



中华人民共和国国家标准

GB/T 12902—XXXX

代替 GB/T 12902—2006, GB/T 33029—2016

松节油分析方法

Analytical methods for turpentine

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2025 年 3 月)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 试剂和材料 3

5 仪器设备 4

6 样品 5

7 试验步骤与结果 5

8 试验报告 10

附录 A（资料性） 马尾松（脂）松节油气相色谱图及数据 11

附录 B（资料性） 湿地松（脂）松节油气相色谱图及数据 12

附录 C（资料性） 思茅松（脂）松节油气相色谱图及数据 13

附录 D（资料性） 其他松种脂松节油气相色谱图及数据 14

附录 E（资料性） 重松节油气相色谱图及数据 17

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 12902—2006《松节油分析方法》和GB/T 33029—2016《松节油及相关萜烯产品组成毛细管气相色谱分析方法》，与GB/T 12902—2006和GB/T 33029—2016相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了酸值测定用标准溶液的配制方式（见4.6及4.7，2006年版的10.2.2）；
- 增加了“加氏比色法”（见7.2.3）；
- 增加了“旋光度测定”（见7.5）；
- “初馏点和馏程测定”修改为“按照GB/T 255的规定执行”（见7.8，2006年版的第9章）；
- 增加了不同品种脂松节油产品的气相色谱图及数据（见附录A～附录E）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件由全国林化产品标准化技术委员会（SAC/TC 558）归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院林产化学工业研究所、梧州黄埔化工药业有限公司、厦门中坤化学有限公司、福建南平青松化工有限公司、广西梧州日成林产化工股份有限公司、怀集县长林化工有限责任公司、普洱市思茅区森盛林化有限责任公司、广东星光脂胶科技股份有限公司、韶关林和林产科技有限公司、广州精久技术咨询有限公司。

本文件主要起草人：王婧、赵振东、陈玉湘、陈素花、古研、毕良武、杨和见、孔令深、邓新贵、杨斌、颜雅莉、朱庆兵、李海兵、宋力丰、陈远新、蔡东明、万莉。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 12902，1991年首次发布，2006年第一次修订；
- GB/T 33029，2016年首次发布。

松节油分析方法

1 范围

本文件描述了松节油的外观、颜色、相对密度、折光率、旋光度、酸值、组分含量、初馏点及馏程的检测方法。

本文件适用于松节油产品检验检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 6488 液体化工产品 折光率的测定

GB/T 6536 石油产品常压蒸馏特性测定法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 14454.5 香料 旋光度的测定

