



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17040—2019  
代替 GB/T 17040—2008

---

## 石油和石油产品中硫含量的测定 能量色散 X 射线荧光光谱法

Determination of sulfur in petroleum and petroleum products—  
Energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
中国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 方法概要 .....	1
4 方法使用条件 .....	1
5 仪器设备 .....	2
6 试剂与材料 .....	2
7 样品盒的准备 .....	3
8 校准 .....	4
9 仪器的准备 .....	6
10 取样 .....	6
11 试验步骤 .....	6
12 计算 .....	6
13 试验报告 .....	6
14 质量控制 .....	7
15 精密度和偏差 .....	7
附录 A (资料性附录) 干扰 .....	9
附录 B (资料性附录) 含氧燃料的处理 .....	10
附录 C (资料性附录) 柴油精密度 .....	11
附录 D (资料性附录) 汽油精密度 .....	12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17040—2008《石油和石油产品硫含量的测定 能量色散 X 射线荧光光谱法》，本标准与 GB/T 17040—2008 相比除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 扩大了硫含量的测定范围。本标准测定硫的质量分数范围为 0.001 7% (17 mg/kg)~4.6% (46 000 mg/kg)，在 GB/T 17040—2008 中，测定硫的质量分数范围为 0.015 0%~5.00% (见第 1 章，2008 年版的第 1 章)；
  - 增加了引用标准 GB/T 8170、GB/T 27867、NB/SH/T 0843、ASTM D6259、ASTM D7343，取消了 GB/T 17040—2008 中的 GB/T 4076 和 SH/T 0253 (见第 2 章，2008 年版的第 2 章)；
  - 增加了漂移监测样品、聚硫化物油、氦气、探测气体和四种试剂和材料 (见 6.3、6.4、6.7 和 6.8，2008 年版的第 7 章)；
  - 增加了除二正丁基硫醚外，用其他含硫物质配制标准样品时硫质量分数的计算公式 (见 8.1，2008 年版的第 9 章)；
  - 增加了用聚硫化物油配制标准样品的方法 (见 8.1.2，2008 年版的第 9 章)；
  - 推荐使用的硫含量校准范围为三个系列，在 GB/T 17040—2008 中是两个系列 (见第 8 章，2008 年版的第 9 章)；
  - 无论是校准还是试样的测定，仅对硫质量分数小于 100 mg/kg 的标准样品或试样进行重复测定，在 GB/T 17040—2008 中所有含量的样品都要进行重复测定 (见 8.3 和 11.4，2008 年版的第 11 章)；
  - 测试结果的报告方式以质量分数 0.01% 为界分两种，在 GB/T 17040—2008 中报告方式为一种 (见第 14 章，2008 年版的第 14 章)；
  - 修改了重复性计算公式 (见 15.1.2，2008 年版的 15.1.2)；
  - 修改了再现性计算公式 (见 15.1.3，2008 年版的 15.1.3)；
  - 增加了含氧燃料的处理 (见附录 B)；
  - 增加了柴油精密度 (见附录 C)；
  - 增加了汽油精密度 (见附录 D)；
  - 删除了关键词，因该内容不属于我国标准的内容 (见 2008 年版的第 16 章)。
- 本标准由全国石油产品和润滑剂标准化技术委员会 (SAC/TC 280) 提出并归口。
- 本标准起草单位：中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院。
- 本标准参加起草单位：中海油 (青岛) 重质油加工工程技术研究中心。
- 本标准主要起草人：高萍、何沛、范艳璇、田茂宏。
- 本标准所代替标准的历次版本发布情况为：
- GB/T 17040—1997、GB/T 17040—2008。

## 引 言

许多石油产品的质量与其硫含量有关。了解硫含量对石油加工过程是很必要的。有关标准通过限制燃料中的硫含量,来防止或限制环境污染。本标准确定为石油和石油产品硫含量是否符合规格限制规定值提供了一种手段。

如果用本标准测定的样品与 8.1 中的标准样品的基体有显著差别,那么就应该注意附录 A 中的提示,分析结果会受干扰。

本标准可以快速、准确地测定石油和石油产品中的硫含量。样品处理简单,一般一个样品的分析时间是 1 min~5 min。

# 石油和石油产品中硫含量的测定

## 能量色散 X 射线荧光光谱法

**警示**——本标准涉及某些有危害的材料、操作及设备,但未对所涉及的所有安全问题提出建议。因此,在使用本标准以前,用户应建立适当的安全和保护措施,并确定相关规章限制的适用性。对于一些特殊的预防说明见 6.2 和 6.4。

### 1 范围

本标准规定了用能量色散 X 射线荧光光谱法测定石油和石油产品中硫含量的试验方法。

本标准适用于测定单相的、常温下或适当加热下为液态,或可以溶解于烃类溶剂中的石油和石油产品,包括车用汽油、乙醇汽油、柴油、生物柴油及其调合燃料、喷气燃料、煤油、其他馏分油、石脑油、渣油、原油、润滑油基础油、液压油以及类似的石油产品。

本标准适用于测定硫的质量分数范围为 0.001 7%(17 mg/kg)~4.6%(46 000 mg/kg)。

### 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。

GB/T 4756 石油液体手工取样法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 27867 石油液体管线自动取样法

NB/SH/T 0843 石化行业分析测试系统的评价 统计技术法

ASTM D6259 确定合并测定极限值的标准规程(Practice for determination of a pooled limit of quantitation for a test method)

ASTM D7343 X 射线荧光光谱法测定石油产品和润滑剂中元素的优化、样品处理、校准及验证的标准规程(Practice for optimization, sample handling, calibration, and validating of X-ray fluorescence spectrometry methods for elemental analysis of petroleum products and lubricants)

### 3 方法概要

将试样置于从 X 射线源发射出来的射线束中,测量激发出来能量为 2.3 keV 的硫  $K_{\alpha}$  特征 X 射线强度,并将累积计数与预先制备好的标准样品的计数进行对比,从而获得用质量分数表示的硫含量(见 ASTM D7343)。至少需要 3 组标准样品涵盖质量分数范围:0.0%~0.1%,0.1%~1.0%,1.0%~5.0%。

### 4 方法使用条件

本标准的使用前提为标准样品和待测样品的基体匹配或者已考虑到基体的不同(参见 A.2)。待测样品和标准样品(参见附录 A)的碳氢质量比( $m_C/m_H$ )不同或者其他杂原子的存在可导致基体不匹配。表 1 给出了待测样品中杂原子及乙醇和甲醇存在的允许含量。