

毛多斌

马宇平

梅业安 编著

# 卷烟配方和

# 香精香料



化学工业出版社

# 卷烟配方和香精香料

毛多斌 马宇平 梅业安 编著

化学工业出版社

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

卷烟配方和香精香料/毛多斌等编著. —北京:化学工业出版社, 2001.11  
ISBN 7-5025-3562-4

I. 卷… II. 毛… III. ①卷烟-配方②卷烟-加料  
IV. TS452

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 080189 号

---

卷烟配方和香精香料

毛多斌 马宇平 梅业安 编著

责任编辑: 王秀鸾

责任校对: 陶燕华

封面设计: 郑小红

\*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 7½ 字数 197 千字  
2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-3562-4/TQ·1470

定 价: 24.00 元

---

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 前 言

卷烟配方技术是卷烟企业的核心技术，卷烟配方的目的就是根据配方设计的目的和要求，把各种类型、等级和质量的烟叶进行合理搭配，辅以相关的辅料和添加剂，使之产生最佳的质量效果。烟用香精香料是卷烟生产过程和配方过程必不可少的重要添加剂，其主要作用是改善卷烟吸味品质，赋予卷烟特征香气。卷烟配方和香精香料是相辅相成的关系，卷烟配方若没有香精香料的辅助与衬托作用，卷烟叶组自身存在的某些品质缺陷就不可能得到有效改善，就不能满足不同吸烟爱好者的需求，尤其在高档烟叶原料短缺时，香精香料的作用显得尤为突出，随着低焦油卷烟的发展香精香料的作用越来越重要。反过来，烟用香精香料也离不开卷烟，如果没有卷烟的生产也就没有烟用香精香料；卷烟叶组不能进行较好配方，香精香料的作用也不能得到充分的发挥。

由于卷烟配方和香精香料涉及多学科和具有较强的经验性和保密性等特点，国内外卷烟和香料企业及其相关的科研机构公开发表有关卷烟配方和香精香料的科技文献相对较少，具有完整体系的介绍卷烟配方和香精香料的书籍，尤其是介绍现代配方技术和香精香料的书籍更是缺乏。本书的作者长期从事卷烟配方和香精香料的研究，在长期的科研工作中积累了较雄厚的卷烟配方和香精香料的知识 and 经验，为完成本书提供了必要条件。在科研活动中，作者深感有必要写一本关于卷烟配方和香精香料的书籍，随着我国烟草和香精香料行业的发展和科技进步，许多相关的科技工作者也迫切需要进一步了解和掌握卷烟配方和香精香料的知识，提高自己的科研水平，本书正是在这一背景下着手编写的。

本书围绕卷烟配方和香精香料这个中心内容编写而成，叙述了配方设计的原理和方法，配方过程中应注意的问题；叙述了烟用合

成和天然香料以及在卷烟加香中的应用；介绍了烟用香精的调配技术和方法。由于配方设计是在掌握单料烟和成品烟评吸技术基础上，是在掌握烟叶原料分级技术基础上的配方过程，所以本书介绍了烟叶分级原理和卷烟感官评吸技术，随着现代卷烟配方技术的发展，香味成分的分析结果和计算机的应用逐渐引入配方设计过程。因此，本书介绍了烟草香味物质的存在、降解和转化，香味成分的分析 and 计算机辅助卷烟配方设计等内容。

本书共分九章，第一章由郑州轻工业学院李兴波副教授编写，第二章由我国卷烟评吸专家郑州烟草研究院梅业安高级工程师编写，第三章由许昌卷烟厂技术中心主任马宇平同志编写，第四章由张峻松同志编写，第五章至第七章由郑州轻工业学院毛多斌副教授编写，第八章由郑州轻工业学院贾春晓副教授编写，第九章由郑州轻工业学院王建民同志编写，全书最后由毛多斌统一审校。编写过程中，郑州轻工业学院姚二民老师给予大力的帮助，郑州奥利实业有限公司对本书的出版提供了人力支持，在此作者一并表示感谢。

