



# 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 3912.2—2014

---

## 进口凝析油中烷烃、烯烃、环烷烃和 芳烃(PONA)的测定 气相色谱法

Determination of paraffins, olefins, naphthenes and aromatics (PONA) in  
condensate for import—Gas chromatography

2014-04-09 发布

2014-11-01 实施

---

中 华 人 民 共 和 国  
国家质量监督检验检疫总局 发 布

## 前 言

SN/T 3912 共分为 3 部分:

- 第 1 部分:进口凝析油质量评价标准;
- 第 2 部分:进口凝析油中烷烃、烯烃、环烷烃和芳烃(PONA)的测定 气相色谱法;
- 第 3 部分:进口凝析油中汞含量的测定 直接进样法。

本部分为 SN/T 3912 的第 2 部分。

本部分根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本部分起草单位:中华人民共和国广东出入境检验检疫局。

本部分主要起草人:吴序锋、解伟欣、张海峰、张承琛、舒保、郑建国。

## 进口凝析油中烷烃、烯烃、环烷烃和芳烃(PONA)的测定 气相色谱法

### 1 范围

SN/T 3912 的本部分规定了用气相色谱法测定凝析油中烷烃(paraffins)、烯烃(olefins)、环烷烃(naphthenes)和芳烃(aromatics)含量的方法。

本部分适用于烯烃含量小于1%的凝析油中碳数不大于13的各烃类组分的测定,并给出烃族的PONA分析结果。

### 2 方法概要

将具有代表性的凝析油试样导入气相色谱仪,氮气载气将汽化的试样带入色谱柱,进行组分分离,用火焰离子化检测器检测流出的组分。对气相色谱图中碳数不大于13的所有单体烃进行分析,通过校正因子归一化法和密度分别计算出组分的质量百分数和体积百分数,根据组分的碳数和类型的归属,进行分类加和,获得PONA分析结果。

注:用本方法叙述的试验步骤分离凝析油组分会存在一些混峰,本方法不能确定混峰中同时流出的组分的相对浓度。在缺乏支持性信息时,若需要获知此类组分相对含量,不推荐使用本方法。

### 3 试剂和材料

- 3.1 正戊烷:纯度 $\geq 99\%$ 。
- 3.2 石油醚:沸程 $30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.3 载气:氮气,纯度 $\geq 99.99\%$ 。
- 3.4 燃气:氢气,纯度 $\geq 99.9\%$ 。
- 3.5 补偿气:氦气或氮气,纯度 $\geq 99.99\%$ 。

### 4 仪器

气相色谱仪:配有FID检测器。

### 5 试样

在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冷藏保存样品,并且测定前一直将样品保存在此温度下。

### 6 分析步骤

#### 6.1 气相色谱仪工作条件

下列工作条件是典型,可根据不同仪器特点,对给定工作条件做适当调整,以获得最佳效果:

- a) FID检测器温度: $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- b) 进样口温度:280 ℃;
- c) 氮气流速:0.4 mL/min;
- d) 氢气流速:40 mL/min;
- e) 空气流速:400 mL/min;
- f) 分流流量:132 mL/min;
- g) 柱压力:111.7 kPa;
- h) 毛细管柱:50 m(柱长)×0.2 mm(口径)×0.5 μm(膜厚),交联甲基硅酮;
- i) 色谱柱温度:初温 35 ℃,保持 10 min,0.5 ℃/min 升至 60 ℃,2.0 ℃/min 升至 180 ℃,保持 10 min,5.0 ℃/min 升至 250 ℃,保持 20 min;
- j) 进样量:0.2 μL~1.0 μL。色谱柱使用前应在 250 ℃老化 4 h。

## 6.2 校准保留时间

取 0.2 μL~0.4 μL 正戊烷(3.1)分析,调整柱前压使其保留时间在 9.70 min~9.80 min 之间,最好是 9.75 min。也可用沸程 30 ℃~60 ℃的石油醚(3.2)代替正戊烷。

注 1:化学纯的正戊烷峰之前有一个异戊烷峰。

注 2:柱前压的平衡需一定时间,调节速度不要过快。

## 7 测定

按 6.1 调整好气相色谱仪的操作参数,准确注入 1 μL 样品,进行分析,得到凝析油色谱图。参考凝析油的主要组成及保留参数参见附录 A 的表 A.1,典型色谱图参见附录 B 的图 B.1。

