

国家标准制修订项目

编制说明

(征求意见稿)

项目名称：脂松节油

项目编号：20242453-T-432

委托单位：国家标准化管理委员会

承担单位：中国林业科学研究院林产化学工业研究所

起止年限：2024年9月至2025年8月

一、编制工作简况

1. 任务来源

国家标准化管理委员会。项目编号 20242453-T-432。

2. 承担单位

本文件由国家林业和草原局提出，由全国林化产品标准化技术委员会归口（SAC/TC 558），由中国林业科学研究院林产化学工业研究所负责起草。

广西梧州日成林产化工股份有限公司、福建南平青松化工有限公司、厦门中坤化学有限公司、梧州黄埔化工药业有限公司、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、广州精久技术咨询服务有限责任公司等参与起草。

3. 主要工作过程

任务下达后，中国林业科学研究院林产化学工业研究所按照标准的修订程序，第一时间成立了标准工作组，立即展开标准修订工作。广泛查阅国内外现行松节油相关标准，全面调查国内松节油行业对于原标准的使用情况，深入了解国内松节油行业的生产现状，多渠道收集整理松节油产品的相关分析检测数据，同时开展实验室检测验证工作。在丰富的资料与数据基础上，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和 GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》起草了《脂松节油》工作组讨论稿，经过多方研讨、反复修改、不断完善，形成《脂松节油》征求意见稿，并按照标准修订情况同时编撰完成了《脂松节油》编制说明。

4. 主要起草人及其所做的工作

王婧：项目负责人，负责标准修订工作流程制订及实施安排，包括资料调研、试验工作、标准文本及编制说明起草等工作。

赵振东：负责标准框架的确定，实验数据及标准文本的审核等工作。

陈素花、杨和见、龚石海、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：负责各品各脂松节油样品的收集，以及工厂分析检验、方法验证、生产数据汇总等工作。

陈玉湘、古研、毕良武：负责松节油样品实验室数据分析及整理等工作。

二、编制原则与主要内容

（一）标准编制原则

1963 年，由我国自主制定的农林部标准 LY 205—63《松节油》发布实施，1991 年升级为国家标准 GB/T 12901—1991《脂松节油》，2006 年进行了第一次修订，本次为第二次修订。同时，按照《林化产品领域标准体系》工作计划，并同步对我国自主制定的 GB/T 31756—2015《重松节油》进行整合修订，形成新的《脂松节油》国家标准。

本次修订在不降低原标准水平基础上，通过充分的市场调研，对项目指标进行了增加、删减或调整，以使标准更好的为当前行业发展提供服务与指导。标准的编制遵循了合法性、科学性、广泛适用性、时效性等标准编制原则。在标准文本的术语使用及方法采用方面与我国松脂体系其他相关标准及国外同类型标准尽量保持了协调性、统一性与一致性，以提高标准的使用便利度。

（二）主要内容

本标准由封面、目次、前言、正文和附录组成。正文部分共有 9 章，分别为范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、取样、试验方法、检验规则、定级及标志、包装、运输与贮存。附录 A 为规范性附录。

下面将针对标准正文的具体内容，特别是与 GB/T 12901—2006《脂松节油》及 GB/T 31756—2015《重松节油》不同的部分进行详细说明。

1. 范围

按照 GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》的编写规则本标准在原标准基础上增加了对于产品的取样与定级要求。另外，考虑到目前市场脂松节油产品种类日益丰富，本标准在适用范围方面不再限定松脂来源。

2. 规范性引用文件

本标准在原标准基础上增加了 5 个引用标准，其中一个用于指导样品取样，另外 4 个全部为与安全生产、运输、使用相关标准，旨在提高本标准使用人员的安全意识与操作规范程度。

3. 术语与定义

本标准在“脂松节油”及“重松节油”之外，增加了“优油”、“中油”、“单萜烯”及

“倍半萜烯”4个术语解释，而且将“脂松节油”的定义分为了广义和狭义两种。原因有二：一是对于“脂松节油”及“重松节油”之间的关系进行详细说明；二是进一步解释“脂松节油”及“重松节油”的主要组分构成。

