

# 烟草香料 技术原理与应用

YANCAO XIANGLIAO  
JISHU YUANLI YU YINGYONG

谢剑平 主编



化学工业出版社

7S 402

# 烟草香料

## 技术原理与应用

YANCAO XIANGLIAO

JISHU YUANLI YU YINGYONG

谢剑平 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

烟用香精香料技术是烟草行业的重要核心技术,也是中式卷烟核心竞争力的重要内涵之一。本书内容包括嗅觉感受作用机理、气味理论、香料制备、烟草调香人员的素质要求与训练等香料学基本概念,烟草固有化学成分与烟草香味的关系、烟草加工过程中的化学变化与香味成分的关系、烟草香味成分分析技术等烟草化学的基本知识,烟草料液的调配与加料技术、烟草香精的调配与加香技术、烟用香精香料的质量检验、感官评价和香味成分分析中的数据处理等实用技术。本书对促进和推动烟用香精香料技术的基础研究、应用研究、成果推广以及产品开发等工作必将产生重要作用。

本书适合烟草及相关行业的技术人员阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

烟草香料技术原理与应用/谢剑平主编. —北京:化学工业出版社, 2009. 2

ISBN 978-7-122-04313-9

I. 烟… II. 谢… III. 烟草-香料 IV. TS452

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 195939 号

---

责任编辑:路金辉

文字编辑:咎景岩

责任校对:吴 静

装帧设计:张 辉

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张24¼ 字数601千字 2009年3月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:78.00 元

版权所有 违者必究

# 前言

烟用香精香料技术是烟草行业的重要核心技术，也是中式卷烟核心竞争力的重要内涵之一。烟草香精香料研究涉及有机化学、结构化学、分析化学、烟草工艺学、有机化工、毒理学、生理学、心理学等多个学科，是一个多学科交叉的研究方向。为进一步促进和推动烟用香精香料技术的基础研究、应用研究、成果推广以及产品开发等工作，郑州烟草研究院根据国家烟草专卖局的整体安排，组织部分专家、学者，编撰了《烟草香料技术原理与应用》一书。全书共分为12章，包括嗅觉感受作用机理、气味理论、香料制备、烟草调香人员的素质要求与训练等香料学基本概念，烟草固有化学成分与烟草香味的关系、烟草加工过程中的化学变化与香味成分的关系、烟草香味成分分析技术等烟草化学的基本知识，烟草料液的调配与加料技术、烟草香精的调配与加香技术、烟用香精香料的质量检验、感官评价和香味成分分析中的数据处理等实用技术。

各章撰稿人为：绪论，谢剑平；第1章～第4章，张悠金；第5章，谢剑平、刘百战；第6章、第10章，洗可法；第7章～第9章，谢剑平、宗永立；第11章，胡军；第12章，胡建军。全书由谢剑平负责统稿。

本书在编撰过程中，得到了国家烟草专卖局、郑州烟草研究院、中国科学技术大学吸烟与健康研究中心、上海烟草（集团）公司、中国烟草总公司职工培训中心的大力支持。中国烟草科技信息中心的王峙、钟净、袁虹等同志在本书的资料整理、编辑及图表制作等方面做了许多工作，郑州烟草研究院部分从事香精香料及相关领域的科研人员对本书的编写提供了宝贵意见和帮助，对此表示衷心的感谢。