凝析油样品含有挥发性组分,在打开进行二次取样或转移前,样品应密闭并在 0 ℃~1 ℃下冷藏保存。

## 8 结果计算

8.1 参照表 A.1 中所列参考油组分的保留时间、保留指数进行定性。组分保留指数计算如下。

按式(1)计算色谱峰的程序升温保留指数:

$$I_{\text{prog}} = 100 \times N + 100 \times \frac{t_{R(A)} - t_{R(N)}}{t_{R(N+1)} - t_{R(N)}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$I_{\text{prog}}$  ——组分 A 的程序升温保留指数;

$t_{R(A)}$  ——组分 A 的保留时间;

$N$  ——碳数  $N$  参考峰;

$N+1$  ——碳数  $N+1$  参考峰;

$t_{R(N)}$  ——第  $N$  个(碳数)参考峰的保留时间;

$t_{R(N+1)}$  ——第  $N+1$  个(碳数)参考峰的保留时间。

8.2 可以将得到的色谱峰与合适的色谱图(参见图 B.1)中相应的部分对照,进行色谱峰定性分析。

8.3 利用 PONA 分析软件对色谱图进行自动鉴别,同时要根据 8.2 方法对色谱峰进行检查,保证计算机对色谱峰定性的准确性。计算机会对色谱图中  $C_{13}$  以前的所有组分进行分析,由单体烃分析结果,按碳数( $C_1 \sim C_{13}$ )和烃族(nP:正烷烃,iP:异构烷烃,N:环烷,O:烯烃,A:芳烃,X:其他族,如含氧化合物)进行分类,给出族组成(PONA)分析报告。

8.4 采用校正因子归一化法定量单体烃组分,按式(2)计算各组分的含量:

$$w_i = \frac{A_i B_i}{\sum(A_i B_i)} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$w_i$  ——组分  $i$  的质量分数，%；

$A_i$  ——组分  $i$  的峰面积；

$B_i$  ——组分  $i$  的相对质量校正因子。

注：由于烃类组分在火焰离子化检测器上的质量响应因子都接近于 1，可简化计算，各组分的含量直接用色谱峰面积百分比来表示。

8.5 根据组分的碳数和类型的归属，进行分类加和，即可获得样品的碳数族组成数据。

给出样品以质量分数为单位表示的族组成结果(PONA 值)，报告至 C<sub>13</sub> 组分无法鉴别的所有组分的累计质量分数，计算结果精确到 0.01%。

9 精密度

由多个实验室对几个水平的试样进行方法的精密度试验结果见表 1。

表 1 精密度

烃组成	重复性 $r/\%$	再现性 $R/\%$
正构烷烃	0.35	3.00
异构烷烃	0.40	2.50
烯烃	0.20	0.20
环烷烃	0.90	3.50
芳烃	0.90	3.00

SN/T 3912.2—2014

附录 A  
(资料性附录)

## 参考凝析油组分典型保留特性

表 A.1 参考凝析油组分典型保留特性(氮气载气)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
1	异丁烷	Isobutane	6.935	353.880
2	正丁烷	<i>n</i> -Butane	7.355	400.000
3	2,2-二甲基丙烷	2,2-DMC3	7.569	408.973
4	异戊烷	Isopentane	8.899	464.889
5	正戊烷	<i>n</i> -Pentane	9.740	500.000
6	反-2-戊烯	<i>trans</i> -2-Pentene	10.017	504.587
7	2-甲基-2-丁烯	2-methyl-2-Butene	10.588	514.042
8	2,2-二甲基丁烷	2,2-DMC4	11.311	526.014
9	环戊烷	CYC5	12.969	553.469
10	2,3-二甲基丁烷	2,3-DMC4	13.045	554.728
11	2-甲基戊烷	2-MC5	13.313	559.165
12	3-甲基戊烷	3-MC5	14.348	576.304
13	正己烷	<i>n</i> -Hexane	15.779	600.000
14	反-2-己烯	<i>trans</i> -2-Hexene	16.165	602.924
15	2,2-二甲基戊烷	2,2-DMC5	18.121	617.742
16	甲基环戊烷	MCYC5	18.418	619.992
17	2,4-二甲基戊烷	2,4-DMC5	18.785	622.773
18	2,2,3-三甲基丁烷	2,2,3-TMC4	19.405	627.470
19	苯	Benzene	21.144	640.644
20	3,3-二甲基戊烷	3,3-DMC5	21.855	646.030
21	含杂峰的环己烷	CYC6+	22.403	650.182
22	2-甲基己烷	2-MC6	23.622	659.417
23	2,3-二甲基戊烷	2,3-DMC5	23.854	661.174
24	1,1-二甲基环戊烷	1,1-DMCYC5	24.257	664.227
25	3-甲基己烷	3-MC6	24.910	669.174
26	顺-1,3-二甲基环戊烷	<i>cis</i> -1,3-DMCYC5	25.873	676.470
27	反-1,3-二甲基环戊烷	<i>trans</i> -1,3-DMCYC5	26.312	679.796