GB/T 9281.1—2008 透明液体 加氏颜色等级评定颜色 第1部分：目视法

GB/T 9282.1—2008 透明液体 以铂-钴等级评定颜色 第1部分：目视法

GB/T 12901 脂松节油

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

初馏点 initial boiling point

按照GB/T 6536的规定，在标准大气压强（101.3 kPa）下蒸馏松节油，冷凝管下口滴下第一滴液体时的温度。

3.2

馏程 distilled volume percentage

按照GB/T 6536的规定，在标准大气压强（101.3 kPa）下蒸馏松节油，温度达到170 °C时被蒸馏出的松节油体积占投入试样体积的百分数。

4 试剂和材料

除特别说明外，本文件所用试剂均为分析纯试剂，所用水符合GB/T 6682中三级水的要求。

4.1 铂-钴标准比色溶液

按照GB/T 9282.1—2008 第7章规定配制。

4.2 加氏颜色标准溶液

按照GB/T 9281.1—2008中附录B的规定配制。

4.3 无二氧化碳的蒸馏水

按GB/T 603的规定制备。

4.4 10 g/L 酚酞指示剂

称取1 g酚酞，用95%乙醇溶解并稀释至100 mL。

4.5 中性乙醇

在95%乙醇中加入2~3滴10 g/L酚酞指示剂，用氢氧化钾溶液滴至微红色，并保持30 s不褪色。

4.6 0.1 mol/L 氢氧化钾-乙醇标准溶液

按照GB/T 601的规定进行配制及标定，结果精确至0.001 mol/L。

4.7 0.02 mol/L 氢氧化钾-乙醇标准溶液

将0.1 mol/L氢氧化钾-乙醇标准溶液（4.6）加中性乙醇（4.5）稀释5倍。

4.8 气相色谱仪用载气

氮气或者氦气（纯度 $\geq 99.99\%$ ）。

4.9 气相色谱仪用辅助气体

氢气（纯度 $\geq 99.99\%$ ），空气（需要经过过滤、净化和干燥）。

4.10 6%四甲基氢氧化铵-甲醇溶液

将24%的四甲基氢氧化铵-甲醇溶液加甲醇稀释4倍。

5 仪器设备

5.1 密度计和密度瓶

符合GB/T 4472的要求。

5.2 折光仪

符合GB/T 6488的要求。

5.3 旋光仪

符合GB/T14454.5的要求。

5.4 气相色谱仪

5.4.1 气相色谱仪配置

适用于松节油分析的气相色谱仪应满足以下条件：

- a) 具有分流功能；
- b) 具有程序升温功能；
- c) 采用氢火焰离子化检测器（FID）；
- d) 配置有可以进行面积归一化法计算的数据处理系统。

5.4.2 毛细管色谱柱

适用于松节油分析的毛细管色谱柱应满足以下条件：

- a) 固定相（涂层）为5%苯基-甲基聚硅氧烷的弱极性毛细管柱，或者其他涂层但功能类似的弱极性毛细管柱；
- b) 色谱柱长度、膜厚、内径规格应能满足松节油组分的有效分离。

5.5 馏程测定装置

符合GB/T 6536的要求。

5.6 其他仪器

5.6.1 比色箱：人造日光比色箱和相应的照明光源的技术要求应符合 GB/T 9761—2008 的规定。

5.6.2 比色管：平底，容量为 100 mL，配有光学透明有磨口玻璃塞。各比色管的颜色与厚度应一致，管底以上 275 mm~295 mm 应标有刻度线。同次测定使用的比色管各管刻度线相差应不超过 3 mm。

5.6.3 玻璃试管：透明，无色，圆柱形，内径 10.65 mm，长度 114 mm。

5.6.4 碱式滴定管：体积 10 mL，分度 0.05 mL。

5.6.5 三角烧瓶：体积 250 mL。

6 样品

按照GB/T 12901规定的抽样规则，从同批次产品中取试样不少于1 000 mL，混合均匀，平均分成两份，一份用于检验，另一份装入暗色玻璃瓶或具有同等保存条件的其他容器中，密封保存，留样备查。

7 试验步骤与结果

7.1 外观测定

7.1.1 试验步骤

将松节油试样注入清洁、干燥的比色管（5.6.2）中，摇动后在漫射光下以横向目视的方式进行观察。

7.1.2 结果

观察试样是否无色、是否透明、是否无杂质及悬浮物。

7.2 颜色测定

7.2.1 目测法

7.2.1.1 试验步骤

同7.1.1。

7.2.1.2 结果

观察试样是否无色。

7.2.2 铂-钴比色法

7.2.2.1 试验步骤

按照GB/T 9282.1的规定执行。

7.2.2.2 结果

试样颜色以最匹配的铂-钴标准比色溶液的颜色，即铂-钴单位数表示。如试样颜色介于两种标准比色溶液之间，则以较大单位数表示。

7.2.3 加氏比色法

7.2.3.1 试验步骤

按照GB/T 9281.1的规定执行。

7.2.3.2 结果

试样颜色以最匹配的加氏颜色标准号表示。如试样颜色介于两种标准比色溶液之间，则以较大单位数表示。如需要更准确的颜色标准号，可报告为浅于或深于颜色标准号，如试样颜色介于5和6之间，可报告为5+或6-。

7.3 相对密度测定

7.3.1 试验步骤

按照GB/T 4472的规定执行。一般采用密度计法。当发生争议需要仲裁时，以密度瓶法测定结果为准。其中，松节油密度对于每摄氏度的温度校正系数 $k_\rho=0.000\ 82$ 。同等条件下进行两次平行试验。

7.3.2 结果

取两次平行试验结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第三位。两次平行试验结果的绝对差值应不大于0.001。

7.4 折光率测定

7.4.1 试验步骤

按照GB/T 6488的规定执行。其中，松节油折光率对于每摄氏度的温度校正系数 $k_n=0.000\ 45$ 。同等条件下进行两次平行试验。

7.4.2 结果

取两次平行试验结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第四位。两次平行试验结果的绝对差值应不大于0.000 3。