4. 技术要求

与原标准相比，本标准对“技术要求”章进行了较大修改。原标准起草阶段我国市场的脂松节油主要以马尾松、湿地松及思茅松为主，这3类产品在物化性能方面具有较高相似性，主要组分均为 α -蒎烯和 β -蒎烯，二者总含量通常超过80%，因此，对产品的分级也主要以两蒎含量决定。但是，随着我国工业技术与规模的迅速崛起，脂松节油需求量急剧增加，进口量逐年增加，同时也意味着更多松种的脂松节油出现。近年来，受原标准所限，一些特殊松种的脂松节油不能作为产品出现的情况日屡见不鲜，已成为困扰行业发展的一大问题，所以本标准根据目前市场情况，对脂松节油产品进行了分类，在马尾松、湿地松、思茅松之外增加了“其他松种脂松节油”类型。

在具体指标项目方面，本标准也进行了较大幅度修改，主要体现在以下几个方面：

1) 分别增加了马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节油的特征成分含量，以体现3种产品在化学组成方面的典型区别。分别设定为“ α -蒎烯含量1.0%~5.0%”、“ β -蒎烯含量 $\geq 30.0\%$ ”及“ β -水芹烯含量1.0%~7.0%”；

2) 将颜色指标值由“铂-钴色号 ≤ 35 ”修改为“铂-钴色号 ≤ 30 ”，原因是铂-钴标准溶液已取消了35这个色号；

3) 将优级脂松节油的酸值指标值由“ ≤ 0.5 ”修改为“ ≤ 0.7 ”，一级脂松节油的酸值指标值由“ ≤ 1.0 ”修改为“ ≤ 2.0 ”。修改原因为：多数企业反应近年来脂松节油产品酸值普遍超过0.5，超过1.0的产品也频繁出现，这一现象导致产品虽然可以完全满足下游应用需求，但由于不能满足原标准要求，销售无法正常进行，对行业造成较大影响。标准编写组在试验过程中也发现收集到的脂松节油样品中，多数优级产品（两蒎含量超过85%）的酸值超过0.5 mg/g，部分产品的酸值超过1.0 mg/g，最高达到3.0 mg/g以上。考虑到酸值增加并未对产品品质产生显著影响，但这一问题已在一定程度上影响了行业的正常发展，本标准将脂松节油产品的酸值指标值做了适当调增；

4) 将“初馏点”和“馏程”项目由“必测项目”修改为“选测项目”。“初馏点”和“馏程”的目的是检测脂松节油有效组分的含量，这一问题随着气相色谱技术的发展及仪器的

普及已得到很好的解决，气相色谱技术具有操作方便、精确度高、重复性好的特点，而且可同时确定各组分具体含量。据了解，行业内已基本不再采用“初馏点”和“馏程”测定方法来检测产品含量，所以本标准将其调整为“选测项目”；

5) 增加“旋光度”项目为“选测项目”。脂松节油作为一种天然物质，具有旋光性，可通过测定“旋光度”确定。旋光性对于下游应用领域具有重要影响，特别是医药行业，旋光度稳定在一定范围内的产品往往具有更好的市场。因此，本标准将“旋光度”作为检测项目之一，但是考虑到脂松节油作为天然产品，且为多种组分的混合物，即使相同品种的产品，旋光度也可能受到地域、气候、加工技术等因素的影响，指标值具有一定随机性，确定一个明确范围可能会对后续产品的销售、应用造成不必要的限制，所以将“旋光度”作为“选测项目”，且以注的形式给出了马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节油的旋光度范围，分别为“ $-35^{\circ}\sim-10^{\circ}$ ”、“ $-30^{\circ}\sim-15^{\circ}$ ”及“ $+5^{\circ}\sim+40^{\circ}$ ”，产品定级不受该指标的影响。

6) 其他松种脂松节油的折光率指标设定为“1.4650~1.4900”，区别于马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节油的“1.4650~1.4740”。原因是，后3种脂松节油的主要组分皆为，折光率指标值接近，而本标准所述“其他品种松节油”主要指主成分非 α -蒎烯和 β -蒎烯的脂松节油品种，以目前市场产品为例，主要包括印度长叶松（脂）松节油（主成分为3-蒎烯）及展松（脂）松节油（主成分为 β -水芹烯），这两种脂松节油的折光率处于1.4700~1.4900范围内。而且，随着进口产品类型的进一步增加，未来必然会出现新的产品，设定一个覆盖面广的指标值有利于扩大标准的适用范围。

5. 取样

按照 GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的编写规则，增加了本章内容。脂松节油的取样按照液体化工产品通用取样规则进行。