本书适用于从事卷烟产品、香精香料产品研究开发和生产技术人员阅读，也可作为高等学校相关专业研究生和本科生的课外参考书。

由于作者水平所限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

作者

2001年8月

## 内 容 提 要

本书围绕卷烟配方和烟用香精香料为中心编写而成，一方面从配方的基础以烟叶分级着手，阐述了卷烟配方设计的原理和方法；另一方面针对烟草和卷烟中香味物质的存在及其降解、转化过程，叙述了常用的烟用天然香料和合成香料的性质、特点及在卷烟中的作用。进一步介绍了作者多年来在实际工作中积累的烟用香精调配的经验和技巧。随着现代卷烟技术的发展，卷烟配方设计和烟用香精调配正从感官模式走向定性和定量模式。因此本书也介绍了香味成分分析技术和作者数年来研究的计算机辅助配方的内容。

本书结构安排系统性强，内容新颖、丰富，可作为从事卷烟产品、香精香料产品研究开发和生产技术人员阅读，也可作为高等学校相关专业研究生和本科生的课外参考书。

# 目 录

<b>1 烟叶分级</b> .....	1
1.1 烟叶分级的意义 .....	1
1.2 烟叶分级标准的沿革 .....	2
1.2.1 烤烟分级标准 .....	2
1.2.2 白肋烟分级标准 .....	5
1.2.3 香料烟分级标准 .....	6
1.2.4 晒烟分级标准 .....	7
1.3 烟叶分级的原则 .....	8
1.4 烟叶分级体系 .....	8
1.5 烤烟分级标准 .....	9
1.5.1 烤烟分组 .....	9
1.5.2 烤烟分级 .....	18
1.5.3 分组分级代号 .....	25
1.5.4 标准中有关条款的解释 .....	27
1.5.5 验收规格 .....	31
1.6 白肋烟分级标准 .....	34
1.6.1 分组 .....	34
1.6.2 分级 .....	35
1.6.3 验收规格 .....	37
1.6.4 几种烟叶的处理原则 .....	38
1.7 香料烟分级标准 .....	38
1.7.1 分型 .....	38
1.7.2 分组 .....	39
1.7.3 分级 .....	40
1.7.4 几种烟叶的处理原则 .....	43
<b>2 卷烟感官评定技术</b> .....	44
2.1 评吸的目的和作用 .....	45

2.1.1	评吸对叶组配方结构的作用	45
2.1.2	评吸对鉴定香精香料及其配方的作用	46
2.1.3	评烟与吸烟的差别	46
2.2	评吸前的准备和要求	47
2.2.1	样品准备	47
2.2.2	生理和心理准备	49
2.2.3	样烟存放	49
2.2.4	环境要求	49
2.2.5	注意事项	50
2.3	评吸的方法	51
2.3.1	评吸的基本方法	51
2.3.2	现行的一般评吸方法	53
3	卷烟配方设计	67
3.1	烟叶感官评吸与功能分类	67
3.1.1	烟叶感官评吸	67
3.1.2	原料的功能分类	69
3.2	各类烟叶的烟质和各类型各等级卷烟对烟质的要求	70
3.2.1	烟质的概念	70
3.2.2	中国主要烤烟的烟质	70
3.2.3	各类晒烟、晾烟的烟质	71
3.2.4	不同段位卷烟对烟质的要求	72
3.3	配方单元设计	73
3.3.1	配方单元设计原则	73
3.3.2	烟叶的配伍性	74
3.4	卷烟烟气传递值设计	75
3.4.1	卷烟焦油量设计	76
3.4.2	滤嘴通风系统的设计	78
3.5	叶组配方结构的确定	82
3.5.1	烤烟产区卷烟配方结构	82
3.5.2	混合型卷烟配方结构	83
3.6	配方的维护与保持	84
3.6.1	叶组配方的维护	84
3.6.2	烟气传递值的保持	86