7.5 旋光度测定

7.5.1 试验步骤

按照GB/T14454.5的规定执行。同等条件下进行两次平行试验。

7.5.2 结果

取两次平行试验结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第二位。两次平行试验结果的绝对差值应不大于0.08。

7.6 酸值测定

7.6.1 试验步骤

称取松节油试样10 g（精确至0.01 g），置于250 mL三角烧瓶中，加入30 mL中性乙醇（4.5）和2~3滴10 g/L酚酞指示剂（4.4），以0.02 mol/L氢氧化钾-乙醇标准溶液（4.7）滴定至微红色，并保持30 s不褪色。同等条件下进行两次平行试验。

7.6.2 结果

松节油的酸值（ w_a ）以中和1 g松节油所消耗氢氧化钾（KOH）的质量计，单位为毫克每克（mg/g），按公式（1）计算：

$$w_a = \frac{Vc \times 56.11}{m} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V ——氢氧化钾-乙醇标准溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——氢氧化钾-乙醇标准溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

56.11——氢氧化钾的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）。

取两次测定结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第二位。两次平行试验结果的绝对差值应不大于0.10。

7.7 组分含量测定

7.7.1 试验步骤

7.7.1.1 气相色谱仪设置

脂松节油组分含量测定的气相色谱分析典型条件：气化室和检测器温度260 ℃；分流比50：1；进样量1.0 μL；起始温度70 ℃，保持2 min，分别以2 ℃/min升温至100 ℃、4 ℃/min升温至200 ℃，10 ℃/min升温至250 ℃。

重松节油组分含量测定的气相色谱分析典型条件：气化室和检测器温度260 ℃；分流比50：1；进样量1.0 μL；起始温度70 ℃，保持2 min，分别以3 ℃/min升温至140 ℃、10 ℃/min升温至210 ℃，2 ℃/min升温至270 ℃。

注：气相色谱分析条件为非强制条件，仅作参考。实际使用中根据不同的仪器进行调整。

7.7.1.2 脂松节油试样制备

可采用原样进样，亦可稀释后再进样（称取一定量试样，加无水乙醇或甲醇配制成50 mg/mL~100 mg/mL的溶液）。

7.7.1.3 重松节油试样制备

称取一定量试样，加甲醇配制成50 mg/mL~100 mg/mL的溶液，加入2~3滴10 g/L酚酞指示剂（4.4），滴加6%四甲基氢氧化铵-甲醇溶液（4.10）至溶液呈淡红色。

7.7.1.4 进样分析

气相色谱仪达到分析所需条件后，根据气相色谱仪配置，将配制好的试样采用自动或手动进样方式进行进样。脂松节油样品同等条件下进行三次平行试验；重松节油样品同等条件下进行两次平行试验。

7.7.2 结果

7.7.2.1 定性分析

松节油中各组分的定性判断可采用以下方式之一：

- 将松节油试样分析得到的色谱图与本文件附录A~附录E所提供的各松种松节油气相色谱图和分析数据进行对比，对各组分进行定性；
- 采用其他化学物质定性分析技术对各组分进行定性。

7.7.2.2 定量分析

松节油各组分含量采用色谱峰峰面积归一化法计算得到，测定结果为相对含量，数值以%表示。通常利用气相色谱工作站数据处理系统进行。按公式（2）计算：

$$c_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1 \sim n} A_i} \times 100 \quad (1)$$

式中：

c_i ——松节油组分*i*的相对含量，%；

A_i ——组分*i*的峰面积积分，单位为微伏秒（ $\mu V \cdot s$ ）；

$\sum_{i=1 \sim n} A_i$ ——除溶剂外的所有色谱峰峰面积积分的总和，单位为微伏秒（ $\mu V \cdot s$ ）。

脂松节油样品取三次测定结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第一位。三次平行试验结果应满足7.7.2.3重复性及再现性要求；重松节油样品取两次测定结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第一位，两次平行试验结果（长叶烯与 β -石竹烯的总含量）的绝对差值应不大于1.0。