限于编者的水平，书中难免有不当之处，敬请读者批评指正。

编 者

2008年11月

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 绪论 .....                | 1  |
| 第 1 章 香料学基本概念 .....     | 3  |
| 1.1 名词与术语 .....         | 3  |
| 1.1.1 一般概念 .....        | 3  |
| 1.1.2 香料制品术语 .....      | 7  |
| 1.1.3 调香中常用的术语 .....    | 9  |
| 1.1.4 描述香味的词汇 .....     | 10 |
| 1.2 香气分类 .....          | 11 |
| 1.2.1 Billot 法 .....    | 11 |
| 1.2.2 中国分类法 .....       | 14 |
| 1.2.3 Poucher 分类法 ..... | 23 |
| 1.2.4 气味 ABC 分类法 .....  | 26 |
| 参考文献 .....              | 45 |
| 第 2 章 嗅觉感受作用机理 .....    | 46 |
| 2.1 嗅觉医学基础 .....        | 46 |
| 2.1.1 嗅觉解剖学和细胞学基础 ..... | 46 |
| 2.1.2 嗅觉神经生理学 .....     | 47 |
| 2.2 嗅觉信号传递过程 .....      | 52 |
| 参考文献 .....              | 53 |
| 第 3 章 气味理论 .....        | 54 |
| 3.1 气味物质的物理化学 .....     | 54 |
| 3.1.1 气相中的气味物质 .....    | 54 |
| 3.1.2 液相中的气味物质 .....    | 55 |
| 3.1.3 相间气味物质的分布 .....   | 55 |
| 3.1.4 气味物质的稳定性 .....    | 56 |
| 3.2 嗅觉的生物物理学 .....      | 57 |
| 3.2.1 气味物质的定量稀释 .....   | 57 |
| 3.2.2 嗅觉的检测阈 .....      | 57 |
| 3.2.3 气味感觉强度 .....      | 59 |
| 3.2.4 气味物质的质量相关性 .....  | 59 |
| 3.3 嗅觉失常 .....          | 60 |
| 3.3.1 普通嗅觉敏感性缺失 .....   | 60 |
| 3.3.2 特异嗅觉缺失 .....      | 61 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 3.3.3 其他嗅觉缺失 .....        | 62 |
| 3.4 嗅觉刺激理论 .....          | 62 |
| 3.4.1 几种典型的嗅觉刺激理论 .....   | 62 |
| 3.4.2 感受体蛋白质 .....        | 63 |
| 3.5 原始气味研究 .....          | 65 |
| 3.5.1 原始气味概要 .....        | 65 |
| 3.5.2 原始气味特异嗅觉缺失 .....    | 69 |
| 3.6 味觉原理 .....            | 70 |
| 3.6.1 味觉生理基础与形成过程 .....   | 70 |
| 3.6.2 基本味觉 .....          | 70 |
| 3.7 物质的香味与其结构、性质的关系 ..... | 71 |
| 参考文献 .....                | 73 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第4章 香料制备</b> .....      | 74  |
| 4.1 天然香料的制备方法 .....        | 74  |
| 4.1.1 常用天然香料加工方法 .....     | 74  |
| 4.1.2 天然香料加工的新工艺和新方法 ..... | 78  |
| 4.2 香料合成 .....             | 82  |
| 4.2.1 萜类香料 .....           | 82  |
| 4.2.2 醇类香料 .....           | 87  |
| 4.2.3 醚类香料 .....           | 92  |
| 4.2.4 醛类香料 .....           | 96  |
| 4.2.5 酮类香料 .....           | 105 |
| 4.2.6 羧酸类香料 .....          | 110 |
| 4.2.7 酯类香料 .....           | 114 |
| 4.2.8 内酯类香料 .....          | 117 |
| 4.2.9 杂环类香料 .....          | 123 |
| 参考文献 .....                 | 128 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| <b>第5章 烟草固有化学成分与烟草香味的关系</b> ..... | 129 |
| 5.1 引言 .....                      | 129 |
| 5.2 碳水化合物与烟草香味的关系 .....           | 130 |
| 5.2.1 碳水化合物及衍生物概述 .....           | 130 |
| 5.2.2 烟草中的碳水化合物 .....             | 131 |
| 5.2.3 碳水化合物与烟草香味的关系 .....         | 132 |
| 5.3 碳水化合物的衍生物与烟草香味的关系 .....       | 134 |
| 5.3.1 糖苷类 .....                   | 135 |
| 5.3.2 糖酯类 .....                   | 136 |
| 5.4 含氮化合物与烟草香味的关系 .....           | 137 |
| 5.4.1 烟草生物碱 .....                 | 137 |
| 5.4.2 氨基酸和蛋白质 .....               | 138 |

|        |                         |     |
|--------|-------------------------|-----|
| 5.4.3  | 氨基糖类                    | 140 |
| 5.4.4  | Maillard 反应产物           | 140 |
| 5.4.5  | 吡咯类和吡啶类                 | 142 |
| 5.4.6  | 吡啶类                     | 143 |
| 5.4.7  | 吡嗪类                     | 143 |
| 5.4.8  | 色素类                     | 143 |
| 5.4.9  | 脂肪胺和芳香胺类                | 144 |
| 5.4.10 | N-亚硝胺类                  | 144 |
| 5.4.11 | 其他含氮化合物                 | 144 |
| 5.5    | 烟草有机酸、酸酐、酯类和内酯类与烟气香味的关系 | 145 |
| 5.5.1  | 非挥发性有机酸                 | 145 |
| 5.5.2  | 脂肪酸和芳香酸                 | 146 |
| 5.5.3  | 酯类                      | 149 |
| 5.5.4  | 酸酐类                     | 150 |
| 5.5.5  | 内酯类                     | 151 |
| 5.6    | 酚类化合物与烟草香味的关系           | 152 |
|        | 参考文献                    | 154 |

|              |                             |            |
|--------------|-----------------------------|------------|
| <b>第 6 章</b> | <b>烟草加工过程中的化学变化与香味成分的关系</b> | <b>156</b> |
| 6.1          | 烟草初加工过程中主要化学成分和香味成分的变化      | 156        |
| 6.1.1        | 烟叶调制                        | 156        |
| 6.1.2        | 烟叶陈化(醇化)                    | 165        |
| 6.2          | 卷烟生产过程中主要化学成分和香味成分的变化       | 175        |
| 6.2.1        | 真空回潮和烘丝等加工工序对烟草(丝)化学成分的影响   | 176        |
| 6.2.2        | 烟草膨胀过程中化学成分的变化              | 178        |
| 6.2.3        | 烟草薄片的化学成分                   | 185        |
| 6.2.4        | 白肋烟处理过程中化学成分的变化             | 186        |
| 6.3          | 烟叶加工过程中香味物质的产生途径            | 191        |
| 6.3.1        | 类胡萝卜素降解产物                   | 191        |
| 6.3.2        | 无环异戊间二烯类化合物和叶绿素降解产物         | 194        |
| 6.3.3        | 西柏烷类(黑松烷类)化合物降解转化产物         | 195        |
| 6.3.4        | 非酶促棕色化反应产物                  | 197        |
| 6.3.5        | 与苯丙氨酸和木质素代谢转化有关的产物          | 200        |
| 6.3.6        | 脂类代谢转化产物                    | 200        |
| 6.3.7        | 赖氨酸类化合物及其降解产物               | 202        |
| 6.3.8        | 其他途径                        | 202        |
|              | 参考文献                        | 204        |

