



GAODENG XUEXIAO ZHUANYE JIAOCAI

• 高等学校专业教材 •

[高校教材]

食品添加剂

高彦祥 主编

FOOD ADDITIVES



中国轻工业出版社

高等学校专业教材

食品添加剂

主 编 高彦祥

副主编 许洪高



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品添加剂/高彦祥主编. —北京:中国轻工业出版社, 2011. 5

高等学校专业教材

ISBN 978-7-5019-8071-0

I. ①食… II. ①高… III. ①食品添加剂—高等学校—教材 IV. ①TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 021040 号

责任编辑:涂润林

策划编辑:涂润林

责任终审:滕炎福

封面设计:锋尚设计

版式设计:宋振全

责任校对:晋洁

责任监印:张可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:北京君升印刷有限公司

经销:各地新华书店

版次:2011年5月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:25.5

字数:659千字

书号:ISBN 978-7-5019-8071-0 定价:48.00元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网址:<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

051399J1X101ZBW

本书编委会

主 编 高彦祥

副 主 编 许洪高

参编人员 (以姓氏拼音为序)

崔亚娟	龚 英	郝秦锋	何 李	贺文浩	侯占群	李绍振
李媛媛	刘光敏	刘 璇	马清香	毛立科	彭 强	彭小婷
孙术国	滕迪克	徐 响	许朵霞	许正虹	闫秋丽	杨 彬
于忠梅	袁 媛					

前 言

食品添加剂在改善食品色、香、味和质构，提高食品营养价值，加快新产品开发等方面发挥着重要作用，已成为食品工业科技创新的推动力。

我国改革开放三十多年来，《食品添加剂使用卫生标准》（GB2760）的制定与修订见证了我国食品添加剂行业的迅速发展。随着《中华人民共和国食品安全法》、《中华人民共和国食品安全法实施条例》与《食品安全国家标准管理办法（草案）》的颁布与实施，我国《食品添加剂使用卫生标准》将成为“食品安全国家标准”之一。为了使我国食品相关专业学生及食品科技人员及时了解 GB2760 中食品添加剂的性能、特点、使用方法及应用范围，本人组织相关人员编写了本书。

掌握食品添加剂的相关法律法规以及各种食品添加剂的功能特性是科学使用食品添加剂的基础，由于各国食品添加剂的分类、允许使用的品种及法律法规不尽相同，本书分六篇对食品添加剂进行介绍。第一篇绪论部分参考国内外食品添加剂相关法律法规，介绍了食品添加剂的定义、分类、安全及科学管理等基础知识。第二篇至第六篇根据我国 GB2760 允许使用的食品添加剂，按照功能特性分为食品保存剂、食品色泽调节剂、食品风味添加剂、食品质构改良剂、其他食品添加剂分篇编写，重点介绍各种食品添加剂的理化性质、使用方法及应用范围。本书可作为食品相关专业“食品添加剂”课程的教学用书，亦可作为食品生产、科研和管理人员的参考用书。

编者自 2005 年着手编写本书，随着我国食品安全法律法规的颁布，书稿经多次修改，力求反映国内外食品添加剂发展趋势和最新研究成果。在此特别感谢各位编者的密切配合，同时感谢中国轻工业出版社的李亦兵、涂润林等编辑对本书出版所作的贡献。

由于食品添加剂涉及内容广泛，编者水平有限，书中所存在疏漏、不当乃至谬误之处，敬请读者批评赐教，编者将不胜感激，以便改正。

高彦祥

2010 年 12 月于中国农业大学

目 录

第一篇 绪 论

第一章 食品添加剂概述.....	1
第一节 食品添加剂定义与分类.....	1
第二节 食品添加剂现状及发展趋势.....	7
第二章 食品添加剂的安全性	10
第一节 食品添加剂危害分析	10
第二节 食品添加剂安全性评价	13
第三节 食品添加剂摄入量评价方法	15
第四节 食品添加剂利弊平衡	21
第五节 食品添加剂与食品安全性	22
第三章 食品添加剂法律法规	24
第一节 中国食品添加剂法律法规	24
第二节 其他国家/组织食品添加剂法律法规.....	28
思考题	32
参考文献	32

第二篇 食品保存剂

第一章 食品防腐剂	34
第一节 概述	34
第二节 食品防腐剂各论	36
第三节 防腐剂在食品工业中的应用	50
第四节 食品保鲜剂	52
第二章 食品抗氧化剂	55
第一节 脂肪氧化及其影响	55
第二节 抗氧化剂作用机理	58
第三节 人工合成抗氧化剂	60
第四节 天然抗氧化剂	67
第五节 脱氧剂	83
第六节 抗氧化剂在食品工业中的应用	84
思考题	86

