



中华人民共和国国家标准

GB/T 11060.10—2021

代替 GB/T 11060.10—2014

天然气 含硫化化合物的测定 第 10 部分：用气相色谱法测定硫化化合物

Natural gas—Determination of sulfur compounds—
Part 10: Determination of sulfur compounds
using gas chromatography method

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	2
5 仪器	2
6 取样和进样	2
7 校正	4
8 分析	4
9 精密度	5
10 测试报告	6
附录 A (资料性) 硫分析中常用的色谱柱示例	7
附录 B (资料性) 硫分析中使用的检测器类型	8
附录 C (资料性) 使用毛细柱和 FPD 的气相色谱法	11
附录 D (资料性) 使用柱切换和 FPD 的气相色谱法	16
附录 E (资料性) 使用 MSD 的气相色谱法	27
附录 F (资料性) 使用 AED 的气相色谱法	30
附录 G (资料性) 使用 ED 的气相色谱法	33
附录 H (资料性) 使用毛细柱和 SCD 的气相色谱法	38
附录 I (资料性) 使用毛细柱和 PFPD 的气相色谱法	44

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 11060《天然气 含硫化合物的测定》的第 10 部分,GB/T 11060 已经发布了以下部分:

- 第 1 部分:用碘量法测定硫化氢含量;
- 第 2 部分:用亚甲蓝法测定硫化氢含量;
- 第 3 部分:用乙酸铅反应速率双光路检测法测定硫化氢含量;
- 第 4 部分:用氧化微库仑法测定总硫含量;
- 第 5 部分:用氢解-速率计比色法测定总硫含量;
- 第 6 部分:用电位法测定硫化氢、硫醇硫和硫氧化碳含量;
- 第 7 部分:用林格奈燃烧法测定总硫含量¹⁾;
- 第 8 部分:用紫外荧光光度法测定总硫含量;
- 第 9 部分:用碘量法测定硫醇型硫含量;
- 第 10 部分:用气相色谱法测定硫化合物;
- 第 11 部分:用着色长度检测管法测定硫化氢含量;
- 第 12 部分:用激光吸收光谱法测定硫化氢含量。

本文件代替 GB/T 11060.10—2014《天然气 含硫化合物的测定 第 10 部分:用气相色谱法测定硫化合物》,与 GB/T 11060.10—2014 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- a) 增加了总硫测定范围(见第 1 章);
- b) 删除了烷基硫醇、烷基二硫化物、烷基硫醚、环状硫化物、基准参比条件、色谱分辨率(度)、一级标准气体混合物等术语(见 2014 年版的第 3 章);
- c) 增加了“原理”的描述(见第 4 章);
- d) 删除了“硫分析的性能特性”一章(见 2014 年版的第 9 章);
- e) 增加了“精密度”一章(见第 9 章)。

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。

本文件由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)提出并归口。

本文件起草单位:中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司天然气研究院、中国测试技术研究院化学研究所、中国计量科学研究院、中国石油化工股份有限公司天然气分公司计量研究中心、大庆油田有限责任公司、中油国际管道有限公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆天然气净化总厂、中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司输气管理处、四川大学、成都市环境监测中心站、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、中国石油天然气集团有限公司天然气质量控制和能量计量重点实验室、石油工业天然气质量监督检验中心。

本文件主要起草人:周理、李晓红、沈琳、常宏岗、王晓琴、王宏莉、李志昂、黄灵、邓凡锋、罗勤、谭为群、吴海、张庆南、裴全斌、杜成丽、王华青、马帆、丁思家、刘鸿、张立春、吕弋、苏颖颖、谭清、王军、何敏、倪伟。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 本文件于 2014 年首次发布,本次为第一次修订。

