

中华人民共和国林业行业标准
《沉香质量分级》
编制说明
(报批稿)

一、任务来源

根据国家林业和草原局函（林科发[2018] 63 号）“国家林业和草原局关于下达 2018 年林业行业标准制修订项目计划的通知”，国家林业和草原局行业标准《沉香质量分级》（项目编号： 2018-LY-166）被正式列为 2018 年行业标准制定计划，由中国林业科学研究院木材工业研究所负责承担《沉香质量分级》标准的编制工作，制定时间为 2018-2019 年。

二、目的与意义

沉香是我国及东南亚国家具有重要经济价值的林产品。沉香的应用在我国具有悠久历史，涉及医学、宗教学、文化艺术等多个重要领域。近年来，随着沉香天然资源的稀缺以及人工结香技术的迅速发展，我国沉香市场不断发展，并获得了国际和国内社会的关注，国内沉香市场目前已从单纯的药材、香料扩展到了文化、工艺品、收藏品、日用保健品等层面。

但是，随着沉香市场的快速发展，也不断暴露出诸多问题。沉香的质量和价格密切相关，不同质量等级的沉香价格差异悬殊。传统上沉香的质量分级多以经验识别为主，缺乏科学、系统的检测标准，无法满足国内沉香行业健康发展的要求。

同时，沉香属是《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录 II 的管制物种，而该属中的土沉香为我国《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999 年）的 II 级保护植物。我国目前大部分原材料依靠进口满足需求。由于相关标准的缺乏，使我国与出口国在原材料质量及其检测技术层面无法达成一致，影响了正常的贸易与监管工作。

标准的制定有利于沉香的市场流通质量有据可循，促进优质优价，引导以品质为生产导向，规范生产，实现良性循环。同时，可协助相关部门对沉香进出口贸易的正常监管，对存在的不法行为提供查处依据，促进沉香产业的健康发展。

本标准围绕沉香原料及其制品的质量等级划分，通过对沉香的术语进行定义，明确了沉香的基本要求、鉴定要求和质量分级要求。该标准为沉香的质量分级提供了科学的依据，将有利于指导和规范沉香经营企业质量管理体系，切实保护消费者权益，促进相关企业的高质量发展，同时协助相关部门对沉香进出口贸易的科学监管，对存在的不法行为提供查处依据，促进沉香产业的健康发展。

三、起草小组组建

本标准由中国林业科学研究院木材工业研究所、中国热带农业科学院热带生物技术研究
所、中国林业科学研究院热带林业研究所、福建省沉香协会、中山市森宝沉香综合技术
研究所、广西大学、西南林业大学、上海市质量监督检验技术研究院、深圳市沉香之美工
艺品有限公司、东莞市香城实业有限公司、海南省香文化协会、北京天怡利华沉香技术研
究院、广东心品汇沉香产业发展有限公司、海南香岛休闲农业科技发展有限公司、海南香
树沉香产业股份有限公司、广东德盛沉香产业发展有限公司、江苏亚萍国际艺术馆有限公
司、河北古城香业集团股份有限公司、中山心阅沉香产业发展有限公司、中山市中广测协
同创新中心、广州市浩立生物科技有限公司、广州三和堂文化传播有限公司、海南云海粤
林业有限公司、水车茗香（上海）文化发展有限公司、福建大富农业沉香开发有限公司、
茂名市电白区一线香农种养专业合作社、海南崖香文化传播有限公司、中国医学科学研
究院药用植物研究所、浙江裕华木业有限公司、莆田出入境检验检疫局综合技术服务中心、
上海华艺堂艺术品有限公司、广州市一丰香文化发展有限公司、北京紫香社文化发展有限
公司等单位组成。

本标准主要起草人包括：李改云、殷亚方、戴好富、陈媛、付跃进、徐大平、吕斌、
邓侃、梅文莉、杨昇、张晓武、李凤荣、官茂有、蓝均炽、魏建和、邱坚、李英健、王军、
苏六河、尹丰田、郭娟、晏婷婷、魏希望、古鸣、张淑娟、周飞、沈汝青、孙楠、丁宗妙、
陆亚萍、梁勇、杨雪明、周天明、冯运天、吉承宏、陈健鹏、卢玉山、林柏舟、陈智勇、
朱宝璋、李子翰、程武康、冯志豪、史学文、祝正东、焦立超、李姗、王茜、金月华、童
玉贵、陈乃明、谢利丰、张梵。

四、编制过程

4.1 收集国内外相关标准及文献

在标准修订过程中，收集查找了大量相关标准文献，部分文献如下：

印度尼西亚标准 《Gaharu》 SNI 7631-2011

海南省地方标准 《沉香质量等级》（DB46/T 422-2017）

广东省地方标准 《地理标志产品 莞香》（DB 4419/T 1-2018）

福建省沉香协会团体标准《天然沉香分级规范》（T/FJEA 001-2017）

上海市团体标准 《沉香》（T/31SHSL01-2017）

中山市沉香协会团体标准《沉香鉴定及质量分级》

MA Nor Azah, S Saidatul Husni, et al. Classification of agarwood (gaharu) by resin content. Journal of
Tropical Forest Science. 2013,25(2): 213–219

早期的沉香质量分级标准，大都以颜色，树脂比例，沉水与否，气味、形状等指标为主，主观性较强。近年来的文献和标准，为了增加定量判定依据，基本都以沉香乙醇提取物作为分级的主要依据，但分级的标准各不相同。

4.2 市场调研和样品收集

标准起草小组先后到海南、广东和广西沉香主产区，及北京、上海和福建等沉香主要消费和贸易地区进行调研，共收集约 220 份样品：样品产地涵盖我国广东、广西、云南、海南、香港等地人工和天然沉香样品，以及印度尼西亚、马来西亚、越南、泰国、柬埔寨、缅甸、和老挝巴布亚新几内亚等国家；样品质量包括依据经验判定的不同等级，以及传统上的野生奇楠沉香。

4.3 验证试验

为掌握目前沉香质量情况，起草小组制定了详细的验证试验方案，由中国林科院木材工业研究所、中国热带农业科学院热带生物技术研究单位等单位进行了大量试验，重点验证了沉香乙醇提取物含量、沉水沉香的乙醇提取物含量、沉香中倍半萜和色酮类成分的种类、野生奇楠沉香的特征化合物等目前社会、行业关注度高，以及检验中常发现的主要质量问题项目。该标准制定过程中所使用的沉香样品共 223 份，具体信息见表 1。

