

ICS 65.020.01
B 30
备案号: 54499-2017

DB46

海 南 省 地 方 标 准

DB46/T 421—2017

沉香鉴定

2017-06-02 发布

2017-09-02 实施

海 南 省 质 量 技 术 监 督 局

发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由海南省林业厅提出并归口。

本标准主要起草单位：中国热带农业科学院热带生物技术研究所、中国医学科学院药用植物研究所海南分所、海南省沉香协会、海南省沉香产业协会、海南大学、海南香树沉香产业股份有限公司。

本标准主要起草人：戴好富、魏建和、梅文莉、杨锦玲、刘洋洋、王军、李绍鹏、董文化、曾庆祝、王安忠、李薇、李萃玲、刘培卫、冯剑、杨云、曾琳、施淼、陆麒、丁宗妙。

引 言

沉香普遍被认为来源于瑞香科 (Thymelaeaceae) 沉香属 (*Aquilaria* Lam.) 和拟沉香属 (*Gyrinops* Gaertn.) 植物所产。其英文名为Agarwood、Eaglewood等。

沉香属 (*Aquilaria* Lam.) 植物为常绿乔木，全世界约有23种，主要分布在印度尼西亚、马来西亚、越南、柬埔寨、老挝、泰国、缅甸、印度、菲律宾、新加坡、新几内亚岛、文莱、不丹及我国。该属植物均被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES) 附录II的管制物种，而白木香 [*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng.] (土沉香) 为我国《国家重点保护野生植物名录 (第一批)》(1999年) 的II级保护植物。世界上该属的代表种类主要有三种，即白木香、柯拉斯那沉香 (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte)、马来沉香 [*Aquilaria malaccensis* Lam. (*Aquilaria agallocha* Roxb. 被归并)]，其所结沉香都占有市场较大份额。我国有该属植物两种，即白木香和云南沉香 (*Aquilaria yunnanensis* S. C. Huang)，主要分布于海南、广东、广西、云南等地。

拟沉香属 (*Gyrinops* Gaertn.) 植物为常绿乔木，全世界约有8种，主要分布于马来西亚、老挝、巴布亚·新几内亚、斯里兰卡、印度、苏拉威西、摩鹿加群岛。该属植物均被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES) 附录II的管制物种。该属中的柳叶拟沉香 (*Gyrinops salicifolia* Ridl.) 主要分布于巴布亚·新几内亚，无论从分布范围还是物种上都具有一定的代表性。

沉香被誉为“众香之首”、“木中黄金”，用途广泛，价格高昂，然而在巨大经济利益的驱使下，沉香市场混乱不堪，如鱼目混珠、以次充好、造假猖獗、哄抬价格等等，不仅侵害了消费者的合法权益，又影响了海南沉香产业的健康发展。因此，为保护与可持续利用沉香资源，促进沉香贸易健康发展，特制定本标准。

沉香鉴定

1 范围

本标准规定了沉香的术语和定义、特征、抽样与取样、鉴别方法、判定规则和检验报告。

本标准适用于白木香[*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng.]和柳叶拟沉香(*Gyrinops salicifolia* Ridl.)所结沉香及其相关制品材质的鉴别，其它沉香属和拟沉香属植物所结沉香可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

LY/T 1788 木材性质术语

中华人民共和国药典 2015年版 一部

中华人民共和国药典 2015年版 四部

3 术语和定义

LY/T 1788界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

沉香

瑞香科(Thymelaeaceae)沉香属(*Aquilaria* Lam.)和拟沉香属(*Gyrinops* Gaertn.)植物中含有其自身分泌树脂的干燥木材，包括人工沉香和野生沉香。