表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
28	3-乙基戊烷	3-EC5	26.509	681.288
29	反-1,2-二甲基环戊烷	<i>trans</i> -1,2-DMCYC5	26.751	683.121
30	2,2,4-三甲基戊烷	2,2,4-TMC5	26.986	684.902
31	正庚烷	<i>n</i> -Heptane	28.979	700.000
32	顺-1,2-二甲基环戊烷+甲基环己烷	<i>cis</i> -1,2DMCYC5+MCYC6	32.655	716.281
33	2,2-二甲基己烷	2,2-DMC6	33.119	718.336
34	乙基环戊烷	ECYC5	34.809	725.822
35	2,5-二甲基己烷	2,5-DMC6	35.099	727.106
36	2,2,3-三甲基戊烷	2,2,3-TMC5	35.489	728.833
37	1,顺-2,反-4,顺-三甲基环戊烷	1, <i>cis</i> -2, <i>trans</i> -4, <i>cis</i> -TMCYC5	36.616	733.825
38	3,3-二甲基己烷	3,3-DMC6	36.919	735.167
39	1,顺-2,反-3,顺-三甲基环戊烷	1, <i>cis</i> -2, <i>trans</i> -3, <i>cis</i> -TMCYC5	38.186	740.779
40	2,3,4-三甲基戊烷	2,3,4-TMC5	38.808	743.534
41	甲苯	Toluene	39.666	747.334
42	2,3-二甲基己烷	2,3-DMC6	41.361	754.841
43	2-甲基-3-乙基戊烷	2-M-3-EC5	41.611	755.948
44	2-甲基庚烷	2-MC7	42.847	761.423
45	4-甲基庚烷	4-MC7	43.182	762.906
46	1,顺-2,反-4-三甲基环戊烷	1, <i>cis</i> -2, <i>trans</i> -4-TMCYC5	44.040	766.707
47	1,顺-2,反-3,反-三甲基环戊烷+3-乙基己烷	1, <i>cis</i> -2, <i>trans</i> -3, <i>trans</i> -TMCYC5*	44.902	770.524
48	反-1,4-二甲基环己烷	<i>trans</i> -1,4-DMCYC6	45.328	772.411
49	1,1-二甲基环己烷	1,1-DMCYC6	46.610	778.089
50	反-1-乙基-3-甲基环戊烷	<i>trans</i> -1,3-EMCYC5	47.583	782.399
51	顺-1-乙基-3-甲基环戊烷	<i>cis</i> -1,3-EMCYC5	48.120	784.777
52	反-1-乙基-2-甲基环戊烷	<i>trans</i> -1,2-EMCYC5	48.439	786.190
53	1-乙基-1-甲基环戊烷	1,1-EMCYC5	48.939	788.405
54	反-1,2-二甲基环己烷	<i>trans</i> -1,2-DMCYC6	49.641	791.514
55	正辛烷	<i>n</i> -Octane	51.558	800.000
56	2,4,4-三甲基己烷	2,4,4-TMC6	53.354	807.582
57	未确定结构的 C <sub>8</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>8</sub> -N	55.040	814.696
58	2,3,5-三甲基己烷	2,3,5-TMC6	55.780	817.819
59	顺-1-乙基-2-甲基环戊烷	<i>cis</i> -1,2-EMCYC5	56.165	819.443