表 1 沉香样品具体信息表

序号	样品编号	产地	结香方法	含水率 /%	乙醇提取物含量 /%	显色反应	沉香四醇含量 /%
1	B001	广东	人工刀砍	6.86%	16.00%	樱红色	0.07%
2	B002	广东	人工刀砍	7.79%	10.62%	樱红色	0.07%
3	B003	广东	人工刀砍	7.29%	23.32%	樱红色	0.42%
4	B004	广东	人工刀砍	7.26%	20.75%	樱红色	0.44%
5	B006	广东	人工打洞	7.80%	29.42%	樱红色	1.21%
6	B007	广东	人工火钻	8.29%	22.14%	樱红色	0.19%
7	B008	广东	人工偏心灌注法	7.88%	25.42%	樱红色	0.11%
8	B009	广东	人工偏心灌注法	7.45%	23.85%	樱红色	0.60%
9	B010	广东	人工偏心灌注法	7.62%	28.15%	樱红色	1.53%
10	B011	广东	人工沉香勾丝	-	22.46%	樱红色	1.76%
11	B012	广东	人工沉香粉	-	15.22%	樱红色	0.47%
12	B013	广西	人工火钻	7.59%	14.22%	樱红色	0.52%
13	B014	广东	人工火钻	9.27%	20.56%	樱红色	0.45%
14	B015	广东	人工输液法	9.45%	24.32%	樱红色	0.41%
15	B016	广东	人工偏心灌注法	7.99%	14.21%	樱红色	0.42%
16	B017	广东	人工偏心灌注法	8.48%	16.81%	樱红色	0.63%

17	B018	海南	人工清钻	8.16%	26.20%	樱红色	0.20%
18	B019	老挝	人工输液法	-	18.46%	樱红色	0.33%
19	B020	湖南	人工偏心灌注法	-	19.12%	樱红色	0.41%
20	B021	广东	人工火烙	8.03%	16.71%	樱红色	0.31%
21	N41	海南	人工打钉	4.46%	34.96%	樱红色	-
22	C42	-	人工铁头	4.71%	26.84%	樱红色	0.14%
23	C78	海南	人工打火钻	5.30%	26.20%	樱红色	-
24	N83	越南	人工打洞	7.13%	25.50%	微红色	-
25	C9	-	人工打火钻	4.19%	25.44%	樱红色	-
26	1606-1	广东	人工打洞	-	25.40%	樱红色	-
27	C40	广东	人工刀砍	4.61%	24.23%	-	-
28	N33	广西	人工	3.54%	24.21%	樱红色	-
29	N85	海南	人工	6.22%	23.81%	樱红色	-
30	17-001-A	-	人工	2.35%	22.51%	樱红色	-
31	1606-3	广东	人工打洞	4.98%	22.50%	樱红色	-
32	17-012	广东	人工偏心灌注法	7.03%	21.94%	樱红色	0.59%
33	N31	广东	人工	3.56%	20.65%	樱红色	-
34	C108	-	人工	0.90%	20.56%	-	-
35	N84	越南	人工	6.69%	20.47%	樱红色	-
36	C45	广东	人工	4.87%	20.10%	樱红色	-
37	C88	云南	人工生物结香	4.38%	19.99%	樱红色	-
38	17-001-B	-	人工	3.24%	19.40%	樱红色	-
39	C86	云南	人工生物结香	4.22%	19.22%	樱红色	-
40	17-010	广东	人工偏心灌注法	5.81%	19.12%	樱红色	0.41%
41	N95	广东	人工偏心灌注法	-	18.98%	樱红色	-
42	C85	云南	人工生物结香	4.67%	18.95%	樱红色	-
43	N30	广东	人工打钉	3.71%	17.93%	樱红色	-
44	C89	云南	人工生物结香	4.56%	17.79%	樱红色	-
45	C84	云南	人工生物结香	4.34%	17.50%	樱红色	-
46	A7	广东	人工偏心灌注法	5.76%	16.81%	樱红色	0.63%
47	17-011	广东	人工偏心灌注法	7.86%	16.71%	浅樱红色	0.31%
48	C48	广东	人工通体结香	6.33%	16.70%	樱红色	-
49	C23	-	人工火钻	4.90%	16.30%	樱红色	-
50	N35	广东	人工打钉	4.07%	14.80%	樱红色	-
51	C87	云南	人工生物结香	4.56%	14.70%	樱红色	-
52	C107	广西	人工火钻	7.59%	14.22%	-	-
53	A6	广东	人工偏心灌注法	7.03%	14.21%	樱红色	0.59%
54	N58	越南	人工	7.62%	13.59%	樱红色	-
55	1606-2	广东	人工打洞	6.04%	13.30%	樱红色	-
56	C11	广东	人工火钻	6.04%	13.30%	浅樱红色	-
57	C24	-	人工火钻	6.14%	12.30%	樱红色	-
58	N38	海南	人工刀砍	4.21%	12.15%	樱红色	1.81%
59	C33	广东	人工火钻	6.98%	8.24%	樱红色	-
60	C47	广东	人工火钻	6.66%	8.20%	樱红色	-

61	C35	广东	人工火钻	4.99%	6.81%	-	-
62	C34	广东	人工火钻	5.15%	5.63%	浅樱红色	-
63	N36	广东	人工吊针	4.35%	4.35%	浅樱红色	-
64	N42	云南	人工吊针	4.13%	4.13%	樱红色	-
65	C46	广东	人工化学结香	6.01%	1.56%	浅樱红色	-
66	C184	海南	野生沉香	9.54%	25.92%	樱红色	0.37%
67	C186	海南	野生沉香	4.34%	18.87%	紫堇色	0.09%
68	C187	海南	野生沉香	4.14%	32.19%	紫堇色	0.22%
69	C190	海南	野生沉香	4.11%	47.28%	紫堇色	0.11%
70	C188	海南	野生沉香	4.06%	41.84%	紫堇色	0.28%
71	C80	海南	野生沉香	4.91%	46.88%	樱红色	0.32%
72	C81	海南	野生沉香	5.22%	29.60%	樱红色	0.30%
73	C82	海南	野生沉香	4.58%	34.03%	樱红色	0.78%
74	C93	海南	野生沉香	3.43%	29.97%	紫堇色	0.17%
75	C94	-	野生沉香	3.37%	35.51%	樱红色	0.62%
76	C95	-	野生沉香	6.99%	37.64%	樱红色	0.19%
77	N2	越南	野生沉香	3.72%	10.00%	樱红色	0.11%
78	C7	老挝	野生沉香	6.21%	48.86%	樱红色	0.36%
79	C100	海南	野生沉香	3.69%	35.54%	樱红色	0.21%
80	C139	-	野生沉香	2.27%	28.97%	紫堇色	0.20%
81	C159	-	野生沉香	2.67%	33.94%	樱红色	0.48%
82	C160	-	野生沉香	4.43%	20.70%	樱红色	0.17%
83	C161	海南	野生沉香	3.69%	22.41%	紫堇色	0.42%
84	C162	海南	野生沉香	3.75%	22.85%	樱红色	0.26%
85	C163	海南	野生沉香	3.24%	23.23%	樱红色	0.72%
86	C170	缅甸	野生沉香	4.00%	28.13%	紫堇色	0.61%
87	C171	海南	野生沉香	2.77%	30.88%	紫堇色	0.52%
88	C172	柬埔寨	野生沉香	3.95%	21.28%	樱红色	0.87%
89	C177	-	野生沉香	1.85%	40.56%	樱红色	0.25%
90	C194	芽庄	野生沉香	1.70%	53.03%	紫堇色	3.00%
91	C196	芽庄	野生沉香	2.73%	40.16%	紫堇色	0.25%
92	N3	越南	野生沉香	4.13%	19.86%	樱红色	0.08%
93	N4	越南	野生沉香	3.87%	19.61%	樱红色	8.59%
94	N45	老挝	野生沉香	3.63%	10.27%	樱红色	0.40%
95	B005	广东	野生沉香	-	28.15%	樱红色	0.62%
96	C2	-	野生沉香	3.93%	42.71%	樱红色	0.21%
97	C79	海南	野生沉香	5.13%	42.69%	浅樱红色	0.32%
98	W42	越南	野生白奇楠	-	56.99%	樱红色	-
99	N56	加雅布拉	野生沉香	4.76%	52.13%	樱红色	-
100	W37	印尼	野生沉香	-	49.72%	樱红色	-
101	W27	马来西亚	野生沉香	-	48.25%	紫色	-
102	C22	-	野生奇楠	3.58%	47.62%	-	-
103	C113	印尼	野生沉香	2.75%	47.34%	樱红色	0.09%
104	N54	达拉干	野生沉香	4.72%	43.66%	樱红色	-