3.2

沉香标准样品

由国家指定的计量或检验机构制备和标定的用于薄层色谱和液相色谱鉴别、检测与比对分析用的有证沉香样品。

4 特征

4.1 沉香的物理特征

应符合附录A的要求。

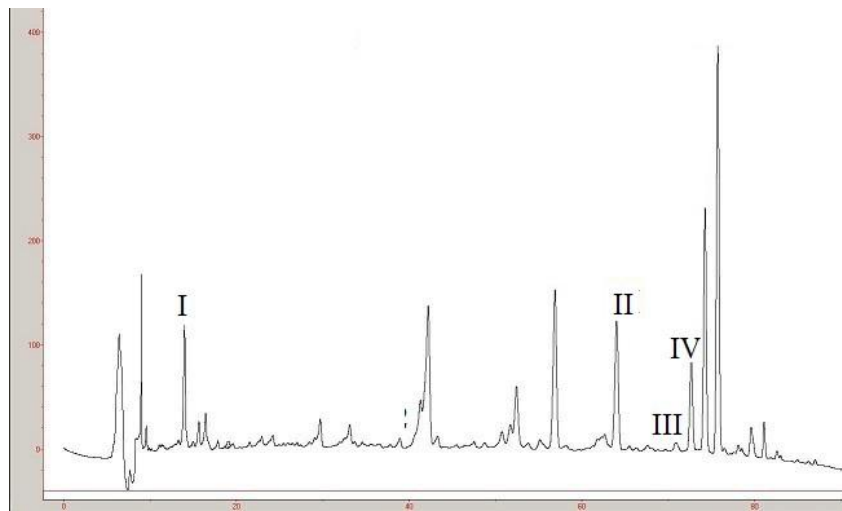
注：沉香的构造特征图示参见附录B。

4.2 沉香的化学特征

应符合表1的要求。

表1 沉香的化学特征

项目		要求
化学特征	显色反应	樱红色或紫堇色或浅红色或浅紫色，不应呈无色或浅黄色
	薄层色谱	在与标准样品色谱相同R _f 值的位置上，显相同颜色的斑点
	高效液相特征图谱	应呈现图1标准样品所示的4个特征峰，相对应的特征峰保留时间误差应在±0.5 min范围内
注1：沉香薄层色谱特征图示参见附录C。		
注2：沉香高效液相色谱特征图示参见附录D。		



说明：

峰 I ——沉香四醇；

峰 II ——6, 7-二甲氧基-2-(2-苯乙基)色酮；

峰 III ——2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮；

峰 IV ——2-(2-苯乙基)色酮。

注：购自中国食品药品检定研究院，编号：121222-201203。

图1 沉香标准样品高效液相色谱特征图谱

5 抽样与取样

5.1 抽样

按中华人民共和国药典 2015版 四部[其他通则 0211]项下的规定执行。

5.2 取样

5.2.1 取样工具

刀（小刀、菜刀）、锯（小圆锯、手锯）、木工凿、生长锥（内径5 mm或以上）、锤子或空心玻璃钻头、电钻、单面刀片。

5.2.2 取样要求

取样按如下要求进行：

- a) 按照委托双方协商，在确定检验项目后根据各检验项目的要求取样；
- b) 化学特征项下检测所需供试样品量应 ≥ 0.4 g；
- c) 感官特征项下火烧粉末所需供试样品量应 ≥ 0.2 g；
- d) 构造特征鉴别所需的供试样品，至少要满足横切面的观测，直接观测或稍削切，不取样。

注1：取样时应尽量减少对样品的破坏。

注2：如供试样品特别珍贵时，在满足检测条件的情况下，可适当降低供试样品用量。

5.2.3 取样方法

按中华人民共和国药典 2015版 四部[其他通则 0211]项下的规定执行。

6 鉴别方法

6.1 物理特征鉴别

6.1.1 主要设备、器具

打火机、烧杯、10倍放大镜、手持式数码显微镜（10~500倍）、便携式计算机、拍照软件、千分之一电子天平、数码相机、游标卡尺、单面刀片。

6.1.2 感官特征鉴别

6.1.2.1 外观

取供试样品置于清洁的白瓷盘中或带上干净的手套轻拿观察，环境光线应充足。

6.1.2.2 手感

带上干净的手套拿起供试样品掂量，感受重量。

6.1.2.3 气味和烟气

供试样品的气味和烟气的检测按如下方法进行：

- a) 用刀轻削供试样品表面，清闻新鲜切面；
- b) 火烧粉末，用手向着鼻子轻轻扇动烟气，鼻嗅和感受，并目测烟气。

6.1.2.4 水试

取清洁的烧杯（根据样品大小选择适宜容量）加入干净的冷水，将样品加入观察。

注：如供试样品较大，在委托方同意的情况下，切下少许放入烧杯，或在供试样品上泼少许水搓洗。

6.1.3 构造特征鉴别

利用手持式数码显微镜进行观察。在横切面上观察管孔、内涵韧皮部和木射线的特征。

6.1.4 照片拍摄

应对供试样品原始状态、构造特征进行拍照，照片像素不低于500万，精度不低于300 dpi。对供试样品拍摄时，应配有比例尺。构造特征拍照时，将横切面表面削平后拍照，放大倍数10倍以上。