1) GB/T 11060 的第 7 部分已废止。

引 言

整合和制修订天然气含硫化合物测定的系列国家标准,更方便分析工作者选择合适自己的标准方法,并有利于加强各标准之间的协调和统一,使得各分析方法更具有协调性和配套性。根据科学技术的新发展,积极采用先进技术和操作方法充实系列标准,也使得系列标准更具有先进性。根据方法在使用中发现问题进行适当的修改可以促进标准的适应性、有效性和可操作性。

国家强制性标准 GB 17820《天然气》对硫化氢和总硫含量做出了规定。围绕天然气中硫化合物含量的检测,GB/T 11060《天然气 含硫化合物的测定》系列标准共发布了 12 部分:

- a) 针对硫化氢含量测定的标准有 5 项:
 - 第 1 部分:用碘量法测定硫化氢含量;
 - 第 2 部分:用亚甲蓝法测定硫化氢含量;
 - 第 3 部分:用乙酸铅反应速率双光路检测法测定硫化氢含量;
 - 第 11 部分:用着色长度检测管法测定硫化氢含量;
 - 第 12 部分:用激光吸收光谱法测定硫化氢含量。
- b) 针对总硫含量测定的标准有 4 项:
 - 第 4 部分:用氧化微库仑法测定总硫含量;
 - 第 5 部分:用氢解-速率计比色法测定总硫含量;
 - 第 7 部分:用林格奈燃烧法测定总硫含量;
 - 第 8 部分:用紫外荧光光度法测定总硫含量;

其中,第 7 部分“用林格奈燃烧法测定总硫含量”为采用国际标准 ISO 6326-5:1989《天然气 含硫化合物的测定 第 5 部分:用林格奈燃烧法测定总硫含量》制定,该方法测量精度低、操作繁琐,已于 2019 年撤销,随后我国也废止了 GB/T 11060.7—2011《天然气 含硫化合物的测定 第 5 部分:用林格奈燃烧法测定总硫含量》。

- c) 针对硫醇型硫含量测定的标准有 1 项:
 - 第 9 部分:用碘量法测定硫醇型硫含量。
- d) 可测定硫化氢、硫醇型硫和氧硫化碳含量的标准有 1 项:
 - 第 6 部分:用电位法测定硫化氢、硫醇硫和硫氧化碳含量。
- e) 可测定天然气中各种硫化合物含量的标准有 1 项:
 - 第 10 部分:用气相色谱法测定硫化合物。

本标准在可以同时测定天然气中各种硫化合物含量的同时,也规定了通过将不同硫化合物的硫含量进行加和,得到总硫含量。

天然气 含硫化合物的测定

第 10 部分：用气相色谱法测定硫化合物

1 范围

本文件规定了用气相色谱法测定天然气中硫化物的原理、仪器、取样和进样、校正、分析、精密度和测试报告。

本文件适用于硫化氢、羰基硫、C1~C4 的烷基硫醇、四氢噻吩(THT)、含硫化合物含量、总硫的测定,测定范围:0.1 mg/m³~600 mg/m³。

注:根据样品的情况可选用附录中的不同检测方法。用不同的检测方法,可测定的含硫化合物组分和浓度会有不同。

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。

GB/T 5275.10 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 10 部分:渗透法

GB/T 10628 气体分析 校准混合气组成的测定和校验比较法

GB/T 13609 天然气取样导则

GB/T 20604—2006 天然气 词汇

HG/T 2975 气体分析 标准混合气 混合物制备证书

3 术语和定义

GB/T 20604—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

羰基硫(硫氧化碳) carbonyl sulfide; COS

天然气中存在的含硫化合物,它会增加总硫含量。

[来源:GB/T 20604—2006,2.5.3.3.4]

3.2

硫化氢 hydrogen sulfide; H₂S

带有类似臭鸡蛋气味的无色、有毒气体。

[来源:GB/T 20604—2006,2.5.3.3.8]

3.3

总硫 total sulfur

天然气中硫的总含量。

[来源:GB/T 20604—2006,2.5.3.3.17,有修改]