7.7.2.3 重复性和再现性

以脂松节油样品（ α -蒎烯含量80.1%、 β -蒎烯含量6.5%、 γ -蒎烯含量3.4%）的3次独立测定结果为基准，给定的重复性和再现性信息如下：

- 重复性标准差（%）：对于 α -蒎烯为0.12、 β -蒎烯为0.06、 γ -蒎烯为0.06；
- 重复性限（95%）：对于 α -蒎烯为0.34、 β -蒎烯为0.17、 γ -蒎烯为0.17；
- 再现性标准差（%）：对于 α -蒎烯为0.35、 β -蒎烯为0.38、 γ -蒎烯为0.06；
- 再现性限（95%）：对于 α -蒎烯为0.98、 β -蒎烯为1.06、 γ -蒎烯为0.17。

7.8 初馏点和馏程测定

7.8.1 试验步骤

按照GB/T 6536的规定执行。其中，馏出终止温度为170℃（校正后）。同等条件下进行两次平行试验。

7.8.2 结果

7.8.2.1 温度校正 Δt_3 近似计算

换算至标准大气压强（101.3 kPa）下松节油沸点温度校正 Δt_3 的近似值，可根据表1所示温度压强校正系数（ K_p ），按公式（3）计算：

$$\Delta t_3 = K_p(101.3 - P) \quad (1)$$

式中：

P ——试验时实测大气压强数值，单位为千帕（kPa）。

表1 温度压强校正系数 K_p

温度范围/℃	校正系数 K_p
130~150（含150）	0.38
150~170（含170）	0.40
170~190	0.42

7.8.2.2 实际馏出终止温度计算

实际测定时读取的馏出终止温度（ t_c ）以根据标准大气压强（101.3 kPa）下的馏程温度170℃换算所得温度数值计，单位为℃，按公式（4）计算：

$$t_c = 170 - \Delta t_2 - \Delta t_3 = 170 - \Delta t_2 + K_p(101.3 - P) \quad (1)$$

式中：

Δt_2 ——温度计检定证书给定的校正 Δt_2 ，单位为摄氏度（℃）；

Δt_3 ——换算至标准大气压强下松节油沸点温度校正 Δt_3 ，单位为摄氏度（℃）；

P ——试验时实测大气压强数值，单位为千帕（kPa）；

K_p ——松节油沸点随大气压强变化的校正系数（ $K_p=0.398\ 7 \approx 0.40$ ）。

7.8.2.3 初馏点（或沸点）计算

松节油的初馏点（ t_0 ）以标准大气压强（101.3 kPa）下的初馏点（或沸点）温度数值计，单位为℃，按公式（5）计算：

$$t_0 = t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = t_1 + \Delta t_2 + k_p(101.3 - P)(273 + t) \quad (1)$$

式中：

t_1 ——实际测得初馏（或沸腾）温度数值，单位为摄氏度（℃）；

t ——规定的最低初馏（或沸腾）温度数值（ $t=170$ ），单位为摄氏度（℃）；

Δt_2 ——温度计检定证书给定的校正 Δt_2 ，单位为摄氏度（℃）；

Δt_3 ——换算至标准大气压强下松节油沸点温度校正 Δt_3 ，单位为摄氏度（℃）；

P ——试验时实测大气压强数值，单位为千帕（kPa）；

k_p ——松节油沸点随大气压强变化的常数（ $k_p=0.000\ 9$ ）。

7.8.2.4 馏程计算

松节油的馏程（ φ_d ）以蒸馏到170℃（校正后）时被蒸馏出的松节油占投入试样的体积分数计，数值以%表示，按公式（6）计算：

$$\varphi_d = \frac{V_1}{V_0} \times 100 \quad (1)$$

式中：

V_0 ——投入松节油试样的体积数，单位为毫升（mL）；

V_1 ——被蒸馏出松节油试样的体积数，单位为毫升（mL）。

温度校正 Δt_3 和实际馏出终止温度 t_c 均报告至小数点后第一位。初馏点和馏程取两次测定结果的算术平均值为最终结果，报告至小数点后第一位。初馏点的两次平行试验结果绝对差值应不大于1.0，馏程的两次平行试验结果绝对差值应不大于0.5。