参考文献 86

第三篇 食品色泽调节剂

第一章 着色剂 92

第一节 人工合成色素 93

第二节 天然色素 102

第三节 天然色素在食品中的应用 121

第二章 护色剂 124

第一节 护色机理 124

第二节 护色剂各论 125

第三节 护色剂的安全性 125

第四节 护色剂在肉制品中的应用 127

第三章 漂白剂 128

第一节 漂白剂各论 128

第二节 漂白剂在果脯中的应用 130

思考题 130

参考文献 130

第四篇 食品风味添加剂

第一章 食用香料 133

第一节 食用香精 134

第二节 食用香料 141

第三节 香精在食品工业中的应用 153

第二章 酸度调节剂 157

第一节 酸度调节剂作用 157

第二节 酸度调节剂分类 157

第三节 酸度调节剂各论 159

第三章 甜味剂 167

第一节 概述 167

第二节 非营养型甜味剂 168

第三节 营养型甜味剂 178

第四节 甜味剂在食品工业中的应用 185

第四章 增味剂 188

第一节 鲜味基础 188

第二节 增味剂各论·····	192
第五章 调味技术·····	198
第一节 调味基础·····	198
第二节 调味技术在方便面中的应用·····	200
思考题·····	203
参考文献·····	204

第五篇 食品质构改良剂

第一章 乳化剂·····	207
第一节 概述·····	207
第二节 乳化剂各论·····	213
第三节 乳化剂在食品工业中的应用·····	225
第四节 乳化剂的现状和发展趋势·····	229
第二章 增稠剂·····	233
第一节 概述·····	233
第二节 增稠剂各论·····	234
第三节 增稠剂在食品工业中的应用·····	257
第四节 食品增稠剂的发展趋势·····	260
第三章 膨松剂·····	263
第一节 碱性膨松剂·····	263
第二节 复合膨松剂·····	264
第四章 稳定剂和凝固剂·····	268
第一节 稳定剂和凝固剂作用机理·····	268
第二节 稳定剂和凝固剂各论·····	269
第三节 复合凝固剂与酶凝固剂·····	271
第五章 抗结剂·····	273
第一节 概述·····	273
第二节 抗结剂各论·····	274
第三节 抗结剂在食品工业中的应用·····	275
第四节 抗结剂的发展趋势·····	277
第六章 水分保持剂·····	278
第一节 水分保持剂各论·····	278
第二节 水分保持剂在食品工业中的应用·····	282
思考题·····	284
参考文献·····	284

第六篇 其他食品添加剂

第一章 营养强化剂	290
第一节 概述	291
第二节 营养强化剂各论	293
第三节 复合营养强化剂在食品工业中的应用	313
第二章 食品工业用加工助剂	317
第一节 酶制剂	317
第二节 其他食品工业用加工助剂	335
第三章 其他食品添加剂	339
第一节 面粉处理剂	339
第二节 胶基糖果中基础剂物质	341
第三节 消泡剂	343
第四节 被膜剂	346
第五节 脂肪替代物	349
第六节 其他添加剂	352
思考题	353
参考文献	354
附录一 《(GB2760—2007) 食品添加剂使用卫生标准》增补公告目录	359
附录二 中国食品营养强化剂使用卫生标准* (GB14880)	360
附录三 中国食品添加剂标准目录	376
附录四 食品中可能违法添加的非食用物质和易滥用的食品添加剂品种	392

第一篇 绪 论

[教学要求]

本篇主要介绍食品添加剂的定义、作用、分类、安全性评价程序及相关法律法规知识。

通过本篇学习,应对食品添加剂有一个总体的认识,掌握食品添加剂的定义、作用、分类方法及具备快速查阅《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760)的能力。了解食品添加剂的安全性评价程序及不同国家和地区食品添加剂的相关法规。

随着食品工业的发展,食品添加剂已经成为加工食品不可或缺的成分。它们对改善食品的色、香、味、形,以及对食品及原料的保鲜、提高食品的营养价值、开发食品加工新工艺等方面均起着十分重要的作用。

第一章 食品添加剂概述

普通食品可能含有一种到几种食品添加剂,如:食用植物油、方便面含有抗氧化剂;豆腐含有凝固剂;面粉含有面粉处理剂;酱油含有色素、防腐剂;巧克力含有增稠剂、色素;饮料含有稳定剂、色素、香精等。据统计,国际上使用的食品添加剂有 14000 余种(包括非直接使用的),其中直接使用的有 5000 余种,常用的有 2000 种左右。截至 2010 年 12 月 31 日,我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760—2007)及后续卫生部发布的增补公告(附录一)批准使用的食品添加剂有 2639 种,其中包括食用香料 1964 种、营养强化剂 127 种(附录二)、加工助剂 171 种、胶基糖果中基础剂物质 30 种。食品添加剂的品种之多、应用范围之广,需要进行系统地认知和了解,才能实现科学、安全、高效地使用。