|              |                       |            |
|--------------|-----------------------|------------|
| <b>第 7 章</b> | <b>烟草调香人员的素质要求和训练</b> | <b>206</b> |
| 7.1          | 调香人员和评香人员的基本条件和要求     | 206        |
| 7.2          | 调香人员和评香人员香感的测验方法      | 206        |

|       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| 7.3   | 调香人员和评香人员嗅觉的测验方法 .....              | 206 |
| 7.4   | 调香人员和评香人员味觉的测验方法 .....              | 207 |
| 7.5   | 调香人员和评香人员训练 .....                   | 207 |
| 7.6   | 评香 .....                            | 207 |
| 7.7   | 烟草评香常用术语 .....                      | 208 |
| 7.7.1 | 调香常用术语 .....                        | 208 |
| 7.7.2 | 卷烟国标的烟草评香术语 .....                   | 208 |
| 7.7.3 | 国际香料香精公司 (IFF) 的烟草评香术语 .....        | 209 |
| 7.7.4 | Symrise 公司的烟草评香术语 .....             | 210 |
| 7.7.5 | Brown & Willimson 烟草公司的烟草评香术语 ..... | 210 |
| 7.8   | 卷烟评吸 .....                          | 211 |
| 7.8.1 | 卷烟产品的类型 .....                       | 211 |
| 7.8.2 | 卷烟的感官质量因素及风格特点 .....                | 211 |
| 7.8.3 | 卷烟感官评吸 .....                        | 211 |
| 7.9   | 单体香料在卷烟中的作用评价 .....                 | 213 |
| 7.9.1 | 评价方法的要素 .....                       | 213 |
| 7.9.2 | 评价要求 .....                          | 214 |
| 7.9.3 | 参比卷烟体系的建立 .....                     | 214 |
| 7.9.4 | 评价用样品烟的制备 .....                     | 214 |
| 7.9.5 | 评价结果统计及评价方法的应用 .....                | 215 |
|       | 参考文献 .....                          | 216 |

|            |                           |            |
|------------|---------------------------|------------|
| <b>第8章</b> | <b>烟草料液的调配与加料技术 .....</b> | <b>217</b> |
| 8.1        | 卷烟产品研制 .....              | 217        |
| 8.1.1      | 卷烟产品研制总体要求 .....          | 217        |
| 8.1.2      | 卷烟叶组配方 .....              | 217        |
| 8.1.3      | 卷烟辅助材料 .....              | 218        |
| 8.1.4      | 卷烟工艺条件 .....              | 218        |
| 8.1.5      | 卷烟产品研制与加香加料技术 .....       | 218        |
| 8.2        | 烟草加料的目的作用与加料物质种类 .....    | 219        |
| 8.2.1      | 烟草加料的目的作用 .....           | 219        |
| 8.2.2      | 加料物质种类 .....              | 219        |
| 8.2.3      | 非挥发性加料物质的热解 .....         | 222        |
| 8.2.4      | 白肋烟加料处理 .....             | 224        |
| 8.3        | 烟草料液的调配 .....             | 227        |
| 8.3.1      | 烟草料液的配方、用量确定 .....        | 227        |
| 8.3.2      | 烤烟型卷烟加料基本模式 .....         | 227        |
| 8.3.3      | 混合型卷烟加料模式 .....           | 228        |
| 8.3.4      | 烟草料液配方举例 .....            | 229        |
| 8.3.5      | 烟草料液的制备 .....             | 229        |
| 8.4        | 烟草料液的添加方法 .....           | 230        |