8 试验报告

应用本文件的试验报告应包括以下内容：

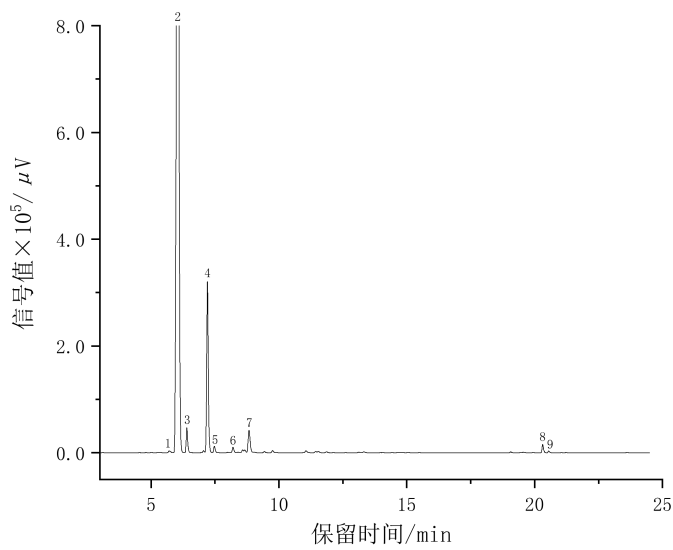
- 依据文件；
- 试验对象；
- 试验项目；
- 试验结果；
- 试验过程观察到的异常现象；
- 试验日期。

附录 A
(资料性)

马尾松（脂）松节油气相色谱图及数据

A.1 马尾松（脂）松节油气相色谱图

气相色谱分析条件及操作过程见7.7。所用色谱柱型号为Rtx-5，固定相为5%苯基-甲基聚硅氧烷，规格为30 m×0.25 mm×0.25 μm。



标引序号说明：
1. 三环烯；2. α-蒎烯；3. 茨烯；4. β-蒎烯；5. 月桂烯；6. 3-萜烯；7. 苧烯；8. 长叶烯；9. β-石竹烯

图 A.1 马尾松（脂）松节油气相色谱图

A.2 马尾松（脂）松节油气相色谱分析数据

马尾松（脂）松节油主要组分及其相对含量见表A.1。

表 A.1 马尾松（脂）松节油气相色谱分析数据

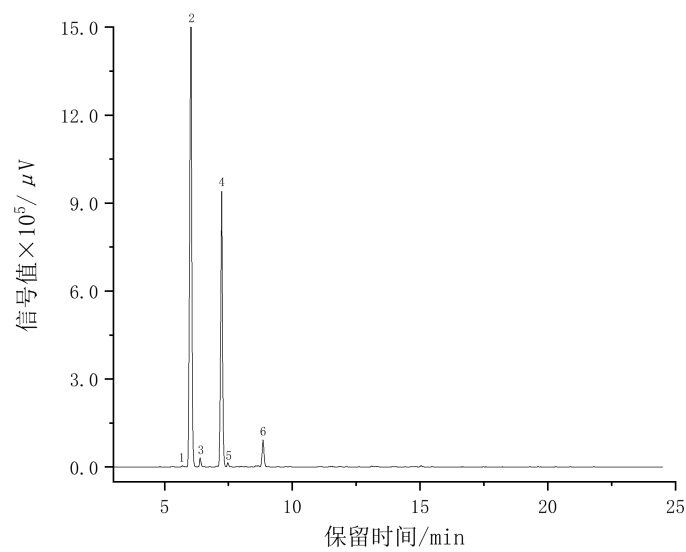
序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	5.7	0.1	三环烯
2	6.1	84.4	α-蒎烯
3	6.4	1.4	茨烯
4	7.2	9.7	β-蒎烯
5	7.5	0.4	月桂烯
6	8.2	0.3	3-萜烯
7	8.8	1.7	苧烯
8	20.3	0.5	长叶烯
9	20.6	0.1	β-石竹烯

附 录 B
(资料性)

