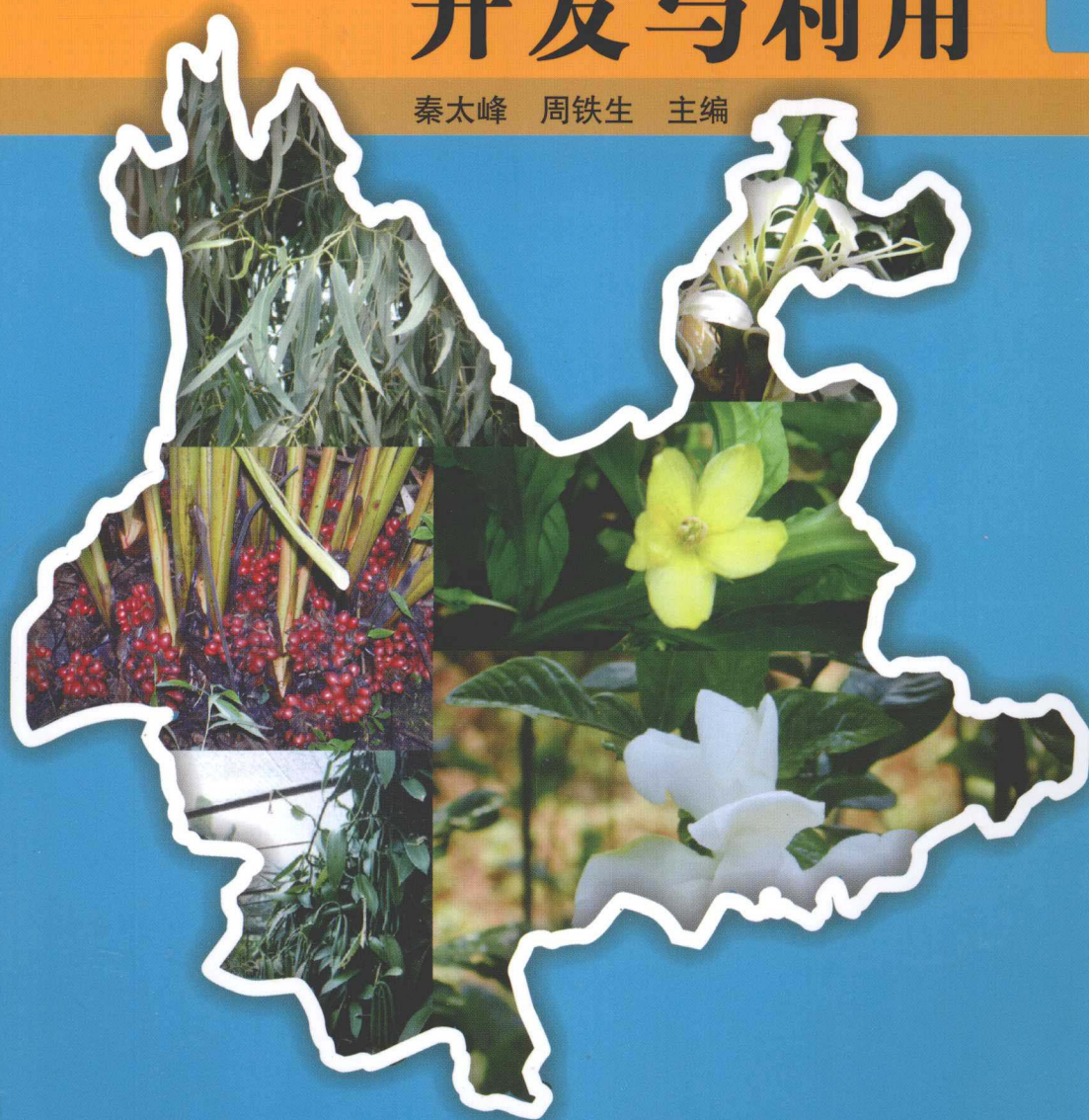


云南特色

天然香料资源 开发与利用

秦太峰 周铁生 主编



中国农业科学技术出版社

云南特色 天然香料资源 开发与利用

秦太峰 周铁生 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云南特色天然香料资源开发与利用 / 秦太峰, 周铁生主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 9