第一节 食品添加剂定义与分类

一、食品添加剂的定义

什么是食品添加剂?世界各国对食品添加剂的定义不尽相同,所规定的添加剂种类亦有区别。

我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760)将食品添加剂定义为:“为改善食品品质和色、香、味,以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或者天然物质。营养强化剂、食品用香料、胶基糖果中基础剂物质、食品工业用加工助剂也包括在内。”

联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)共同创建的食品法典委员会(CAC)颁布的《食品添加剂通用法典》(Codex Stan 192—1995,2010 修订版)规定:“食品添加剂指其本身通常不作为食品消费,不用作食品中常见的配料物质,无论其是否具有营养价值。在食品中添加该物质的原因是出于生产、加工、制备、处理、包装、装箱、运输或储藏等食品的工艺需求(包括感官),或者期望它或其副产品(直接或间接地)成为食品的一个成分,或影响食品的特性。该术语不包括污染物,或为了保持或提高营养质量而添加的物质”。这里的污染物指“凡非故意加入食品中,而是在生产、制造、处理、加工、充填、包装、运输和贮存等过程中带入食品中的任何物质”。

日本《食品卫生法》(2005 修订版)规定:“生产食品的过程中,或者为生产或保存食品,用添加、混合、浸润/渗透等方法在食品里或食品外使用的物质称为食品添加剂”。

美国食品和药品管理法规第 201 款规定:食品添加剂是指在食品生产、制造、包装、加工、制备、处理、装箱、运输或储藏过程中使用的、直接或间接地变成食品的一种成分或影响食品性状的任何一种物质,也包括达到上述目的,在生产、制造、包装、加工、制备、处理、装箱、运输或储藏过程中所使用的辐照源。在其应用条件下,该物质经科学程序评估安全,但未经过“公认安全”评估。食品添加剂不包括:①农药残留,②农药,③着色剂,④根据 21 U. S. C 451、34 Stat. 1260、21 U. S. C. 71 及增补法案使用的物质,⑤新兽药,⑥维生素、矿物质、中草药、氨基酸等膳食补充剂。美国将食品添加剂粗分为直接食品添加剂和间接食品添加剂两大类:直接食品添加剂指直接加入到食品中的物质;间接食品添加剂指包装材料或其他与食品接触的物质,在合理的预期下,转移到食品中的物质。根据这个定义,食品配料也是食品添加剂的一部分,这是美国与大多数国家对食品添加剂定义的不同之处。

欧盟食品添加剂法规(No 1333/2008)中将食品添加剂定义为:不作为食品消费的任何物质及不作为食品特征组分的物质,无论其是否具有营养价值。添加食品添加剂于食品中是为了达到生产加工、制备、处理、包装、运输、储藏等技术要求的结果,食品添加剂(或其副产物)在可以预期的结果中直接或间接地成为食品的一种组分。但食品添加剂不包括下列物质:①因甜味特性而被消费的单糖、双糖、低聚糖及含有这些物质的食品;②因香气、滋味、营养特性及着色作用而添加的含香精的食品;③应用于包装材料的物质,因其并不能成为食品的组分,且不与食品一起被消费;④含有果胶的产品及干苹果渣、柑橘属水果皮或番木瓜/椴梓皮及其混合物通过稀酸水解,再用钠盐或钾盐进行部分中和得到的湿果胶产品;⑤胶基糖果中基础剂物质;⑥白糊精或黄糊精、预糊化淀粉、酸或碱处理淀粉、漂白淀粉、物理改性淀粉和酶改性淀粉;⑦氯化铵;⑧血浆、可食用胶、蛋白水解物及其盐、牛乳蛋白及谷蛋白;⑨没有加工功能的氨基酸及其盐,但不包括谷氨酸、甘氨酸、半胱氨酸、胱氨酸及其盐;⑩酪蛋白及其盐;⑪菊粉。

二、食品添加剂的作用

食品添加剂对食品工业发展和人民生活水平提高的影响面之广、力度之深主要源于食品添加剂具有以下作用。

1. 防止食品腐败变质,延长食品保存期,提高食品安全性

根据统计数据,以我国水果损失为例,每年平均损失达 3000 万 t,占总产量的 20%,按 1.0 元/kg 计算,直接的经济损失高达 300 亿元人民币,蔬菜的采后损失亦十分惊人,若再考虑因果蔬风味、质量等造成的损失,其损失超过千亿!大部分加工食品营养丰富,微生物极易生长繁殖,自然状态下食品会很快变质而失去食用价值,有些微生物在生长繁殖过程中还会产生有