6. 试验方法

脂松节油产品的各项指标检验均按照 GB/T 12902 的规定执行。

7. 检验规则

对原标准的检验规则进行了整理修改，规定了检验分类、组批规则及抽样规则，将原标准的“级别的判定”调整为第8章“定级”。在具体内容方面：①将出厂检验项目由“外观、颜色、初馏点、馏程”修改为“外观、颜色、蒎烯含量、单蒎烯含量、倍半蒎烯含量”；

②目前，脂松节油生产基本都是直接放入储罐中，直接以储罐形式运输或再从储罐放入包装桶中进行运输，鉴于此修改了组批规则。

8. 定级

规定了产品定级规则。随着脂松节油进口来源越来越广泛，市场出现本标准未覆盖的脂松节油产品是不可避免的，为了方便此类型产品的正常交易，本标准在原标准基础上增加了“不符合本标准技术要求的脂松节油产品，经供需双方协商一致，可正常交易”相关内容。

9. 标志、包装、运输与贮存

规定了产品的标志、包装、运输与贮存规则。与原标准相比，本标准进一步明确了脂松节油作为危险化学品在各个环节需要遵守的规则要求。

三、主要试验情况分析

本标准在编制前，收集了多个不同品种脂松节油样品，按照同步修订的 GB/T 12902 规定的各检验方法，对各指标项目进行了分析检测，结果见表 1～表 6。

表 1 马尾松（脂）松节油分析结果

序号	外观	颜色	相对密度 d_4^{20}	折光率 n_d^{20}	酸值 /mg/g	组分含量/%			
						α -蒎烯	β -蒎烯	苧烯	α -蒎烯 + β -蒎烯
1	透明、无 水、无杂 质和悬 浮物	无色	0.859	1.4660	0.54	79.9	6.5	3.5	86.4
2			0.859	1.4669	0.50	84.2	9.6	1.8	89.8
3			0.859	1.4670	0.42	80.7	5.8	2.9	86.5
4			0.859	1.4681	0.15	84.4	9.7	1.7	94.1
5			0.860	1.4697	0.31	86.2	4.4	2.3	90.6
6			0.858	1.4696	0.26	84.7	9.6	1.7	94.3
7			0.858	1.4697	0.46	76.3	10.2	2.1	86.5
8			0.858	1.4686	0.63	82.7	5.7	3.4	88.4
9			0.857	1.4696	0.26	83.7	5.5	3.0	89.2
10			0.859	1.4679	0.87	78.8	5.4	3.3	84.2

表 2 湿地松（脂）松节油分析结果

序号	外观	颜色	相对密度 d_4^{20}	折光率 n_d^{20}	酸值 /mg/g	组分含量/%			
						α -蒎烯	β -蒎烯	β -水芹 烯	α -蒎烯 + β -蒎烯
1	透明、无	无色	0.866	1.4709	0.90	50.8	36.6	3.5	87.4

2	水、无杂质和悬浮物		0.862	1.4722	1.00	49.7	39.6	1.8	89.3
3			0.863	1.4708	0.75	53.2	34.9	2.9	88.1
4			0.855	1.4704	0.65	54.2	36.8	4.5	91.0
5			0.857	1.4700	0.60	62.2	31.6	3.5	93.8
6			0.857	1.4706	0.63	52.6	40.2	4.5	92.8
7			0.857	1.4715	0.55	52.4	39.3	3.7	91.7
8			0.857	1.4726	0.61	61.7	32.2	3.9	93.9
9			0.862	1.4737	1.08	50.0	40.2	5.5	90.2
10			0.862	1.4740	1.92	53.3	31.0	4.7	84.3

表 3 思茅松（脂）松节油分析结果

序号	外观	颜色	相对密度 d_4^{20}	折光率 n_d^{20}	酸值 /mg/g	组分含量/%			
						α -蒎烯	β -蒎烯	β -水芹烯	α -蒎烯 + β -蒎烯
1	透明、无水、无杂质和悬浮物	无色	0.859	1.4676	0.53	90.7	0.8	2.0	91.5
2			0.862	1.4685	0.24	81.5	5.8	1.7	87.3
3			0.868	1.4684	0.30	79.9	11.9	3.5	91.8
4			0.857	1.4667	0.49	88.7	4.4	2.0	93.1
5			0.857	1.4676	0.28	71.9	14.3	6.3	86.2
6			0.859	1.4665	0.38	73.4	14.7	5.0	88.1
7			0.856	1.4689	0.25	76.5	15.5	3.5	92.0
8			0.857	1.4672	0.33	89.1	4.0	1.9	93.1
9			0.859	1.4692	0.30	68.4	20.2	5.3	88.6
10			0.859	1.4704	0.64	69.9	12.9	3.7	82.8

