

Shiyong De Xiangshu

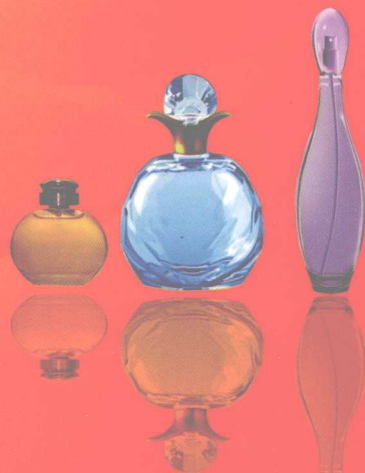
食用调香术

— 孙宝国 等编著 —

第二版



化学工业出版社



食用调香术

— 孙宝国 等编著 —



化学工业出版社

· 北京 ·

本书系统全面地阐述了各种食用香精的调香技术,列出了食用香料的基本组成、理化性质及用途,重点介绍了各种食用香精的制备与配方。

本版在保持第一版体例风格不变的基础上,吸收了近几年食用香精研究领域的最新研究成果,补充介绍了一些新的食品香精配方和最近几年获得 FEMA 号的物质,同时在相应的章节中补充了一些近几年食品香味成分分析的成果。

本书资料来源广、内容丰富、技术先进、实有性强,适合于食用调香师及从事香料、香精、食品、烟草生产与开发的技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

食用调香术/孙宝国等编著. —2 版. —北京:
化学工业出版社, 2010. 4
ISBN 978-7-122-07800-1

I. 食… II. 孙… III. 调味品-香精-调制
IV. TS264. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 027746 号

责任编辑: 丁尚林
责任校对: 周梦华

文字编辑: 徐雪华
装帧设计: 韩 飞

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 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 28½ 字数 708 千字 2010 年 6 月北京第 2 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

食品香精的作用是为食品增香提味，没有食品香精，现代制造食品就会失去魅力。《食用调香术》（第一版）于2003年9月出版，承蒙各位读者厚爱，先后印刷了多次。6年来，国内外食用香精技术进步很快，其中咸味食品香精的发展更为迅速，第一版的一些内容已经不适应现代食用香精发展的要求。根据食用香精技术发展和读者的要求，我们对《食用调香术》进行修订。

本版在保持第一版体例风格不变的基础上，吸收了近几年食用香精研究领域的最新研究成果，补充介绍了一些新的食品香精配方和最近几年获得FEMA号的物质。现代食用香精的发展越来越得益于现代分析技术的进步，尤其是GC-MS、GC-O等分析技术和新的样品前处理技术，第二版对这部分内容也专设一章做了介绍，同时在相应的章节中补充了一些近几年食品香味成分分析的成果。食品安全是全社会普遍关注的问题，本书对食品安全的内容也有论述，食用香精研究者、生产者和使用必须按法规要求选择原料、组织生产和使用，而本书的内容只能作为学习、研究时参考，而不能作为生产依据。

修订工作由北京工商大学教授、博士生导师孙宝国院士主持，参加编写工作的有孙宝国教授（第1章、第2章、第6章、第12章）、田红玉副教授（第3章、第4章、第9章）、陈海涛高工（第5章、第7章、第8章）、黄明泉博士（第10章）、刘玉平副教授（第11章、第13章）、谢建春教授（第14章）。全书的构思、统稿、修改和定稿由孙宝国教授完成。

食用调香涉及香料化学、有机化学、食品化学、生物化学、分析化学等多个学科，由于我们自身水平的限制，书中难免出现不妥之处，恳切希望各位同行专家和读者批评指正。

本书6位编者研究生期间及当前工作都是在北京工商大学从事香料香精方面的研究，在北京工商大学60周年校庆之际，谨以此书献给我们共同的母校——北京工商大学。

中国工程院院士 孙宝国

2010年1月

于北京工商大学

第一版前言

调香术是指调配香精的技术和艺术，体现了科学技术和艺术的完美结合。对应于日用香精和食用香精两大工业领域，现代调香术已经发展为日用调香术和食用调香术两大分支，二者已经有很大不同。从调香的角度比较，日用调香主要考虑香精的香气效果，食用调香必须同时考虑香精的香气和味道两个方面，强调香和味的统一；从应用角度比较，日用香精主要用于化妆品、洗涤用品等产品，食用香精主要用于食品、饮料、药品、香烟、牙膏等产品；从安全角度比较，日用香精主要关注的是其对皮肤的安全性，食用香精更多关注的是其进入口中、尤其是进入体内后对人体的安全性。一个调香师很难同时在日用调香和食用调香两个领域都有所建树。即使是在同一个领域，一个调香师一般也只是在某一种或几种香型香精方面更有所专长。张承增先生和汪清如先生编著的《日用调香术》是1989年出版的，对于中国日用香精调香师理论水平和水平的提高产生了重要作用。十几年来，国内出版的香料、香精著作中涉及食用香精和食用调香的已有几部，但全面、系统阐述食用香精调香理论与实践的《食用调香术》尚无出版。为了适应食用香精工业发展的要求，满足食用香精调香工作者的需要，我们在参考国外有关专著和国内外有关食用香料、香精文献的基础上，结合我们自己的研究工作编写了此书，定名为《食用调香术》。由于食用调香涉及香料化学、食品化学、生物化学、分析化学等多个学科，并且食用香精种类繁多、不断有新品种出现，再加上我们自身水平的限制，书中难免出现错误或不妥之处，恳切希望各位同行专家和读者批评指正。

本书全部配方所列数据均为质量分数，书中不再一一说明。本书所有配方仅供学习、研究时参考，不提供生产用配方。本书所介绍的香料仅供调香时参考，实际生产时一定要选用有关法规允许使用的香料。

