



中华人民共和国国家标准

GB/T 18340.1—2010
代替 GB/T 18340.1—2001

地质样品有机地球化学分析方法 第 1 部分：轻质原油分析 气相色谱法

Organic geochemical analysis methods for geological samples—
Part 1: Analysis of light crude oils—Gas chromatography

2010-11-10 发布

2011-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 18340《地质样品有机地球化学分析方法》共有 6 个部分：

- 第 1 部分：轻质原油分析 气相色谱法；
- 第 2 部分：有机质稳定碳同位素测定 同位素质谱法；
- 第 3 部分：石油重馏分中饱和烃族组分测定 质谱法；
- 第 4 部分：石油重馏分中芳香烃族组分测定 质谱法；
- 第 5 部分：岩石提取物和原油中饱和烃分析 气相色谱法；
- 第 6 部分：汽油族组成测定 质谱法。

本部分为 GB/T 18340 的第 1 部分。

本部分代替 GB/T 18340.1—2001《地质样品有机地化测试 轻质原油气相色谱分析方法》，本部分与 GB/T 18340.1—2001 相比，主要变化如下：

- 标准的中文名称由《地质样品有机地化测试 轻质原油气相色谱分析方法》改为《地质样品有机地球化学分析方法 第 1 部分：轻质原油分析 气相色谱法》；
- 增加了警示、警告、规范性引用文件、术语和定义等章节；
- 对原标准的结构和内容进行了调整，并作了适当的文字修改；
- 本部分精密度用重复性 r 和再现性 R 代替原标准相对双差 RD 。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中华人民共和国国土资源部提出。

本部分由全国国土资源标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：国家地质实验测试中心。

本部分主要起草单位：中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所。

本部分参加起草单位：中国石油天然气股份有限公司北京石油勘探开发研究院、中国石油天然气股份有限公司华北油田分公司勘探开发研究院、中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司地质科学研究院实验中心。

本部分主要起草人：蒋启贵、张彩明、肖廷荣、李恋、刘平兰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18340.1—2001。



地质样品有机地球化学分析方法

第 1 部分:轻质原油分析 气相色谱法

警示——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

GB/T 18340 的本部分规定了轻质原油(包括凝析油)中 $C_5 \sim C_8$ 单体烃的气相色谱分析步骤、轻烃参数计算方法和精密度要求。

本部分适用于轻质原油(包括凝析油)中 $C_5 \sim C_8$ 单体烃的分析。

2 原理

试样在气相色谱仪中经高效毛细管柱使 $C_5 \sim C_8$ 的单体烃分离,用氢火焰离子化检测器对相继流出的各单体烃进行检测,用标准样品标定法或保留指数法定性,以面积归一化法计算各组分的相对百分含量,并按有关公式计算各项轻烃参数。

3 试剂和材料

3.1 二硫化碳:优级纯。

3.2 色谱标样: $C_5 \sim C_8$ 液态烷烃。

3.3 色谱柱:PONA 毛细管柱,柱长 50 m 或 100 m,内径 0.15 mm~0.35 mm。

3.4 微量注射器:1 μ L~10 μ L。

3.5 气体:

a) 载气:氮气或氦气(纯度不低于 99.99%);

b) 燃气:氢气(纯度不低于 99.9%);

c) 助燃气:空气。

4 仪器

气相色谱仪:具有毛细管柱分流/无分流进样系统、程序升温系统、氢火焰离子化检测装置及计算机控制系统。

5 试样保存

试样采集后应尽快分析,如不能及时分析,应在密闭条件下于 1 $^{\circ}$ C~5 $^{\circ}$ C 保存。

6 分析步骤

6.1 打开气相色谱仪气路和电路系统。

6.2 设置气相色谱仪分析条件。可参照下列分析条件:

a) 色谱柱温:初始温度 30 $^{\circ}$ C,恒温 15 min,以 1.5 $^{\circ}$ C/min~3.0 $^{\circ}$ C/min 升温至 70 $^{\circ}$ C,以 2.5 $^{\circ}$ C/min~5.0 $^{\circ}$ C/min 升温至 280 $^{\circ}$ C,恒温至无色谱峰流出;

b) 汽化室温度:280 $^{\circ}$ C;

c) 检测器温度:280 $^{\circ}$ C;

- d) 分流比:1:50~1:200;
- e) 载气:氮气或氦气,柱流量 0.2 mL/min~0.6 mL/min;
- f) 燃气:氢气,流量 30 mL/min~50 mL/min;
- g) 助燃气:空气,流量 300 mL/min~500 mL/min。

6.3 样品分析

先后用二硫化碳溶剂和试样洗涤微量注射器,再用微量注射器抽取 0.1 μL~1.0 μL 试样,注入气相色谱仪汽化室,启动升温程序,用计算机工作站(或色谱处理系统)进行数据采集和处理。