6.1.5 特征记录

应记录感官特征（外观、手感、气味、烟气和水试）和构造特征（管孔、内涵韧皮部和木射线）。

6.2 化学特征鉴别

6.2.1 主要设备、器具与试剂

6.2.1.1 主要设备、器具

粉碎机、天平（精度0.001 g以上）、旋转蒸发仪、紫外检测器、超声波仪、高效液相色谱仪、热吹风机、毛细管、点样器、层析缸、硅胶G薄层板。

6.2.1.2 主要试剂

95%乙醇、37%浓盐酸、香草醛、乙醚、三氯甲烷、浓硫酸、乙腈、甲酸。除乙腈为色谱纯，甲酸为优级纯之外，其它试剂均为分析纯。

6.2.2 乙醇浸出物显色反应

乙醇浸出物显色反应按如下方法进行：

- 称取0.2 g（准确至0.001 g）粉碎后的供试样品，过三号筛，置于具塞离心管中，用移液管加入95%乙醇10 mL，称重，超声（功率250 W，频率40 KHz）处理1 h，放冷，再称重，用95%乙醇补足减失的重量，摇匀，静置，过滤，得供试样品溶液；
- 取供试样品溶液2 mL～3 mL放入蒸发皿中，用酒精灯加热蒸发皿底部至溶剂挥发完；
- 将表面皿盖在蒸发皿上，继续加热至表面皿上出现油状物；
- 取下表面皿向油状物中加浓盐酸1滴和0.05 g香草醛，再滴加95%乙醇1～2 滴；
- 观察油状物颜色变化。

注：比较供试样品与标准样品显色时，建议借助标准比色卡。

6.2.3 薄层色谱分析

薄层色谱分析按照如下方法进行：

- 取标准样品0.1 g，按6.2.2的方法制备标准样品溶液，同法制得供试样品溶液，或取6.2.2乙醇浸出物显色反应制得的供试样品溶液；
- 将薄层板在110 °C条件下活化30 min～60 min；
- 用专用毛细管或点样器吸取标准样品和供试样品溶液1 μL～10 μL，分别点于同一硅胶G薄层板上；
- 以三氯甲烷-乙醚（10：1）为展开剂，展开，取出，晾干；
- 在紫外灯光（365 nm）下检视，并拍摄薄层色谱图像，比对供试样品和标准样品的薄层色谱图中所显斑点的位置和颜色；
- 向硅胶G薄层板上再喷洒5%香草醛-8%硫酸-乙醇显色剂，晾干后，再缓慢加热至显色，拍摄薄层色谱图像，比对供试样品和标准样品的薄层色谱图中所显斑点的位置和颜色。

其余条件按中华人民共和国药典 2015年版 四部《薄层色谱法》（通则0502）的规定执行。

6.2.4 高效液相特征图谱分析

6.2.4.1 操作步骤

按如下步骤进行：

- a) 取6.2.3薄层色谱分析用的标准样品和供试样品溶液，或同法制得标准样品和供试样品溶液，过0.45 μm 滤膜即得待测溶液；
- b) 分别准确吸取待测溶液10 μL，注入高效液相色谱仪进行测定；
- c) 记录高效液相色谱图。

6.2.4.2 色谱条件

参照中华人民共和国药典 2015年版 一部《高效液相色谱法》（通则0512）的规定执行。

以十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂（粒径为5 μm，柱长为25 cm，内径为4.6 mm，Dionex-Acclaim 120 C₁₈ 或Phenomenex luna C₁₈），以乙腈为流动相A，以0.1%甲酸溶液为流动相B，按表2中的规定进行梯度洗脱；流速为0.4 mL/min；柱温为28 ℃；检测波长为252 nm。

注：亦可使用其它色谱柱。

表2 梯度洗脱条件

时间 min	流动相A %	流动相B %
0~60	25→55	75→45
60~80	55→80	45→20
80~90	80→100	20→0

6.2.5 化学特征记录

记录标准样品和供试样品乙醇浸出物显色反应的颜色变化、薄层色谱图中的斑点颜色和比移值（R_f）、高效液相色谱图和特征峰。

7 判定规则

检验结果符合 4.1 和 4.2 中的各项要求，判定供试样品为沉香；若有任意一项指标不符合要求，则判定为非沉香。

8 检验报告

检验报告中应包括但不限于以下内容

- 检验编号；
- 样品名称；
- 委托单位；
- 委托人；
- 委托日期；
- 检验类别；
- 样品数量；
- 检验日期；
- 检验项目；
- 检验依据；
- 样品说明；