SN/T 3912.2—2014

表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
60	2,2-二甲基庚烷	2,2-DMC7	56.795	822.106
61	2,2,3-三甲基己烷	2,2,3-TMC6	57.958	826.118
62	2,4-二甲基庚烷	2,4-DMC7	58.411	827.008
63	正丙基环戊烷	NC3CYC5	59.280	832.587
64	2,6-二甲基庚烷	2,6-DMC7	59.821	834.869
65	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	60.207	836.498
66	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	60.731	838.709
67	1,1,3-三甲基环己烷	1,1,3-TMCYC6	61.360	841.363
68	3,3-二甲基庚烷	3,3-DMC7	61.588	842.325
69	3,5-二甲基庚烷	3,5-DMC7	61.929	843.764
70	2,5-二甲基庚烷	2,5-DMC7	62.147	844.684
71	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	62.471	846.051
72	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	62.873	847.743
73	乙基苯	Ethyl-Benzene	63.968	852.367
74	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	64.230	853.473
75	反-1,2,4-三甲基环己烷	<i>trans</i> -1,2,4-TMCYC6	64.590	854.992
76	顺顺反-1,3,5-三甲基环己烷	1, <i>cis</i> -3, <i>cis</i> -4, <i>trans</i> -TMCYC6	65.049	856.928
77	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	65.531	858.962
78	间二甲苯	m-Xylene	66.091	861.325
79	对二甲苯	p-Xylene	66.312	862.257
80	2,3-二甲基庚烷	2,3-DMC7	66.569	863.342
81	3,4,-二甲基庚烷	3,4-DMC7(d)	66.976	865.059
82	3,4,-二甲基庚烷	3,4-DMC7(l)	67.214	866.063
83	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	67.658	867.937
84	4-甲基辛烷	4-MC8	68.335	870.793
85	2-甲基辛烷	2-MC8	68.563	871.755
86	1,2,3-三甲基环己烷	1,2,3-TMCYC6	69.019	873.679
87	3-乙基庚烷	3-EC7	69.613	876.186
88	3-甲基辛烷	3-MC8	69.930	877.523
89	顺反顺-1,2,4-三甲基环己烷	1, <i>cis</i> -2, <i>trans</i> -4, <i>cis</i> -TMCYC6	70.505	879.949
90	邻二甲苯	o-Xylene	70.764	881.042
91	未确定结构的 C <sub>9</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -P	71.066	882.317
92	未确定结构的 C <sub>9</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -P	71.544	884.333



表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
93	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	72.215	887.165
94	顺-1-乙基-3-甲基-环己烷	<i>cis</i> -1,3-EMCYC6	72.629	888.911
95	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	73.162	891.160
96	异丁基环戊烷	IC4CYC5	73.446	892.359
97	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	74.429	896.506
98	未确定结构的 C <sub>9</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -P	74.897	898.481
99	正壬烷	<i>n</i> -Nonane	75.257	900.000
100	反-1-乙基-3-甲基-环己烷	<i>trans</i> -1,3-EMCYC6	75.649	902.690
101	1-乙基-1-甲基-环己烷	1,1-EMCYC6	76.093	905.737
102	异丙基苯	Isopropylbenzene	76.892	911.219
103	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	77.446	915.021
104	反-六氢茚满	<i>trans</i> -Hexahydroinda	77.794	917.409
105	异丙基环己烷	IC3CYC6	78.071	919.310
106	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	78.444	921.869
107	2,2-二甲基辛烷	2,2-DMC8	78.746	933.942
108	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	79.215	927.160
109	正丙基环己烷	NC3CYC6	79.552	929.472
110	正丁基环戊烷	NC4CYC5	80.200	933.919
111	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	80.401	935.291
112	2,6-二甲基辛烷	2,6-DMC8	80.921	938.866
113	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	81.286	941.371
114	正丙基苯	N-Propyl Benzene	81.602	943.539
115	3,6-二甲基辛烷	3,6-DMC8	81.818	945.022
116	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	82.002	946.284
117	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	82.198	947.629
118	未确定结构的 C <sub>10</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -P	82.420	949.153
119	1-甲基-3-乙基苯	1-M-3-EBenzene	82.745	951.383
120	1-甲基-4-乙基苯	1-M-4-EBenzene	83.011	953.208
121	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	83.636	957.497
122	1,3,5-三甲基苯	1,3,5-TMBenzene	83.871	959.109
123	2,3-二甲基辛烷	2,3-DMC8	84.051	960.345
124	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	84.271	961.854
125	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	84.510	963.494

