

GCMS 法测定瓦斯油中饱和烃馏分的烃类组成

GCMS-637

摘要：本方法使用岛津 GCMS-QP2020 NX 气相色谱质谱联用仪，建立了瓦斯油中饱和烃馏分烃类组成的检测方法。瓦斯油样品经硅胶柱分离成饱和烃、芳烃和胶质馏分，饱和烃馏分进质谱检测，测试数据采用石科院的烃类组成分析软件，分析瓦斯油中饱和烃馏分的烃类组成。参考样连续进样 6 针，用烃类组成分析软件分析含量，6 针含量的 RSD % 小于 2.70 %，精密度良好。本方法结果准确，完全满足标准 NB/SH/T 0659-1998《瓦斯油中饱和烃馏分的烃类测定法（质谱法）》的测试要求。

关键词：气相色谱质谱联用仪 饱和烃馏分 烃类组成

技术特点：

- ❖ 通过优化分析条件，方法满足标准 NB/SH/T 0659-1998 的测试要求。
- ❖ 参考样 6 针含量的 RSD % 小于 2.70 %，精密度良好。

瓦斯油 (carburetted oil) 是原油分馏得到的 200~380°C 馏分，沸点和密度介于汽油和重油之间，主要种类包括常压瓦斯油、减压瓦斯油和焦化瓦斯油等，通过常压蒸馏塔和减压蒸馏塔生产。瓦斯油主要用于生产航空煤油、轻柴油和重柴油。减压瓦斯油可加工为润滑油及变压器油，为了得到更多的汽油和柴油，多数炼厂将减压瓦斯油作为催化裂化或加氢裂化原料。

瓦斯油是重要的炼油中间原料，瓦斯油中饱和烃馏分包括链烷烃、一环烷烃、二环烷烃、三环烷烃等，其饱和烃含量、类型直接反映瓦斯油裂解、催化裂化、

加氢的难易程度。测定瓦斯油中饱和烃馏分的烃类组成，可以准确评价原料品质、指导加工路线、预测产品收率与质量，通过优化工艺操作，降低能耗，实现高效、经济、环保的石油炼制。

本文参照 NB/SH/T 0659-1998《瓦斯油中饱和烃馏分的烃类测定法（质谱法）》，使用岛津 GCMS-QP2020 NX，建立了瓦斯油中饱和烃馏分烃类组成的检测方法。测试数据采用烃类组成分析软件，分析瓦斯油中饱和烃馏分的烃类组成，结果准确，重复性好，方法满足标准 NB/SH/T 0659-1998 的要求。

■ 实验部分

1.1 仪器

气质联用仪：GCMS-QP2020 NX

1.2 分析条件

色谱柱：重油组成分析柱，40 m×0.25 mm(购自石科院)

升温程序：60°C (2 min)_40°C /min_350°C (6 min)

进样口温度：350°C

离子源温度：230°C

载气控制方式：色谱柱流量

接口温度：340°C

色谱柱流量：1.0 mL/min

检测器电压：相对于调谐结果

进样方式：分流

采集模式：Scan (50-700 m/z)