表 4 其他松种脂松节油分析结果

序号	松种	相对密度 d_4^{20}	折光率 n_d^{20}	酸值 /mg/g	组分含量/%				
					α -蒎烯	β -蒎烯	β -水芹烯	3-蒎烯	总含量
1	南亚松				80.9	1.0	1.0	13.3	96.2
2					73.6	2.8		16.1	92.5
3		0.855	1.4665	0.46	80.2	1.8	1.7	11.8	95.5
4	展松	0.852	1.4837	1.63	8.5	0.7	61.2	2.5	72.9
5					16.9	0.9	59.6	1.6	78.2
6	印度长叶松		1.4744	2.00	29.7	11.4	0.9	42.5	84.5
7					23.0	13.6		46.7	83.3
8	加勒比松				66.1	5.1	17.1	2.1	90.4
9	未知				66.1	4.2	2.8	14.3	87.4
10	未知				64.6	8.7	17.9		91.2
11	未知				43.3	6.5	8.0	24.9	82.7
12	未知				63.1	27.9	2.9		93.9
13	未知				83.5	1.5	11.3		96.2

表 5 脂松节油产品旋光度测定结果

序号	松种	α -蒎烯含量/%	β -蒎烯含量/%	β -水芹烯含量/%	3-蒎烯含量/%	旋光度/°
1	马尾松	80.7	6.0			-31.16
2		83.5	6.6			-31.72
3		81.0	8.0			-27.61
4		82.0	7.5			-27.45
5		76.7	13.4			-28.21
6		80.5	6.0			-29.03
7		80.1	6.5			-17.29
8	湿地松	52.6	35.5			-23.34
9		53.5	36.9			-23.61
10		53.0	37.2			-23.47
11		47.2	37.7			-24.61
12		47.4	36.0			-20.47
13		49.1	35.5			-19.59
14		47.3	39.1			-20.78
15	思茅松	84.2	7.4			+30.30
16		84.6	7.8			+29.95
17		70.0	16.0			+15.10
18		64.1	23.6			+7.51
19		86.2	6.3			+31.83
20		86.6	6.4			+33.76
21		89.2	3.0			+33.70
22	南亚松	80.2	1.8	1.7	11.8	+26.37
23	展松	8.5	0.7	61.2	2.5	-17.28

表 6 重松节油分析结果

序号	外观	颜色（加氏色号）	相对密度 d_4^{20}	折光率 n_d^{20}	酸值 /mg/g	组分含量/%		
						长叶烯	β -石竹烯	长叶烯+ β -石竹烯
1	无杂质、无悬浮物	1	0.910	1.4919	2.1	49.9	10.9	60.8
2	无杂质、无悬浮物	2	0.913	1.4947	5.7	47.2	11.1	58.3
3	无杂质、无悬浮物	2	0.915	1.4941	6.4	48.3	18.0	66.3
4	无杂质、无悬浮物	4	0.920	1.4965	7.2	53.4	9.6	63.0

从分析结果可知：1）马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节

油除酸值外，其他指标分析数据均处于原标准要求范围内，考虑到标准使用的延续性，本标准未对除酸值以外其他指标的技术指标值进行修改；2）多数脂松节油产品的酸值超过 0.5 mg/g，其中以湿地松（脂）松节油表现最为明显，进口产品也呈现酸值较高的现象，显著超过原标准要求范围。据调研，酸值升高可能与现在松脂加工企业多采用导热油加热取代传统的水蒸气蒸馏方式，而且以储罐储存为主，存在加热温度偏高且受热不均匀及储存时间较长等现象，导致松节油氧化程度升高，表现为产品的酸值增加，据了解酸值的小幅度增加并未对产品的应用产生明显影响，因此，本标准将优级及一级产品的酸值分别由原标准的“ ≤ 0.5 和 ≤ 1.0 ”修改为“ ≤ 0.7 和 ≤ 2.0 ”。在所选的 30 个马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节油中，两蒎含量超过 85% 的有 27 个，其中酸值 ≤ 0.7 的有 23 个，占比超过 85%；3）本标准新增了马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节油的特征成分含量，分别设定为“ α -蒎烯含量 1.0%~5.0%”、“ β -蒎烯含量 $\geq 30.0\%$ 及“ β -水芹烯含量 1.0%~7.0%”，所分析样品的相应组分含量均处于本标准设定的指标值范围内；4）近年来，市场出现了较多来源于其他松种的脂松节油产品，这部分产品的组分含量与马尾松（脂）松节油、湿地松（脂）松节油及思茅松（脂）松节油表现出较大区别，设置其他松种脂松节油技术指标有利于此类型产品的正常销售及应用，丰富松节油市场产品种类，提升资源利用效益；5）各松种脂松节油的旋光度在左、右旋方面表现出一致性，在具体数值方面湿地松（脂）松节油的旋光度波动范围较小，其次为马尾松（脂）松节油，思茅松（脂）松节油波动范围较大，三者分别位于“ $-30^{\circ} \sim -15^{\circ}$ ”、“ $-35^{\circ} \sim -10^{\circ}$ ”及“ $+5^{\circ} \sim +40^{\circ}$ ”范围内；6）所测试的重松节油产品各指标均符合原标准要求，调研过程企业未对原标准指标值提出疑义，因此，本标准未对重松节油的指标项目及各指标值进行修改。

