 范围

本文件规定了使用最少数目的校准用混合气体进行校准时,不同校准方式的具体要求和可接受条件。

本文件描述的方法适用于下列用途:

——用一个或两个校准用混合气体校准仪器;

——测定气体样品的组成;

——根据所用校准用混合气体组成的不确定度和测量过程引入的不确定度分量,评定气体样品组成的不确定度。

本文件描述的方法中使用物质的摩尔分数表示组成量,其他形式的量(如质量分数、体积分数或浓度)也适用。

### 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 6141 气体分析 校准用混合气体证书内容(Gas analysis—Contents of certificates for calibration gas mixtures)

注: GB/T 35860—2018 气体分析 校准用混合气体证书内容(ISO 6141:2015, IDT)

ISO 6143 气体分析 测定和校验校准用混合气体组成的比较法(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/IEC Guide 98-3:2008 测量不确定度 第3部分:测量不确定度表示指南(GUM:1995)[Uncertainty of measurement—Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement(GUM:1995)]

注: GB/T 27418—2017 测量不确定度评定和表示(ISO/IEC Guide 98-3:2008, MOD)

ISO/IEC Guide 99 国际计量词汇 基本通用概念以及相关术语(VIM)[International vocabulary of metrology—Basic and general concepts and associated terms(VIM)]

### 3 术语和定义

ISO 7504、ISO/IEC Guide 98-3:2008 和 ISO/IEC Guide 99 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。