105	W36	达拉干	野生沉香	-	43.30%	浅蓝色	-
106	C20	海南	野生沉香	3.70%	43.03%	樱红色	0.15%
107	N91	印尼	野生沉香	5.51%	41.93%	樱红色	0.73%
108	N53	巴布亚	野生沉香	5.29%	41.81%	樱红色	0.04%
109	C110	加里曼丹	野生沉香	3.5%	39.89%	紫堇色	3.05%
110	N47	马尼拉	野生沉香	6.31%	39.31%	紫色	0.44%
111	W49	海南	野生白奇楠	-	38.64%	-	-
112	C5	海南	野生沉香	3.10%	38.27%	樱红色	0.54%
113	W35	安汶	野生沉香	-	38.19%	樱红色	-
114	C4	中国	野生绿奇楠	3.39%	38.15%	-	-
115	W32	加里曼丹	野生沉香	-	37.00%	浅紫色	-
116	C112	马来西亚	野生沉香	3.30%	36.33%	绿色	0.02%
117	C128	印尼	野生沉香	3.36%	36.33%	紫堇色	1.54%
118	N49	安汶	野生沉香	6.64%	35.89%	-	0.14%
119	W28	马来西亚	野生沉香	-	35.31%	樱红色	-
120	W40	越南	野生黑奇楠	-	35.08%	浅樱红色	-
121	N50	马来西亚	野生沉香	6.19%	34.99%	浅紫色	0.06%
122	N52	马来西亚	野生沉香	6.40%	34.75%	樱红色	1.90%
123	W16	香港	野生黄奇楠	6.72%	34.36%	樱红色	0.19%
124	W56	海南	野生沉香	6.00%	32.84%	-	-
125	C18	海南	野生沉香	4.96%	31.23%	樱红色	0.19%
126	C127	加里曼丹	野生沉香	2.65%	31.15%	紫堇色	2.11%
127	C41	海南	野生沉香	3.42%	30.30%	樱红色	0.43%
128	N61	-	野生沉香	7.21%	29.32%	樱红色	-
129	N74	巴布新几内亚	野生沉香	6.62%	28.53%	浅紫色	-
130	W33	印尼	野生沉香	-	27.64%	紫色	-
131	C134	加里曼丹	野生沉香	3.85%	27.09%	-	-
132	C130	加里曼丹	野生沉香	3.56%	26.81%	紫色	0.88%
133	C126	加里曼丹	野生沉香	2.74%	26.20%	紫堇色	1.35%
134	W17	海南	野生沉香	6.37%	25.72%	樱红色	0.19%
135	W54	海南	野生黄奇楠	5.26%	25.55%	紫堇色	0.21%
136	W56	海南	野生沉香	6.00%	32.84%	紫堇色	0.09%
137	N64	缅甸	野生沉香	7.2%	25.07%	樱红色	0.05%
138	N70	-	野生沉香	7.28%	11.97%	樱红色	0.04%
139	N78	越南	野生沉香	6.00%	24.78%	樱红色	-
140	N55	马来西亚	野生沉香	7.35%	24.08%	樱红色	3.25%
141	N75	印尼	野生沉香	5.69%	23.67%	樱红色	0.46%
142	C129	加里曼丹	野生沉香	3.34%	23.34%	紫色	1.78%
143	C1	中国	野生沉香	5.57%	23.01%	浅樱红色	0.39%
144	C135	加里曼丹	野生沉香	4.38%	22.49%	紫红色	6.60%
145	C105	文莱	野生沉香	2.74%	42.34%	樱红色	9.68%
146	N63	越南	野生沉香	6.54%	22.07%	樱红色	0.37%
147	N81	柬埔寨	野生沉香	6.67%	20.97%	樱红色	0.83%
148	N48	马来西亚	野生沉香	6.90%	20.91%	紫色	-

