



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18340.5—2010  
代替 GB/T 18340.5—2001

## 地质样品有机地球化学分析方法 第 5 部分：岩石提取物和原油中饱和 烃分析 气相色谱法

Organic geochemical analysis methods for geological samples—  
Part 5: Analysis of saturated hydrocarbons in  
rock extracts and 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 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 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 5 部分。

本部分代替 GB/T 18340.5—2001《地质样品有机地化测试 岩石可溶有机物和原油中饱和烃气相色谱分析方法》，与 GB/T 18340.5—2001 相比，主要变化如下：

- 标准的名称由《地质样品有机地球化学测试 岩石可溶有机物和原油中饱和烃气相色谱分析方法》改为《地质样品有机地球化学分析方法 第 5 部分：岩石提取物和原油中饱和烃分析 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；
- 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中国石油勘探开发研究院石油地质实验研究中心、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勘探实验中心、中国石油华北油田分公司勘探开发研究院生油实验室。

本部分主要起草人：梁舒、张渠、曹寅、肖廷荣、王骏、李恋。

本部分所代替标准历次版本发布情况为：GB/T 18340.5—2001。



# 地质样品有机地球化学分析方法

## 第5部分：岩石提取物和原油中饱和 烃分析 气相色谱法

**警示——**使用本部分的人员应有正规实验室工作的实践经验。本部分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 的本部分规定了岩石提取物和原油中饱和烃馏分气相色谱分析方法、色谱地化参数计算和精密度要求。

本部分适用于岩石提取物和原油中饱和烃组分的分析。

### 2 原理

样品的饱和烃馏分在气相色谱仪中进行色谱分离，用氢火焰离子化检测器检测相继流出的各组分，以面积归一化法计算各组分的相对百分含量，并按相应的公式计算各项色谱地化参数。

### 3 试剂和材料

#### 3.1 试剂：

- a) 正己烷：分析纯（经重蒸馏）或色谱纯；
- b) 异辛烷：分析纯（经重蒸馏）或色谱纯。

#### 3.2 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。

3.3 微量注射器：1  $\mu\text{L}$ ~10  $\mu\text{L}$ 。

3.4 具塞小口样品瓶：1 mL~2 mL。

3.5 色谱柱：固定相为聚甲基硅酮或聚苯基甲基硅酮交联型石英毛细管柱，柱长 20 m~30 m，内径 0.2 mm~0.32 mm。

### 4 仪器

气相色谱仪：可接毛细管柱，具有分流/无分流进样系统、程序升温系统和火焰离子化检测器装置，并配备带有色谱工作站或色谱数据处理系统的计算机。

### 5 样品制备

5.1 称取 30 mg~50 mg 岩石抽提物或原油样品，用 30 mL 正己烷溶解过夜沉淀沥青质；溶液用 60  $^{\circ}\text{C}$  水浴浓缩至 1 mL~2 mL，样品转移至装有 4 mg 硅胶和 2 mg 氧化铝的层析柱中，用 20 mL 正己烷分 4 次淋洗饱和烃馏分，饱和烃溶液用 40  $^{\circ}\text{C}$  浓缩后转移到具塞小口样品瓶中备用。

5.2 分流进样方式，样品用正己烷溶解后进样；无分流进样方式，样品用异辛烷溶解后进样。

### 6 分析步骤

6.1 打开气相色谱仪气路和电路系统。



6.2 根据各仪器的操作步骤启动仪器和控制系统,输入分析参数,参照附录 A 设置仪器分析操作条件。

6.3 点燃氢火焰离子化检测器,检查程序升温过程中色谱基线的稳定性。

6.4 用微量注射器吸取试样(分流或无分流)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)进行数据采集处理。

## 7 结果计算

用色谱工作站或色谱处理系统以峰面积归一化法计算正构烷烃、姥鲛烷和植烷的百分含量。计算公式如下:

$$w(i) = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$w(i)$ ——正构烷烃某组分、姥鲛烷或植烷的面积含量,%;

$A_i$ ——正构烷烃某组分、姥鲛烷或植烷的峰面积;

各地化参数计算按照 7.1~7.4 公式进行。

### 7.1 奇偶优势(OEP 值):

$$OEP = \left( \frac{C_{k-2} + 6C_k + C_{k+2}}{4C_{k-1} + 4C_{k+1}} \right)^{-1(k+1)} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$k$ ——主峰正构烷烃碳数;

$C_k$ ——主峰碳的峰面积,其余类推。

注:当样品出现双峰形,并且前高后低,建议计算 2 个 OEP 值。

### 7.2 $P_r/P_h$ 比值:

其中:

$P_r$ ——姥鲛烷峰面积;

$P_h$ ——植烷峰面积。

### 7.3 $P_r/C_{17}$ 比值:

其中:

$P_r$ ——姥鲛烷峰面积;

$C_{17}$ ——正十七烷峰面积。

### 7.4 $P_h/C_{18}$ 比值:

其中:

$P_h$ ——植烷峰面积;

$C_{18}$ ——正十八烷峰面积。

## 8 精密度



### 8.1 色谱分离要求

正构烷烃的色谱峰形要求对称;正十七烷和姥鲛烷的峰高分离度不应小于 90%(以低峰高度为准)。

### 8.2 方法精密度

饱和烃地化参数的精密度见表 1。

在同一实验室,由同一操作者使用相同设备,按相同的测试方法,并在短时间内对同一被测对象相互独立进行测试获得的两次独立测试结果的测定值,在表 1 给定的水平范围内,这两个测试结果的绝对

差值不超过重复性( $r$ ),或超过重复性( $r$ )的情况不超过 5%,重复性( $r$ )按表 1 公式计算。

在不同实验室,由不同操作者使用不同设备,按相同的测试方法,对同一被测对象相互独立进行测试获得的两次独立测试结果的测定值,在表 1 给定的水平范围内,这两个测试结果的绝对差值不超过再现性( $R$ ),或超过再现性( $R$ )的情况不超过 5%,再现性( $R$ )按表 1 公式计算。

表 1 饱和烃地化参数重复性与再现性计算公式

水平范围 $m$	重复性 $r$	再现性 $R$
0.1~20.0	$r=0.071\ 3m^{0.928\ 5}$	$R=0.235\ 5m^{0.933\ 8}$
注: $r$ ——重复性; $R$ ——再现性; $m$ ——平均值。		



附 录 A  
(资料性附录)  
色谱操作条件实例

色谱操作条件实例见表 A.1。

表 A.1 色谱操作条件实例

柱 型	HP-5 弹性石英毛细柱
柱长/m	20~30
柱内径/mm	0.20~0.32
载气	氮气
柱流速/(mL/min)	0.5
氢气流量/(mL/min)	30
空气流量/(mL/min)	300
进样方式	分流进样或无分流进样
尾吹气流量/(mL/min)	30
汽化室温度/℃	310
色谱柱温度/℃	初温 80,速率 4 °C/min;终温 320,恒温至峰出完
氢火焰离子化检测器温度/℃	320
进样量/ $\mu$ L	<1.0



参 考 文 献

- [1] SY/T 5119—2008 岩石可溶有机物和原油族组分柱层析分析方法







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 5 部分:岩石提取物和原油中饱和  
烃分析 气相色谱法  
GB/T 18340.5—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](http://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 9 千字  
2010 年 12 月第一版 2010 年 12 月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-41040

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 18340.5—2010