分流比：15:1

采集间隔：0.50 sec

进样量：1 μL

1.3 样品的前处理

样品前处理步骤（参照 NB/SH/T 0659-1998 附录 A 瓦斯油馏分饱和烃、芳烃和胶质分离法）如下方流程图 1 所示。

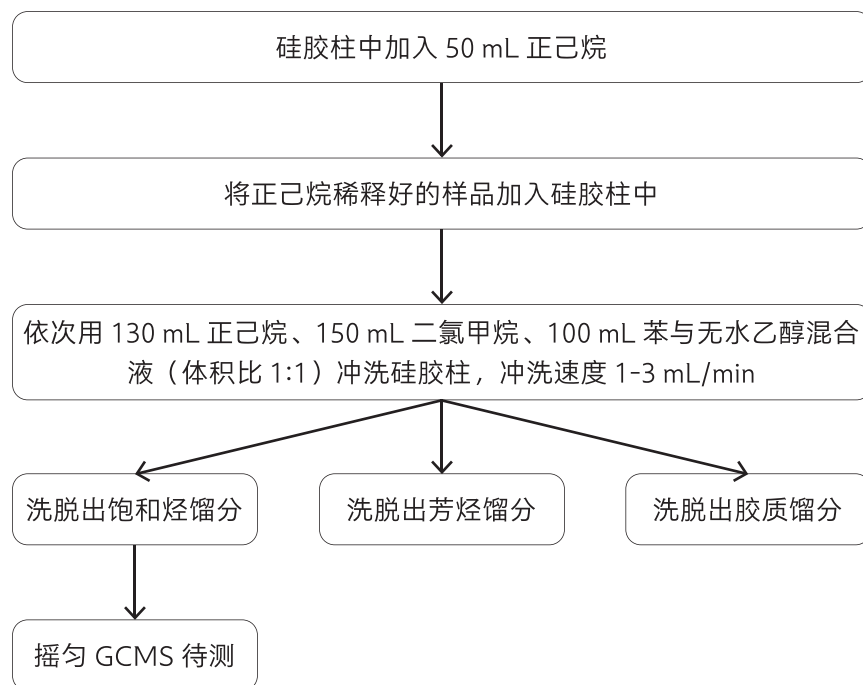


图 1 样品前处理流程图

■ 结果与讨论

2.1 参考样色谱图

参考样购自石科院，色谱图如图 2 所示，平均质谱图如图 3 所示。

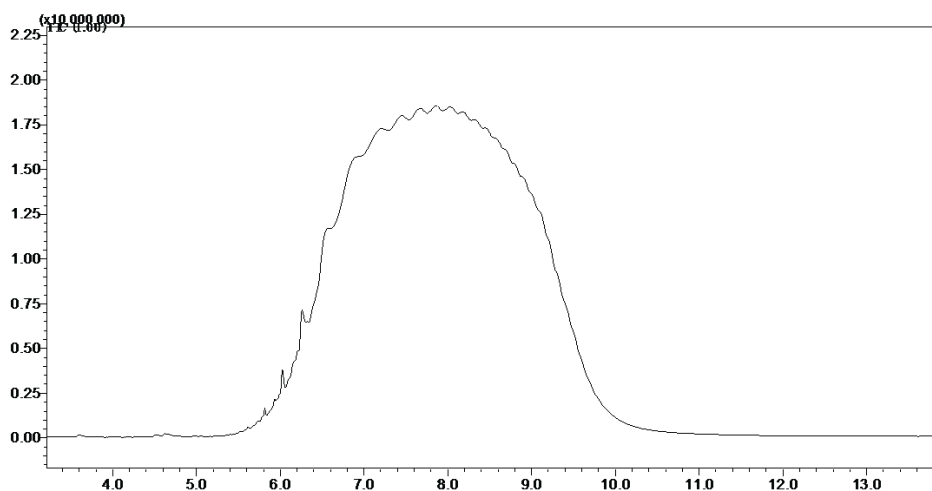


图 2 参考样色谱图

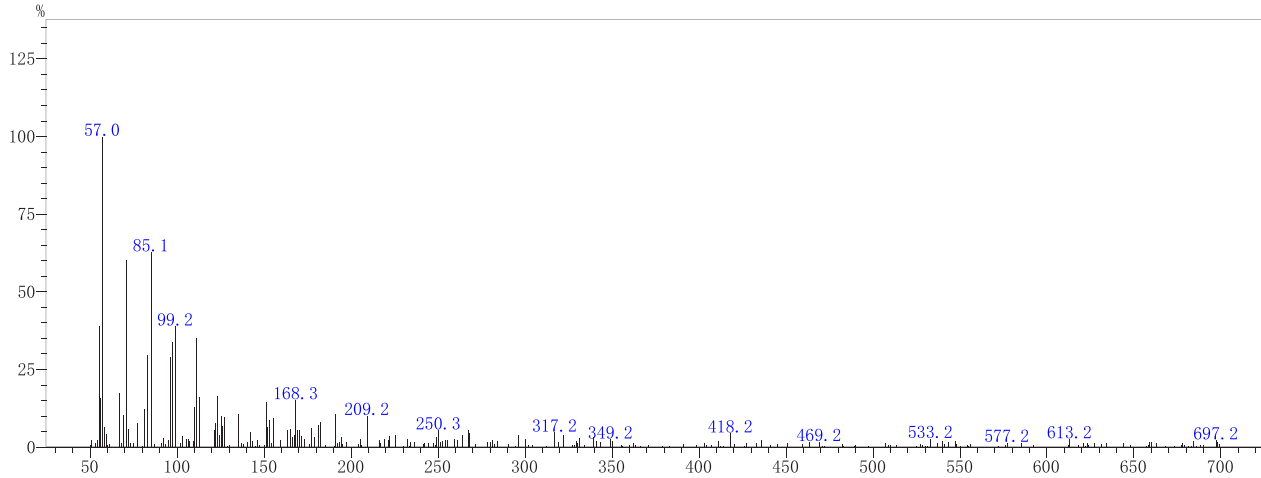


图3 参考样平均质谱图

2.2 参考样测试结果

采用烃类组成分析软件，分析参考样中的烃类组成，结果如图4所示，满足参考含量的再现性要求。

烃类	质量分数/%
链烷烃	54.2
一环烷烃	17.1
二环烷烃	12
三环烷烃	6.3
四环烷烃	5.9
五环烷烃	2.9
六环烷烃	1.5
总环烷烃	45.8
总饱和烃	100