本书由北京工商大学教授孙宝国博士主持编写。参加编写的有孙宝国、刘玉平、郑福平、谢建春、田红玉、付翔6位同志。其中第1章、第2章、第5章、第6章、第8章~第11章、第12章、第14章由孙宝国编写；第3章由刘玉平编写；第13章由郑福平编写；第4章由谢建春、田红玉编写；第7章由付翔、孙宝国编写。全书的构思、统稿、修改和定稿由孙宝国完成。

北京工商大学梁梦兰教授审阅了本书的部分书稿并提出了宝贵的修改意见，特此致谢。

本书6位作者研究生期间都在北京工商大学（原北京轻工业学院）从事香料方面的研究，在北京轻工业学院和北京商学院合并成立北京工商大学4周年之际，谨以此书献给我们共同的母校——北京工商大学。

编者

2003年6月

于北京工商大学

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 食用香精的定义和基本概念	1
1.1.1 食用香精的定义	1
1.1.2 食用香精的分类	3
1.1.3 与食用香精有关的重要术语、 法规和管理机构	5
1.2 食用香精的功能	6
1.3 食用香精配方的解析	7
1.3.1 食用香精的香味组分及所用原料	7
1.3.2 食用香精的四种成分组合法	8
1.3.3 食用香精的三种成分组合法	10
第 2 章 香味的分类	32
2.1 分子结构与香味的关系	32
2.1.1 焦糖香味化合物分子结构特征	32
2.1.2 烤香香味化合物分子结构特征	33
2.1.3 基本肉香味化合物分子结构 特征	34
2.1.4 烟熏香味化合物的分子结构 特征	39
2.1.5 葱蒜香味化合物的分子结构	
第 3 章 食用香料	48
3.1 精油	48
3.1.1 白胡椒油	48
3.1.2 白兰花油	48
3.1.3 白兰叶油	48
3.1.4 百里香油	49
3.1.5 苍术油	49
3.1.6 大蒜油	49
3.1.7 玳玳花油	49
3.1.8 丁香茎油	50
3.1.9 丁香叶油	50
3.1.10 冬青油	50
3.1.11 甘松油	50
3.1.12 甘牛至油	51
3.1.13 格蓬香树脂/格蓬油	51
3.1.14 杭白菊油/杭白菊浸膏	51
3.1.15 黑胡椒油	51
3.1.16 黑加仑油	52
3.1.17 胡萝卜籽油	52
3.1.18 黄葵籽油	52
3.1.19 桔蓂子油	53
3.1.20 苦橙油	53
3.1.21 苦橙花油	53
3.1.22 迷迭香油	53
3.1.23 母菊油/母菊提取物/母菊净油	54
3.1.24 欧芹油	54
3.1.25 肉豆蔻衣油	54
3.1.26 穗薰衣草油	55
3.1.27 鼠尾草油	55
3.1.28 松针油	55
3.1.29 苏合香油/苏合香提取物	56
3.1.30 吐鲁香膏/吐鲁香树脂/吐鲁油	56
3.1.31 缬草油	57

3.1.32	香叶油	57	3.7.4	β -紫罗兰醇	68
3.1.33	香紫苏油	57	3.7.5	薄荷醇丙二醇碳酸酯	68
3.1.34	依兰依兰油	58	3.7.6	橙花醇	69
3.1.35	岩兰草油	58	3.7.7	橙花叔醇	69
3.1.36	圆叶当归油	58	3.7.8	超级玫瑰醇	69
3.1.37	月桂叶油	58	3.7.9	二甲基苄基原醇	70
3.1.38	芸香油	59	3.7.10	茴香醇	70
3.1.39	杂薰衣草油	59	3.7.11	十二醇	70
3.2	浸膏	59	3.7.12	顺-6-壬烯-1-醇	70
3.2.1	白兰花浸膏	59	3.7.13	香茅醇	71
3.2.2	枫槭浸膏	60	3.7.14	1-庚醇	71
3.2.3	甘草流浸膏	60	3.7.15	1-癸醇	71
3.2.4	核桃壳浸膏	60	3.7.16	1-壬醇	72
3.2.5	金合欢浸膏	61	3.7.17	1-辛醇	72
3.2.6	菊苣浸膏	61	3.7.18	1-辛烯-3-醇	72
3.2.7	桂花浸膏	61	3.7.19	氧化芳樟醇	72
3.2.8	岩蔷薇浸膏	61	3.8	酚类香料	73
3.2.9	鸢尾凝脂/鸢尾浸膏	62	3.8.1	百里香酚	73
3.2.10	紫罗兰浸膏	62	3.8.2	2-甲氧基-4-甲基苯酚	73
3.3	净油	62	3.8.3	间甲酚	73
3.3.1	安息香树脂/安息香净油/安息香酊	62	3.8.4	邻甲基苯酚	74
3.3.2	桂花净油	63	3.8.5	6-乙氧基-3-丙烯基苯酚	74
3.3.3	紫罗兰叶净油	63	3.8.6	对甲基苯酚	74
3.4	树脂、香膏	63	3.8.7	愈创木酚	74
3.4.1	辣椒油树脂	63	3.8.8	异丁氧酚	75
3.4.2	秘鲁香脂、秘鲁香膏油	64	3.9	醚类香料	75
3.4.3	众香子油树脂	64	3.9.1	β -萘乙醚	75
3.5	酊剂	64	3.9.2	对甲基茴香醚	75
3.5.1	独活酊	64	3.9.3	二苯醚	75
3.5.2	红茶酊	65	3.9.4	茴香脑	76
3.5.3	酒花酊	65	3.9.5	异丁香酚苄醚	76
3.5.4	咖啡酊	65	3.10	醛类香料	76
3.5.5	可可酊、可可壳酊	65	3.10.1	α -甲基肉桂醛	76
3.5.6	罗汉果酊	66	3.10.2	α -己基肉桂醛	77
3.5.7	肉豆蔻酊	66	3.10.3	苯丙醛	77
3.6	烃类香料	66	3.10.4	丙醛	77
3.6.1	β -石竹烯	66	3.10.5	丁醛	77
3.6.2	茶螺烷	67	3.10.6	2-苯基丙醛	78
3.6.3	2-甲基-4-丙基-1,3-噁嗪烷	67	3.10.7	2,4-庚二烯醛	78
3.7	醇类香料	67	3.10.8	2-甲基-2-丁烯醛	78
3.7.1	α -苯乙醇	67	3.10.9	2-甲基-十一醛	78
3.7.2	α -戊基肉桂醇	68	3.10.10	2-辛烯醛	79
3.7.3	α -紫罗兰醇	68	3.10.11	2-壬烯醛	79
			3.10.12	2,4-壬二烯醛	79