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| 参考文献 .....                                   | 230        |
| <b>第 9 章 烟草香精的调配与加香技术 .....</b>              | <b>231</b> |
| 9.1 烟草加香的目的作用 .....                          | 231        |
| 9.1.1 烟用香精香料概念 .....                         | 231        |
| 9.1.2 烟草加香的作用 .....                          | 231        |
| 9.2 烟用香精种类 .....                             | 231        |
| 9.2.1 雪茄烟香精 .....                            | 231        |
| 9.2.2 卷烟香精 .....                             | 231        |
| 9.2.3 按使用效果分类的香精品种 .....                     | 232        |
| 9.2.4 按添加方法分类的香精品种 .....                     | 232        |
| 9.3 香精调配 .....                               | 232        |
| 9.3.1 香精调配原则 .....                           | 232        |
| 9.3.2 烟用香精的配方框架 .....                        | 232        |
| 9.3.3 各种香原料在烟用香精中的作用 .....                   | 234        |
| 9.4 加香方法 .....                               | 234        |
| 9.5 香料在卷烟中的转移行为 .....                        | 234        |
| 9.5.1 香料在卷烟加香后的散失率 .....                     | 234        |
| 9.5.2 香料在卷烟加香后的转移行为 .....                    | 239        |
| 9.6 烟用香精配方举例 .....                           | 243        |
| 参考文献 .....                                   | 246        |
| <b>第 10 章 烟用香精香料成分分析 .....</b>               | <b>247</b> |
| 10.1 烟用香精香料成分分析方法 .....                      | 247        |
| 10.1.1 样品的前处理 .....                          | 247        |
| 10.1.2 分离与检测 .....                           | 250        |
| 10.2 烟用香精香料成分分析研究的实例 .....                   | 254        |
| 10.2.1 不同前处理方法的比较 .....                      | 254        |
| 10.2.2 SDE-GC 和 GC/MS 法分析天然枣香料香味成分 .....     | 255        |
| 10.2.3 SCFE-GC、GC/MS 分析无花果精油香味成分 .....       | 258        |
| 10.2.4 用 SPME-GC-MS 法定性定量分析烟草制品中的香味添加剂 ..... | 259        |
| 10.2.5 香精香料中溶剂及水分含量的 GC 分析 .....             | 264        |
| 10.2.6 固相萃取(小柱)-HPLC 法测定烟草和料液中的糖和保润剂 .....   | 266        |
| 10.2.7 全二维气相色谱/飞行时间质谱分析烟用香精化学组分 .....        | 268        |
| 10.2.8 GC 与 GC/MS 定量分析香料的比较 .....            | 270        |
| 参考文献 .....                                   | 273        |
| <b>第 11 章 烟用香精香料的质量检验 .....</b>              | <b>275</b> |
| 11.1 烟用香原料的质量检验 .....                        | 275        |
| 11.1.1 香料物理指标基本知识及检测方法 .....                 | 275        |
| 11.1.2 香料部分化学指标的测定 .....                     | 291        |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 11.2 烟用香精的质量检验 .....                | 301        |
| 11.2.1 烟用香精检测方法 .....               | 301        |
| 11.2.2 烟用香精香料质量控制 .....             | 311        |
| 参考文献 .....                          | 314        |
| <b>第12章 感官评价与香味成分分析中的数据处理 .....</b> | <b>316</b> |
| 12.1 分析测试数据的信息特征 .....              | 316        |
| 12.1.1 总体和样本 .....                  | 316        |
| 12.1.2 真值 .....                     | 316        |
| 12.1.3 算术平均值与加权平均值 .....            | 317        |
| 12.1.4 中数与众数 .....                  | 317        |
| 12.1.5 精度 .....                     | 317        |
| 12.1.6 方差及标准偏差 .....                | 318        |
| 12.2 分析测试数据的统计检验 .....              | 319        |
| 12.2.1 离群值的检验 .....                 | 320        |
| 12.2.2 平均值的检验 .....                 | 325        |
| 12.2.3 方差的检验 .....                  | 327        |
| 12.3 方差分析 .....                     | 329        |
| 12.3.1 单因素方差分析 .....                | 329        |
| 12.3.2 双因素方差分析 .....                | 333        |
| 12.4 回归分析 .....                     | 337        |
| 12.4.1 一元线性回归分析 .....               | 338        |
| 12.4.2 多元线性回归分析 .....               | 343        |
| 12.4.3 可化为线性回归的曲线回归分析 .....         | 346        |
| 12.5 多元统计分析 .....                   | 347        |
| 12.5.1 主成分分析和因子分析 .....             | 348        |
| 12.5.2 偏最小二乘法 .....                 | 351        |
| 12.5.3 数据预处理和特征提取 .....             | 354        |
| 12.5.4 相似分析 .....                   | 356        |
| 12.5.5 聚类分析 .....                   | 357        |
| 12.5.6 判别分析 .....                   | 363        |
| 12.6 试验设计 .....                     | 365        |
| 12.6.1 试验设计基本概念 .....               | 365        |
| 12.6.2 正交试验设计 .....                 | 366        |
| 12.6.3 其他试验方法 .....                 | 374        |
| 参考文献 .....                          | 375        |

# 绪 论

《中国卷烟科技发展纲要》中明确提出要大力发展中式卷烟，巩固发展国内市场，积极开拓国际市场，提高中国卷烟产品市场竞争力和中国烟草核心竞争力，保持中国烟草持续、稳定、健康发展。中式卷烟调香技术作为构建中式卷烟的核心技术，是形成卷烟产品特色的关键技术之一，也是中式卷烟核心竞争力的关键所在。因此，《中国卷烟科技发展纲要》提出要把卷烟调香作为烟草行业的一项战略任务，应当是烟草行业中长期科技发展重点研究的优先主题。

## (1) 中国烟用香精香料发展的现状和存在的问题

烟用香精香料技术是烟草行业的重要核心技术。通过几十年，尤其是近几年的研究与发展，国内在烟用香精香料技术方面取得了一定成绩，对形成中式卷烟香气和吃味特征做出了贡献。但以现有的烟用香精香料技术还不能完全满足我国中式卷烟发展的需要，应该说我国烟草行业目前的烟用香精香料技术水平与世界先进水平相比仍有较大的差距，主要表现在以下几个方面。