表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
126	5-甲基壬烷	5-MC9	84.658	964.510
127	4-甲基壬烷	4-MC9	84.906	966.212
128	2-甲基壬烷+1-甲基 2-乙基苯	2-MC9(+1-M-2-EBenzene)	85.252	968.586
129	3-乙基辛烷	3EC8	85.711	971.735
130	未确定结构的 C <sub>9</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>9</sub> -N	85.911	973.108
131	3-甲基壬烷	3-MC9	86.141	974.686
132	反-1-甲基-4-异丙基环己烷	<i>trans</i> -1-M-4-Isopropyl CYC6	86.496	977.122
133	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	86.890	979.826
134	1,2,4 三甲基苯	1,2,4-TMBenzene	87.267	982.413
135	顺-1-甲基-3-丙基环己烷	<i>cis</i> -1-M-3-Propyl CYC6	87.487	983.922
136	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	87.856	986.454
137	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	88.129	988.328
138	1-乙基-2,3-二甲基环己烷	1-E-2,3DMCYC6	88.461	990.606
139	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	88.997	994.284
140	异丁基苯	Isobutyl Benzene	89.240	995.951
141	正壬烷+第二-丁基环戊烷	<i>n</i> -Nonane*	89.830	1 000.000
142	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	90.237	1 003.675
143	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	90.542	1 006.429
144	1,2,3-三甲基苯	1,2,3-TMBenzene	90.752	1 008.326
145	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	90.937	1 009.996
146	1-甲基-3-异丙基苯	1-M-3-Isopropyl Benzene	91.087	1 011.351
147	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	91.349	1 013.717
148	未确定结构的 C <sub>10</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>10</sub> -N	91.667	1 016.588
149	茚满	Indan	92.153	1 020.977
150	第二-丁基环戊烷	sec-C4CYC5	92.392	1 023.135
151	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	92.726	1 026.151
152	1-甲基-2-异丙基苯	1-M-2-Isopropyl Benzene	92.901	1 027.732
153	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	93.303	1 031.362
154	未确定结构的 C <sub>11</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -N	93.468	1 032.852
155	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	93.901	1 036.762
156	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	94.093	1 038.496
157	1,3-二乙基苯	1,3-DEBenzene	94.444	1 041.655
158	1-甲基-3-丙基苯	1-M-3-propyl Benzene	94.694	1 043.923



表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
159	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	94.887	1 045.666
160	1-甲基-4-丙基苯	1-M-4-propyl Benzene	95.195	1 048.447
161	正丁基苯	<i>n</i> -Butyl Benzene	95.373	1 050.054
162	1,3-二甲基-5-乙基苯	1,3-DM-5-Ethyl Benzene	95.661	1 052.655
163	十氢萘	Decahydronaphth	96.018	1 055.879
164	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	96.193	1 057.459
165	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	96.539	1 060.583
166	4-甲基癸烷	4-MC10	96.871	1 063.581
167	2-甲基癸烷	2-MC10	97.265	1 067.139
168	1,3-二甲基-4-乙基苯	1,3-DM-4-Ethyl Benzene	97.500	1 069.261
169	3-甲基癸烷	3MC10	97.942	1 073.253
170	1,2-二甲基-4-乙基苯	1,2-DM-4-Ethyl Benzene	98.152	1 075.149
171	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	98.569	1 078.915
172	1,3-二甲基-2-乙基苯	1,3-DM-2-Ethyl Benzene	98.763	1 080.666
173	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	98.964	1 082.481
174	未确定结构的 C <sub>11</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -P	99.224	1 084.829
175	1,3-二甲基-3-乙基苯	1,3-DM-2-Ethyl Benzene	99.821	1 090.220
176	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	100.050	1 092.288
177	1-甲基-4-丁基苯	1-M-4-NC4Benzene	100.294	1 094.492
178	1,2-二甲基-3-乙基苯	1,2-DM-3-Ethyl Benzene	100.450	1 095.900
179	1-乙基-2-异丙基苯	1-E-2-Isopropyl Benzene	100.712	1 098.266
180	正碳 C <sub>11</sub> 烷烃	<i>n</i> -C <sub>11</sub>	100.904	1 100.000
181	1-乙基-4-异丙基苯	1-E-4-Isopropyl Benzene	101.141	1 102.540
182	1,2,4,5-四甲基苯	1,2,4,5-TEMBenzene	101.302	1 104.265
183	1-甲基-2-丁基苯	1-M-2-NC4Benzene	101.543	1 106.848
184	1,2,3,5-四甲基苯	1,2,3,5-TEMBenzene	101.762	1 109.195
185	未确定结构的 C <sub>11</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>11</sub> -N	102.225	1 114.157
186	未确定结构的 C <sub>11</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>11</sub> -A	102.538	1 117.512
187	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	102.802	1 120.341
188	反-1-丁基-2-甲基苯	<i>trans</i> -1-(NC4)-2-MBenzene	103.077	1 123.299
189	5-甲基茚满	5-M-Indan	103.373	1 126.460
190	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	103.743	1 130.425
191	4-甲基茚满	4-M-Indan	103.896	1 132.065