<b>4 烟草香味物质的存在、降解和转化</b> .....	89
4.1 遗传因素决定香味物质在不同类型烟草中的存在 .....	89
4.2 影响烟草化学成分存在及转化过程的其他因素 .....	90
4.3 烟草香味成分产生的主要途径 .....	90
4.3.1 西柏烷类化合物在烟草中的存在、降解和转化 .....	90
4.3.2 烟草中类胡萝卜素的存在、降解和转化 .....	93
4.3.3 赖百当类化合物的存在、降解及其转化 .....	96
4.3.4 与木质素降解有关的 $\beta$ -氨基苯丙酸的降解及转化 .....	98
4.3.5 类脂物的降解——高级脂肪酸类 .....	99
4.3.6 与烟碱有关的降解 .....	100
4.3.7 香料烟中的大环内酯的构成 .....	100
4.3.8 Maillard 反应 .....	100
<b>5 烟草和烟气的重要香味成分</b> .....	107
5.1 羧酸及氨基酸 .....	108
5.2 内酯类 .....	109
5.3 酯类 .....	110
5.4 酰胺和亚酰胺 .....	110
5.5 酸酐 .....	111
5.6 醛类 .....	111
5.7 碳水化合物 .....	111
5.8 腈类 .....	112
5.9 酮类 .....	112
5.10 醇类 .....	113
5.11 酚类 .....	114
5.12 氨基化合物 .....	115
5.13 含硫化合物 .....	115
5.14 含氮杂环化合物 .....	115
5.14.1 吡啶类 .....	115
5.14.2 吡咯和吡咯类 .....	116
5.14.3 吡嗪类 .....	116
5.14.4 非芳香含氮杂环化合物 .....	117
5.14.5 多环芳香族含氮杂环化合物 .....	117
5.14.6 其他含氮杂环化合物 .....	117

5.15	醚类 .....	117
5.16	不饱和与饱和脂肪烃类 .....	118
5.17	单环及多环芳香族烃 .....	118
5.18	其他(包括无机物和金属) .....	118
5.19	烟气中的香味成分 .....	118
5.19.1	呋喃酮和吡喃酮类 .....	118
5.19.2	甲基环戊烯醇酮及其类似物 .....	119
5.19.3	咪唑化合物 .....	120
5.19.4	烟气中的吡啶类 .....	120
5.19.5	酚类 .....	120
<b>6</b>	<b>重要的天然香料 .....</b>	<b>122</b>
6.1	辛香类 .....	122
6.1.1	茴香油 .....	122
6.1.2	野胡萝卜油 .....	122
6.1.3	茴香油(八角茴香) .....	122
6.1.4	肉桂油 .....	123
6.1.5	丁香油 .....	123
6.1.6	芫荽籽油 .....	124
6.1.7	芹菜籽油 .....	124
6.1.8	肉豆蔻油 .....	125
6.1.9	茺萝油 .....	125
6.2	焦甜或甜香类 .....	126
6.2.1	葫芦巴浸膏 .....	126
6.2.2	枫槭浸膏 .....	126
6.2.3	菊苣浸膏 .....	126
6.2.4	春黄菊浸膏 .....	126
6.2.5	鸢尾根油 .....	127
6.3	青香类 .....	127
6.3.1	紫罗兰叶浸膏 .....	127
6.3.2	啤酒花酊 .....	127
6.3.3	薄荷油 .....	128
6.4	苔香类 .....	128
6.5	草香类 .....	129

