

FUHE
SHIPIN TIANJIAJI

复合 食品添加剂

第二版

胡国华 主编



化学工业出版社

复合 食品添加剂

第二版



ISBN 978-7-122-14942-8



9 787122 149428 >

销售分类建议：轻工 / 食品

定价：48.00 元

复合 食品添加剂

第二版

胡国华 主编

历冠廷 孙景文 杨旭艳 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

复合食品添加剂/胡国华主编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-122-14942-8

I. ①复… II. ①胡… III. ①食品添加剂 IV. ①TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 166042 号

责任编辑: 张彦

装帧设计: 关飞

责任校对: 王素芹

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 20 $\frac{3}{4}$ 字数 443 千字 2012 年 10 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: 48.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书（第一版）于2006年6月出版后，在市场上较受欢迎，重印了多次，成了诸多食品添加剂生产和应用企业的常用参考书之一。几年来，国内复合食品添加剂行业和产品出现了一些变化，对它的管理政策及法规也有了不小变化。所以作者对本书的第一版进行了修订，增加和修改了一些内容，相信将会更加受到读者的欢迎。

我国食品添加剂工业将不仅会朝着“安全、高效”的方向发展，“复合”或“复配”也将是一个重要发展趋势，复配也会使食品添加剂产品更安全、更高效。在美国、日本和欧盟等发达国家及地区，复合食品添加剂或制剂型食品添加剂已成主流产品。加大力度研究开发出一些具有广阔应用前景和自主知识产权的复合食品添加剂产品，同时加强在食品中的应用研究，是摆在我国相关企业或食品科技人员面前一项重要而紧迫的任务。

特别需要指出的是，复配食品添加剂产品务必按照我国正在实施的相关法规及标准生产、应用。

本人工作于华东理工大学生物工程学院（生物反应器工程国家重点实验室）食品科学与工程系，多年来一直从事食品添加剂的研究开发工作，在修订过程中，得到了于文建等多位研究生的帮助，赣州菊隆高科技实业有限公司、苏州工业园区尚融科技有限公司的技术人员也都提供了部分复配技术资料。

限于作者的食品添加剂专业水平，加上时间相对仓促，书中不妥在所难免，恳请各位读者批评、指正（18918830973, hgh@ecust.edu.cn），以便日后得到进一步的修改和完善。

胡国华
2012年8月于上海

第一版前言

复合食品添加剂是将几种食品添加剂根据一定的加工工艺配制成的一种复合物，添加到食品中，达到对食品的品质、口感的改善或加工食品的要求。利用若干个食品添加剂品种，可获得诸多的复合添加剂产品。生产实践表明，很多食品添加剂复配可以产生增效或者派生出一些新的效用。研究食品添加剂的复配不仅可以降低单种食品添加剂的用量，而且可以进一步改善食品的品质，提高食品的食用安全性，其经济意义和社会意义是不言而喻的。

随着食品添加剂工业的快速发展，复合食品添加剂在食品添加剂和食品工业中的地位将进一步得到提高，食品添加剂工业将不仅会朝着“天然、营养、多功能”的方向发展，“复合”也将是一个重要发展趋势。加大力度研究开发出一些具有广阔应用前景和自主知识产权的复合食品添加剂产品，同时加强在食品中的应用研究，是摆在我国食品科技人员面前一项重要而紧迫的任务。

本人多年来一直从事食品添加剂的研究开发和教学工作，结合复合食品添加剂的研究方向及研究成果，在收集参考了国内外较新的文献资料的基础上，编写了本书。在编写过程中，还得到了不少同事、研究生的帮助，在此一并表示感谢。同时，也向所参考的国内外文献的每一位作者表示诚挚的感谢。化学工业出版社也为该书的出版提供了大力支持和帮助。

根据作者了解的情况，国内外还未出版过以复合食品添加剂为主要内容的专业书籍，同时限于作者的食品添加剂专业水平，加上时间相对仓促，书中的遗漏与不妥之处恐在所难免，恳请各位读者批评、指正 (hgh114226@sina.com, 13918460973)，以便日后得到修改和完善。