表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
192	未确定结构的 C <sub>11</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>11</sub> -A	104.111	1 134.369
193	1-乙基-2-丙基苯	1-E-2-Propyl Benzene	104.426	1 137.745
194	2-甲基茚满	2-M-indan	104.651	1 140.156
195	1-乙基-3-丙基苯+1,2,3,4-四甲基苯	1-E-3-propyl Benzene *	105.014	1 144.047
196	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	105.324	1 147.369
197	反-1-甲基-2-(4-甲基戊烷基)环戊烷	<i>trans</i> -1-M-2(4MC5)CYC5	105.683	1 151.216
198	1,2-二异丙基苯	1,2-D-Isopropyl Benzene	105.869	1 153.210
199	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	106.213	1 156.896
200	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	106.318	1 158.022
201	未确定结构的 C <sub>12</sub> 环烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -N	106.461	1 159.554
202	1,4-二异丙基苯	1,4-D-Isopropyl Benzene	106.681	1 161.912
203	1,2,3,4-四氢萘	1,2,3,4-TEThydrona	107.073	1 166.113
204	萘+反-1-丁基-3,5-二甲基苯	Naphthalene *	107.524	1 170.946
205	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	107.691	1 172.736
206	未确定结构的 C <sub>11</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>11</sub> -A	107.927	1 175.265
207	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	108.328	1 179.563
208	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	108.500	1 181.406
209	未确定结构的 C <sub>12</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>12</sub> -P	109.078	1 187.600
210	1,3-二丙基苯	1,3-D-Propyl Benzene	109.284	1 189.808
211	未确定结构的 C <sub>12</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>12</sub> -A	109.756	1 194.867
212	正碳十二烷烃	<i>n</i> -C <sub>12</sub>	110.235	1 200.000
213	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	110.881	1 207.790
214	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	111.148	1 216.009
215	1,3,5-三乙基苯	1,3,5-TEthyl Benzene	111.347	1 213.409
216	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	111.606	1 216.532
217	反-1-丁基-4-乙基苯	<i>trans</i> -1(NC4)-4-Ethyl Benzene	112.289	1 224.768
218	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	112.503	1 227.348
219	1,2,4-三乙基苯	1,2,4-TEthyl Benzene	112.899	1 232.124
220	1-甲基-4-戊基苯	1-M-4NC5-Benzene	113.863	1 243.748
221	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	114.740	1 254.323
222	己基苯	NC6 Benzene	114.912	1 256.397
223	未确定结构的 C <sub>12</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>12</sub> -A	115.154	1 259.315
224	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	115.302	1 261.100

表 A.1 (续)

序号	化合物	英文名称 或缩写	保留时间/ min	保留指数
225	未确定结构的 C <sub>12</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>12</sub> -A	115.679	1 265.646
226	未确定结构的 C <sub>13</sub> 异构烷烃	Unidentified C <sub>13</sub> -P	115.887	1 268.154
227	未确定结构的 C <sub>12</sub> 芳烃	Unidentified C <sub>12</sub> -A	116.245	1 272.471
228	五甲基苯	PentamethyBenzene	116.589	1 276.619
229	2-甲基萘	2-M-Naphthalene	117.414	1 286.567
230	正碳十三烷烃	<i>n</i> -C <sub>13</sub>	118.528	1 300.000
* 表示未分离组分的混合峰。				