6.5.1	茅香浸膏 .....	129
6.5.2	草木樨浸膏 .....	129
6.5.3	排草浸膏 .....	130
6.5.4	灵香草浸膏 .....	130
6.5.5	缙草油 .....	130
6.5.6	熏衣草油 .....	130
6.6	药草香气类 .....	131
6.6.1	甘草浸膏 .....	131
6.6.2	罗汉果浸膏 .....	131
6.6.3	白芷酊 .....	131
6.6.4	独活酊 .....	131
6.7	木香类 .....	132
6.7.1	檀香油 .....	132
6.7.2	柏木油 .....	132
6.7.3	香苦木皮油 .....	133
6.8	花香类 .....	133
6.8.1	玫瑰油 .....	133
6.8.2	茉莉浸膏 .....	133
6.8.3	桂花浸膏 .....	134
6.8.4	树兰花油 .....	134
6.9	果香类 .....	134
6.9.1	甜橙油 .....	134
6.9.2	香柠檬油 .....	135
6.9.3	无花果浸膏 .....	135
6.9.4	苹果浓缩汁 .....	135
6.9.5	罗望子浸膏 .....	135
6.10	豆香类 .....	136
6.10.1	香荚兰(豆)酊 .....	136
6.10.2	黑香豆酊 .....	136
6.10.3	可可酊 .....	136
6.10.4	咖啡酊 .....	137
6.10.5	角豆浸膏 .....	137
6.11	膏香类 .....	137

6.11.1	秘鲁浸膏	137
6.11.2	吐鲁浸膏	138
6.11.3	安息香浸膏	138
6.11.4	苏合香浸膏	138
6.11.5	格蓬香脂浸膏	139
6.12	动物香及琥珀香	140
6.12.1	灵猫香	140
6.12.2	海狸香	140
6.12.3	赖百当浸膏	141
6.12.4	香紫苏油	141
6.13	酒香类	141
6.13.1	天然康酿克油	141
6.13.2	酒香醚	141
6.14	烟草香类	142
6.14.1	烟草浸膏	142
6.14.2	烟草花浸膏	142
7	评香与调香技术	143
7.1	烟草加香的目的及作用	143
7.1.1	烟用香精与卷烟产品的关系	143
7.1.2	卷烟加香的目的及作用	144
7.2	评香的方法及要求	145
7.2.1	香料香精自身的香气评价	145
7.2.2	香料在卷烟中的作用评价	146
7.3	调香技术及注意的问题	147
7.3.1	确定加香的目的及香型	147
7.3.2	选择合适的香料	148
7.3.3	拟定香精配方及实验过程	150
7.3.4	调香中应注意的几个重要问题	153
8	香味成分的分析	161
8.1	取样	161
8.2	分离方法	161
8.2.1	蒸馏技术	162
8.2.2	提取(萃取)	164

8.2.3	气相分离技术	169
8.2.4	色谱分离方法	170
8.3	鉴定技术	178
8.3.1	GC的鉴定方法	178
8.3.2	GC-MS法	180
8.3.3	GC-FTIR法	183
8.3.4	LC-MS联用法	188
8.3.5	NMR波谱分析法	192
8.3.6	X射线衍射技术	194
9	计算机辅助配方技术	195
9.1	传统配方方法存在的问题	196
9.1.1	传统配方方法	196
9.1.2	传统配方方法的不足	196
9.2	利用正交试验进行配方设计	197
9.2.1	正交试验的基本原理和方法	197
9.2.2	正交试验在卷烟配方设计中的应用	205
9.2.3	利用正交试验进行配方设计的优点与不足	208
9.3	配方基团技术	209
9.3.1	配方基团及配方基团技术	209
9.3.2	配方基团技术应用举例	211
9.4	计算机辅助配方设计技术	214
9.4.1	利用线性规划原理进行配方设计	214
9.4.2	计算机智能化卷烟配方系统	217
9.5	一种新的计算机辅助配方设计思路	219
9.5.1	系统的原理	220
9.5.2	系统组成	220
9.5.3	配方过程	221
9.5.4	试验验证	223

# 1 烟叶分级

## 1.1 烟叶分级的意义

烟叶是一种农产品，烟农所生产的烟叶有优有劣，质量不同。所谓分级就是按照烟叶内在质量的特点、性质、优劣程度将烟叶划分为若干个等级。分级的目的是为了把不同质量的烟叶加以区分，使每个等级的烟叶具有相对一致的质量，以供卷烟工业选用。