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0491 - 0

I. ①云… II. ①秦…②周… III. ①天然香料 - 资源开发 - 云南省②天然香料 - 资源利用 - 云南省 IV. ①TQ654

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 102236 号

责任编辑 崔改泵
责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010)82109704(发行部)(010)82109708(编辑室)
(010)82109709(读者服务部)
传 真 (010)82106624
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
彩 插 4
印 张 15.75
字 数 405 千字
版 次 2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷
定 价 46.00 元

《云南特色天然香料资源开发与利用》

编 委 会

主 编 秦太峰 周铁生

编 委 (按姓氏笔画排序)

任洪涛 江 明 许 锐 杨 杰

杨 敏 张劲松 张孟南 易清元

周恒苍 周 斌 周 露 练 强

夏凯国 谢文申

前 言

我国是使用香料最早的国家之一，早在两千多年前，《诗经》和《山海经》等著作中就有一些芳香植物原料的记叙。特别在近现代，随着人民生活水平的日益提高，香料的需求与日俱增，在食品、化妆品和药品行业中香料仍扮演着不可或缺的重要角色。

云南是我国生物多样性最为富集的地区。有“植物王国”美誉的彩云之南，其天然香料植物资源十分丰富，发展天然香料产业具有得天独厚的优势。虽然近年来有关香料研究的著作已有不少出版，但针对植物王国云南特色天然香料资源开发与利用方面的书籍还很少见。云南省香料研究开发中心是一家成立于20世纪80年代的省级香料研发机构，长期围绕云南天然香料开展研究工作，特别对香荚兰的研究较为系统，在香荚兰产业发展方面有较多的积累。呈现在读者面前的《云南特色天然香料资源开发与利用》一书正是云南省香料研究开发中心多年研究成果的总结。全书共分两大部分：上篇介绍香料基础知识与香料产业发展概况；下篇重点介绍云南主要的特色天然香料，涉及云南分布的主要天然特色香料植物，每种香料都按其产地分布、植物学特征、生长习性、栽培技术、产品与加工技术、理化性质与化学成分及应用情况进行论述。本书由秦太峰同志策划并完成编写提纲，初稿完成后由秦太峰、周铁生进行统稿、定稿与修改完善。各部分的编写人员分工如下：秦太峰、周铁生负责云南省天然香料资源概况的编写，周铁生承担麝香秋葵和草果的编写，夏凯国负责云南省香料产业的发展现状与前景、八角茴香、姜和大花素馨的编写，秦太峰、张劲松负责香料基础知识概论及紫罗兰、蜂蜡、咖啡和茶的编写，许锐负责互叶白千层、蓝桉和吉龙草的编写，周恒苍、秦太峰负责香荚兰产业发展现状与思考及沉香的编写，江明负责香荚兰、香根鸢尾和山草果的编写，任洪涛负责金合欢、银白合欢、云木香、附录1、附录2和附录3的编写，周斌负责冬青、肉桂和晚香玉的编写，易清元负责香叶天竺葵、玫瑰香叶和墨红月季的编写，练强负责辣椒、迷迭香和山苍子的编写，谢文申负责白兰和栀子的编写，杨敏负责薰衣草、松节油的编写，张孟南、杨杰负责灵香草、罗望子、驳骨丹和树苔的编写，周露负责茉莉、留兰香、香茅和依兰的编写。

我们在编写过程中参阅了国内外大量的相关文献和研究成果，中国农业科学技术出版社为本书的出版给予了大力帮助，在此一并表示衷心感谢。希望本书的出版能为云南乃至全国香料产业的发展有所贡献和推动。由于编者写作水平所限，书中不妥与欠缺之处在所难免，敬请广大读者与同仁批评指正。

编 者

2011年5月于春城昆明

目 录

上篇 香料基础知识与香料产业发展概况

一、香料基础知识概论	(3)
(一) 香料的定义及分类	(3)
(二) 香料的制备和香精的调配	(5)
(三) 香料的分析检测 and 安全性	(8)
(四) 香的背景知识	(13)
二、云南省天然香料资源概况	(26)
(一) 云南自然环境概况	(26)
(二) 云南省香料植物资源的基本情况与特点	(29)
(三) 云南省香料植物资源主要品种与分布	(30)
三、云南省香料产业的发展现状与前景	(32)
(一) 中国在世界天然香料产业中的地位	(32)
(二) 云南在中国天然香料产业中的地位	(32)
(三) 云南省香料产业的发展现状	(32)
(四) 云南省香料产业的发展前景	(33)
四、香荚兰产业发展概况与思考	(35)
(一) 中国香荚兰产业历史	(35)
(二) 香荚兰相关研究	(36)
(三) 香荚兰产业化现状	(39)
(四) 中国香荚兰产业存在的问题	(40)
(五) 中国香荚兰产业前景展望	(41)
(六) 香荚兰相关标准	(42)