3.10.13	2-十一烯醛	80	基-2-丁烯-4-酮	91	
3.10.14	2,6,6-三甲基-1-环己烯-1-乙醛	80	3.11.21	顺式茉莉酮	91
3.10.15	反-2-反-4-己二烯醛	80	3.11.22	5-甲基-2-乙酰基呋喃	91
3.10.16	反-2-庚烯醛	80	3.11.23	榛子酮	91
3.10.17	反-2-癸烯醛	81	3.12	缩羰基类香料	92
3.10.18	反-2-辛烯醛	81	3.12.1	苯乙醛二甲醇缩醛	92
3.10.19	枯茗醛	81	3.12.2	<i>dl</i> -薄荷酮甘油缩酮	92
3.10.20	可卡醛	82	3.12.3	庚醛二甲醇缩醛	92
3.10.21	邻甲氧基肉桂醛	82	3.12.4	己醛 1,2-丙二醇缩醛	93
3.10.22	4-庚烯醛	82	3.12.5	乙基香兰素丙二醇缩醛	93
3.10.23	10-十一烯醛	82	3.12.6	乙缩醛	93
3.10.24	12-甲基十三碳醛	83	3.13	酸类香料	93
3.10.25	顺-3-己烯醛	83	3.13.1	2-甲基-2-戊烯酸	93
3.10.26	顺-6-壬烯醛	83	3.13.2	4-甲基辛酸	94
3.10.27	戊醛	83	3.13.3	4-乙基辛酸	94
3.10.28	5-甲基-2-异丙基-2-己烯醛	84	3.13.4	十六酸	94
3.10.29	5-甲基糠醛	84	3.13.5	肉桂酸	95
3.10.30	香茅醛	84	3.13.6	异戊酸	95
3.10.31	月桂醛	85	3.14	酯类香料	95
3.10.32	紫苏醛	85	3.14.1	苯甲酸酯类香料	95
3.11	酮类香料	85	3.14.2	苯乙酸酯类香料	97
3.11.1	苯乙酮	85	3.14.3	丙酸酯类香料	99
3.11.2	二苯甲酮	86	3.14.4	丁酸酯类香料	101
3.11.3	2-庚酮	86	3.14.5	2-甲基丁酸酯类	103
3.11.4	2,3-己二酮	86	3.14.6	2-甲基戊酸酯类	104
3.11.5	2-甲基-3-羟基-4(5 <i>H</i>)-呋喃酮	86	3.14.7	茴香酸酯类香料	104
3.11.6	二氢 β -紫罗兰酮	87	3.14.8	甲酸酯类香料	105
3.11.7	二氢茉莉酮	87	3.14.9	邻氨基苯甲酸酯类香料	106
3.11.8	2-壬酮	87	3.14.10	肉桂酸酯类香料	107
3.11.9	2-十一烷酮	88	3.14.11	乳酸酯类香料	108
3.11.10	2-辛酮	88	3.14.12	水杨酸酯类香料	109
3.11.11	2-乙酰基呋喃	88	3.14.13	惕各酸酯类香料	110
3.11.12	2,5-二甲基-4-甲氧基-3(2 <i>H</i>)-呋喃酮	88	3.14.14	辛酸酯类香料	111
3.11.13	胡椒基丙酮	89	3.14.15	异戊酸酯类	111
3.11.14	姜酮	89	3.14.16	己酸酯类香料	111
3.11.15	甲基 α -紫罗兰酮	89	3.14.17	异丁酸酯类	112
3.11.16	3,4-己二酮	90	3.14.18	乙酸酯类香料	113
3.11.17	3-辛烯-2-酮	90	3.14.19	月桂酸酯类香料	118
3.11.18	3-乙酰基-2,5-二甲基呋喃	90	3.14.20	其他酯类香料	119
3.11.19	4-(2,6,6-三甲基-1,3-环己二烯)-2-丁烯-4-酮	90	3.15	内酯类香料	121
3.11.20	4-(2,6,6-三甲基-2-环己烯)		3.15.1	δ -己内酯	121
			3.15.2	γ -丁内酯	121
			3.15.3	6-甲基香豆素	122
			3.15.4	牛奶内酯	122