1 香精香料基础研究比较薄弱，对香料缺乏系统研究。比如，中国烟草行业尚未建立统一的评价香精香料质量与风格的技术平台；对香原料及其同系物的性质（包括极性、挥发性、阈值、转移率等）掌握不足、不准等。

2 可供选择的香原料品种不够丰富。香原料合成和天然香原料提取技术研究严重不足，基本停留在一般常用香料的合成和常规提取方式的层面。即使一些研究单位对高端香料进行了研究开发，但基本处于实验室规模，满足不了市场需求。

3 卷烟企业缺乏烟用香精香料方面的技术人才。其造成的负面影响是，卷烟企业过度依赖香精企业，一旦香精企业或其产品有所变化，将会直接影响品牌产品的质量稳定性，进而对烟草行业的安全稳定运行造成巨大的影响。

4 香精香料的安全性评价体系还没建立起来。目前我国还没有建立一套自己的香精香料的安全性评价体系，基本上沿用国际上的一些方法，这将有可能成为我国卷烟行业未来健康发展的一个隐患。

## (2) 烟草香精香料是一门多学科交叉学科

烟草香精香料研究涉及有机化学、结构化学、分析化学、烟草工艺学、有机化工、毒理学、生理学、心理学等多个学科，是一个多学科交叉的研究方向。

在卷烟产品香精香料设计时，研究人员要掌握不同品质、不同风格的烟叶和卷烟的香味特征，找出中式卷烟香味特征与化学成分的关系，把握消费者对中式卷烟香气和吃味特征的要求和偏好。这就涉及分析化学、烟草工艺学和消费心理等知识。

要掌握不同香原料在卷烟燃吸时的作用，掌握其在燃烧过程中的转移和递送规律，就需要了解香料单体在卷烟中作用的评价方法，了解各种不同功能团，不同结构、构型、构象的香原料在不同烟叶及其不同叶组配方中的表现行为，了解香料单体在卷烟主流烟气、侧流烟

气和滤嘴中的热裂解、热合成和直接转移的作用行为，了解各种香料单体在卷烟中的作用阈值，等等。这些就需要烟草调香工作者具备较为扎实的有机化学、感官分析方法等方面的知识。

作为调香工作者，掌握的香原料知识越丰富、越全面，就有可能在创香过程中更具想象力，有可能调制出独特的产品。我国烟草行业目前所用的香原料品种还不够丰富，尤其是新型合成香料更是匮乏，因此需要积极开展新型烟用香原料的开发与应用研究，以丰富烟用香原料资源。显而易见，没有扎实的有机合成的知识，很难开发新的合成香料。

随着整个社会对健康问题的日益关注，香精香料的安全性问题将越来越受到行业的重视。现在一些我国特有新型天然香料和中草药提取物在卷烟中使用的种类和范围越来越大，如果不能对它们的安全性做出科学的评价，就会直接影响到它们在中式卷烟中的使用。因此，要尽快建立自己的香精香料及添加剂的安全性评价体系，为行业的持续发展提供技术上的保障。这方面又要求我们的调香工作者掌握一定的毒理学知识。

总之，由于烟草香精料的研究涉及多学科交叉，从事烟草调香工作的调香师除了应当具备正常的品味和嗅闻能力，对香味研究有兴趣，想象力要丰富，描述香味特征要准确生动，记忆力强，有较好的有机化学基础之外，还需要在相关学科知识方面有相当的积累，才能研制出适应中式卷烟发展需求的香精香料产品。

### **(3) 培养烟草调香人员是实施卷烟调香战略工程的关键途径**

调香技术专业队伍的建设是实施卷烟调香战略工程的关键途径，是中式卷烟香精香料发展的核心环节。烟草调香人才培养的重要方法是实践，在实践中掌握各种香原料的性质、作用，在实践中了解烟草加工过程中的特性，在具体的调香实践中学会调香。但是，实践的前提是应当掌握必需的基本知识。希望本书能对烟草行业香精香料研究人才和调香技术人才的培养有所裨益。

# 第 1 章

## 香料学基本概念

### 1.1 名词与术语

#### 1.1.1 一般概念

##### 1.1.1.1 香料

香料是具有一定香气或香味的物质。从广义上说，香料是香原料（简称香料）与香精的统称。从狭义上说，香料是专指香原料，不包括香精。为了避免混淆，建议采用其狭义概念，把香料和香精区别开来。

香料分为烟草香料和非烟草香料。烟草香料是指直接从烟草中提取所得到的香料，如白肋烟浸膏、香料烟浸膏、烟草花浸膏等。非烟草香料是指除了烟草香料以外的所有香料，又分为天然香料、单离香料、合成香料和反应性香料。