下篇 云南省特色天然香料资源开发与利用

一、麝香秋葵	(45)
二、草 果	(50)
三、八角茴香	(56)
四、姜	(64)
五、大花素馨	(72)
六、紫罗兰	(74)

七、蜂 蜡	(78)
八、咖 啡	(82)
九、茶	(88)
十、互叶白千层	(93)
十一、蓝 桉	(100)
十二、吉龙草	(108)
十三、沉 香	(112)
十四、香荚兰	(119)
十五、香根鸢尾	(125)
十六、山草果	(128)
十七、金合欢	(131)
十八、银白金合欢	(136)
十九、云木香	(140)
二十、冬 青	(143)
二十一、肉 桂	(147)
二十二、晚香玉	(153)
二十三、香叶天竺葵	(157)
二十四、玫瑰香叶	(160)
二十五、墨 红	(162)
二十六、辣 椒	(166)
二十七、迷迭香	(171)
二十八、山苍子	(175)
二十九、白兰花	(179)
三十、梔子花	(190)
三十一、薰衣草	(199)
三十二、松节油	(203)
三十三、罗望子	(207)
三十四、灵香草	(214)
三十五、树 苔	(218)
三十六、驳骨丹	(220)
三十七、茉莉	(221)
三十八、依 兰	(225)
三十九、留兰香	(229)
四十、爪哇香茅	(232)
主要参考文献	(236)
附录1 拉丁名、中文名、英文名称对照表	(244)
附录2 香料香精中国标准目录 (2011)	(246)
附录3 香料香精国际标准目录 (2010)	(251)

上 篇

香料基础知识与香料产业发展概况

一、香料基础知识概论

(一) 香料的定义及分类

1. 香料对人类生活的影响

香料是人类文明的见证，中国、印度、埃及和古希腊等文明古国都是使用香料最早的国家，而现代发达国家如美国、日本、英国、法国和瑞士等也都是使用香料最多的国家。音乐家用旋律表现生活，画家用色调描绘生活，而调香师则用香调表现生活中的美。成功的香作品也如同音乐、绘画一样具有很高的美学价值。

例如：历史上著名的五月花香水，不仅酷似天然的花香，而且烘托出五月鲜花的生机，在艺术表现手法上体现了真实派与表达派巧妙的结合。打开香水瓶飘逸出的优美香气，使人宛如步入春色盎然、花香鸟鸣的境界。

在香作品中，铃兰香常赋予人们亲切的、真挚的、青春的感觉；果香赋予人们酸的、成熟的、强烈的感觉；膏香和动物香赋予人们安静的、甜蜜的、新鲜的感觉；柠檬香赋予人们清新的、海风的、阳光的感觉等。

在人们的日常生活中，香料被广泛应用于日用化工产品、食品、药品和其他一些工业产品中，可谓与人们的生活是息息相关。香料不仅丰富了人类物质生活，同时也能美化人们的精神生活。

2. 香料的定义

香料是指在一定浓度下具有香味和（或）香气的用于调配各类香精的物质。包括用不同方法制取的天然香料和合成香料。目前已知的有 8 000 多种。

香料这个名词从广义上来说，它是香料（香原料）与香精的统称，通常说的“香料工业”就是指生产香料与香精的工业。从狭义来说，香料只是指“香原料”而不包括“香精”。如“天然香料”、“合成香料”中的“香料”两字就是狭义的概念，即是指“香原料”而不包括有香精的涵义。为了避免词义混淆，本书中提到的“香料”两字都是采用它的狭义的内容。

3. 香料的分类

香料按其来源，分为天然香料、合成香料两大类。

(1) 天然香料 (Natural Flavor and Fragrance Substance) 从动物、植物原料中，通过萃取、蒸馏、吸附、压榨、微生物作用等获得的香料，包括精油、浸膏、净油、酊剂、油树脂、香脂、单离品、生物香料等。