3.15.5 ω -十五内酯	122	3.17.1 硫醇类	127
3.15.6 威士忌内酯	123	3.17.2 硫醚类香料	129
3.16 含氮香料	123	3.17.3 硫酸酯类	132
3.16.1 吡啶类	123	3.17.4 其他	133
3.16.2 吡咯类	123	3.18 近几年获得 FEMA 号的香料化	
3.16.3 吡嗪类	124	合物	134
3.16.4 噻唑类	126	参考文献	203
3.17 含硫香料	127		
第4章 水果香型食用香精	204		
4.1 绪论	204	4.9.3 甜橙香精配方	255
4.1.1 水果汁	204	4.10 柠檬香精	256
4.1.2 水果香成分、水果香精原料及配方		4.10.1 柠檬的挥发性香成分	256
解析	205	4.10.2 柠檬香精常用的香料	257
4.2 苹果香精	213	4.10.3 柠檬香精配方	257
4.2.1 苹果的挥发性香成分	213	4.11 香蕉香精	260
4.2.2 苹果香精常用的香料	214	4.11.1 香蕉的挥发性香成分	260
4.2.3 苹果香精配方	215	4.11.2 香蕉香精常用的香料	261
4.3 生梨香精	220	4.11.3 香蕉香精配方	262
4.3.1 生梨的主要挥发性成分	220	4.12 芒果香精	266
4.3.2 生梨香精常用的香料	221	4.12.1 芒果的挥发性香成分	266
4.3.3 生梨香精配方	222	4.12.2 芒果香精常用的香料	267
4.4 桃子香精	224	4.12.3 芒果香精配方	268
4.4.1 桃子的主要挥发性成分	224	4.13 荔枝香精	268
4.4.2 桃子香精常用的香料	225	4.13.1 荔枝的挥发性香成分	268
4.4.3 桃子香精配方	225	4.13.2 荔枝香精常用的香料	268
4.5 杏子香精	230	4.13.3 荔枝香精配方	269
4.5.1 杏子的挥发性香成分	230	4.14 樱桃香精	270
4.5.2 杏子香精常用的香料	230	4.14.1 樱桃的挥发性香成分	270
4.5.3 杏子香精配方	231	4.14.2 樱桃香精常用的香料	271
4.6 葡萄香精	233	4.14.3 樱桃香精配方	271
4.6.1 葡萄的挥发性香成分	233	4.15 覆盆子香精	275
4.6.2 葡萄香精常用的香料	234	4.15.1 覆盆子的主要挥发性香成分	275
4.6.3 葡萄香精配方	234	4.15.2 覆盆子香精常用的香料	277
4.7 草莓香精	238	4.15.3 覆盆子香精配方	277
4.7.1 草莓的挥发性香成分	238	4.16 黑醋栗香精	280
4.7.2 草莓香精常用的香料	240	4.17 椰子香精	281
4.7.3 草莓香精配方	240	4.18 山楂香精 (Hawthorn Flavor)	282
4.8 菠萝香精	247	4.19 甜瓜香精 (Melon Flavor)	282
4.8.1 菠萝的挥发性香成分	247	4.19.1 甜瓜的主要挥发性香成分	282
4.8.2 菠萝香精常用的香料	248	4.19.2 甜瓜香精常用的香料	282
4.8.3 菠萝香精配方	248	4.19.3 甜瓜香精配方	283
4.9 甜橙香精	253	4.20 杨梅香精	283
4.9.1 甜橙的主要挥发性成分	253	参考文献	284
4.9.2 甜橙香精常用的香料	255		

第 5 章 坚果香型食用香精	285		
5.1 咖啡香精	285	5.6 榛子香精	291
5.1.1 咖啡的主要香成分	285	5.7 花生香精	291
5.1.2 咖啡香精常用的香料	286	5.7.1 炒花生的主要香成分	291
5.1.3 咖啡香精配方	287	5.7.2 花生香精常用的香料	292
5.2 杏仁香精	288	5.7.3 花生香精配方	292
5.2.1 炒杏仁的主要香成分	288	5.8 可可香精	293
5.2.2 杏仁香精常用的香料	288	5.8.1 可可的主要香成分	293
5.2.3 杏仁香精配方	288	5.8.2 可可香精常用的香料	294
5.3 椰子香精	289	5.8.3 可可香精配方	294
5.4 糖炒栗子香精	290	参考文献	295
5.5 核桃香精	290		
第 6 章 肉味香精	296		
6.1 肉味香精概论	296	6.4 牛肉香精	318
6.2 热反应肉味香精	300	6.4.1 牛肉中的肉香味物质	318
6.2.1 热反应肉味香精概述	300	6.4.2 牛肉香味的构成	320
6.2.2 热反应肉香味的前体物质	302	6.4.3 牛肉香精配方	321
6.2.3 热反应肉味香精配料	307	6.5 鸡肉香精	321
6.2.4 增味剂、脂类和辛香料	308	6.6 海鲜香精	323
6.2.5 热反应肉味香精中常用的合成 香料及其香味特征	309	6.6.1 鱼、虾、蟹、贝等海鲜的香成分	323
6.2.6 热反应肉味香精配方	314	6.6.2 鱼肉香精配方	325
6.3 猪肉香精	315	6.6.3 蟹香精配方	325
6.3.1 早期的猪肉香精配方	315	6.6.4 虾香精配方	326
6.3.2 猪肉特征香味物质	316	6.7 羊肉香精	326
6.3.3 猪肉香精配方	317	6.7.1 羊肉挥发性香成分	326
6.3.4 火腿香精和熏肉香精	317	6.7.2 羊肉香精中的香料和配方	327
		参考文献	327
第 7 章 乳香型食用香精	330		
7.1 乳香型香精概论	330	7.2.3 白脱香精	337
7.2 乳香型香精配方	331	7.2.4 奶酪香精	339
7.2.1 奶用香精	331	参考文献	342
7.2.2 奶油香精	334		
第 8 章 辛香型食用香精	344		
8.1 生姜香精	344	8.5 丁香香精	348
8.1.1 生姜的香成分	344	8.6 肉桂香精	348
8.1.2 生姜香精配方	344	8.7 八角茴香香精	349
8.1.3 姜汁汽水香精配方	345	8.8 辣椒香精	350
8.2 大蒜香精	345	8.9 花椒香精	350
8.3 洋葱香精	346	8.10 复合辛香料香精	351
8.4 芫荽香精	347	参考文献	352
第 9 章 凉香型食用香精	353		
9.1 凉味剂	353	9.1.3 薄荷醇及其衍生物	354
9.1.1 凉味剂的用途	353	9.1.4 酰胺类	356
9.1.2 凉味剂分子结构特点	353	9.1.5 其他凉味剂	357