天然香料是指那些含有香味物质的动植物的某些生理器官（如香腺、香囊、花、叶、枝、干、茎、根、皮、果、籽等）和分泌物（如树脂、香膏等）以及从这些器官和分泌物中经提取所得到的含香物制品。天然香料因其制法不同可得到形态不同的产品，如精油、酊剂、浸膏等，留兰香油、柠檬油、枣子酊、赖百当浸膏、干草浸膏等。

单离香料是用物理或化学方法从天然香料中分离得到的单一成分的香料。如薄荷脑、芳樟醇、香叶醇、大茴香脑等。

合成香料是利用人工合成的香料，如苯乙醇、对氨基苯甲酸甲酯、柠檬醛、紫罗兰酮、2-乙酰基吡嗪等。

反应性香料是通过美拉德反应生成的香味混合物。

烟用香料是指单独或调配成香精后添加到烟草制品中的香料。

作为一种香料，应同时符合以下基本要求：

- 1 要具有一定的香气或香味质量；
- 2 要符合一定的安全卫生标准；
- 3 要有一定的理化指标；
- 4 要对相应的加香介质和基质有较好的适应性和稳定性。

##### 1.1.1.2 香精

香精是由两种或两种以上香料和某些辅料（载体、溶剂、色素、抗氧化剂、防腐剂、保润剂、增香剂等）按照一定的配比和调配工艺所制成的香料混合物。按组成香料的作用，香精主要由以下几个部分组成。

- 1 顶香剂 是较易挥发的香料，其作用是能使主香成分显露出来。
- 2 主香剂 是决定香精香型的成分，代表香精的真正格调。
- 3 定香剂 是调和香精中重要的组成部分，其作用是使香精中各种成分挥发均匀。
- 4 辅助剂 可使香精中的香气清新幽雅，丰富而不单调。
- 5 稀释剂 用以调节香精的浓度。常用的稀释剂为乙醇和水。

按香料挥发和留香时间，香精由头香成分、体香成分和基香成分所组成。

按加香用途与加香对象，香精可概括地分为以下几类。

1 家用洗涤用品香精 主要有洗衣皂用、香皂用、洗衣粉用（即洗涤剂用）、洗涤餐具用、洗涤果蔬用、泡沫浴剂用、洗头发用（包括香波、洗发精等）以及特殊家用的清洁剂等用的香精。

2 化妆品与美容品用香精 主要有膏霜（水包油或油包水乳剂膏体），香水（包括古龙水、花露水、盥洗水），脂粉（包括脸用粉、胭脂粉、爽身粉），唇膏（包括唇脂、口红），护发用品（包括头蜡、头油、发乳、发浆），剃须用品（包括剃须膏、须后霜、须后水等），眉笔，防皱用品等用的香精。

3 防护品用及卫生制品用香精 防冻、防晒、空气清洁剂油、祛臭剂、止痒剂等用的香精。

4 食用香精 包括糖果用、糕点用、饼干用、软饮料用、罐头食品用、方便食品用、烹饪调味等用的香精。

5 酒用香精 包括白酒、兑制果酒、白兰地、威士忌、啤酒、露酒、老姆酒、金酒等用的香精。

6 烟用香精 包括烤烟型卷烟、混合型卷烟、雪茄烟、斗烟和滤嘴等用的香精。

7 洁齿用香精 包括牙膏、牙粉、洁齿水等用的香精。

8 内服药品制剂用香精 如止咳糖浆、防感冒制剂、十滴水、风油精等用的香精。

9 饲料用香精 包括家禽、家畜、猫狗饲料等用的香精。

10 其他工农业品用香精，其中包括：纺织用品（如织物柔软剂）香精；塑料制品用香精，工业祛臭剂用（如印刷业用）香精，杀虫、驱虫、灭鼠剂用香精，皮革用香精，文教用品用（如书本、墨水、墨汁、纸张等等）香精，手工艺美术品用香精，建筑装饰材料用香精，涂料、地板蜡用香精等。

香精按其香型或香气或香味分类，有数千种之多。调香师为了处方或调配工作上的方便，经过研究试验，预先制成一些通用（如配制精油等）或专用的香精基，它们也属于香精产品的范畴。

香精的剂型一般可分为液态（包括水溶性、油溶性、乳化型）、半固态（浆状）及固态（粉末状、微胶囊状、颗粒状、块状等）三种剂型。

综上所述，作为一种香精，应同时符合以下基本要求：

- 1 要具有一定的香型或香气或香味特征；
- 2 要有一定的香料配比（包括载体、溶剂和适宜的添加剂）和调配工艺；
- 3 用的香料和其他添加物均应对人体是安全的或符合卫生标准的品种；
- 4 与加香工艺和加香介质的性质相适应；
- 5 要符合规定的剂型。

烟用香精是专供烟草制品加香矫味用的香精。烟用香精归属在食用香精大类中，作为其

中一个分类。但它与食品香精有着重大的区别。加香的烟草制品（除嚼烟、鼻烟直接进入口腔鼻外）并非像其他食品饮料那样全部从口腔进入胃肠道消化吸收，以吸取其中的营养成分，而是在燃吸时，将烟丝经高温产生的烟气吸入人体，通过口腔、鼻腔黏膜和呼吸道传入神经中枢，起到刺激、兴奋、愉快和满足的效应。因此，烟草是否归属于食品的问题，在国际上尚有争议。