注：附上实物原始状态和构造特征照片、薄层色谱和高效液相色谱图。

- 检验结果；
- 判定结论；
- 检测单位（公章）；
- 签发日期；
- 检测人；
- 校核人；
- 批准人。

附 录 A
(规范性性附录)
沉香的物理特征

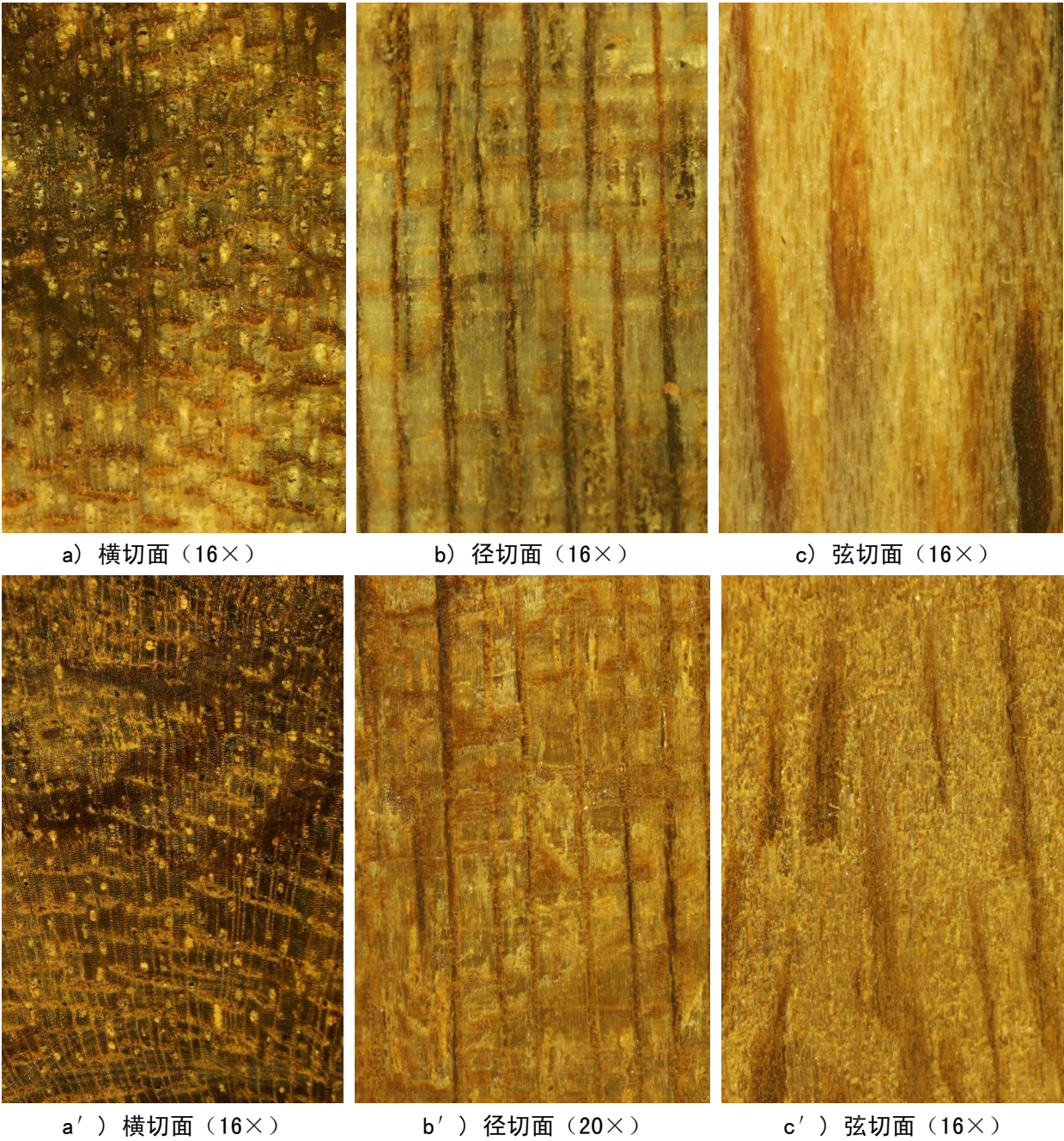
表A. 1 给出了沉香的物理特征。

表A. 1 沉香的物理特征

特征名称	项 目		特征描述
感官特征	外观		树脂呈线状或板状分布，棕黄色至棕黑色，分布不均匀，较清晰；纹理自然，多变；色泽不均匀
	手感		常腻手，不脏手（无油痕与色素等）；通常较轻，不像金属、石头等沉重感
	气味、 烟气	清闻	具有沉香特征香气，香气持久