149	N1	柬埔寨	野生沉香	4.48%	20.28%	浅樱红色	-
150	N88	越南	野生沉香	7.39%	15.09%	樱红色	0.03%
151	N89	柬埔寨	野生沉香	6.48%	26.14%	浅紫色	4.02%
152	N90	越南	野生沉香	7.18%	20.51%	樱红色	0.05%
153	N93	越南	野生沉香	6.98%	24.95%	樱红色	0.36%
154	C115	马来西亚	野生沉香	3.93%	19.96%	蓝绿色	1.89%
155	C117	马来西亚	野生沉香	5.74%	19.59%	紫堇色	1.18%
156	N57	柬埔寨	野生沉香	7.28%	19.27%	浅红色	1.18%
157	C137	加里曼丹	野生沉香	3.91%	18.91%	紫色	2.08%
158	C133	加里曼丹	野生沉香	3.89%	18.79%	紫堇色	3.20%
159	C138	加里曼丹	野生沉香	2.22%	39.95%	樱红色	0.67%
160	C164	文莱	野生沉香	1.82%	38.73%	樱红色	6.69%
161	W41	越南	野生绿奇楠	-	18.46%	浅樱红色	-
162	N37	广东	野生沉香	3.87%	17.73%	樱红色	-
163	N15	印尼	野生沉香	4.19%	17.64%	浅樱红色	0.07%
164	N12	东南亚	野生沉香	4.04%	16.82%	樱红色	-
165	N32	广东	野生沉香	3.38%	16.70%	樱红色	-
166	N62	马来西亚	野生沉香	7.58%	16.21%	紫色	0.13%
167	N66	广东	野生沉香	6.88%	15.67%	樱红色	-
168	N51	广东	野生沉香	6.40%	15.02%	无色	0.19%
169	C118	安汶	野生沉香	4.36%	14.84%	紫色	1.95%
170	C124	印尼	野生沉香	4.01%	14.54%	紫堇色	3.45%
171	C125	加里曼丹	野生沉香	1.68%	43.00%	樱红色	2.04%
172	N44	越南	野生沉香	4.18%	14.30%	樱红色	-
173	N68	印尼	野生沉香	7.59%	13.95%	浅樱红色	-
174	C132	加里曼丹	野生沉香	3.89%	13.62%	紫堇色	0.71%
175	N43	香港	野生沉香	4.06%	12.71%	樱红色	-
176	N28	广西	野生沉香	4.16%	11.99%	樱红色	-
177	N9	海南	野生沉香	4.41%	11.18%	樱红色	-
178	N71	印尼	野生沉香	8.05%	10.80%	紫色	-
179	N14	马来西亚	野生沉香	4.27%	10.27%	浅樱红色	-
180	N65	马来西亚	野生沉香	8.30%	8.63%	浅紫色	-
181	C136	加里曼丹	野生沉香	3.34%	8.19%	紫红色	-
182	N6	海南	野生沉香	3.54%	4.91%	樱红色	-
183	N59	香港	野生沉香	6.00%	3.74%	樱红色	-
184	C122	印尼	野生沉香	4.34%	2.88%	无色	-
185	C121	印尼	野生沉香	4.48%	1.35%	无色	-
186	C120	马来西亚	野生沉香	4.41%	0.95%	黄绿色	-
187	Z14	老挝	野生沉香	3.81%	44.58%	紫堇色	0.88%
188	Z24	越南	野生沉香	4.37%	38.58%	樱红色	0.30%
189	Z25	越南	野生沉香	4.25%	48.21%	樱红色	0.61%
190	Z26	越南	野生奇楠	5.05%	19.43%	紫堇色	0.11%
191	Z27	越南	野生沉香	3.53%	48.33%	浅樱红色	2.42%
192	Z28	越南	野生沉香	3.13%	50.70%	紫堇色	1.49%

193	Z29	越南	野生沉香	5.39%	23.44%	浅紫堇色	0.28%
194	Z30	越南	野生沉香	3.28%	48.24%	樱红色	0.31%
195	Z31	越南	野生沉香	3.85%	46.89%	浅樱红色	1.52%
196	Z32	越南	野生沉香	4.41%	38.89%	紫色	0.21%
197	Z33	越南	野生沉香	4.04%	43.93%	浅紫堇色	0.71%
198	中国热带农业科学研究院热带生物技术研究所分析样品	海南	紫奇楠	-	33.51%	-	-
199		越南	白奇楠	-	34.52%	-	-
200		海南	白奇楠	-	34.58%	-	-
201		香港	虎斑奇楠	-	36.40%	-	-
202		海南	绿奇楠蓝花结	-	48.25%	-	-
203		香港	黄奇楠	-	51.43%	-	-
204		越南	绿奇楠	-	53.01%	-	-
205		海南	黄奇楠	-	53.55%	-	-
206		海南	黑奇楠	-	56.37%	-	-
207		香港	绿奇楠	-	60.13%	-	-
208		越南	绿奇糖结	-	75.67%	-	-
209	Q3	越南	野生绿奇楠	-	40.60%	浅樱红色	0.02%
210	Q4	越南	野生绿奇楠	-	30.15%	无色	0.50%
211	Q6	柬埔寨	野生奇楠	-	22.45%	樱红色	0.18%
212	Q7	越南	野生绿奇楠	-	20.91%	无色	0.09%
213	Q8	越南	野生黑奇楠	-	22.24%	无色	0.10%
214	Q9	越南	野生黄奇楠	-	35.54%	浅樱红色	0.16%
215	Q10	越南	野生白奇楠	-	25.52%	无色	0.18%
216	Q11	海南	野生绿奇楠	-	33.63%	樱红色	0.24%
217	Z36	越南	野生黑奇楠	-	56.86%	樱红色	0.72%
218	Z37	越南	野生紫奇楠	-	36.28%	浅樱红色	0.11%
219	Z38	越南	野生黄奇楠	-	46.71%	樱红色	1.56%
220	Z39	越南	野生绿奇楠	2.13%	38.54%	无色	0.20%
221	Z40	越南	野生白奇楠	-	51.56%	无色	0.02%
222	Q51	海南	白奇，沉水	2.38%	33.5%	樱红色	
223	Q52	海南	绿奇，不沉水	2.38%	40.5%	樱红色	

4.4 学术研讨和行业交流

起草小组在 2019 年 3 月至 8 月期间，先后邀请中国林业科学研究院林业研究所、国际竹藤中心、北京中医药大学和国内沉香收藏和贸易人士等行业专家学者和企业家，召开了 6 次专家技术研讨会，就《沉香质量分级》标准编制过程中的样品采集、测试分析技术和关键指标确定等技术细节进行了广泛深入的讨论与交流。

4.5 全国标准工作会议

2018 年 9 月 21 日，标准起草小组在广东中山市召开了《沉香质量分级》标准制定第一次工作会议，国内沉香行业的领导、专家及各地沉香协会和企业代表共 60 余人参加了此次会议，会议确定了《沉香质量分级》标准的基本框架。

2018 年 12 月 6 日，标准起草小组在广东省中山市召开了第二次工作会议，国内沉香行业的领导、专家及各地沉香协会和企业代表共 30 余人参加了此次会议，会议对《沉香质量分级》（标准征求意见稿 初稿）进行了充分讨论，讨论结果主要是以沉香乙醇提取物含量为定量依据，适当增加颜色、气味等感官描述。

2019 年 6 月 29 日，标准起草小组在广东深圳市召开了《沉香质量分级》国家行业标准论坛暨制定工作会议，国内沉香行业领导、专家及各地企业代表共 60 余人参加此次会议，会议《沉香质量分级》（标准征求意见稿）进行了充分讨论，讨论结果明确了以沉香乙醇提取量、色酮类特征化合物为定量依据，结合颜色、气味、滋味等感观特征进行沉香质量等级分类。

2019 年 8 月 6 日-9 月 30 日，《沉香质量分级》（标准征求意见稿）开始向相关单位征求意见，并在全国木标委网站上对社会广泛征求意见。共发出征求意见稿 50 份，收到反馈意见表 14 份，汇总形成 20 条意见（见意见汇总处理表）。