精油 (Essential Oil)：从香料植物中提取的挥发性油状液体，如薄荷油、甜橙油，常用的提取方法是水蒸气蒸馏法和压榨法。

浸膏 (Concrete)：用挥发性溶剂萃取芳香植物原料，然后除去溶剂所得到的香料

制品,如茉莉浸膏、玫瑰浸膏、桂花浸膏、烟草浸膏、墨红浸膏、香荚兰豆浸膏等。

净油 (Absolute Oil):用乙醇萃取浸膏或油树脂或香脂的萃取液,经过冷冻处理,滤去不溶于乙醇中的全部物质,然后在减压低温下,除去乙醇,所得产物统称为净油。在绝大多数情况下,净油是液态,全溶于乙醇。如烟草净油、当归净油等。

酊剂 (Tincture):以乙醇为溶剂,在室温或加热条件下浸提天然香料原料,经冷却、澄清、过滤后得到的溶液,如枣酊、香荚兰酊、安息香酊等。

油树脂 (Oleoresin):用溶剂(如超临界二氧化碳)萃取辛香料植物原料,然后除去溶剂所得到的香料制品,如辣椒油树脂、生姜油树脂等。油树脂属于浸膏的范畴。

香脂 (Pomade):用脂肪(或油脂)冷吸法将某些鲜花中的香成分吸收在纯净无臭的脂肪(或油脂)内,这种含有香成分的脂肪(或油脂),称之为香脂。

单离品 (Isolate):是指用物理或化学方法从天然精油中分离出来的某种香成分化合物。如从薄荷油中取得薄荷脑。用这种方法取得的香料产品统称为单离品。

生物香料 (Bioflavours):利用微生物发酵技术来模拟植物次级代谢过程生产出的香料化合物,这些香料化合物已被欧洲和美国食品法规界定为“天然的”。主要包括微生物和酶的生物转化合成的香料化合物。如利用微生物转化天然的苯丙氨酸可合成出苯甲醛。

(2) **合成香料 (Synthetic Flavor and Fragrance Substance)** 通过化学合成的方法制得的香料。可分为天然等同香料和人造香料。主要有烃类、醇类、酸类、酯类、内脂类、醛类、酮类、酚类、醚类、缩醛类、缩酮类、曳馥基类、腈类、大环类、多环类、杂环类(吡嗪、吡啶、噻唑、呋喃等)、硫化物类、卤化物类等。

天然等同香料:是指自然界中已经发现但是由人工合成的香料。

人造香料:此处狭义指人工合成的尚未在自然界中发现的香料物质,一旦在自然界中被发现,便应归属于天然等同香料。

4. 香精 (Flavoring and Fragrance Compound) 的定义及分类

(1) **香精的定义** 指由人工调配而成的含有两种或两种以上香料和某些助剂,按照一定的配比和调配工艺制成的香料混合物。

(2) 香精的分类

①按形态分类

按形态可分为液体香精(水溶性香精、油溶性香精、乳化香精)、膏状香精和固体香精(粉末香精、块状香精)。

②按用途分类

按用途可分为日用香精和食用香精:

日用香精 (Fragrance Compound):由日用香料和辅料组成的混合物,代表了一定的香精配方(GB/T 22731—2008 日用香精)。如应用于香水、护肤品、香皂等日用品的香精。

食用香精 (Flavoring):用来起香味作用的浓缩配制品(只产生咸味、甜味或酸味的配制品除外),它可以含有也可不含有食用香精辅料。通常它们不直接用于消费。食用香精包括食品用香精、饲料用香精和接触口腔与嘴唇用香精(QB/T 1505—2007 食用

香精)。如应用于烟草、药品、牙膏、饮料等物品的香精。

(二) 香料的制备和香精的调配

1. 香料的制备

(1) 天然香料的制备方法 天然香料的品种很多,各种原料所含有的香化成分非常复杂。综合考虑原料数量、生产规模、生产成本等因素的影响,以及不同原料所含香化成分的热敏感性、水溶性等性质有所不同,需要选择不同的加工方法。

绝大多数精油类香料采用蒸馏法生产,传统上主要有水上蒸馏、水中蒸馏、水蒸气蒸馏三种形式,某些木香香料采用干馏法生产。改进的水蒸气蒸馏方法有水渗透蒸馏、强化蒸馏、减压蒸馏等。新的蒸馏方式有微波蒸馏等。柑橘、柠檬、姜类精油一般用压榨法或冷榨冷磨法制取。