四、知识产权情况说明

本标准不涉及专利。

五、采用国际标准和国外先进标准情况说明

本标准未采用国际标准。

脂松节油是我国最重要的林化产品之一，其生产、应用和贸易对于国民经济发展具有举足轻重的作用。我国一直重视松节油相关标准的制修订工作，相关标准的发布实施对于松节油行业的规范化发展起到了不可替代的作用。同时，我国也是世界上最主要的脂松节油生产及应用大国，产量及应用量均居全球首位，长期以来都是脂松节油出口量最大的国家，近年来，随着国内工业经济的快速发展，进口量也逐年上升，脂松节油的进出口贸易量和贸易额显著增加。在频繁的国际交易过程中，为了减少争端与摩擦，制定与国际先进水平一致或高于国际前沿水平的标准是必须的。

与本标准内容相对应的现行有效国际标准如表 7 所示。

表 7 本标准与国际标准的对比效果

序号	标准名称	检验项目	评价
1	ISO 21389-2004 Oil of gum turpentine, Chinese (mainly from <i>Pinus massoniana</i> Lamb.)	外观、颜色、气味、相对密度、折光率、旋光度、溶混度、酸值、初馏点、馏程、蒸发残留物、化学组成、闪点	该标准为针对我国马尾松脂松节油制定的 ISO 标准，指标项目多于本标准，包括：溶混度、蒸发残留物及闪点。本标准未设定相关指标原因如下：1) 实践证明，所测产品在满足本标准相关指标要求情况下，溶混度及蒸发残留物均可满足该标准要求；2) 脂松节油闪点对于其储存、运输、应用等环节的操作安全性具有指导作用，按照《危险化学品目录》（2015 版），松节油属于易燃液体，本标准对此作了明确说明，并要求标准使用者在上述相关环节严格按照易燃液体的相关规定执行。 该标准所用检测方法 & 指标范围设置与本标准基本一致。
2	NF ISO 11020:1998 Turpentine essential oil, Iberian type (<i>Pinus pinaster</i> Sol.)	外观、颜色、气味、相对密度、折光率、旋光度、溶混度、酸值、初馏点、馏程、蒸发残留物、化学组成、闪点	该标准为针对伊比利亚型松节油（海岸松）制定的 ISO 标准，指标项目设置及检测方法均与 ISO 21389-2004 一致。

与国际标准相比，我国的脂松节油相关标准分为产品标准与方法标准，且这两个标准一直采用同步制定及修订程序，在标准体系的完整性及延续性方面均优于国际同行。本标准在术语应用、检验方法选用及指标值设定方面与国际通用的标准具有较高一致性，可以保证本标准及其英文翻译版的广泛推广应用。此外，本标准在马尾松（脂）松节油外，还包括了湿地松（脂）松节油、思茅松（脂）松节油及其他标准脂松节油产品，体现了我国作为脂松节油主要生产国及应用国的特色。

六、与现行法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与现行法律、法规、规章及强制性国家标准无矛盾、冲突关系。本标准与松脂体系其他标准在术语使用、方法采用、指标限定等方面保持一致性。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质的建议

本标准为您推荐性标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议

在标准批准颁布后，开展必要的标准宣传工作和举办相应技术培训班，更好的促进本标准的贯彻实施。

十、替代和废止现行相关标准的建议

本标准实施后，原国家标准 GB/T 12901—2006《脂松节油》、GB/T 31756—2015《重松节油》随即废止。

十一、其他应予说明的事项

无。

《脂松节油》标准工作组

2025 年 4 月