9.2 薄荷香精	358	9.4 桉叶香型香精	361
9.3 留兰香香精	359	参考文献	361
第 10 章 蔬菜型与瓜果型食用香精	363	10.6 瓜果香精	373
10.1 蘑菇香精	367	10.6.1 西瓜香精	373
10.2 土豆香精	368	10.6.2 甜瓜香精	374
10.3 番茄香精	369	10.6.3 哈密瓜香精	377
10.4 黄瓜香精	371	参考文献	378
10.5 芹菜香精	372	11.4 食用紫罗兰香精	384
第 11 章 花香型食用香精	380	参考文献	384
11.1 食用玫瑰香精	380	12.3 其他蒸馏酒香精	402
11.2 食用桂花香精	382	12.3.1 白兰地、威士忌、老姆酒的脂 肪酸相对含量	402
11.3 食用茉莉香精	383	12.3.2 白兰地香精	402
第 12 章 酒香型食用香精	386	12.3.3 威士忌香精	405
12.1 概论	386	12.3.4 老姆酒香精	407
12.2 白酒香精	387	12.4 葡萄酒香精	409
12.2.1 白酒的香型和代表酒	387	12.4.1 葡萄酒分类及各种葡萄酒 简介	409
12.2.2 国产白酒的香成分	388	12.4.2 葡萄酒的香成分及其浓度范围	409
12.2.3 白酒香精的调配方法	393	12.4.3 葡萄酒香精配方	413
12.2.4 浓香型白酒香精配方	393	12.5 黄酒香精	414
12.2.5 酱香型白酒香精配方	396	12.5.1 黄酒的功能及其香成分	414
12.2.6 清香型白酒香精配方	397	12.5.2 黄酒香精配方	416
12.2.7 米香型白酒香精配方	398	参考文献	416
12.2.8 凤香型白酒香精配方	398	13.7 食醋香精	423
12.2.9 豉香型白酒香精配方	399	13.8 爆玉米花香精	424
12.2.10 芝麻香型白酒香精配方	399	13.9 甜玉米香精	424
12.2.11 药香型白酒香精配方	400	13.10 大麦香精	424
12.2.12 特香型白酒香精配方	400	参考文献	425
12.2.13 兼香型白酒香精配方	401	第 13 章 其他香型食用香精	418
第 13 章 其他香型食用香精	418	13.1 可乐香精	418
13.1 可乐香精	418	13.2 巧克力香精	418
13.2 巧克力香精	418	13.3 香草香精	419
13.3 香草香精	419	13.4 蜂蜜香精	420
13.4 蜂蜜香精	420	13.5 香油香精	421
13.5 香油香精	421	13.6 酱油香精	422
13.6 酱油香精	422	第 14 章 食品香精分析	426
第 14 章 食品香精分析	426	14.1 香精产品的日常检验	426
14.1 香精产品的日常检验	426	14.1.1 理化分析	426
14.1.1 理化分析	426	14.1.2 微生物检验	433
14.1.2 微生物检验	433	14.1.3 感官评价	434
14.1.3 感官评价	434	14.2 香精分析的仪器技术	434
14.2 香精分析的仪器技术	434	14.2.1 气相色谱及其联用技术	434
14.2.1 气相色谱及其联用技术	434	14.2.2 高效液相色谱及其联用技术	439
14.2.2 高效液相色谱及其联用技术	439	14.2.3 紫外-可见光谱	439
14.2.3 紫外-可见光谱	439	14.2.4 电子鼻的应用	440
14.2.4 电子鼻的应用	440	14.3 香精分析的样品处理	440
14.3 香精分析的样品处理	440	14.4 稳定同位素分析在香精质量控制中的 应用	441
14.4 稳定同位素分析在香精质量控制中的 应用	441	14.5 香精配方剖析	442
14.5 香精配方剖析	442	参考文献	443
参考文献	443		

第 1 章 绪 论

1.1 食用香精的定义和基本概念

1.1.1 食用香精的定义

“食品”二字，从字面理解“食”具有“吃”和“吃的东西”的含义；而“品”具有“物品”和“品尝”的意思，因此“食品”既要具有可食性，又要可品性，故有“国以民为本，民以食为天，食以味为先”之说。食品的香味是食品的灵魂，美味可口的食品能够使食用者得到精神和物质双重享受。食品中香味的来源主要有三个方面：一是食品基料（如米、面、鱼、肉、蛋、奶、水果、蔬菜等）中原先就存在的，这些食品基料构成了人类饮食的主体，也是人体必须营养成分的主要来源；二是食品基料中的香味前体物质在食品加工过程（如加热、发酵等）中发生一系列化学变化（如 Maillard 反应）产生的；三是在食品加工过程中有意加入的，如食品香精（Flavors）、调味品、辛香料等。尽管食品中的香味成分在食品组成中含量很小（表 1-1），但其地位却是举足轻重的。

表 1-1 食品的大致组成

名 称	含 量	名 称	含 量
水分	1%~95%	矿物质	1%~5%
蛋白质	1%~25%	维生素	mg/kg
油脂	1%~45%	香味成分	μg/kg~mg/kg
碳水化合物	1%~80%		

对热加工食品而言，基料中的香味前体物质（如游离氨基酸、还原糖等）是产生香味的内在因素，加热是产生香味的重要外在因素。除了食品原料自身的因素外，加工工艺和时间对香味的影响是决定性的。中国菜肴烹饪时讲究“火候”，包含了时间和工艺两方面的影响。煲汤需要时间，显示了时间对香味产生的重要性，民间有“千炖豆腐万炖鱼”之说，讲的就是这个道理。