### (1) 满足卷烟工业的需要

烟叶作为卷烟的主要原料，需经多次加工、科学配制，才能生产出符合消费者要求的各种风格的卷烟。显而易见，未经分级的烟叶不具备卷烟配方的条件。只有经过分级，将质量不同的烟叶加以区分，卷烟工业才能针对各等级的质量特点，调配各种风格的卷烟，并保持卷烟产品的质量稳定。

### (2) 有利于合理利用资源

质量特点不同、优劣不一的烟叶混在一起，使用价值必然低下，好的烟叶如不单独区别，也难以使用。只有按质量优劣分清等级，才可使其发挥最大效益，得到合理利用。

### (3) 贯彻以质论价的基础

不同质量的烟叶具有不同的使用价值，也具有不同的经济价值。只有经科学分级，才能使各种烟叶质量得以体现，这是贯彻以质论价、优质优价的基础，否则，以质论价就无从谈起。

### (4) 有利于促进烟叶生产

有了科学的分级体系，可依据以质论价的原则，制定合理的价格政策，利用价值规律杠杆，调动烟农生产优质烟叶的积极性。同时，分级标准也为烟叶生产者指明了努力方向。因此，合理分级有利于促进烟叶生产。

## 1.2 烟叶分级标准的沿革

烟叶分级标准与烟叶、卷烟生产有密切的关系，它随着烟叶生产的发展，烟制品配方结构及类型的演变，而不断变化。

### 1.2.1 烤烟分级标准

解放前，我国没有自己的烤烟分级标准，分级标准和价格都操纵在英美帝国主义垄断资本家手中，收购烟叶时任意压级压价，从中牟取暴利，成为他们剥削烟农的工具。全国解放初期，在党和政府的重视下，各地先后制定了地区性的分级标准。山东省国营潍坊烟草公司制定了20级制标准，分金黄1~9级，赤黄1~6级，青黄1~4级，外加一个金黄特级。河南省暂运用9级制标准。安徽省暂运用5级制标准。1952年华东地区有关部门研究制定了16级制标准，先在山东省试行。1953年8月经国务院批准，在山东、河南、安徽省执行。贵州省1956年经省政府批准执行。其他省、区在20世纪50~60年代烤烟分级标准分别是：云南、四川省为9级制；东北三省先是14级制标准，分金黄8个级，青黄6个级，后改为9级制标准；福建省为10级制；山西省为8级制；广东省有9级制和5级制两个标准；江西省为7级制。1958年河南省将16级制简化为10级制标准，江苏、湖南、陕西等省先后实行了河南简化后的标准。全国烤烟分级标准，不但数目多，而且分级方法不同，有的虽然等级数目一样，但标准所规定的内容各异。大体上可划分为三种类型。

一是部位、颜色分组后，再分级。如16级制，是先分上部、中下部组，再分黄烟与青黄烟组，然后再分级。同时每个等级还规定有小部位（即脚叶、下二棚、腰叶、上二棚、顶叶）。

二是颜色分组后，再分级。如福建省的10级制，黄烟组分1~6级，青黄组分1~4级；东北、广东、广西的9级制，黄烟组分1~6级，青黄组分1~3级。

三是不分组，只分级。如云南、四川省的9级制标准，上、下部位不分，黄烟与青烟不分。该标准规定除1~3级不允许有青烟

外，4~9级都允许有程度不同的青色烟叶。

以上这些标准的分级方法，16级制还是比较好的，基本上达到了同一等级的烟叶质量相近似。但也有不足之处，主要是：(a) 部位规定过细过死，每个等级都局限有小部位。(b) 颜色分的太多，如黄色烟叶规定有金黄、正黄、米黄、淡黄、土黄、深黄、老黄、红黄、棕黄、棕黄带褐等共10个颜色。颜色多、档次太近，相互间的概念不易搞清楚，各地体会不一致。(c) 烟叶品质档次规定过细。如光泽和组织等规定有微差、略差、较差、差、很差，标准中有18个差；厚度分12个档次，且宽严不当，不易掌握。(d) 标准体系不完整，没有规格和验收规则等方面的要求，各地理解不一，执行也不一致。尤其不分组，只分级的标准，不但烟叶的部位特征、特性没有分开，而且烟叶颜色也很混杂，同一个等级的烟叶有的全是黄色，则有的全是青色，质量差异很大。