湿地松（脂）松节油气相色谱图及数据

B.1 湿地松（脂）松节油气相色谱图

气相色谱分析条件及操作过程见7.7。所用色谱柱型号为Rtx-5，固定相为5%苯基-甲基聚硅氧烷，规格为30 m×0.25 mm×0.25 μm。



标引序号说明：
1. 三环烯；2. α-蒎烯；3. 蒎烯；4. β-蒎烯；5. 月桂烯；6. β-水芹烯

图 B.1 湿地松（脂）松节油气相色谱图

B.2 湿地松（脂）松节油气相色谱分析数据

湿地松（脂）松节油主要组分及其相对含量见表B.1。

表 B.1 湿地松（脂）松节油气相色谱分析数据

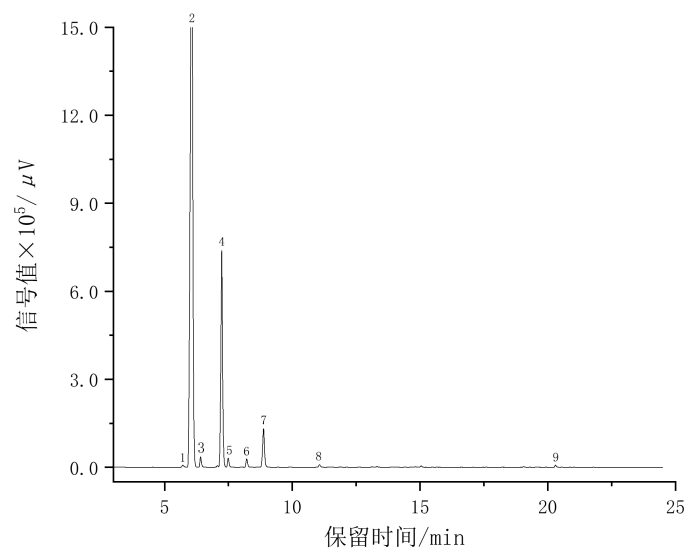
序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	5.7	0.1	三环烯
2	6.0	62.3	α-蒎烯
3	6.4	0.9	蒎烯
4	7.2	31.8	β-蒎烯
5	7.5	0.4	月桂烯
6	8.6	3.3	β-水芹烯

附录 C
(资料性)

思茅松（脂）松节油气相色谱图及数据

C.1 思茅松（脂）松节油气相色谱图

气相色谱分析条件及操作过程见7.7。所用色谱柱型号为Rtx-5，固定相为5%苯基-甲基聚硅氧烷，规格为30 m×0.25 mm×0.25 μm。



标引序号说明：
1. 三环烯；2. α-蒎烯；3. 茨烯；4. β-蒎烯；5. 月桂烯；6. 3-萜烯；7. β-水芹烯；8. 异松油烯；9. 长叶烯

图 C.1 思茅松（脂）松节油气相色谱图

C.2 思茅松（脂）松节油气相色谱分析数据

思茅松（脂）松节油主要组分及其相对含量见表C.1。

表 C.1 思茅松（脂）松节油气相色谱分析数据

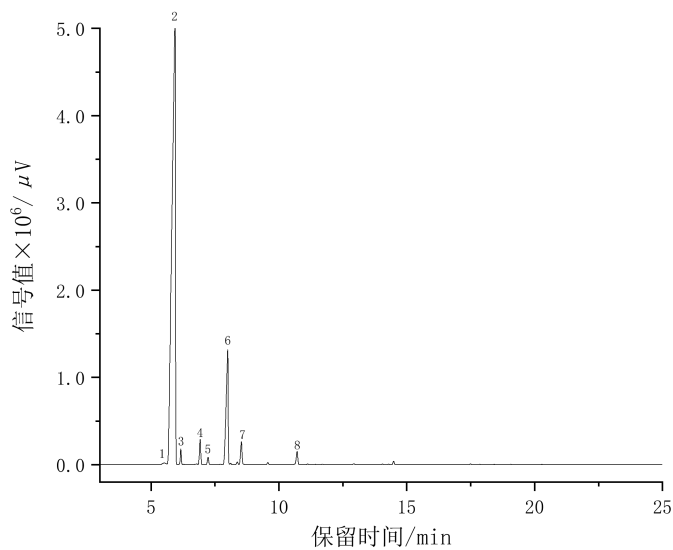
序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	5.7	0.2	三环烯
2	6.1	74.9	α-蒎烯
3	6.4	0.8	茨烯
4	7.2	18.1	β-蒎烯
5	7.5	0.7	月桂烯
6	8.2	0.7	3-萜烯
7	8.9	3.5	β-水芹烯
8	11.1	0.2	异松油烯
9	20.3	0.2	长叶烯