浸膏和油树脂的生产主要有挥发性有机溶剂萃取和超临界二氧化碳萃取等方式。

酊剂一般采用乙醇在加热回流下浸提芳香动植物原料生产。

净油一般采用乙醇溶解浸膏,经降温除去不溶性杂质,再减压浓缩除去乙醇制取。

一些单体天然香料可以采用从天然香料中单离或生物技术发酵等方法制取。

另外,为了使天然香料的香气更自然完整,还可采用吸附法和吸收法,如脂肪冷吸法、吹气吸附法、头香吸附法和冷阱捕集法,采集头香成分。再配合以上其他方法,就可制取高香气品质的天然香料。

有的天然香料需要进一步精制后,才能满足客户的应用要求,精油类产品一般采用分馏塔进行精馏;较新的精制技术有分子蒸馏、膜分离、色谱柱分离等技术。

(2) 合成香料的制备方法 合成香料不受自然条件的限制,质量稳定,生产规模大小可由人们去安排,产品的价格也要比天然来源的便宜得多,因此合成香料在香料工业中占据了主要地位。

香料合成采用了许多有机化学反应,例如氧化、还原、水解、缩合、转位、加成、酯化等反应。香料合成方法可以大略分为全合成法和半合成法。

①全合成法。全合成法是从各种基本有机化工原料出发,经一系列有机反应合成香料化合物。

Roche 合成法:从乙炔和丙酮出发,合成甲基庚烯酮,以甲基庚烯酮为原料合成萜醇、萜醛类化合物,再进一步通过与紫罗兰酮反应合成维生素 A 和维生素 E 等。

异戊二烯合成法:从异戊二烯出发制得氯代异戊烯,然后与丙酮进行加成反应,合成出甲基庚烯酮。以甲基庚烯酮为起始原料可合成柠檬醛、芳樟醇、维生素 A、维生素 E、维生素 K、类胡萝卜素等重要化合物。

以芳香族化合物为原料的合成方法:从芳香族化合物出发,可以合成许多更有价值的香料化合物。例如,以愈创木酚为原料合成丁香酚,利用该法还可以合成异丁香酚、香兰素和乙基香兰素等。

②半合成法。半合成法是采用从天然原料中得到的单离香料作为起始原料,经一系列有机化学反应合成新的香料化合物。

例如，糠醛是玉米芯、高粱秆、稻糠等植物原料经盐酸水解、环化等反应得到的产品。它本身是一种香料，在香料工业中的主要用途是作为合成其他香料的原料。以糠醛为起始原料可以合成麦芽酚、甲基环戊烯醇酮（MCP）、呋喃酮、N-糠基吡咯、顺-茉莉酮、茉莉酮酸甲酯、 γ -内酯、 δ -内酯、玫瑰呋喃等 20 多类 100 多种允许使用的食用香料。

（3）香料的技术要求 作为一种香料，不管是天然香料还是合成香料，都应具备以下几个重要条件。

1）有适合应用的香气和香味特征，这些香气和香味是能通过人们的嗅觉或味觉器官感觉到的。

2）达到一定的安全卫生标准，主要表现在：

- ① 它本身应对人体是安全的。
 - ② 不应含有对人体有害的杂质或污染物。
 - ③ 在应用环境中，不应新产生对人体有危害的化学物质。
- 3）要有合乎相关标准的理化指标。
- 4）对加香介质要有相应的适应性和稳定性。

2. 香精的调配

（1）调香（Perfumery） 调香技术简称为调香，是指调配香精的技术与艺术，是将有关香料（或与其他一些辅料等）经过调配达到具有一定香型或香韵（香气和香味）和一定用途的香精的一种技艺。它是香料香精工业中的重要一环，目的就是调配出被人们所喜爱而又安全，适合于加香产品的性质，使加香产品在使用或食用过程中具有一定的香气或香味效果的香精。

调香工作者在香精处方之前，首先应明确任务的性质及其所提出的目的和要求，其次是要对香精品种、用途、数量、质量水平和价格等并结合原料情况、设备条件、成本估计作全面考虑和准备，然后再进入香精处方。概括地说，就是明体例、定品质、拟配方的香精处方三步法。

一些常用的调香术语：

辨香和评香（Aroma Differentiation and Evaluation）：简单地说就是要能够区分、辨别出各类或各种香气，能评定它的好坏以及鉴定其品质等级。如果是辨别一个香料混合物或加香产品，还要求能够说出其中香气和香味大体上是来自哪些香料，辨别出其中“不受欢迎”的香气和香味是来自何处。