现代社会生活水平的提高、生活节奏的加快和科学技术的进步使食品工业得到了迅猛发展。各种加工食品由于便于保存、食用方便、营养、安全等优点，越来越受到青睐。我国食品工业的总产值 2008 年已经接近 4.2 万亿人民币，并且其近 15 年的发展速度远高于国民经济的平均发展速度。

食品工业是从厨房走出来的。对大多数在厨房用传统方法手工制作的食品而言，由于配料精细、制作方法考究、加热时间适宜等原因，其香味一般都饱满诱人。但对于在食品厂采用现代化设备大规模、快速生产的食品而言，其生产特点是量大速度快，由于加工工艺、加工设备、加工时间等原因，其香味一般不如传统厨房制作的食品可口，必须要额外添加能够补充香味的成分，这就是食用香精。

食用香精是一种能够赋予食品或其他加香产品（如药品、牙膏、烟草等）香味的混合

物。食用香精的作用就是为食品或其他加香产品增香提味。根据国际食品香料香精工业组织 (International Organization of the Flavour Industry, IOFI) 的定义, 食用香精中除了含有对食品香味有贡献的物质外, 还允许含有对食品香味没有贡献的物质, 如溶剂、抗氧化剂、防腐剂、载体等。

通常所说的香味是一种非常复杂的感觉, 涉及嗅感和味感两方面, 是由许许多多香味化合物分子作用于人的嗅觉和味觉器官上产生的。通常认为 8 个香味分子就能激发一个感觉神经元, 40 个分子就可以提供一种可辨知的感觉。人类鼻子对气味分子感觉的理论极限约为 10^{-19} mol。

食用香精中能够提供香味的原料是香料, 所以香料也叫香原料。香料是一种能被嗅觉嗅出香气或被味觉尝出香味的物质, 是配制香精的原料。香料大多是通过化学、生物化学或物理方法从天然产物中提取或人工制造的。

食物中的天然香味成分是由于食物中的某些香味前体物质在生长、存储或加工过程中发生一系列复杂变化而产生的, 其形成途径主要有四种。

一是在生长或存储加工过程中香味前体物质经酶促降解、水解、氧化等反应产生的, 如水果、蔬菜、茶叶、干香菇的香味。图 1-1 是 C_6 不饱和醛、醇形成的生物途径。顺-3-己烯醛、反-2-己烯醛、顺-3-己烯醇和反-2-己烯醇是许多水果和蔬菜 (苹果、西红柿、葡萄等) 的重要香成分。

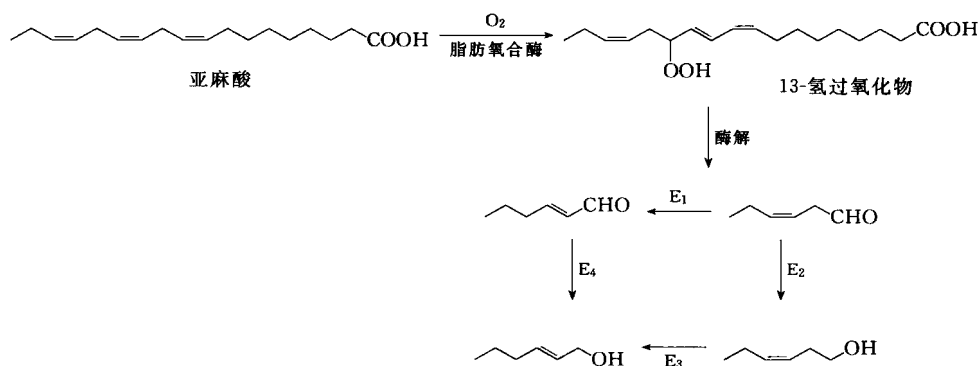


图 1-1 亚麻酸酶催化生成 C_6 化合物的途径 (E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 为不同的酶)

二是在食物热加工过程中通过一系列热反应和热降解反应产生的, 如各种焙烤食品、蒸煮食品、油炸食品的香味。

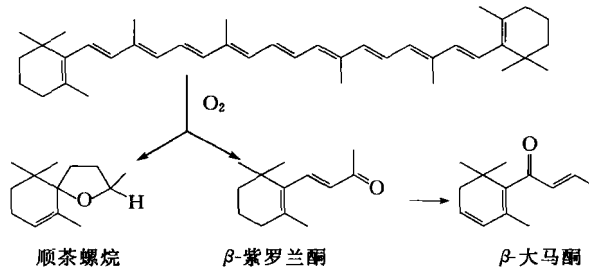
三是通过发酵产生的, 如奶酪、酸奶、葡萄酒、啤酒、白酒、面酱、虾酱、发酵酱油、发酵醋等的香味。

四是通过氧化产生的, 如 β -胡萝卜素氧化降解生成的茶叶香味成分顺茶螺烷、 β -紫罗兰酮和 β -大马酮, 以及脂肪氧化产生的香味等。

同一种食品的香味可能是通过以上一种或几种途径为主产生的, 如面包的香味主要是通过发酵、焙烤等途径产生的。

香味除了满足人们对美食、美味的要求外, 其某些功能与消化和新陈代谢有关, 食品的香味能刺激唾液分泌, 有助于消化和吸收, 民间关于厨师“闻着香味就长胖”的说法是有一定道理的。