附 录 D
(资料性)

其他松种脂松节油气相色谱图及数据

D.1 其他松种脂松节油气相色谱图

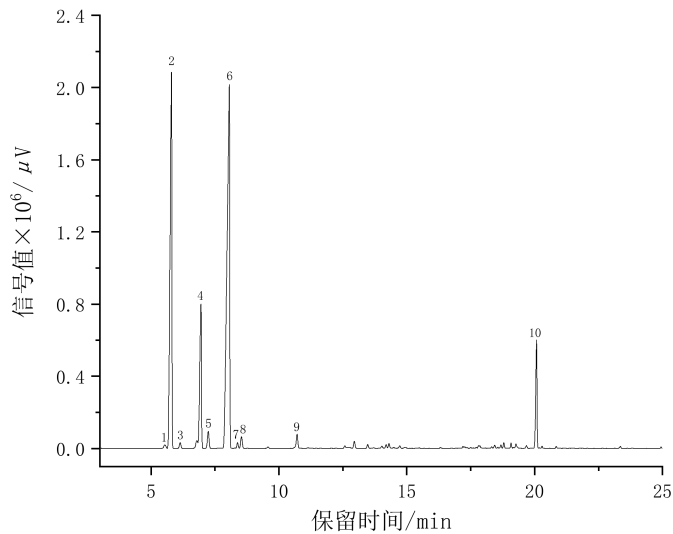
气相色谱分析条件及操作过程见7.7。所用色谱柱型号为Rtx-5，固定相为5%苯基-甲基聚硅氧烷，规格为30 m×0.25 mm×0.25 μm。南亚松（脂）松节油、印度长叶松（脂）松节油及展松（脂）松节油气相色谱图分别见图D.1、D.2及D.3。



标引序号说明：

1. 三环烯；2. α -蒎烯；3. 莰烯；4. β -蒎烯；5. 月桂烯；6. 3-萜烯；7. β -水芹烯；8. 异松油烯

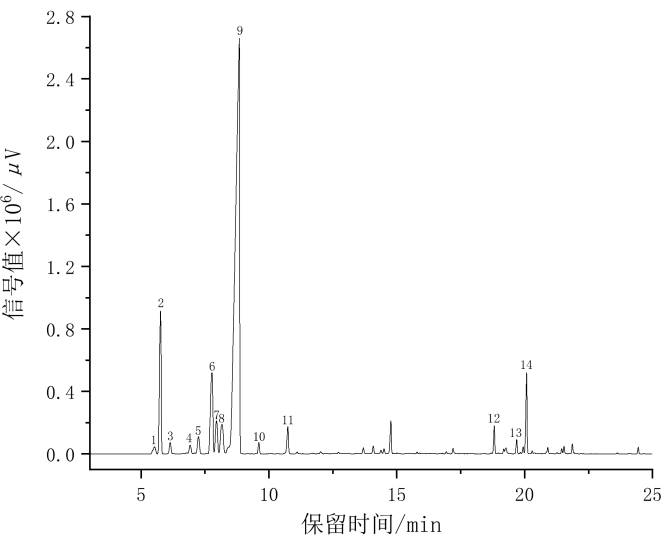
图 D.1 南亚松（脂）松节油气相色谱图



标引序号说明：

1. 三环烯；2. α -蒎烯；3. 莰烯；4. β -蒎烯；5. 月桂烯；6. 3-萜烯；7. 苧烯；8. β -水芹烯；9. 异松油烯；10. 长叶烯

图 D.2 印度长叶松（脂）松节油气相色谱图



标引序号说明：

1. 三环烯；2. α -蒎烯；3. 莰烯；4. β -蒎烯；5. 月桂烯；6. α -水芹烯；7. 3-萜烯；8. 2-萜烯；9. β -水芹烯；10. 对伞花烃；11. 异松油烯；12. 长叶蒎烯；13. 苜蓿烯；14. 长叶烯