仿香（Imitation）：就是运用辨香的知识，将多种香料按适宜的配比调配成需要模仿的香气或香味。

创香（Original）：就是运用科学与艺术的方法，在“辨香”与“仿香”的实践基础上，设计创拟出具有新颖的香气或香味（或香型）的香精，来满足某一特定产品的加香需要。

气息（Odor or Odour）：是用嗅觉器官所感觉到的或辨别出的一种感觉，它可能令人感到舒适愉快，也可能令人厌恶难受。

香气（Scent, Fragrance, Perfume）：是指令人感到愉快舒适的气息的总称，它是通

过人们的嗅觉器官感觉到的。在调香中香气包括香韵或香型的涵义。

香味 (Flavor or Flavour): 是指令人感到愉快舒适的气息和味感的总称, 它是通过人们的嗅觉和味觉器官感觉到的。香味这个词在调香中用于描述食用香料或香精的香与味的特征。

气味 (Aroma): 用来描述一个物质的香气和香味的总称。

香韵 (Note): 用来描述某一香料或香精或加香制品的香气中带有某种香气韵调而不是整体香气的特征, 这种特征常引用有代表性的客观具体实物来表达或比拟, 如某香精带有玫瑰香韵或带有动物香香韵, 或带有木香香韵等, 有时也可用感觉上的特征来表达, 如甜韵、鲜韵等。

香型 (Type): 用来描述某种香精或加香制品的整体香气类型或格调。如某香精的香气属于花香型, 或属于果香型等。

头香 (Top Note): 是对香精 (或加香制品) 嗅辨中最初片刻时的香气印象, 也就是人们首先能嗅感到的香气特征。头香亦可称之为顶香, 它是香精整体香气中的一个组成部分, 一般是由香气扩散力较好的香料所形成。

体香 (Body Note or Middle Note): 也可称为中段香韵, 在头香之后, 立即被嗅觉感到的香气, 而且能在相当长的时间中保持稳定和一致。体香是香精的主要组成部分, 代表这个香精的主体香气, 每个香精都应具有各自的主体特征香气。

基香 (Basic Note): 是香精的头香与体香挥发后, 留下的最后的香气。这个香气一般是由挥发性很低的香料或某些定香剂组成。基香也可称之为尾香。

和合 (Blend): 将几种香料混合在一起后, 使之发出一种协调一致的香气。这是一种调香工作中的技巧。

和合剂 (Blending): 用作和合的香料称之为和合剂。

修饰 (Modify): 是用某种香料的香气去修饰另一种香料的香气, 使之在香精中发出特定效果的香气。它也是调香工作中的一种技巧。

修饰剂 (Modifier): 用作修饰的香料称为修饰剂。

谐香 (Accord): 是由几种香料在一定的配比下所形成的一个既和谐而又有一定特征性的香气, 它是香精中体香的基础。

稳定性 (Stability): 在调香技艺中, 稳定性有两种涵义: 一是指香精香气的稳定性, 这就是说香精的整体香气, 尤其是它的体香特征要在较长的时期内不能有明显的变化, 换句话说, 就是要在较长的时期内, 其香型稳定不变; 二是指这个香精在加香介质中, 除了香气特征、香型能稳定外, 还应不影响加香介质的色泽、澄清度、乳化等理化性能及原有的功能。

香势或气势 (Odor Concentration): 也可称为香气强度。这是指香气本身的强弱程度。这种强度可通过香气的槛限值来判断, 槛限值越小则强度越大。

阈值 (Threshold): 又叫临界值, 是指一个效应能够产生的最低值或最高值。此名词广泛用于各方面。气味阈值是指在一定条件下, 嗅觉或味觉系统所能感受到的某气味刺激物的最低浓度值。

嗅盲 (Anosmia): 嗅觉障碍, 是嗅觉缺损现象之一, 指完全丧失嗅感功能, 完全

嗅不出任何气息。

嗅觉暂损 (Hyposmia): 由于患病或神经受损 (如患感冒、鼻炎等) 而对某些气息或香气的嗅感能力下降或暂时失灵。

嗅觉过敏 (Hyperosmia): 由于生理上的因素, 对某些香气或气息的嗅感不正常, 或是特别敏感, 或是特别迟钝。

(2) 香精的技术要求 作为一种香精, 应具有以下的主要条件:

①有一定的香型、香气或香味特征。

②有一定的香料 (包括载体、辅料、溶剂或其他添加剂) 配合比例及配制工艺。香精的调配是技术与艺术的结合, 是在一定科学理论的基础上综合经验和个人的调香才能, 通过不断的试验和实践的结晶。