胡国华

2006年1月于上海

目 录

第一章 绪论	1
第一节 复合食品添加剂的定义和类型	2
一、复合食品添加剂的定义	2
二、复合食品添加剂的主要类型	2
第二节 食品添加剂复合的意义和一般要求	3
一、食品添加剂复合的意义	3
二、复合添加剂的复配原则	6
三、食品添加剂复配的注意事项	7
第三节 常见的复合食品添加剂	8
一、复合营养强化剂	8
二、复合防腐剂	9
三、复合抗氧化剂	9
四、复合香料——香精	10
五、复合增稠、凝胶剂	10
六、复合乳化剂	11
七、复合甜味剂	11
八、复合鲜味剂	11
九、复合品质改良剂	12
十、复合膨松剂	12
第四节 复合食品添加剂的发展现状与前景	12
一、国外复合食品添加剂生产使用和管理情况	13
二、我国复合食品添加剂发展现状	14
三、我国复合型食品添加剂的发展途径	15
第二章 复合营养强化剂	17
第一节 复合营养强化剂概述	17
一、复合营养强化剂使用方案的确定	18
二、复合营养强化剂在面粉及焙烤食品中的使用方法	19
第二节 复合营养强化剂在食品中的应用	20
一、生产应用复合营养素应重视的几个环节	20
二、如何确定复合强化剂中各营养素添加量	22
三、乳制品企业如何用好复配型营养强化剂	23

四、复合营养强化剂在粮食制品中的应用	27
五、复配型营养强化剂配方举例	34
第三章 复合防腐、保鲜剂	35
第一节 复合防腐保鲜剂的使用	36
一、正确选择食品防腐剂	36
二、复合防腐剂的使用	38
三、尼泊金酯防腐剂的复配	39
第二节 常用于复合的防腐剂	40
一、酸性防腐剂	41
二、酯型防腐剂	43
三、生物型防腐剂	43
第三节 复合防腐、保鲜剂在食品中的应用	46
一、肉制品复合防腐剂的应用	47
二、复合保鲜剂在米粉中的应用	52
三、溶菌酶复合保鲜剂对水产品的保鲜作用	54
四、复配防霉乳化剂在广式月饼中的应用	54
五、复配植酸保鲜剂对果实的保鲜作用	55
六、聚赖氨酸复合防腐剂在食醋中的应用	56
七、复合食品防腐保鲜剂配方举例	58
第四章 复合抗氧化剂	60
第一节 常用于复合的抗氧化剂	61
一、叔丁基羟基茴香醚	62
二、二叔丁基羟基甲苯	62
三、特丁基对苯二酚	63
四、没食子酸丙酯	63
五、茶多酚	64
六、维生素 E	64
七、抗氧化剂在不同食品中的复配使用	65
第二节 复合抗氧化剂在食品中的应用	67
一、含 TBHQ 复合抗氧化剂效果	67
二、油脂复合抗氧化剂的抗氧化协同增效作用	68
三、天然复合抗氧化剂的研制	70
四、天然中药紫草复合抗氧化剂	72
五、啤酒用复合抗氧化剂	73
六、复配抗氧化剂配方举例	73