附 录 B  
(资料性附录)  
凝析油典型色谱图

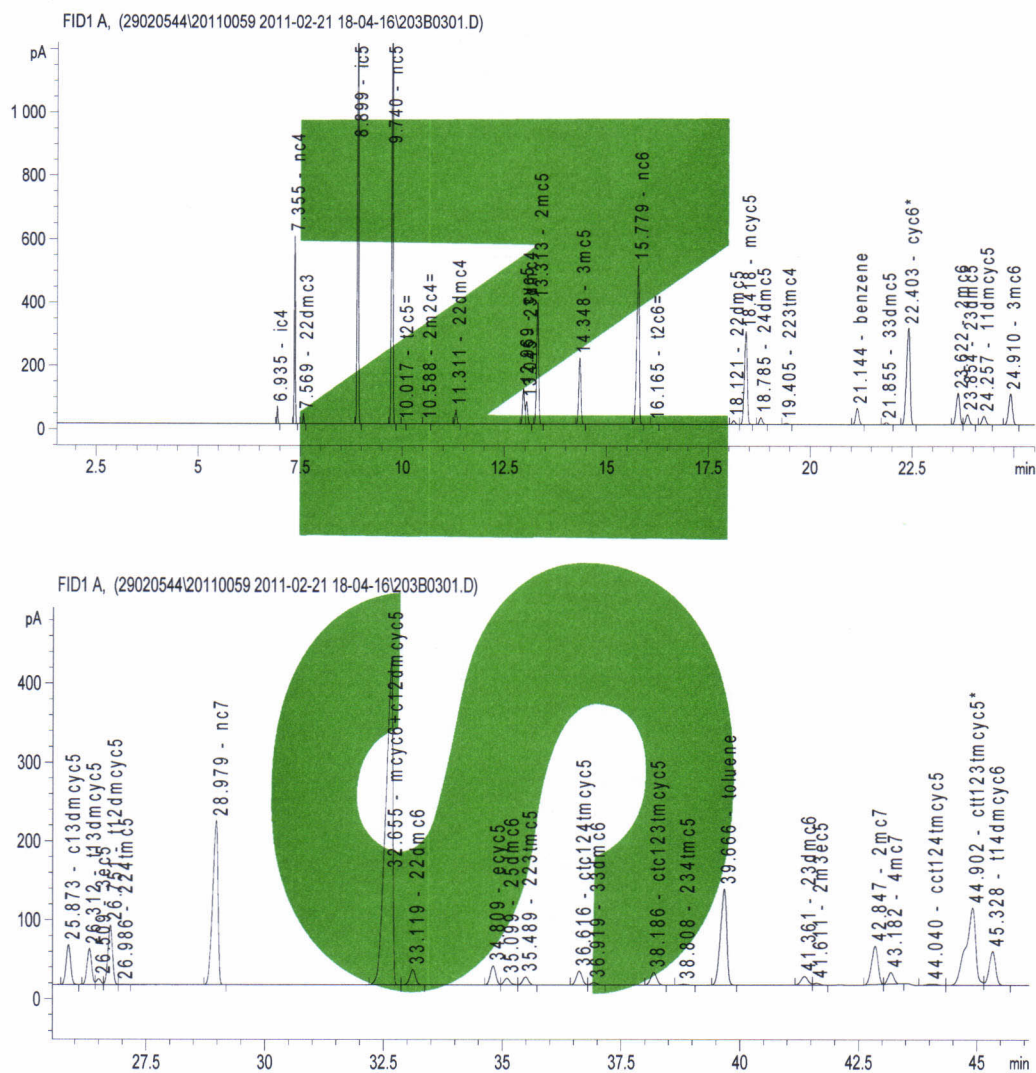
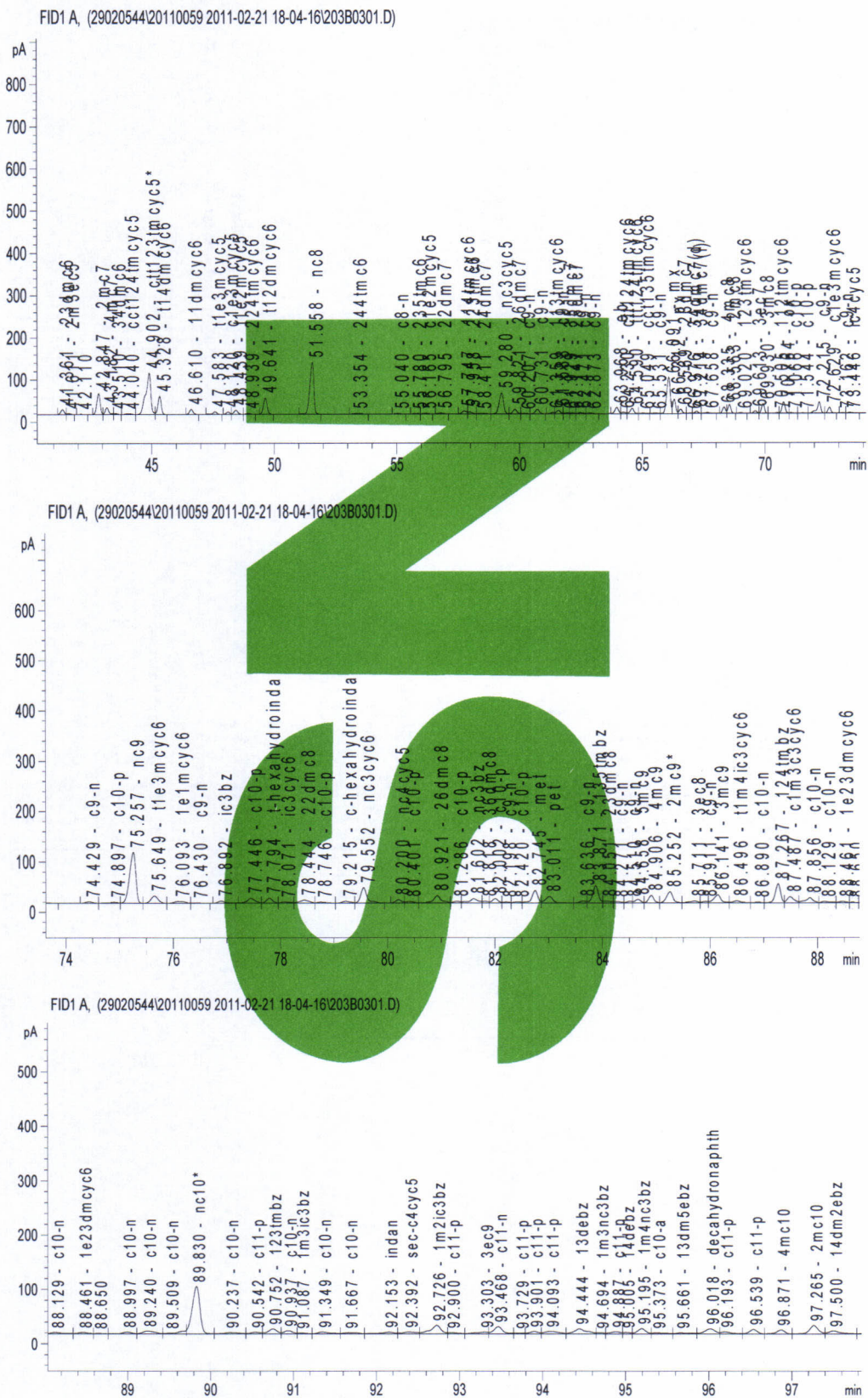