### 1.1.1.3 调香

根据一定的要求，选择适当的香料品种并确定适当比例，按照一定的调配工艺将其调制成为香精的技艺称为调香。调香工作是一项科学和艺术相结合的工作。调香工作的任务是把各种不同香气或香味的香料，经过调配达到一种整体的香气或香味，并具有一定香型和一定用途的香精。调香工作的目的是要调配出受人喜爱又对人体安全，适合加香制品的性质和工艺要求，质优价廉的香精，使加香产品在使（食）用过程中具有一定的香气或香味效果，以满足人们消费的需要。

调香工作的基本要求：

- 1 根据不同加香产品的要求，创拟或仿制出符合选定的香型（香气或香味的组合）；
- 2 根据不同加香产品的介质特性，选用合适的香料品种组织配方；
- 3 根据不同加香产品的档次或等级，选用相应香气的香料品种等级，以符合或适应经济上的要求；
- 4 要使香精的头香、体香与基香相互协调，并具有一定的持久性与稳定性；
- 5 应注意香精对人体的安全，尤其是食用香精，必须选用可以内服和符合卫生标准的品种（包括香料及其添加剂）。烟用香精不仅要符合食品香精的安全卫生要求，而且还必须要求高温燃烧后不产生有害物质。

要达到上述目的，就要求调香工作者具备一定的基本条件，一定的调香处方技艺，还要有一定的香精应用技术知识。调香工作者应具备的基本条件：

- 1 要对烟用香精的科研和生产具有浓厚的兴趣；
- 2 具有健康的体质，清醒的头脑，好的记忆力，有正常的辨香品味的能力；
- 3 要具备一定的有机化学、分析化学、物理化学、生物化学、烟草香味化学、心理学、审美学等方面的基本知识；
- 4 具有必要的艺术修养和丰富的想象力；
- 5 要有求成的耐心、恒心和自信心。

调香工作者的先决条件就是要有正常的辨香品味能力。如何检查一个人的嗅觉和味觉正常与否？具体方法如下：

- 1 选用代表四种基本味觉的超限值浓度的溶液，随机排列，被测验者逐个品尝，准确品出各种味道，不得有错。这四种溶液为甜味：2.0%蔗糖；咸味：0.2%食盐；酸味：0.07%柠檬酸；苦味：0.07%咖啡因。
- 2 配四种不同浓度的蔗糖溶液，随机排列，被测验者应准确品出甜味增强的顺序。
- 3 选择20种有气味的物质，随机排列，在一定时间内（一般15min），被测验者应能嗅辨出各种香气，并给予文字描述。
- 4 某一种香料分别配成50%、10%、1%、0.1%四种不同浓度的溶液，随机排列，被测验者逐个嗅辨，并按香气强度由弱到强排出顺序。

嗅觉和味觉有缺陷的人不能从事调香工作，不能当评香或评吸委员。调香工作者要有调香处方的技艺。应不断锻炼和提高辨香、仿香和创香的技能。

1 辨香就是能够区分和辨别各种香气或香味，能够评定它们的好坏以及鉴定其品质等级；如果是辨别一种香料混合物或香精或加香产品，还要求能够辨出其中香气或香味大体上来自哪些香料。

2 仿香就是运用辨香的经验，将若干种香料按照适宜的配比调配成为所模仿的香气或香味的香精的技艺。

3 创香就是运用科学和艺术相结合的方法，在辨香和仿香的基础上，设计创拟出新颖的香味或香型，并满足特定需要的香精的技艺。

为了能创拟出理想的香精，调香工作者还必须具有扎实的香精应用技术知识，深刻了解加香介质的组成特点、性能以及加香工艺条件。调香技艺的基本功是可以通过训练而得到提高的。调香技艺的练习要点如下：

1 辨香品味应在环境幽静、空气流畅、周围温度变化较小、无异味杂气以及噪声等干扰的场合。在辨香品味之前，应暂停吸烟，注意身上衣着和手指不要沾染气味。避免在进食腥膻辛辣食物和饮酒后立即进行辨别香味的练习，最好能在清晨和傍晚各一次。

2 用感官评香品味，要在嗅觉和味觉器官都正常灵敏时，对一组给定的样品分辨其香味。开始时品种可以少些（甚至可嗅闻一种或两种，以后再逐渐增加），并将香味强的和弱的，香型类似的和各异的，交叉轮换嗅辨。待辨别比较熟练时，可将香型和特征极为相似的品种放在一起，仔细分辨其细微的区别，如从香茅油单离出来的香茅醇和香叶醇，两者都是淡玫瑰气息，而前者清甜飘逸，后者则稍干香沉；又如天然香料因品种和产地等不同以及虽是同一种合成香料，但由于起始原料和合成路线的不同，也会产生香气的区别。规定一定的时间，不间断地天天练习，待熟悉一批再换一批，将辨香品味获得的印象记录下来。即使已熟悉的品种，还得经常复习加深认识。