第五章 复合香料——香精	75
第一节 香精的复配	75
一、香精复配的原因	75
二、香精复配的基本原则	76
三、评香的基本要点	76
四、香精、香料的搭配	77
五、调香的技术	78
第二节 香精复配在食品中的应用	80
一、肉制品用香精的复配	80
二、香精复配在冷饮中的应用	80
三、复合香辛料在食品中的应用	82
四、红茶香精的调配	84
五、西番莲食用香精的调配	85
六、黄酒香精的调配	87
第六章 复合增稠、胶凝剂	88
第一节 常用于复合的食品胶	90
一、食品胶的分类	90
二、各食品胶特性比较	93
第二节 食品胶之间的协同效应	93
一、卡拉胶的复配性能	94
二、槐豆胶的复配性能	96
三、阿拉伯胶的复配性能	98
四、瓜尔胶的复配性能	98
五、黄原胶的复配性能	99
六、海藻酸盐及海藻酸丙二醇酯的复配性能	101
七、琼脂的复配性能	101
八、结冷胶的复配性能	103
九、果胶的复配性能	103
十、黄蓍胶的复配性能	103
十一、明胶的复配性能	104
十二、亚麻子胶的复配性能	104
十三、罗望子胶的复配性能	104
十四、CMC 的复配性能	105
第三节 复合食品胶在食品工业中的应用	105
一、复合食品胶在果冻中的应用	106
二、复合食品胶在液态奶中的应用	108
三、复合乳化稳定剂在发酵乳中的应用	111

四、复合食品胶在悬浮饮料中的应用	114
五、复合食品胶在软糖中的应用	119
六、复合食品胶在冰淇淋中的应用	125
七、复合食品胶在肉制品中的应用	131
八、复合食品胶在饮料中的应用	132
九、复合食品胶在其他食品中的应用	135

第七章 复合乳化剂 137

第一节 常用于复配的食品乳化剂	137
一、食品乳化剂的种类	138
二、食用乳化剂的复配及其方法	141
第二节 复合乳化剂在食品中的应用	143
一、复合乳化稳定剂在乳饮料中的应用	144
二、复合乳化稳定剂在冰淇淋中的应用	145
三、复合乳化剂在果汁、蛋白饮料中的应用	147
四、复合乳化稳定剂在乳酸菌饮料中的应用	153
五、复合乳化剂在香肠制品中的应用	154
六、复合乳化剂配方举例	154

第八章 复合甜味剂 156

第一节 常用于复合的甜味剂	157
一、复合甜味剂甜度和风味评价	158
二、常用于复配的甜味剂	160
三、复合甜味剂的特点	163
第二节 复合甜味剂的开发及其在食品中的应用	165
一、复合甜味剂的优点	165
二、复合甜味剂的开发	167
三、阿斯巴甜复合甜味剂在食品中的应用	171
四、安赛蜜复合甜味剂在食品生产中的应用	175
五、三氯蔗糖复合甜味剂在食品生产中的应用	177
六、纽甜复合甜味剂在食品生产中的应用	178
七、寡糖类复合甜味剂的特点及应用	181
八、复合甜味剂在无糖饮料中的应用	182
九、复合甜味剂配方举例	183

第九章 复合酸味剂 185

第一节 常用于复合的酸味剂	185
一、酸味剂的作用	186

二、酸味剂的应用技术	186
三、常用于复合的酸味剂	187
四、酸味剂的发展趋势	191
第二节 复合酸味剂	192
一、有机酸类复合酸味剂	192
二、其他形式的复合酸味剂	193
三、一种新型复合酸味剂	193
四、复合酸味剂配方举例	193
第十章 复合鲜味剂	194
第一节 常用于复合的鲜味剂	194
一、鲜味剂的分类	195
二、鲜味剂的一般性质	195
第二节 复合鲜味剂	196
一、鲜味剂的协同增效效应	197
二、食品增味剂的复合使用	198
三、复合增味剂的特点和来源	199
四、天然型复合增味剂的一般生产方法	200
五、复配型复合增味剂及其调味特性	201
六、复合调味食品	202
七、复合鲜味剂在食品工业中的应用	203
八、复合鲜味剂配方举例	204
第十一章 复合膨松剂	206
第一节 常用于复合的膨松剂	206
一、膨松剂的作用	206
二、膨松剂分类	207
三、复合膨松剂的分类和组成	210
四、复合膨松剂的配制原则	210
第二节 复合膨松剂在食品中的应用	211
一、复合膨松剂	212
二、复合膨松剂的复配技术在焙烤食品中的应用	215
三、复合膨松剂产品举例	217
四、复合膨松剂配方	218
第十二章 复合凝固剂	219
第一节 常用于复合的凝固剂	219
一、凝固剂的分类	219