图 D.3 展松（脂）松节油气相色谱图

D.2 其他松种脂松节油气相色谱分析数据

南亚松（脂）松节油、印度长叶松（脂）松节油及展松（脂）松节油主要组分及其相对含量分别见表D.1、D.2及D.3。

表 D.1 南亚松（脂）松节油气相色谱分析数据

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	5.5	0.3	三环烯
2	5.9	80.2	α -蒎烯
3	6.2	0.8	莰烯
4	6.9	1.8	β -蒎烯
5	7.2	0.5	月桂烯
6	8.0	11.8	3-萜烯
7	8.5	1.7	β -水芹烯
8	10.7	1.1	异松油烯

表 D.2 印度长叶松（脂）松节油气相色谱分析数据

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	5.5	0.3	三环烯
2	5.8	29.7	α -蒎烯
3	6.1	0.4	莰烯
4	6.9	11.4	β -蒎烯
5	7.2	1.3	月桂烯
6	8.1	42.5	3-萜烯

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
7	8.4	0.3	苧烯
8	8.5	0.9	β -水芹烯
9	10.7	1.1	异松油烯
10	20.1	6.0	长叶烯

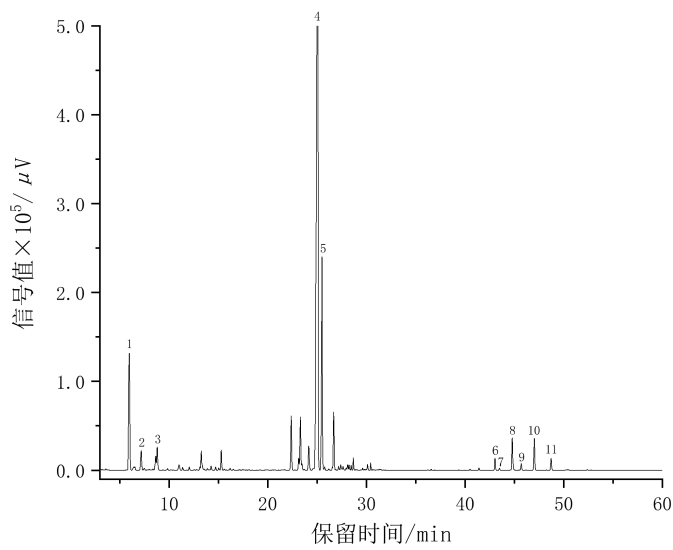
表 D.3 展松（脂）松节油气相色谱分析数据

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	5.5	0.7	三环烯
2	5.8	8.5	α -蒎烯
3	6.1	0.8	茨烯
4	7.1	0.7	β -蒎烯
5	7.2	1.3	月桂烯
6	7.8	7.0	α -水芹烯
7	7.9	2.5	3-萜烯
8	8.2	2.9	2-萜烯
9	8.8	61.2	β -水芹烯
10	9.6	0.5	对伞花烃
11	10.7	1.5	异松油烯
12	18.8	1.1	长叶蒎烯
13	19.7	0.6	苜蓿烯
14	20.1	3.5	长叶烯

附录 E
(资料性)
重松节油气相色谱图及数据

E.1 重松节油气相色谱图

气相色谱分析条件及操作过程见7.7。所用色谱柱型号为Rtx-5，固定相为5%苯基-甲基聚硅氧烷，规格为30 m×0.25 mm×0.25 μm。



标引序号说明：

1. α-蒎烯；2. β-蒎烯；3. 苧烯；4. 长叶烯；5. β-石竹烯；6. 海松酸；7. 山过海松酸；8. 长叶松酸/左旋海松酸；9. 去氢枞酸；10. 枞酸；11. 新枞酸

图 E.1 重松节油气相色谱图

E.2 重松节油气相色谱分析数据

重松节油主要组分及其相对含量见表E.1。

表 E.1 重松节油气相色谱分析数据

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	6.0	8.3	α-蒎烯
2	7.2	1.2	β-蒎烯
3	8.8	1.3	苧烯
4	25.1	54.4	长叶烯
5	25.5	10.6	β-石竹烯
6	43.0	0.5	海松酸
7	43.5	0.1	山达海松酸
8	44.8	1.7	长叶松酸/左旋海松酸
9	45.7	0.3	去氢枞酸

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
10	47.0	1.6	枞酸
11	48.7	0.6	新枞酸
