

ICS 75.060  
E 24



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39540—2020

---

## 页岩气组分快速分析 激光拉曼光谱法

Fast determination of shale gas composition—Laser Raman spectroscopy

2020-11-19 发布

2021-06-01 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
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 方法原理 .....	1
4 仪器设备 .....	2
4.1 激光拉曼气体分析仪 .....	2
4.2 激光器 .....	2
4.3 检测模块 .....	2
4.4 信号处理和用户界面 .....	2
4.5 进样和过滤模块 .....	2
5 试剂与材料 .....	2
5.1 零点气 .....	2
5.2 基准校准气体 .....	3
5.3 工作校准气体 .....	3
5.4 氢氧化钠溶液 .....	3
6 测定步骤 .....	3
6.1 准备 .....	3
6.2 零点标定 .....	3
6.3 基准标定 .....	3
6.4 测定标定 .....	3
6.5 样品分析 .....	3
6.6 尾气处理 .....	3
7 结果表示 .....	4
8 重复性 .....	4

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)提出并归口。

本标准起草单位: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、陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院、北京中首世佳科技有限责任公司、国家石油天然气产品质量监督检验中心、中国海洋石油有限公司湛江分公司。

本标准主要起草人:朱华东、周理、王成达、常宏岗、顾菁华、罗勤、孙晓艳、米洪刚、王晓琴、白志远、周代兵、李世强、吴宇。

# 页岩气组分快速分析 激光拉曼光谱法

## 1 范围

本标准规定了用激光拉曼光谱法测定页岩气主要化学组成的分析方法。

本标准适用于表 1 所示范围的页岩气组分分析,也适用于页岩气中一个或几个组分的测定。

表 1 页岩气组分及浓度范围

组 分	浓度(摩尔分数)范围/%
氮气	0.02~20
二氧化碳	0.02~20
甲烷	50~100
乙烷	0.1~20
丙烷	0.01~10

注:激光拉曼光谱法可测的页岩气组分浓度范围可以更宽,但其测量结果的可信度不在本标准的规定范围内。

## 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 5274.1 气体分析 校准用混合气体的制备 第 1 部分:称量法制备一级混合气体

SY/T 7433 天然气的组成分析 激光拉曼光谱法

## 3 方法原理

激光拉曼页岩气组分分析应按照 SY/T 7433 规定的方法原理,如图 1 所示,激光器发射激光到气体样品池,激光与页岩气组分碰撞后发出拉曼散射光,经检测模块处理后转换为拉曼信号,传送到信号处理和用户界面后输出测定结果。由于不同组分的拉曼散射光谱是特定的,通过检测样品中不同分子的特定光谱频率与强度,并与已知标准气的拉曼光谱频率及强度对比,从而得到样品的组分及含量。