二、几种常用的凝固剂	220
第二节 复合凝固剂	222
一、新型豆腐复合凝固剂的研究	223
二、环保型豆腐复合凝固剂的研制	224
三、复合凝固剂配方举例	227
第十三章 复合品质改良剂	228
第一节 复合磷酸盐品质改良剂	229
一、几种常用于复合的食品级磷酸盐	229
二、复合磷酸盐在肉制品中的应用	231
三、复合磷酸盐在粮油制品中的应用	233
第二节 常用于复合的面粉品质改良剂	235
一、替代溴酸钾复合面粉品质改良剂的开发	235
二、L-抗坏血酸与变性蛋白协同作用	236
三、增强 L-抗坏血酸功效的几种措施	238
第三节 复合品质改良剂在食品中的应用	238
一、馒头粉品质改良剂	239
二、复合面条改良剂	240
三、复配型面条品质改良剂的研制	242
四、面条改良乳化剂在挂面中的应用	243
五、复合食用胶面条、糕团改良剂的研制	245
六、方便面复合食品添加剂的应用	247
七、生物酶复合乳化剂对面粉制品稳定性的影响	249
八、氧化酶复合乳化剂在馒头中的应用	252
九、氧化酶复合乳化剂在面条中的应用	253
十、面包专用粉复合改良剂研究	254
十一、品质改良剂配方举例	257
第十四章 复合护色剂	258
第一节 常用于复合的护色剂	258
一、亚硝酸盐类护色剂	259
二、硝酸盐类护色剂	259
第二节 复合护色剂在食品中的应用	259
一、低温肉制品复合护色剂	260
二、复合护色剂在芦笋护色中的应用	262
三、复合护色剂的发展趋势	264
四、复配型护色剂配方	265

第十五章 复合消泡剂	266
第一节 常用于复合的消泡剂	266
第二节 复合消泡剂	268
一、消泡剂的复合及其消泡机理探讨	269
二、多功能复合消泡剂的研制与开发	269
三、复配消泡剂的制备	271
四、复配有机硅乳液消泡剂的研制	273
第十六章 复合酶制剂	275
第一节 常用于复合的酶制剂	275
一、纤维素酶	275
二、半纤维素酶	276
三、果胶酶	276
四、淀粉酶	277
五、蛋白酶	278
六、脂肪酶	278
七、糖苷酶	279
八、葡萄糖氧化酶	280
九、过氧化氢酶	280
十、风味酶	280
第二节 复合酶制剂的应用	281
一、复合酶制剂在植物有效成分提取中的应用	281
二、复合酶在酒类发酵中的应用	282
三、复合酶制剂在果汁加工中的应用	283
四、复合酶制剂在面包加工中的应用	285
五、我国复合酶制剂应用过程中存在的问题	287
六、复合酶制剂配方举例	290
第十七章 复合着色剂	291
第一节 常用于复合的着色剂	292
一、着色剂复配的特点	292
二、影响复合食品着色剂优化的因素	292
三、护色物质对色素稳定性的作用	293
四、常用于复配的着色剂	294
五、我国复合食品着色剂的发展前景	295
第二节 复合食品着色剂的生产及应用	296
一、复合着色剂的生产	296

二、复合着色剂在食品中的应用	297
三、复合着色剂组成配方（料）举例	299
第十八章 复合被膜剂	300
第一节 常用于复合的被膜剂	301
一、复合被膜剂保鲜的机理	301
二、常用于复合的被膜剂	301
三、乳化剂在被膜保鲜中的作用	303
第二节 复合被膜剂的应用	304
一、复合被膜剂的涂膜方法及注意事项	304
二、复合被膜剂在水果保鲜中的应用	304
三、复合被膜剂的配方举例	307
附录一 食品安全国家标准 复配食品添加剂通则	311
附录二 关于做好复配食品添加剂生产监管工作的通知	314
主要参考文献	317