		火烧粉末	无刺鼻、冲头、霉味、焦味、臭味或其它异味
	水试（冷水）		水的颜色不应立即改变，不浑浊，试样不褪色
构造特征	横切面	管孔	散孔材；大小略一致，分布颇均匀；含树脂的管孔呈棕黄色至棕黑色
		内涵韧皮部	甚多，多孔式（岛屿型），均匀分布于木质部内，扁长椭圆状、条带状至阔椭圆状，与木射线相交，含树脂的内涵韧皮部呈棕黄色至棕黑色
		木射线	呈辐射状，数目中等至较多，含树脂的木射线呈棕黄色至棕黑色

附 录 B
(资料性附录)
沉香的构造特征图示

沉香的构造特征图示见图B. 1。



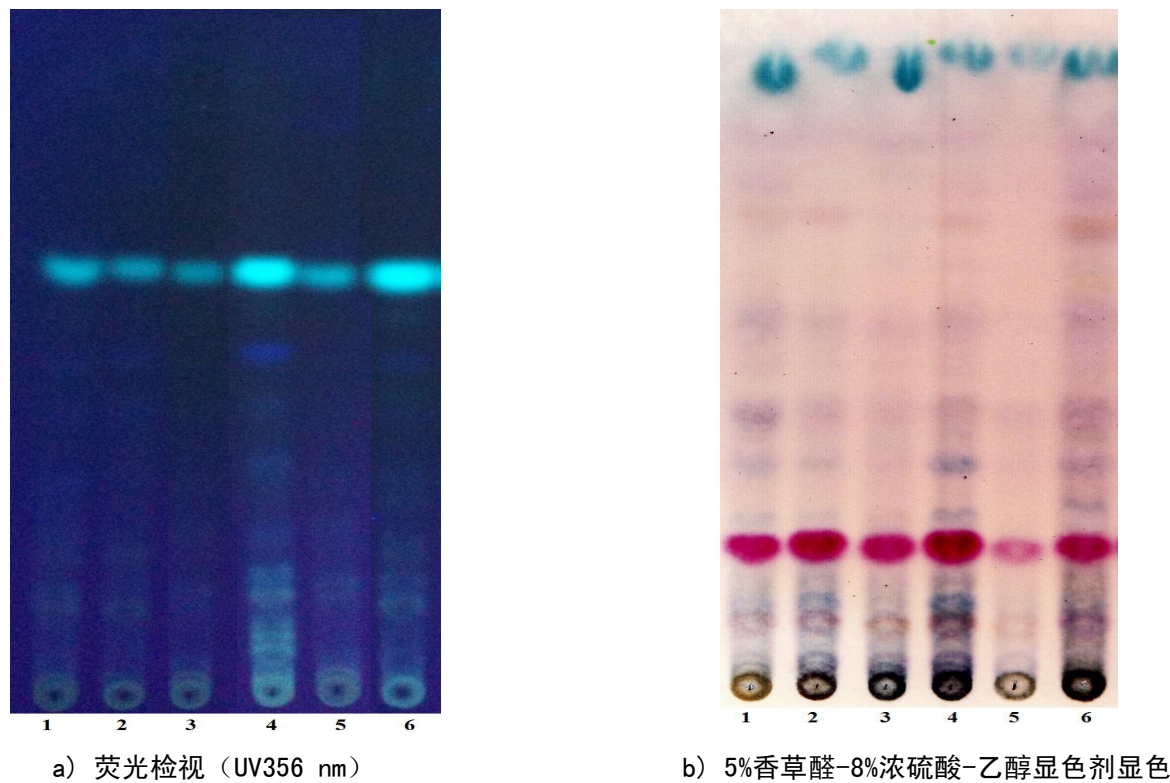
说明：a)，b)，c)的植物来源为白木香；a')，b')，c')的植物来源为柳叶拟沉香。