7 定性

C₅~C₈ 各单体烃用标准样品标定法或保留指数法定性(参照附录 A)。

8 结果计算

用色谱峰面积归一化法计算 C₅~C₈ 各单体烃的百分含量,按照公式(1)~公式(4)计算各地球化学参数值。

8.1 甲基环己烷指数

甲基环己烷指数按式(1)计算:

$$\text{甲基环己烷指数} = \frac{MCYC_6}{nC_7 + \sum RCPC_7 + MCYC_6} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

MCYC₆——甲基环己烷峰面积;

$\sum RCPC_7$ ——反-1,3-二甲基环戊烷峰面积,顺-1,3-二甲基环戊烷峰面积,反-1,2-二甲基环戊烷峰面积,1,1-二甲基环戊烷峰面积,乙基环戊烷峰面积之和;

nC₇——正庚烷峰面积。

8.2 正庚烷值

正庚烷值按式(2)计算:

$$\text{正庚烷值} = \frac{nC_7}{\sum (CYC_6 - MCYC_6)} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\sum (CYC_6 - MCYC_6)$ ——环己烷与甲基环己烷之间流出物峰面积之和。

8.3 异庚烷值

异庚烷值按式(3)计算:

$$\text{异庚烷值} = \frac{2-MC_6 + 3-MC_6}{\sum DMCYC_5} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

2-MC₆——2-甲基己烷峰面积;

3-MC₆——3-甲基己烷峰面积;

$\sum DMCYC_5$ ——1,1-二甲基环戊烷,反-1,3-二甲基环戊烷,顺-1,3-二甲基环戊烷,反-1,2-二甲基环戊烷峰面积之和。

8.4 Mango K₁ 指数

Mango K₁ 指数按式(4)计算:

$$K_1 = \frac{2-MC_6 + 2,3-DMP}{3-MC_6 + 2,4-DMP} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

2- MC_6 ——2-甲基己烷峰面积；

3- MC_6 ——3-甲基己烷峰面积；

2,3- DMP ——2,3-二甲基戊烷峰面积；

2,4- DMP ——2,4-二甲基戊烷峰面积。

9 精密度

9.1 分离要求

色谱分离要求正构烷烃峰型对称。顺-1,3-二甲基环戊烷与反-1,3-二甲基环戊烷的半峰宽分离度和反-1,3-二甲基环戊烷与反-1,2-二甲基环戊烷的半峰宽分离度不小于 1.2；2-甲基庚烷与 4-甲基庚烷的峰高分离度不小于 0.7。

9.2 方法精密度

轻质原油分析方法的精密度见表 1。

表 1 轻烃参数的重复性(r)值和再现性(R)值

轻烃参数	重复性(r)值	再现性(R)值
甲基环己烷指数/%	0.82	1.46
正庚烷值/%	0.75	1.82
异庚烷值	0.11	0.57
mango K_1 指数	0.04	0.09



附 录 A
(资料性附录)

轻质原油轻烃色谱图示例及定性

轻质原油轻烃色谱图示例及定性见图 A.1、图 A.2 和表 A.1。

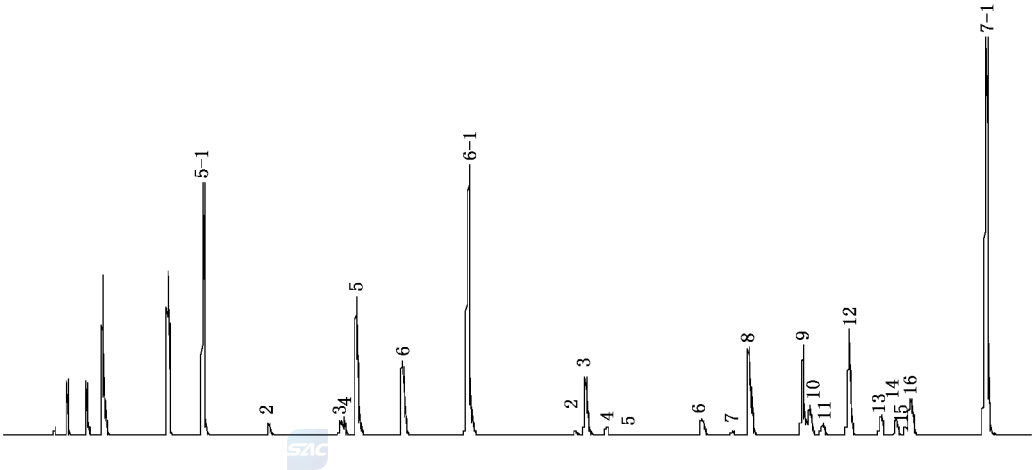


图 A.1 轻质原油轻烃色谱图(C₅ ~C₇)