绪 论

复合食品添加剂一般是指根据各种食品添加剂及食品配料单体的性质和功能，将两种或两种以上功能互补或有协同作用的单体按适当的比例复合在一起形成的复配物，它能在某种食品中独立地担当某一项功能。复合食品添加剂与单体相比具有十分显著的优点，食品添加剂的协同效应，既有功能互补，协同增效的效应；也有功能相克，相互抑制的效应，但在食品工业中有应用价值的一般是协同增效效应。其产品以物理状态划分主要包括粉剂产品与水剂产品两大类，各类产品生产工艺流程基本相似。

卫生部 2011 年 7 月 5 日通过第 18 号公告，根据《中华人民共和国食品安全法》和《食品安全国家标准管理办法》的规定，经食品安全国家标准审评委员会审查通过，发布了食品安全国家标准《复配食品添加剂通则》（GB 26687—2011，2011 年 9 月 5 日实施），这个国家标准十分重要，这是我国第一次从国家级层面上正式确认了复配食品添加剂产品的地位及存在的必要性，从此行业内完全不用再担心我们国家是否会禁止复配食品添加剂的加工销售问题了。

卫生部在 2011 年发布施行的 GB 26687《食品安全国家标准 复配食品添加剂通则》中对复配食品添加剂的定义是这样的：为了改善食品品质、便于食品加工，将两种或两种以上单一品种的食品添加剂，添加或不添加辅料，经物理方法混匀而成的食品添加剂（本标准适用于除食品用香精和胶基糖果基础剂以外的所有复配食品添加剂）。

不同的物质，由于其化学组成和结构的不同而具有不同的性质，而当不同物质同时存在时，往往因为它们相互之间的作用和影响而使其性质发生不同程度的改变。食品添加剂的复合，正是利用物质的这一性质，改良食品添加剂的性质和功能，使之可以更经济、更有效地应用于更广泛的范围内。复合食品添加剂由于其十分显著的优势已成为食品添加剂发展的方向之一，中国食品添加剂生产应用工业协会二届二次理事会议在《关于复合食品添加剂管理工作的意见》中明确指出“复合食品添加剂是一种

符合国际潮流发展方向的生产应用技术。一般情况下它会产生协同增效的作用。同时为食品企业的应用提供了方便，也为应用企业按标准使用食品添加剂创造了条件”。

鉴于复合食品添加剂使用方便、效果好、功能齐全等特点，近几十年来，在世界范围内正在逐渐成为食品添加剂行业主流产品，国内食品添加剂行业近年也加强了对复合食品添加剂研究、开发和推广应用，并且在 20 世纪 90 年代以后迅速发展。

总之，复合食品添加剂比普通食品添加剂具有明显优势，它可使产品更经济、更有效，可减低其用量和成本，提高产品的安全性，改善食品的味感，使得食品添加剂的性能得以改善，从而可以满足食品各方面加工工艺性能，使之能在广泛的范围内使用。使用复合食品添加剂是保证食品安全、化解生产风险，减少投资，节约生产成本，加快实现我国食品工业现代化的一条捷径。

第一节 复合食品添加剂的定义和类型

一、复合食品添加剂的定义

复合食品添加剂是指将几种乃至十几种食品添加剂按照一定比例复合而成的食品添加剂产品。例如食用香精就是复合食品添加剂，这种复合添加剂产品在国外、国内研究和应用得都较早。

二、复合食品添加剂的主要类型

从理论上说，食品添加剂以不同形式复配以后具有很多优越性，譬如，具有协同增效的作用，具有改善风味、口味的作用，使用方便，具有降低成本、节约资源的好处等等。复配的形式也是多种多样的，有的以同类添加剂产品相复配，有的以相近的一类食品添加剂相复配，有的以不同功能添加剂相复配。事实上，我国当前大量使用的冰淇淋稳定剂、奶制品稳定剂和蛋糕油等就是比较成熟的复配型食品添加剂。