一些食用香料尤其是辛香料及其提取物具有医疗、保健、防腐、抑菌等功效。如生姜具

图 1-2 β -胡萝卜素氧化降解生成顺茶螺烷、 β -紫罗兰酮和 β -大马酮

有驱风、解热、健胃功效；罗勒具有镇静、催眠、健胃、通经功效；肉豆蔻具有驱风、健胃功效；大蒜具有杀菌、镇静、驱风、解热、利尿、治疗高血压、驱虫功效；丁香具有驱风、愈创、驱虫、健胃功效；洋葱具有愈创、利尿、去痰、健胃功效；肉桂具有通经、止血、驱虫、健胃功效；牛至具有驱风、通经、去痰、驱虫、健胃功效；马鞭草具有促进乳分泌、驱虫功效；香柠檬具有镇静功效；龙蒿和薄荷具有驱风、通经、健胃功效等。这些香料在食用香精配方中恰当使用，添加在食品中可以收到双重效果。

对大多数食品而言，其香和味是协调统一的，像臭豆腐那样闻起来很臭、吃起来很香食品并不多见。

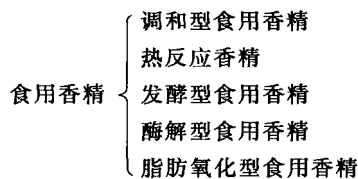
现代社会生活水平的提高、生活节奏的加快、各国饮食文化的相互融合，以及人们饮食习惯的改变等极大地促进了食品工业的发展，同时也对食品香味提出了越来越高的要求，而食品香精则是改善食品品质、增香提味、促进食品工业化生产所必需的原料。

1.1.2 食用香精的分类

食用香精的种类繁多，并且在不断发展变化，有什么加工食品就有相应什么食用香精。食用香精的分类主要有以下几种。

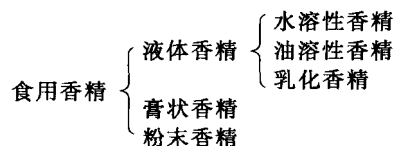
1.1.2.1 按来源分类

食用香精按香味物质来源分类如下：



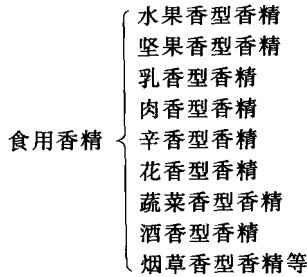
1.1.2.2 按剂型分类

食用香精按剂型分类如下：



1.1.2.3 按香型分类

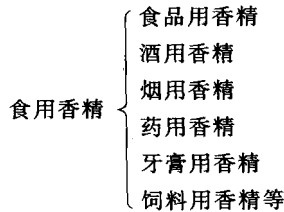
食用香精的香型丰富多样，每一种食品都有自己独特的香型。因此，食用香精按香型可分为很多类型，很难罗列，概括起来主要有以下几类。



每一类中又可细分为很多具体香型，如水果香型香精可以按水果品种分为苹果、桃子、杏子、樱桃、草莓、香蕉、菠萝、柠檬、西瓜、哈密瓜等香型。同一种水果香精还可以分为若干种，如苹果香精可分为青苹果香型、香蕉苹果香型、红富士苹果香型等。

1.1.2.4 按用途分类

食用香精按用途可分为很多种，概括起来主要有以下几类：



其中食品用香精既通常所说的食品香精是食用香精最主要的一类，可以具体分为：焙烤食品香精、软饮料香精、糖果香精、肉制品香精、奶制品香精、调味品香精、快餐食品香精、微波食品香精等。每一类还可以再细分，如奶制品香精可分为牛奶香精、酸奶香精、奶油香精、黄油香精、奶酪香精等。

近几年，由于咸味食品香精的发展，中国趋向于将食品香精分为两大类，即甜味食品用香精（Confectionery Flavors，简称甜味食品香精或甜味香精）和咸味食品用香精（Savory Flavors，简称咸味食品香精或咸味香精）。

中华人民共和国轻工行业标准 QB/T 2640《咸味食品香精》对咸味香精的定义是“由热反应香料、食品香料化合物、香辛料（或其提取物）等香味成分中的一种或多种与食用载体和/或其他食品添加剂构成的混合物，用于咸味食品的加香”。咸味香精所指的“咸味”是一系列与烹调菜肴有关的香味，主要包括：各种肉香味、烟熏香味、蔬菜香味、葱蒜香味、辛香味、脂肪香味、油炸香味、酱菜香味、泡菜香味以及其他各种烹调菜肴的香味。与此相关的咸味食品主要包括：各种肉制品、海鲜制品、仿肉制品、豆制品、调味料和调味品、炸薯条、膨化食品、番茄酱、洋葱制品、大蒜制品、香辛料制品、方便面、方便米粉、速冻水饺等调理类速冻食品以及菜肴等。

咸味香精也称为调味香精、调理香精，主要品种有猪肉香精、牛肉香精、鸡肉香精、羊肉香精、各种海鲜香精、菜肴香精等。

目前没有具体针对甜味香精的行业标准，甜味香精生产中执行的是 QB/T 1505—2007《食用香精》标准。关于甜味香精的范围，中国倾向于将咸味香精以外的食品香精都归为甜味香精。国外倾向于将咸味香精、甜味香精、乳品香精（Dairy Flavors）、烘焙食品香精（Bakery Flavors）、饮料类香精（Beverage Flavors）并列。

食用香精的品种是不断增加的，传统厨房食品实现工业化生产后就会出现相应的食用香

精,如榨菜香精、泡菜香精、粽子香精、水饺香精、臭豆腐香精等都是近几年问世的品种。新发明的食品也需要配套的香精,如果茶香精、茶饮料香精、八宝粥香精等。随着食品工业、餐饮业和香料工业的发展,食用香精的品种会越来越多。

1.1.3 与食用香精有关的重要术语、法规和管理机构

为了更好的从事与食用香精有关的工作,正确理解与食用香精有关的一些基本概念是非常必要的,简要叙述如下。

香料 (Perfume): 在一定浓度下具有香气或香味的、用于配制香精的物质。香料都是有机物,可以是混合物,如玫瑰油;也可以是单一化合物,如苯甲醛。目前全世界允许使用的食用香料有 4000 多种。