3 分辨液体品种的香味，用吸收性好、质地坚柔洁净的狭长条嗅香纸为佳。纸条上标明样品名称、编号、来源、规格、日期和时间。蘸香料少许于纸端，放在离鼻孔稍远处，轻轻嗅吸其香气，将纸条左右移动，细心分辨其香气特征及其变化，经反复多次，将所获印象记录在准备好的记录卡上，以备查阅，并随时补上新获得的体会。分辨中如感疲劳，就立即停止，或休息一段时间后再做。随时记下嗅辨结果，一般采用记录卡记录。

记录卡的格式：

- a. 编号；
- b. 品名（包括来样日期、来源）；
- c. 化学名（单体香料，包括分子式、分子量、结构式）或主要成分（天然香料和香精）；
- d. 理化性质（包括色泽、状态、溶解性、物理常数、化学稳定性）；
- e. 香味特征（包括香型、香韵、强度、扩散性、持久性、头香、体香、基香）；
- f. 在介质中的稳定性（包括变色、香味）；
- g. 应用范围和用量；
- h. 安全管理文献。

4 辨别固体和半固体样品的香味时，可将固体样品倒出少许于纸片或玻璃表面皿上，进行仔细的分辨，或用无臭的溶剂稀释成一定浓度的溶液，按液体样品的方式进行辨香品

味，并记下嗅辨的结果。

5 嗅辨香气浓度极强的样品，可先用无臭无味的溶剂稀释成 1/10、1/100 甚至 1/1000 的溶液，如某些烯醛类、含硫化合物、氮杂环化合物等，否则容易造成嗅觉疲劳。

6 味感的分辨目前只能通过口舌来品尝，才能获得四种基本味觉，判断出香味类型、特征或类似某一食物的风味以及味觉强弱、初味、中间味、后味和回味的变化，在口腔中滞留的时间，咽喉间的感受等。样品一般可用蒸馏水或脱臭精制的乙醇稀释后品尝。不溶于水和乙醇的品种，可用狭长的纸条蘸少许，如系黏稠的香料，应将样品推匀于纸端，用舌尖轻憩，含在嘴里化开，仔细分辨，重复多次，并将获得的印象记录下来。

7 烟用香精的调香工作者还应掌握每种香料加入烟丝中起到的加香效果、香气特征、类型、透发性、适应性等；在成品（如卷烟）中抽吸时，分辨烟香味发生的变化，对其品质的影响和作用等的实际情况。由于烟草的品种、产地、烟叶的生长部位、成熟程度、采收后的处理工艺以及陈化时间等因素不同，烟叶中原来含有的香味物质和化学组分及物理性质也会出现差异，因此，要将众多的香料品种，逐项与不同因素的介质进行试验，难度不小，既纷繁复杂，数量又非常庞大。按目前的条件和手段，一个人要全面掌握难度很大。故开始时可以做粗放些，采用具有代表性的烤烟型、混合型的烟丝，挑选重要的香料品种进行试验，同时可组织分工，互相交流经验，注意收集文献资料。试验要建立和填写实验心得，以便随时复习查阅和考核。

完成配方试验调得的香精，也可参照此方式品评，在品评时尤其要分辨香精的香韵、头香、体香和基香之间的和谐，配方中的用量比例和配伍是否协调，对介质的影响和作用，存在的缺点和不足等，用辨香口味的结果，指导香精配方的修改、调整和提高。

8 香料、香精以及加香产品的评香品味，只有在熟练地掌握辨香口味的技巧、熟悉各种香味物质特征的基础上，才能恰如其分地做出正确的评价。

9 练习辨香口味的标样，原则上应能代表该品种在当前生产中能达到的最佳品质水平。如作为研究或提高分辨能力，则要广泛收集不同档次，不同品种、产地、生产工艺、合成路线、生产厂等同一品名的制品，有比较，才能分优劣，见多而后识广。标样应放在避光阴凉处妥善保管，勿使香味互相串混。易于氧化变质的品种，应放入冷藏库内保存，某些易分解、聚合的产品，可用适当的溶剂稀释成 1/2 或 1/10 的溶液。有条件的每隔一定时间更换新鲜样，并应建立标样档案。

### 1.1.2 香料制品术语

**精油** (essential oil) 广义上讲，精油是指从香料植物和泌香动物的器官中经过加工提取所得到的挥发性含香物质制品的总称。从狭义上讲，精油只是指用水蒸气蒸馏法、压榨法、冷磨法或干馏法从香料植物器官（如花、叶、枝、皮、干茎、根、果实、籽等）中所制得的含香物质的制品。在实际应用中，常采用其狭义。在常温下精油多呈液态，只有少数品种呈固态。如用水蒸气蒸馏法从薄荷全草提取的精油，叫“薄荷精油”，但为了方便起见，行业内习惯上简称为“薄荷油”。

**除萜精油** (terpeneless oil) 是指采用萃取法或减压分馏法除去精油中一部分或大部分单萜烯类或倍半萜烯类化合物后所得到的香料制品，前者称为“除单萜精油”，后者称为“除倍半萜精油”。除去萜烯类化合物的目的主要是为了提高或改进某些精油在低浓度乙醇溶