2019 年 12 月 1 日，全国木材标准化委员会组织召开了专家审查会。审查会首先听取了起草小组对标准编制过程、编制说明和征求意见情况的介绍，然后与会专家对标准送审稿进行了认真、逐字逐句的讨论，并对该标准进行了评议，评价结果为该标准具备国际先进水平，通过审查。

2019 年 12 月 25 日，起草人员根据审查会意见进行认真修改和完善，形成报批稿。

4.6 第三方验证报告

2019 年 11 月，委托 3 家具有检测资质的机构，依据《沉香质量分级》（送审稿），对盲样进行验证试验，并出具了验证报告。均评价本标准送审稿中对仪器设备、分析条件和以及试剂的使用描述详细，检测步骤可操作性强。另外，提出了 2 条关于修改文字描述的建议，均已采纳。

五、标准制定的主要原则

本标准编制遵循的主要原则为：

（1）严格按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分，标准的结构和编写规则》要求编制，提高标准的规范性，使制定的标准满足系列化、规范化、通用化的要求。

(2) 在传统经验的基础上, 根据试验结果, 广泛征求和吸取林业系统、药用植物、中医药研究、文化界、收藏界的意见和建议上进行科学编制。

(3) 综合国内外相关资料, 坚持科学性与可操作性结合, 满足国内市场发展需求。

(4) 本标准保持了与已颁布国家林业行业标准《沉香》(LY/T 2904-2017) 的一致性, 参考引用了相应的术语和规范性要求。

六、标准的主要技术内容

本标准共包括 8 个部分的技术内容。

1. 范围

针对目前沉香原料的存在形态及产品用途, 在和国家林业行业标准《沉香》(LY/T 2904) 适用范围相一致的原则下, 明确了标准适用的具体范围, 即“本标准适用于沉香原料及原态沉香产品的质量等级划分。”

2. 规范性引用文件

本标准文本内容中的引用, 涉及 LY/T 2904 《沉香》和 LY/T 3137 《沉香产品通用技术要求》。

3. 术语及其定义

引用了 LY/T 2904 《沉香》和 LY/T 3137 《沉香产品通用技术要求》界定的部分术语, 增加了沉香分级、低分泌物沉香木、白木、结香面的定义。其中“白木”是目前市场对不含分泌物沉香木的称谓, 本标准给出了定量数据进行界定。乙醇提取物含量低于 10%, 而又含有一定分泌物的沉香木, 被广泛用于诸如线香、精油提取等应用领域, 本标准因此增加了“低分泌物沉香木”术语。

4. 要求

本部分主要从基本要求、鉴定要求和质量分级要求三个方面对沉香质量进行了规定。

4.1 基本要求

要求外观应清洁、无染色、无涂蜡、无霉变。

并且要求水分含量 $\leq 10.0\%$ 。经实测 182 份样品的含水率, 发现样品含水率在 0.90%-9.54%之间(见表 1), 因此, 基本要求中规定水分含量 $\leq 10.0\%$ 。这也和海南省地方标准《沉香质量等级》(DB46/T 422-2017) 的水分含量要求相一致。

4.2 鉴定要求

沉香的鉴定是质量分级的前提, 只有被鉴定为沉香后, 才有必要进行质量分级。

林业行业标准《沉香》（LY/T 2904—2017）从沉香的木质部构造与分泌物特征，提出了沉香的鉴定依据。对于不符合林业行业标准《沉香》（LY/T 2904—2017）规定的原材料及其制品，不在本标准的分级范围内。

4.3 质量分级要求

① 沉香质量分级定量指标现状

沉香乙醇提取物是评价沉香中树脂含量多少的指标，是目前公认的质量分级的一个重要定量指标。古时，依据沉香沉水程度分为三级，完全沉于水者为一级，其质最佳；半沉半浮的沉香为二级；浮于水者为三级，其质较差（梁食等，2013）。而沉水的程度跟树脂的含量呈正相关，即树脂越多即越容易沉水。

Nor Azah（2013）分析了 34 批沉香样品的化学成分，依据乙醇提取物含量划分为 4 个级别：A 级：乙醇提取物含量 $\geq 30\%$ ；B 级：20%-29.99%；C 级：9%-19.99%；D 级： $< 9\%$ 。

海南省地方标准《沉香质量等级》（DB46/T 422-2017）的具体等级划分见表 2。海南省地方标准提出采用乙醇浸出物含量结合 2-(2-苯乙基)色酮和 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮的总含量进行分级，主要是因为目前市场上，野生奇楠的价格和等级明显高于传统人工沉香和野生沉香，并受到整个行业的普遍认可。而野生奇楠沉香和普通人工沉香及野生沉香在 2-(2-苯乙基)色酮和 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮含量上有明显区别。

表 2 沉香质量等级划分

项目	乙醇浸出物含量(T)	2-(2-苯乙基)色酮和 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮的总含量
特级	≥ 30.0	≥ 1.0
一级	≥ 30.0	< 1.0
	$20.0 \leq T < 30.0$	≥ 1.0
二级	$20.0 \leq T < 30.0$	< 1.0
三级	$10.0 \leq T < 20.0$	—
四级	$4.0 \leq T < 10.0$	—

② 沉香质量分级定量指标验证试验—2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和

针对样品中大部分色酮化合物建立了高效液相色谱分析方法（杨锦玲等，2014；黄俊卿等，2017；尚丽丽，2018），图 1 展示了不同地区（海南、广东、云南、广西、香港、老挝、柬埔寨、缅甸、越南、马来西亚、印尼、安汶等）的 30 份人工、野生传统沉香样品的高效液相特征图谱，图 2 展示了 13 份传统的野生奇楠沉香样品。依据大量的试验结果，发现野生奇楠沉香的色酮类成分，以 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮化合物为主，和传统沉香存在显著区别，传统沉香以沉香四醇等 5,6,7,8-四氢-2-(2-苯乙基)