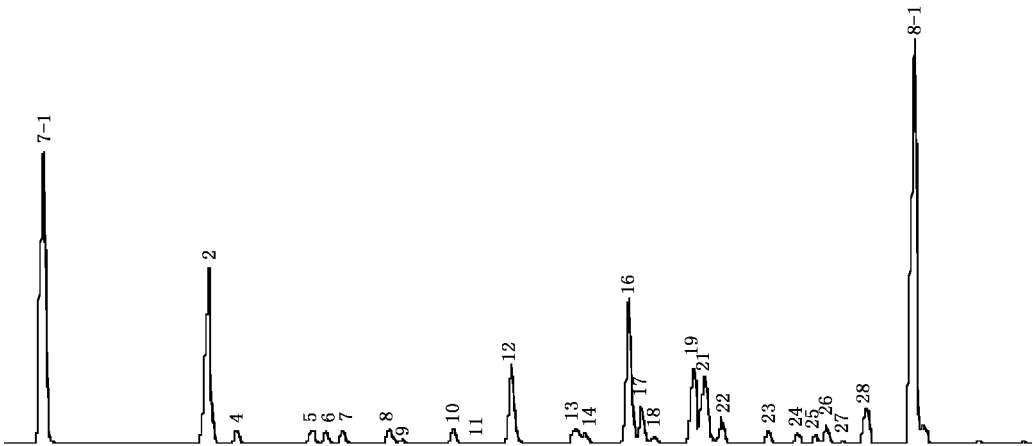


图 A.2 轻质原油轻烃色谱图(C₇ ~C₈)

表 A.1 轻质原油轻烃色谱定性

峰号	化合物名称	峰号	化合物名称
5-1	正戊烷	5	乙基环戊烷
2	2,2-二甲基丁烷	6	2,5-二甲基己烷+2,2,3-三甲基环戊烷
3	环戊烷	7	2,4-二甲基己烷
4	2,3-二甲基丁烷	8	1,反 2,顺-4-三甲基环戊烷
5	2-甲基戊烷	9	3,3-二甲基己烷
6	3-甲基戊烷	10	1,反 2,顺 3-三甲基环戊烷
6-1	正己烷	11	2,3,4-三甲基戊烷
2	2,2-二甲基戊烷	12	甲苯+2,3,3-三甲基戊烷
3	甲基环戊烷	13	1,1,2-三甲基环戊烷
4	2,4-二甲基戊烷	14	2,3-二甲基己烷
5	2,2,3-三甲基丁烷	15	2-甲基-3-乙基戊烷
6	苯	16	2-甲基庚烷
7	3,3-二甲基戊烷	17	4-甲基庚烷+3-甲基-3-乙基戊烷
8	环己烷	18	3,4-二甲基己烷
9	2-甲基己烷	19	1,顺 2,反-4-三甲基环戊烷+1,顺-2,顺-4-三甲基环戊烷
10	2,3-二甲基戊烷	20	顺-1,3-二甲基环己烷
11	1,1-二甲基环戊烷	21	3-甲基庚烷+1,顺-2,反-3-三甲基环戊烷
12	3-甲基己烷	22	3,乙基环己烷+反-1,4-二甲基环己烷
13	顺-1,3-二甲基环戊烷	23	1,1-二甲基环己烷
14	反-1,3-二甲基环戊烷	24	2,2,5-三甲基己烷+反-1,3-乙基甲基环戊烷
15	3-乙基戊烷	25	顺-1,3-乙基甲基环戊烷
16	反-1,2-二甲基环戊烷	26	反-1,2-乙基甲基环戊烷
17	2,2,4-三甲基戊烷	27	2,2,4-三甲基己烷+1,1-乙基甲基环戊烷
7-1	正庚烷	28	反-1,2-乙基甲基环己烷
2	甲基环己烷	29	1,顺-2,顺-3-三甲基环戊烷
3	顺-1,2-二甲基环戊烷	30	反-1,3-二甲基环己烷+顺-1,4-二甲基环己烷
4	1,1,3-三甲基环戊烷+2,2-二甲基己烷	8-1	正辛烷

参 考 文 献

- [1] ASTM D 5134—98(2008) Standard Test Method for Detailed Analysis of Petroleum Naphthas through *n*-Nonane by Capillary Gas Chromatography
- [2] SY/T 5779—1995 原油全烃气相色谱分析方法。
-



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
地质样品有机地球化学分析方法
第 1 部分:轻质原油分析 气相色谱法
GB/T 18340.1—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2011 年 1 月第一版 2011 年 1 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-41237

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 18340.1—2010