注：图片采用手持式数码显微镜拍摄。

图 B. 1 沉香的构造特征图示

附 录 C
(资料性附录)
沉香的薄层色谱特征图示

沉香的薄层色谱特征图示见图C. 1。



说明:

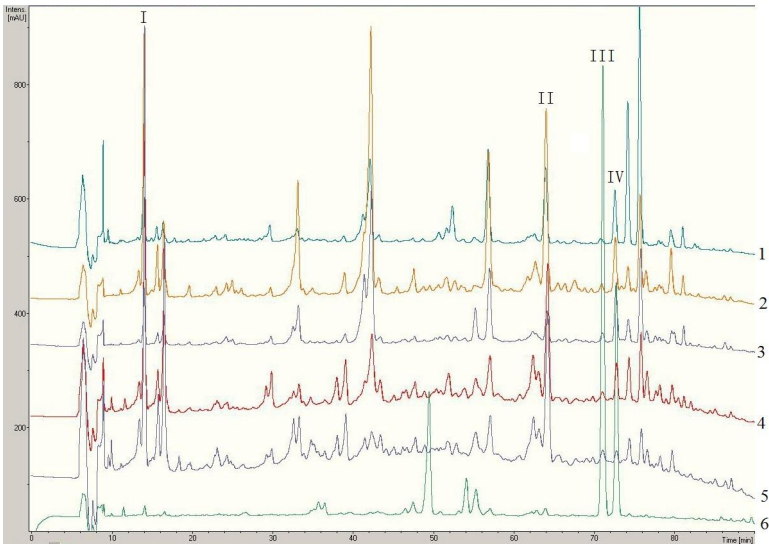
- 1——沉香标准样品 (购自中国食品药品检定研究院, 编号: 121222-201203)
- 2——*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng. 所产沉香 (海南);
- 3——*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte 所产沉香 (越南);
- 4——*Aquilaria baillonii* Pierre ex Lecomte 所产沉香 (泰国);
- 5——*Aquilaria malaccensis* Lam. 所产沉香 (印尼);
- 6——*Gyrinops salicifolia* Ridl. 所产沉香 (巴布亚·新几内亚)。

注: 供试样品应与标准样品具有相近的主要荧光斑点 (UV365 nm处检视) 和/或斑点 (5%香草醛-8%硫酸-乙醇显色剂检视)

图 C. 1 沉香的薄层色谱特征图示

附 录 D
(资料性附录)
沉香的高效液相色谱特征图谱

沉香的高效液相色谱特征图谱见图D. 1。



说明:

- 1——沉香标准样品（购自中国食品药品检定研究院，编号：121222-201203）
- 2——*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng. 所产沉香（海南）；
- 3——*Aquilaria baillonii* Pierre ex Lecomte 所产沉香（泰国）；
- 4——*Aquilaria malaccensis* Lam. 所产沉香（印尼）；
- 5——*Gyrinops salicifolia* Ridl. 所产沉香（巴布亚·新几内亚）；
- 6——*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte 所产沉香（越南）。

注：峰 I：沉香四醇；峰 II：6,7-二甲氧基-2-(2-苯乙基)色酮；峰 III：2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮；峰 IV：2-(2-苯乙基)色酮。

图 D. 1 沉香的高效液相色谱特征图谱

参 考 文 献

- [1] Naef R. The volatile and semi-volatile constituents of agarwood, the infected heartwood of *Aquilaria* species: a review [J]. Flav Frag J, 2011, 26(2):73—87
- [2] 成俊卿, 杨家驹, 刘鹏. 中国木材志 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1992:665-666
- [3] 杨锦玲, 梅文莉, 余海谦, 杨德兰, 王佳媛, 李 薇, 戴好富. 国产沉香HPLC指纹图谱研究[J]. 中草药, 2014, 45 (23) :3456-3461
- [4] 杨锦玲, 梅文莉, 李薇, 余海谦, 左文健, 戴好富. 国产沉香TLC的指纹图谱分析[J]. 热带生物学报, 2015, 6 (2) :189-196
- [5] 邵杭, 梅文莉, 李薇, 盖翠娟, 朱国鹏, 戴好富. 柳叶拟沉香所产沉香的化学成分研究[J]. 天然产物研究与开发, 2015, 27:2046-2049, 2078
- [6] DB 469023/T 31—2016 澄迈沉香鉴别技术规程
-