色酮化合物为主。这一结论和海南省地方标准 《沉香质量等级》（DB46/T 422-2017）相一致。

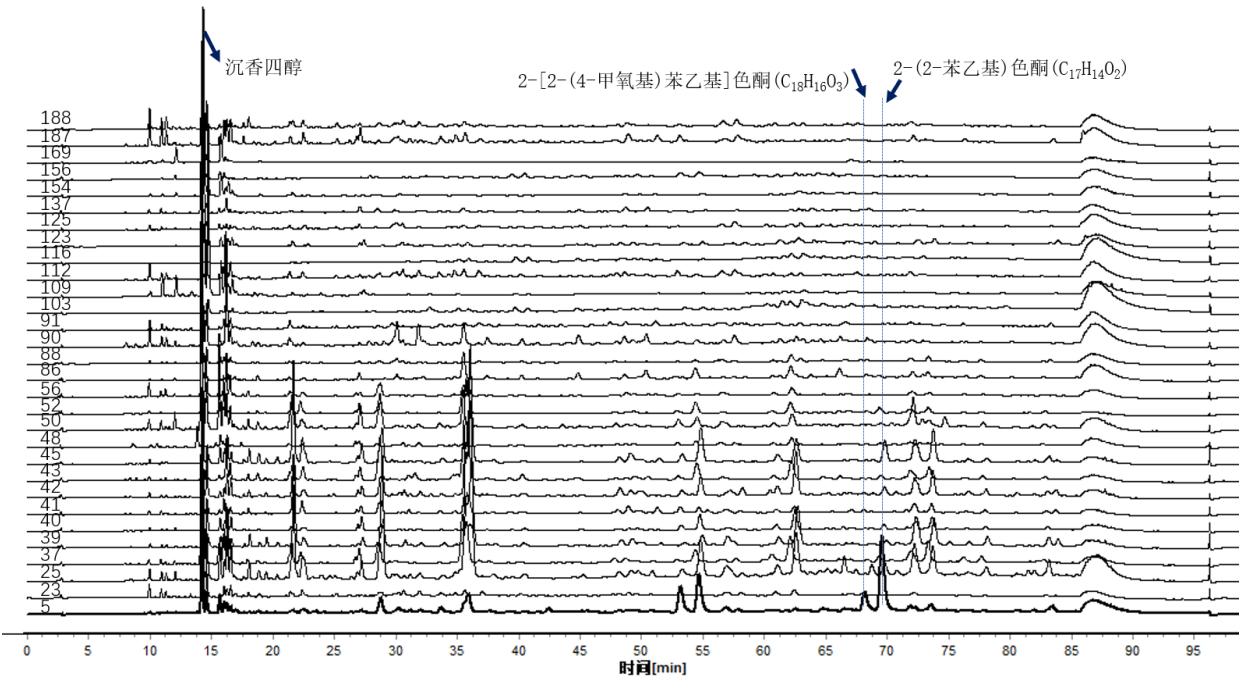


图 1 30 份人工、野生传统沉香样品的高效液相特征图谱

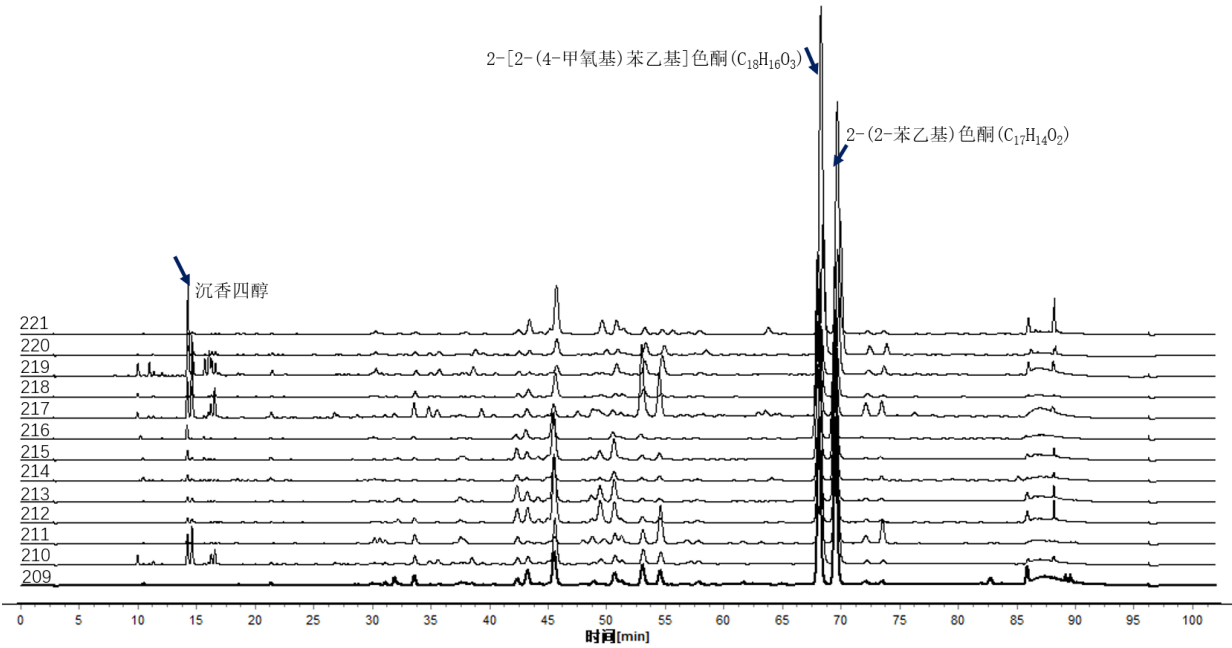


图 2 13 份传统野生奇楠沉香样品的高效液相特征图谱

2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮作为沉香行业内普遍认可的高价值野生奇楠的主要成分，对于沉香的质量分级具有重要的作用。

表 3 对 13 份野生奇楠沉香的 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量进行了统计，结果显示，按面积百分比法计算， 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和（2-(2-苯乙基)色酮）相对含量之和在 27.35%-61.29%之间。

表 3 野生奇楠样品中 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮的相对含量

样品	2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮峰面积	2-(2-苯乙基)色酮峰面积	总峰面积	2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮相对含量	2-(2-苯乙基)色酮相对含量	2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和
209	17034812	23480608	85945865	19.82%	27.32%	47.14%
210	24260180	24695522	93454144	25.96%	26.43%	52.38%
211	4584554	21119572	63872301	7.18%	33.07%	40.24%
212	12169616	19532900	68811051	17.69%	28.39%	46.07%
213	9525295	22176300	67462200	14.12%	32.87%	46.99%
214	7217061	20672076	64364816	11.21%	32.12%	43.33%
215	15162030	26014660	75616244	20.05%	34.40%	54.45%
216	19660132	13592486	54275833	36.22%	25.04%	61.27%
217	18331260	13053647	114766557	15.97%	11.37%	27.35%
218	22364556	21271282	97036596	23.05%	21.92%	44.97%
219	6093797	21230424	85091869	7.16%	24.95%	32.11%
220	14094788	18664172	71273615	19.78%	26.19%	45.96%
221	34572300	24758650	96979375	35.65%	25.53%	61.18%

表 4 对 30 份人工、野生传统沉香样品的这两个峰的相对含量进行了统计，发现有 29 份样品 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和在 0.00%-3.46%之间，只有一个样品两峰相对含量之和高达 15.92%，但依然远低于野生奇楠样品中该化合物含量之和。