香基 (Base): 含有多种香味成分的、具有一定香型的、用于调配其他香精的混合物。香基实际上是用来调配其他香精的香精。

天然香料 (Natural Perfume): 以动物、植物、微生物为原料通过压榨、蒸馏、萃取、吸附、发酵、酶解、热反应等方法获得的香料。如麝香酊、橘子油、桂花浸膏、大蒜油树脂、天然薄荷脑、发酵法生产的 3-羟基-2-丁酮等。

合成香料 (Synthetic Perfume): 通过有机合成的方法制得的香料。如香兰素、乙基麦芽酚、2-甲基-3-咪喃硫醇、2-乙酰基噻唑、庚酸烯丙酯等。

日用香料 (Fragrance): 用于调配日用香精的香料。

食用香料 (Flavor): 用于调配食用香精的香料。大部分香料既可用于调配日用香精,又可用于调配食用香精。这些香料用于调配日用香精时就是日用香料,用于调配食用香精时就是食用香料。

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

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。如香荚兰酊、安息香酊等。

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、晚香玉浸膏、铃兰浸膏、墨红浸膏、香荚兰豆浸膏等。

油树脂 (Oleoresin): 用挥发性溶剂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、花椒油树脂、大蒜油树脂、生姜油树脂等。油树脂属于浸膏的范畴。

辛香料 (Spices): 在烹饪及食品调香、调味中使用的任何芳香植物,其主要作用是调香、调味而不是提供营养等。常用的有辣椒、姜、大葱、洋葱、大蒜、胡椒、芥菜子、肉豆蔻、小豆蔻、胡卢巴、小茴香、葛缕子、芹菜、芫荽、莳萝、丁香、众香子、肉桂、八角、姜黄、藏红花等。食品烹调和热反应香精生产时一般直接使用辛香料,调香时一般使用其提取物,如精油、油树脂、酊剂等。

香草 (Herbs): 在烹饪及食品调香、调味中使用其叶子或叶子和茎的软茎植物。如月桂、迷迭香、众香子、百里香、甘牛至、鼠尾草、薄荷、留兰香等。香草的概念国外比较常用,国内一般都称为辛香料。香草属于辛香料的范畴。

食用香精与人们的饮食及健康密切相关,因此,国内外都有相应的机构对其进行管理并制定相应的法规。现对与食用香精有关的、在国际上具有一定权威性的法规和管理机构的英文缩写作如下说明:

FCC (Food Chemical Codex): 食品化学品法典。

FDA (Food and Drug Administration): 美国食品和药物管理局。

FEMA (Flavor Extract Manufacturers Association): 美国食品香料与萃取物制造者协会。FEMA 将“一般认为安全”的食品香料列入了一般认为安全的食品香料名单 (GRAS List), 其中的每一个香料都有一个四位数的号码, 称为 FEMA 号, 从 2001 号开始, 2008 年已增加到 4666 号。已公开的 GRAS 物质及相关数据都可以从 1965 年以后美国出版的 Food Technology 杂志上查到。

GRAS (Generally Recognized as Safe): 一般认为安全。

COE (Council of Europe & Experts on Flavoring Substances): 欧洲理事会与食品香料专家委员会。

IOFI (International Organization of Flavor Industry): 食用香料香精工业国际组织, 成立于 1969 年, 总部现设在瑞士日内瓦, 为世界上食用香料香精主要生产国的国家级工业协会, 其宗旨是通过科学的工作制定出能为全体会员国接受的食用香料法规, 以克服非关税贸易壁垒, 促进世界食用香精工业的健康发展。

GB 2760: 中华人民共和国国家标准食品添加剂使用卫生标准, 其附录中公布了食品用香料名单, 到 2009 年 8 月, 中国已批准允许使用的食品用香料已有 1830 种。

1.2 食用香精的功能

食品香精是食用香精最主要的一类, 其功能也最具有代表性。食品中都含有天然存在的香味物质和 (或) 在加工过程中形成的香味物质, 这是人类摄入的香味物质的主体。人类对食品香味的要求是多种多样的, 也是日益增长的。食品中天然存在的香味物质和 (或) 在加工过程中形成的香味物质难以满足人类不断增长的要求, 食品香精应用和发展是不可抵挡的。食品香精是食品工业必不可少的添加剂, 没有食品香精就没有现代食品工业。

食品香精的功能主要体现在两个方面。

(1) 为食品提供香味

一些食品基料本身没有香味或香味很小, 加入食品香精后具有了宜人的香味, 如软饮料、冰淇淋、果冻、口香糖、糖果等。

(2) 补充和改善食品的香味

一些加工食品由于受加工工艺、加工时间等的限制, 香味往往不足、或香味不正、或香味特征性不强, 加入食品香精后能够使其香味得到补充和改善, 如罐头、香肠、面包、鸡精等。

食品香精的作用可以概括为“增香提味、改善品质”八个字。食品香精的应用遍及食品工业的各个方面, 不添加食品香精的制造食品越来越少。食用香精的应用也早就超出了传统的食品、烟草等工业的范畴, 如在药品中添加食用香精已越来越普遍, 从“良药苦口”到“良药可口”靠的是食用香精; 又如各种饲料香精对畜牧业和养殖业的发展以及宠物的饲养发挥着重要作用。

关于食品香精一定要走出认识上的两个误区: 一是食品不应该加香精或加香精不好。现代社会生活水平的提高和生活节奏的加快使人们越来越喜爱食用快捷方便的加工食品, 并且希望食品香味要可口、香味要丰富多样, 这些必须通过添加食品香精才能实现。高血压、高血脂、脂肪肝等“富贵病”的流行使人们越来越希望多食用一些植物蛋白食品, 如大豆制