③对人体是安全的。即香精所用的香原料和辅料必须符合国际和国家的法律法规和有关规定。

④符合一定的加香目的、价格要求等。能赋予加香产品所希望的特征香味。

⑤适合特定的加香工艺条件。

⑥要与加香介质的性能和效用相适应, 并能保持稳定性和一定的持久性。

⑦要符合规定的剂型, 吻合选定样品的要求。

(三) 香料的分析检测 and 安全性

1. 对香料分析检测的目的

对香料进行分析检测有两个方面的目的:

①科学研究。

②对香料商品进行质量监控。

2. 对香料的分析检测内容

对香料的分析检测一般包括三个方面: 物理化学分析、微生物分析和感官分析。所有香原料和成品香精在投入使用之前都要进行全面的分析。

主要检测目标包括:

- 类别 (有可能从供应商那里收到错误的品种; 有可能生产出错误的产品)
- 纯度 (香料或香精中或许会存在不受欢迎的杂质)
- 污染 (如重金属、杀虫剂、真菌毒素和微生物)
- 掺杂 (香料或许会被掺杂)
- 受限组分 (某些组分是受法规限制的)
- 腐败 (老化或储藏不当或许会使香料或香精的质量劣变)
- 真实性 (标明“纯天然”的香料或许是合成的或实际产地跟标明的产地不符)
- 稳定性 (香料或香精的香气特征、理化性质必须是稳定的)

(1) 物理化学分析 即物理分析和化学分析。

①物理分析。测定香料的旋光度、折射率、相对密度、黏度、熔点、凝固点、沸点、闪点、色泽、波美度。主要目的是要确定收到了正确的香料。

旋光度 (OR): 通常用于精油和油树脂的质量控制。这些原料中的重要成分常常是具有旋光活性的。OR 可被用来定量这些原料中的特定组分。OR 可用旋光仪或基于磁—光补偿原理的自动旋光仪进行测量。商品旋光仪无法对色泽很深的材料进行测量, 但磁—光补偿式仪器却可以, 透光率低到 0.1% 时仍可给出可靠的结果。

测量折射率 (RI): RI 通常是用阿贝折光仪或自动的数字折光仪测量。后者可以测定不透明样品的 RI。香精的 RI 是所有组分及其比例的函数。RI 和 SG 可检测出给定配方的大多数配料误差。

测量相对密度 (SG): SG 可以用比重瓶或液体比重计来测定。

由于对测量自动化的需求的不断增长, 已经开发出了同时测量相对密度、折射率和旋光度的自动测量系统。

黏度的测定: 黏度可用布拉班德 (Brabender) 黏度计、旋转黏度计和乌氏 (Ubbelohde) 黏度计等测量。

熔点测定方法: 熔点是固体有机化合物固液两态在大气压力下达成平衡的温度, 纯净的有机化合物一般都有固定的熔点。当混有杂质后, 熔点就有显著变化, 熔点降低, 熔程扩大。因此, 通过测定熔点, 可以鉴别未知的固态有机化合物和判断有机化合物的纯度。常用毛细管测定熔点, 所用熔点浴有双浴式和西来管式。

凝固点测定方法: 在一大气压的压力下, 物质由液体变为固体时的温度称为凝固点。纯物质有固定不变的凝固点, 如含有杂质则凝固点降低。因此, 通过测定凝固点, 可判断物质的纯度。常用结晶管测定凝固点。

沸点测定: 纯物质有固定的沸点, 其沸点范围在 $1 \sim 3^{\circ}\text{C}$, 若含有杂质则沸点上升, 并且沸点范围会超过 $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$, 因此沸点也是衡量物质纯度的标准之一。沸点测定可用“少量液体样品沸点的测定——通用方法”和“毛细管测定沸点法”两种方法。

闪点的测定: 香精香料等易挥发物质在规定的条件下, 加热到它的蒸气与空气所形成的混合气接触火焰发生闪火时的最低温度称为闪点。按照所用闪点测定器的形式, 闪点可分为闭口闪点和开口闪点两种。由于香料香精产品的挥发性都比较大, 所以, 大都应采用闭口杯法测闪点。闪点是一个安全指标。闪点是有火灾危险出现的最低温度。闪点越低, 火灾危险性越大, 通常称闭口闪点在 60.5°C 以下的可燃液体为易燃液体。按香料香精产品闪点高低, 在运输、储存和使用中应采取相应的防火安全措施。