表 4 人工、野生沉香样品中 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量

样品	2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮峰面积	2-(2-苯乙基)色酮峰面积	总峰面积	2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮相对含量	2-(2-苯乙基)色酮相对含量	2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和
5	2508667	7493485	62847144.14	3.99%	11.92%	15.92%
23	669411.8	277173.2	46624940.86	1.44%	0.59%	2.03%
25	872179.7	2164525	164436596.7	0.53%	1.32%	1.85%
37	572463.7	979021.9	62831110.19	0.91%	1.56%	2.47%
39	0	893550.5	67471901.7	0.00%	1.32%	1.32%
40	360428.9	633699.4	33120740.18	1.09%	1.91%	3.00%
41	529323.4	325889.4	36643648.55	1.44%	0.89%	2.33%
42	664335.9	1067533	66091801.72	1.01%	1.62%	2.62%
43	483438.7	642613.1	51979023.69	0.93%	1.24%	2.17%
45	410085.1	2093187	74907696.58	0.55%	2.79%	3.34%
48	424839.1	507748.3	40108988.1	1.06%	1.27%	2.33%
50	1016583	1414682	106301293.6	0.96%	1.33%	2.29%
52	324134.8	663419.1	28579153.4	1.13%	2.32%	3.46%
56	0	446874.9	43807603.46	0.00%	1.02%	1.02%
86	602377.4	0	50870439.79	1.18%	0.00%	1.18%

88	555926.3	378802.7	27730992.22	2.00%	1.37%	3.37%
90	1068986	531022	101601901.2	1.05%	0.52%	1.57%
91	545036.8	657747.1	72749949.82	0.75%	0.90%	1.65%
103	0	0	85155244.24	0.00%	0.00%	0.00%
109	0	389825.9	75427765.33	0.00%	0.52%	0.52%
112	0	588458.4	70694725.43	0.00%	0.83%	0.83%
116	0	367937.8	67330176.32	0.00%	0.55%	0.55%
123	563294.7	178504.7	39517469.86	1.43%	0.45%	1.88%
125	0	0	52905924.21	0.00%	0.00%	0.00%
137	162688.7	130661.8	17287158.36	0.94%	0.76%	1.70%
154	207914.9	0	19139285.04	1.09%	0.00%	1.09%
156	152508.5	335198.1	26843726.83	0.57%	1.25%	1.82%
169	0	110278.8	13959261.25	0.00%	0.79%	0.79%
187	722526.8	602046.3	100686450.8	0.72%	0.60%	1.32%
188	153465.7	780508.5	74656990.15	0.21%	1.05%	1.25%

因此，本标准规定 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮作为沉香质量分级的定量要求之一，由于这两种化合物现缺少标准品，为方便标准执行，采用面积百分比法计算。

③ 沉香质量分级定量指标验证试验—沉香乙醇提取物

根据表 1 中 223 份沉香样品的乙醇提取物（X）进行分析，其中 14 份样品醇提物低于 10%，不在质量分级范围内。对剩余 209 份样品进行统计。其中，人工、野生传统沉香样品 174 份，野生奇楠样品 35 份。

野生奇楠沉香被市场认为是最高品质的沉香。35 份野生奇楠样品的乙醇提取物含量在 18.46%-75.67%之间（表 12）， $X \geq 30.0\%$ 的样品占 80.00%，远高于人工、野生传统沉香样品中 $X \geq 30.0\%$ 的样品比例（31.6%），而 $20\% \leq X < 30\%$ 的样品占 14.29%， $X < 20\%$ 的样品占 5.71%。鉴于沉香乙醇提取物作为沉香质量分级的重要指标，本标准兼顾沉香行业传统分级和对样品的科学分析，将乙醇提取物含量 $\geq 30.0\%$ ，且 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和 $\geq 25.0\%$ 的样品分为特级。而 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和 $\geq 25.0\%$ ，乙醇提取物含量在 20.0%-30.0% 的样品定为一級。

表 12 野生奇楠沉香样品的乙醇提取物

沉香乙醇提取物	样品数量/个	百分比
$50\% \leq X$	9	25.71%
$40\% \leq X < 50\%$	5	14.29%

$30\% \leq X < 40\%$	14	40.00%
$20\% \leq X < 30\%$	5	14.29%
$10\% \leq X < 20\%$	2	5.71%
总和	35	100%

表 13 给出了 174 份人工、野生传统沉香样品的乙醇提取物含量。 $20.0 > X \geq 10.0$ 的样品占 34.5%， $30.0\% > X \geq 20.0\%$ 的样品占 33.9%， $40.0\% > X \geq 30.0\%$ 的样品占 16.1%， $X \geq 40.0\%$ 的为 15.5%，基本呈现金字塔形状，乙醇提取物含量越高，样品数量越少。

表 13 沉香样品的乙醇提取物数据分析

沉香乙醇提取物	样品数量/个	百分比
$X \geq 40.0\%$	27	15.5%
$40.0\% > X \geq 30.0\%$	28	16.1%
$30.0\% > X \geq 20.0\%$	59	33.9%
$20.0\% > X \geq 10.0\%$	60	34.5%

沉水与否也是传统沉香分级的依据，沉水沉香具有较高的市场价值。利用 30 份样品对其乙醇提取物和密度数据进行分析，图 3 发现这两个变量存在线性关系，线性方程式为 $y = 0.4455x - 0.0417$ ，相关系数高达 0.91，这说明依据乙醇提取物进行分类具有代表性。并且发现沉水样品的乙醇提取物含量大部分不低于 40%。

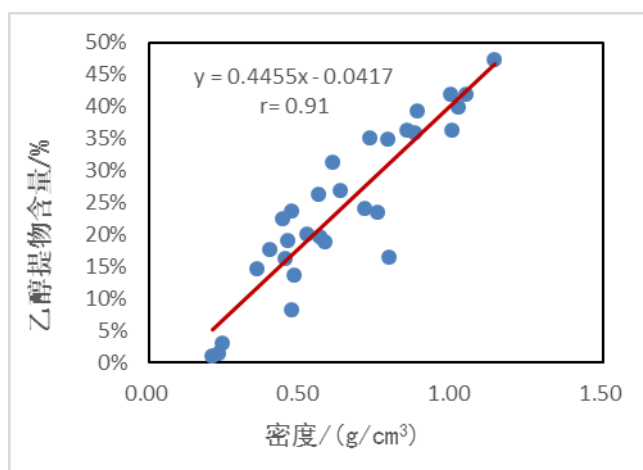


图 3 沉香乙醇提取物和密度的相关关系

图 4 给出了 16 份不同地区的样品乙醇提取物含量和沉水情况关系， $X \geq 40.0\%$ 的样品大部分都沉水，基于此，该标准将 $X \geq 40.0\%$ ，2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和 $< 25.0\%$ 的沉香也定为一级沉香。