图4 参考样烃类组成分析结果

2.3 参考样重复性

参考样连续进样 6 针，用烃类组成分析软件分析含量，6 针含量的重复性结果如表 1 所示。

表 1 柴油参考样重复性

烃类型	1	2	3	4	5	6	平均值 (%)	含量 RSD (%)
链烷烃	54.3	54.1	54.2	54.2	54.2	54.2	54.2	0.12
一环烷烃	17.1	17.2	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	0.24
二环烷烃	12.0	12.1	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	0.34
三环烷烃	6.2	6.3	6.2	6.2	6.3	6.2	6.2	0.83
四环烷烃	5.9	6.0	6.0	6.0	6.0	5.9	6.0	0.87
五环烷烃	2.9	3.0	2.9	3.0	2.9	3.0	3.0	1.86
六环烷烃	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	2.69
总环烷烃	45.7	45.9	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	0.14

2.4 样品测试

按照 1.3 进行样品前处理，经 GCMS 测定，色谱图如图 5 所示。采用烃类组成分析软件，分析样品中的烃类组成，结果如图 6 所示。

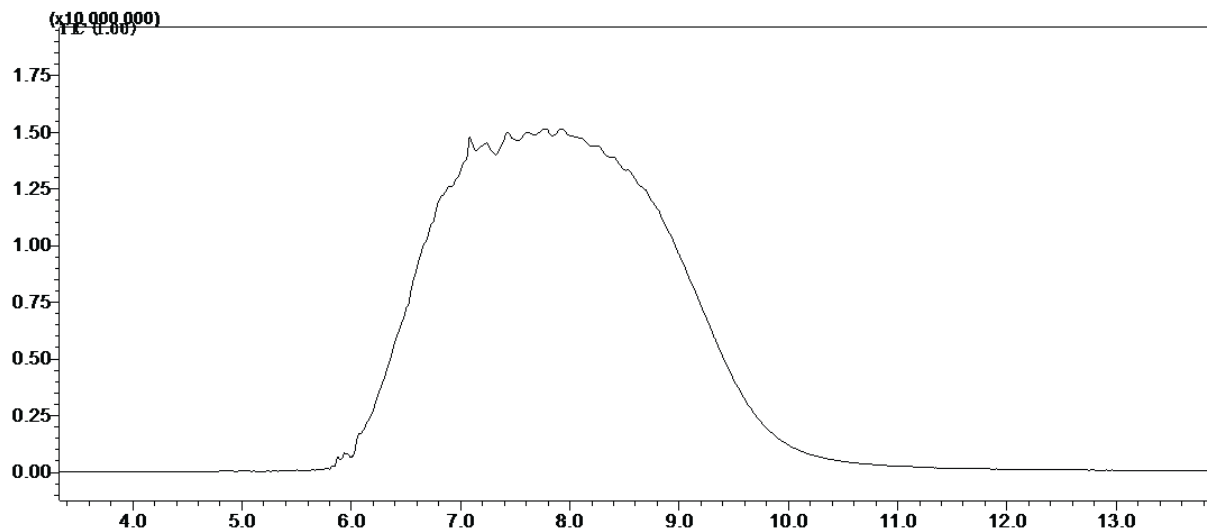


图 5 样品色谱图

烃类	质量分数/%
链烷烃	26.9
一环烷烃	8.4
二环烷烃	6.9
三环烷烃	5.2
四环烷烃	4.1
五环烷烃	1.9
六环烷烃	1.1
总环烷烃	27.5
总饱和烃	54.4

图 6 样品烃类组成分析结果

■ 结论

本方法参考标准 NB/SH/T 0659-1998《瓦斯油中饱和烃馏分的烃类测定法(质谱法)》，使用岛津 GCMS-QP2020 NX 气质联用仪，建立了瓦斯油中饱和烃馏分烃类组成的检测方法。参考样连续进样 6 针，用烃类组成分析软件分析含量，6 针含量的 RSD% 小于 2.70%，精密度良好。本方法结果准确，完全满足标准 NB/SH/T 0659-1998 的测试要求，可用于瓦斯油中饱和烃馏分的烃类组成分析。

岛津应用云