色泽可用 $L^*a^*b^*$ 或 $L^*C^*h^*$ 系统通过比色测量进行测定。应用 $L^*a^*b^*$ 系统, 测量的是亮度 (L^*), 红/绿值 (a^*) 和黄/蓝值 (b^*), 所用仪器有色度计或色泽观察分光光度计。

波美度 ($^{\circ}\text{Bé}$) 是表示溶液浓度的一种方法。把波美比重计浸入所测溶液中, 得到的度数就叫波美度。常用于酞剂类香料的测量。

②化学分析。化学分析分为常规分析和仪器分析。

a. 常规分析。常规分析典型的例子是各种“化学”参数、水分含量、精油含量以及提取率。

测定“化学”参数的主要目的包括对香料的类别、纯度和腐败情况进行测验。如香料在乙醇中溶解 (混) 度的评估、酸值或含酸量的测定、香料酯值或含酯量的测定、

乙酰化后酯值的测定和游离醇与总醇含量的评估等。

水分含量的测定：因为大多数香料除水分之外还含有挥发性组分，不推荐使用蒸发的方法测定水分。Karl-Fischer 滴定法是最佳的选择，它以水跟吡啶/碘络合物的化学反应为基础，优点是迅速和相当准确。

挥发油的含量通常是用配备冷阱的蒸馏法进行测定。一般用于测量鉴定香精的品质。

在天然香料加工中提取率的测定是非常重要的。提取率通常是用索式抽提器，配以适当的溶剂进行测定的。抽提后，溶剂在真空下除去，残余物称重，残余物和原料的质量百分比即为提取率。

b. 仪器分析。仪器分析主要是指色谱、光谱及组合技术。

- 色谱，包括气相色谱（GC）和高效液相色谱（HPLC）。

由于其灵敏性和分离效能的不断完善，GC 的重要性在稳步增加。成品香精的乙醇含量是非常容易由 GC 进行测定的。GC 的另一个用途是精油（中间产品）的蒸馏或分馏中的质量控制。GC 还可以测定香料香精的组成、纯度、污染物（原料中溶剂残留及杀虫剂等）或掺杂、劣变。

高效液相色谱（HPLC）主要用在根本无法用 GC 分析或用 GC 分析很困难的物质的分析中。这类物质主要是那些在分解前不具有挥发性的物质。HPLC 的前提要求是样品可以被完全溶解在流动相中。

- 光谱方法，包括紫外/可见光光谱（UV-VIS-S）、红外光谱（IRS）、核磁共振谱（NMRS）、特定天然同位素馏分核磁共振谱（SNIF-NMRS）和原子吸收光谱（AAS）。

UV-VIS-S 常用于澄清有色溶液（吸收波长在 190 ~ 1 000nm）的色泽测量。

IRS 是风味物质和精油的鉴别实验的合适方法。跟其他方法相比，近红外和中红外都有许多优势：时间短，不使用试剂，属非破坏性分析。

SNIF-NMRS 是基于测定风味物质中稳定同位素丰度的同位素分析方法之一。这种丰度在天然的和合成的分子之间往往是不同的。是鉴定在天然香料中掺杂合成香料的有效方法。

AAS 用于香料和香精中重金属的测定（如镉、铅、汞、砷）。

- 组合技术，包括气相色谱/质谱联用（GC-MS）、同位素比质谱（IRMS）、气相色谱/同位素比质谱联用（GC-IRMS）、高效液相色谱/紫外光谱（HPLC-UVS）以及高效液相色谱/气相色谱联用（HPLC-GC）。

GC-MS、IRMS 和 GC-IRMS 常用于检测原料的掺杂。检测是否向天然香料中添加了合成物质的一种方法是查找已知在化学合成物质中存在的中间产物。例如，苦橙花油含有大约 40% 的芳樟醇。为了牟利，人们会添加合成的芳樟醇。合成芳樟醇中含有 0.5% ~ 2% 的二氢芳樟醇，可用作其被添加的标记。即使只添加了 2% 的合成芳樟醇也能被 GC-MS 检测出来。

另一种方法是 IRMS（也称稳定同位素比分析或 SIRA）对分子的稳定同位素的测定。如运用 IRMS（特别是 ^{13}C ）来鉴别天然香兰素和合成香兰素。

HPLC-UVS 被用来定量测定那些不分解便没有挥发性的物质。如香兰素、香豆素及