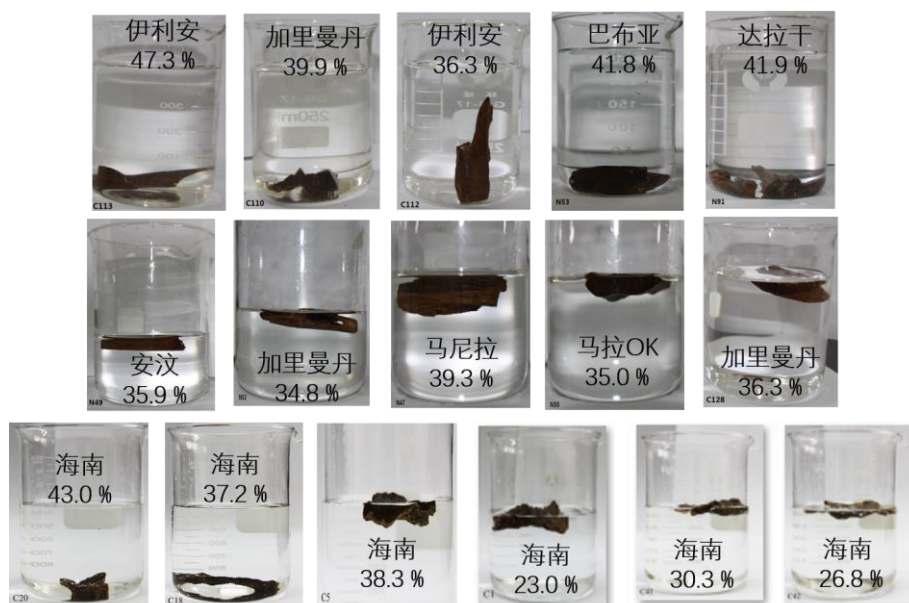


图 4 16 份不同地区的样品乙醇提取物含量和沉水情况关系

沉香的乙醇提取物含量变化较大，根据目前的分级现状，以及沉水沉香的乙醇提取物大部分不低于 40%，结合验证试验结果，对于 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和 $< 25.0\%$ 的沉香，根据乙醇提取物含量，划分为二级 ($40.0 > X \geq 30.0$)、三级 ($30.0 > X \geq 20.0$) 和四级 ($20.0 > X \geq 10.0$)。

总之，根据沉香的乙醇提取物含量和 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量之和对沉香样品进行定量分级，将沉香质量由高到低划分为五个等级，即特级、一级、二级、三级和四级。该标准的分级要求不但充分结合传统沉香分级方法和对沉香样品的科学分析结果，同时符合目前沉香市场上沉香质量及沉香价值的相关性，有利于标准的执行。

④ 沉香质量分级感官指标

另外，分泌物分布、色差、香气、去除不含分泌物部分的程度等传统经验方法对质量分级也有指导作用。

如梁食等（2013）综合前人资料，将国产沉香按质地及表面树脂部份（俗称油格）所占比例分为 4 个等级：一等沉香应无白木，身重结实，油色黑润，油格占整块 80% 以上；二等沉香稍现白木，油色黑润棕褐色，油格占整块 60% 以上；三等沉香白木显多，油格占整块 40% 以上；四等沉香白木比例大，质地疏松轻浮，油格占整块 25% 以上。

依据传统经验，结合可操作性问题，本标准从分泌物分布、色差、是否含有白木和香气、滋味方面对不同等级沉香的感官特征进行了描述。

5. 试验方法

感官评价具有一定的主观性，要求由 3 名成员组成评价小组，并且试验当天，评价人员不应携带和使用带气味的香料、化妆品或护肤品，不应食用有刺激气味的食物。患感冒或嗅觉、味觉器官不适的人员不应参加当天的评价。

对沉香样品外观分级应在自然光条件下目测。

对沉香样品气味判断应在洁净无异味的的环境进行，净手后嗅闻样品。

对沉香样品滋味和剩余物的判定方法为清水漱口，取少量样品放入口中，仔细咀嚼品尝。

最后根据 3 名评价人员独立描述，按多数人的意见给出评价结果。

水分、沉香鉴定、沉香乙醇提取物测定方法按照《沉香》（LY/T 2904-2017）行业标准执行。

2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮相对含量测定按照 LY/T 2904—2017 中 5.2.6 规定执行。其中样品溶液采用乙醇提取物测定用滤液。但梯度洗脱条件和流动相流速不同，该分析试验方法已经发表（尚丽丽，2018），其相对含量测定按照面积百分比法计算液相特征图谱中 2-[2-(4-甲氧基)苯乙基]色酮和 2-(2-苯乙基)色酮的相对含量。另外，色谱图中两个色酮化合物的确定可以通过和沉香对照样比对，也可通过液相色谱-质谱联用方法确定。

6. 抽样和取样

人工种植沉香目前已具有一定规模，不再局限于传统量少、时间长引起的品质差异大等特点，对批量且质量相近的样品进行了抽样规定。同时又针对个体间差异大，以及体积较大样品的特性规定了取样方法。

7. 判定

在样品满足外观、水分含量和鉴别为沉香的前提条件下，可对样品的等级进行判定。检验结果同时符合对应等级规定的全部要求时，按规定判定相应等级；若检验结果无法同时符合对应等级规定的各项要求时，按各项中最低等级进行判定。

对检验结果有争议时，应对留存样或同批产品中重新随机加倍取样，对有争议项目进行复验，以复验结果为准。

8. 标记、运输和贮存

9. 资料性附录

七、采标程度

本标准是在对不同地区，不同结香方式的沉香样品进行了大量试验的基础上进行制定。部分试验方法采用国家林业行业标准《沉香》（LY/T 2904—2017）。

八、与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系

不涉及。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现重大分歧意见。

十、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准通过审查后作为推荐性标准发布。

十一、贯彻标准的要求、措施和建议

本标准发布后，建议由全国木材标准化技术委员会在沉香生产和贸易密集地区组织召开标准宣贯会，组织质检单位人员和企业相关人员学习。

参考文献：

黄俊卿，等. 高效液相色谱法同时测定通体结香技术诱导的沉香中五种 2-（2-苯乙基）色酮类成分含量[J]，时珍国医药，2017，28(2): 338-341.

梁食，等. 沉香资源质量的研究现状与等级划分的方法[J]. 时珍国医国药，2013,24(7): 1737-1737.

杨锦玲，等. 国产沉香 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中草药，2014，45(23): 3456-3461.

尚丽丽. 沉香色谱指纹图谱的构建与应用研究[D]. 北京:中国林业科学研究院木材工业研究所硕士学位论文，2018.

Ma Nor Azah, et al. Classification of agarwood (gaharu) by resin content[J]. Journal of Tropical Forest Science, 2013,25(2): 213-219.

林业行业标准《沉香质量分级》制定小组

2019 年 12 月 24 日