复合食品添加剂是在食品 and 食品添加剂市场的发展过程中应运而生的。这种产品能在某种食品中独立地担当某一项功能。由于其化学组成和结构的不同而具有不同的性质，而当这些不同物质同时存在时，往往因为相互之间的作用和影响而使其性质不同程度地发生改变。食品添加剂的复合，正是利用物质的这一性质，改良食品添加剂的性质和功能，使之可以更经济、更有效地应用于更广泛的食品领域。其产品以物理状态划分主要包括粉剂产品与水剂产品两大类，各类产品生产工艺流程基本相似。

复合食品添加剂的复合形式主要有如下几种：①两种或两种以上相同类别的食品添加剂复合；②两种或两种以上不同类别的食品添加剂复合；③两种或两种以上相同或不同类别的食品添加剂与某些食品原辅料复合。

若按照功能的复合形式来分，可有以下几种：

(1) 将不同功能的食品添加剂复配在一起，起着多功能的作用；如一些面制品复合改良剂。

(2) 同一功能型的品种，但其效果有差异，复配之后能叠加，显著大于各自单一品种的功能，如茶多酚和维生素 E 都具有抗氧化性能，将它们复合后抗氧化作用显著增强；

(3) 只有一种功能，并以此为主，由于加工工艺上的特殊和使用上的需要，必须添加 1~2 种甚至多种的辅助剂加以复配，如添加填料或者分散剂到主成分中即属此类型。

第二节 食品添加剂复合的意义和一般要求

一、食品添加剂复合的意义

复合食品添加剂与单体食品添加剂或普通食品添加剂相比较具有十分显著的特点，也具有明显的优势。下面进行较具体介绍。

(一) 功能齐备，效果显著

通过复合，可以发挥各种单一食品添加剂的互补作用，从而扩大食品添加剂的使用范围或提高其使用功能。由于复合食品添加剂是为完成某项功能而将几种单体添加剂合理地复合在一起的，它可以让各种单体的功能互补或协同增效，因而，复合食品添加剂的功能齐备，就是指可以独立地解决一种单体难以解决的问题。例如营养强化剂维生素 A、维生素 D 以及钙和磷，它们各自都有着不同的营养和功能。但是将它们单一添加或是同时添加，或是同时按一定比例添加，其人体吸收的效果则大不一样。若将它们按一定的比例复合后，添加到食品中，不仅可以发挥它们各自的营养功效，同时还能大大促进这些营养成分在人体中的吸收和发挥较为全面的营养保健效果。

(二) 降低用量、成本及有利于身体健康

通过复合，使各种食品添加剂协同增效，从而可以降低每一种食品添加剂的用量和成本。例如某些防腐剂在酸性物质存在的条件下，其防腐效果明显增强，将这些防腐剂与酸味剂复合，就能大大地增强防腐效果；某些抗氧化剂与维生素类营养强化剂复合，可大大增强其抗氧化性能；某些甜味剂按一定的比例复合，可显著地增强甜度；某些鲜味剂按比例复合后，其鲜度可以成倍增长。所以，我们可以充分利用食品添加剂之间复合产生的“相加”或“相乘”效应，从而降低每一种食品添加剂的用量，达到降低成本，提高效益的目的。

同时通过复合又可减少副作用，达到保障消费者身体健康的目的。由于某些种类的食品添加剂（如一些人工合成的防腐剂和抗氧化剂）或多或少会对人体有一定的副作用，尤其是在过多地摄入时。为了保障人们的身体健康，国家卫生部门对食品添加剂的使用范围和添加量，都有严格的规定。而有些食品添加剂，特别是某些防腐剂和抗氧化剂，按标准添加往往达不到十分满意的效果。通过复合，利用食品添加剂的“相加”或“相乘”效应，就可以大大降低每一种单一食品添加剂的添加量，而又能