图 B.1 凝析油色谱图(载气 氮气)



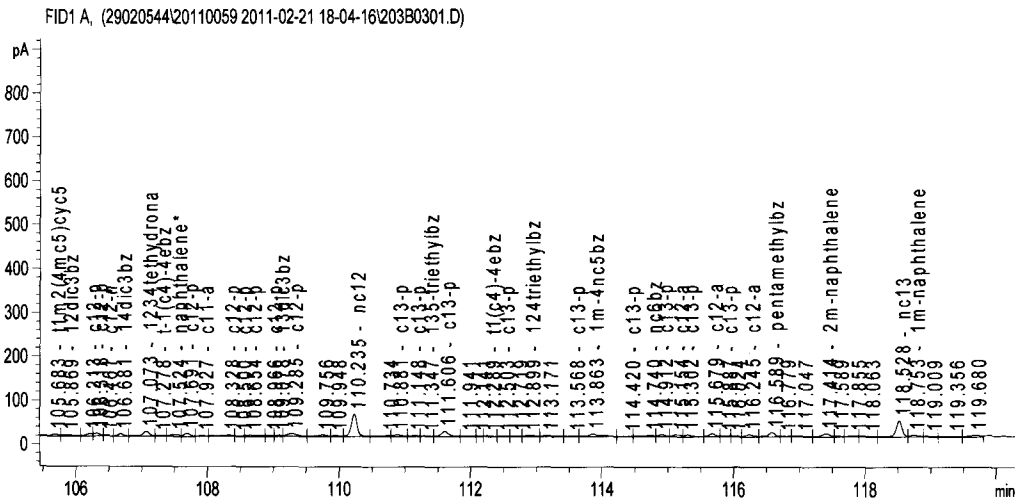
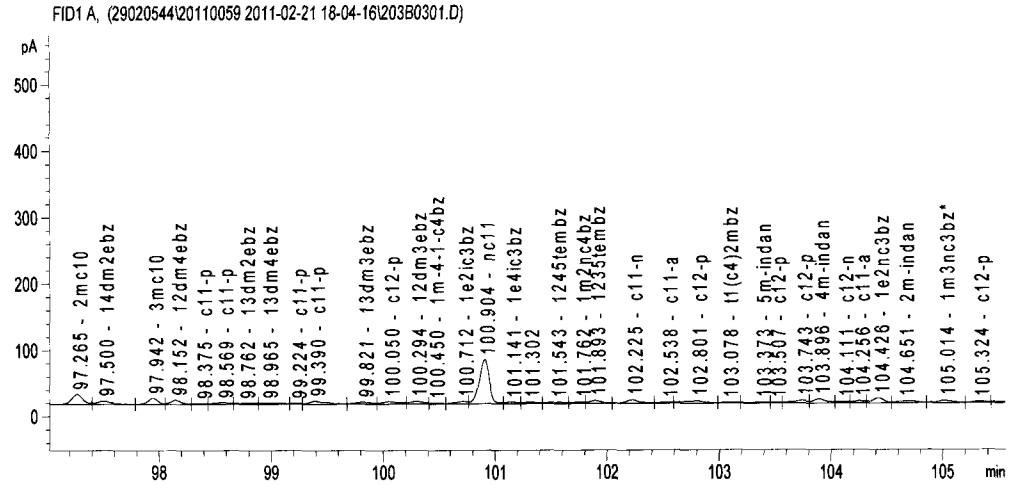


图 B.1 (续)