由于全国烤烟标准种类繁多，且又不够科学合理，对烤烟生产发展和提高烟叶质量不利。同时也不利于卷烟配方和扩大烟叶出口。20世纪60年代初，随着烟草行业发展的需要，要求全国有个统一的烤烟国家标准。在国家科委的组织领导下，国家标准局、轻工业部、供销合作总社、农业部等有关部门密切配合，由郑州烟草研究所和有关单位进行研究制订烤烟国家标准，经过大量的调查研究和科学实验，于1963年设计了烤烟国家标准试行方案（17级制），并经过农业、工业验证后，1965年由国家科委批准在河南省试行，1966年推广到云南省试行。通过两省的试行，有关烟叶收购部门和卷烟厂，提出青黄烟叶比重不大，不需要分部位，根据他们的意见，1977年取消青黄烟分部位，将上部与下部青黄烟2、3级同级合并，青黄烟由5个级减为3个级，成为烤烟15级制国家标准试行标准。60年代后期至70年代末，又进行多次调查研究和修改，在此期间，在山东、安徽、贵州、湖南、陕西等省先后试行，全国烤烟收购量15级制已占了70%以上。统一全国烤烟分级标准已经有了广泛的基础，时机已成熟，1981年4月由国家标准局、农业部、轻工业部、全国供销合作总社联合发布“中华人民共和国



烤烟国家标准”，从此结束了我国烤烟分级标准“多、乱”的局面。但由于当时有些烟叶生产地区的烟叶上下部位不太明显，因而暂定为一个标准，两个类型。即甲型 15 级分部位；乙型 10 级不分部位，即黄烟 6 个级，青黄烟 3 个级，1 个末级。该标准暂定在吉林、辽宁、黑龙江及福建等省试行。

1985 年 10 月国家标准局及烟草专卖局联合在河南省漯河市召开修订烤烟分级标准会议，参加会议的有各烟区主管烟检的领导、工程技术人员和大、中型卷烟厂的领导及负责烟检、工艺的工程技术人员等。会议听取了各方代表发表的意见，进行了认真的讨论，会后又进行了广泛的调查研究。在此基础上，修改了原烤烟 15 级制标准，主要增加了烟叶成熟度和长度要求；修改了组织结构和部分颜色概念，放宽了对残伤的限制和对光泽的要求，严格划清了青黄烟与黄烟的分界线；取消了对不分部位的乙型标准，成为全国统一的 15 级制烤烟标准。

1987 年元月国家烟草专卖局在辽宁省大连市召开全国烟草进出口公司经理会议。会议根据我国烤烟出口中，外商对烤烟 15 级制标准提出的问题，决定制订“国家烤烟出口标准”，并委托郑州烟草研究院起草标准草案。随后于 1987 年 5 月，国家烟草专卖局在郑州召开了烤烟出口标准座谈会。会上分析了世界烟草发展趋势和各国烤烟标准现状，提出了我国烤烟标准改革设想，讨论了郑州烟草研究院起草的“烤烟出口标准”，经过与会代表认真切磋研讨，形成了“烤烟出口标准试用方案（第一次修订稿）”。该标准方案分作 4 个部位，3 个基本色，选用了色均度、洁净度等分级因素，共分为 35 个等级。郑州烟草研究院和河南、山东、云南、贵州等省烟草专卖局的专家和工程技术人员参加了这次会议。1987 年 10～11 月，河南、云南、山东等省分别进行了农业验证。1988 年 2 月国家烟草专卖局在深圳中美烟叶分级标准研讨会期间，又召开了验证省区和有关省的烟检专家、技术人员座谈会，代表们根据农业验证中发现的问题和当时烟叶生产上需要提高采摘成熟度的要求，征求美国烟草分级检验专家豪纳先生的意见，在反复论证的基础上，