毒有害的代谢产物而引发食物中毒。选择合适的食品添加剂,如保鲜剂、抗氧化剂等,可以有效延长果蔬、食品的保存期,同时通过抑制微生物的生长繁殖和有害物质的产生防止食物中毒,提高食品的安全性。此外,延长食品保存期可方便远距离运输,调节市场供应。

2. 改善食品的感官性状,使食品更易于被消费者接受

食品的感官性状包括色、香、味、形态和质地等,是衡量食品质量的重要指标,感官性状在很大程度上影响着人们对食品的喜好程度和消费欲望。但是,很多天然产品的色泽、口感和质地因生产季节、产地、年份的不同而存在差异,并且在加工和储藏过程中发生明显变化,使用色素、香料以及乳化剂、增稠剂等,可以保持食品感官品质的一致性,保持食品原有外观,掩盖不良风味,提高食品的感官质量。

3. 有利于食品加工操作,适应生产的机械化和连续化

如在制糖工业中添加乳化剂可缩短糖膏煮炼时间,消除泡沫,使晶粒分散均匀,提高过饱和溶液的稳定性,降低糖膏黏度,提高热交换系数,稳定糖膏质量;使用葡萄糖酸- δ -内酯作为豆腐的凝固剂,有利于豆腐的机械化、连续化生产;果蔬汁生产过程中添加酶制剂,可以提高出汁率,加速澄清过程,有利于过滤。

4. 保持或提高食品的营养价值

营养丰富的食品在加工过程中不可避免地存在营养损失。选择合适的食品添加剂既可以减少营养损失,还可以提高其营养价值。如在肉制品加工过程中添加磷酸盐,在提高原料肉保水性的同时避免了水溶性营养物质的流失;在某些食品中适当地添加属于天然营养素范围的食品营养强化剂,如在食盐中强化碘、酱油中强化铁、在谷物中添加赖氨酸可显著提高食品营养价值,这对促进营养平衡、防止营养不良,提高人群健康水平具有重要意义。

5. 满足不同人群的饮食需要

不同人群由于年龄、职业、身体状况等因素的差异对食品、营养的需求各不相同,食品添加剂的使用可以满足不同人群的饮食需求。例如:含低热量甜味剂的食品可满足肥胖人群和糖尿病患者的需要,添加膳食纤维的食品有益于改善消费者肠道功能,而富含DHA的食品则非常适合儿童脑发育的需求。

6. 丰富食品种类,提高食品的方便性

食品添加剂的使用极大地促进了方便食品、快餐食品和半成品的发展,使人们在快节奏的生活中仍可以享用各种美食。

7. 提高原料利用率,节省能源

很多食品添加剂可以使原来被认为只能丢弃的物质重新得到利用。如在果汁生产过程产生的果渣可以通过使用某些添加剂成为果酱原料,还可以从中提取色素等物质再利用;橙皮渣中加入果胶酶、纤维素酶,通过现代化工艺方法可以生产饮料混浊剂;生产豆腐的副产品豆渣通过加入合适的添加剂可以制成可口的膨化食品。

8. 降低食品的成本

尽管没有研究表明使用食品添加剂可以降低食品的成本,但许多加工食品如果完全不用添加剂而想获得同样品质就会使成本增加。例如,在人造黄油制造过程中必须使用添加剂,否则人们只能选择价格高的天然黄油。另一方面,如果不使用添加剂,就可能需要增加新的加工工序,或者改进包装,这势必会增加成本。

综上所述,食品添加剂具有诸多功能,已经成为食品工业不可或缺的一部分。毋庸置疑,食品添加剂使人类的生活变得更加丰富多彩。

三、食品添加剂的分类

食品添加剂按其来源可分为天然食品添加剂与化学合成食品添加剂两大类,目前使用最多的是化学合成食品添加剂。天然食品添加剂是利用动植物或微生物代谢产物等为原料,经提取分离,纯化或不纯化所得的天然物质。而化学合成食品添加剂通过化学手段,使元素或化合物发生包括氧化、还原、缩合、聚合、成盐等合成反应所得的物质。从安全性、成本和方便性等方面考虑,天然食品添加剂具有高安全性,高成本,不方便运输、保藏等特点,而化学合成食品添加剂具有价格低廉,使用、运输、保藏方便等优点。

由于各国对食品添加剂定义的差异,食品添加剂的分类亦有区别(表 1-1-1)。我国 GB2760 根据功能将食品添加剂分为 23 类。而联合国 FAO/WHO 食品添加剂和污染物法规委员会(CCFAC)在 1989 年制定的《食品添加剂分类及国际编号体系法典》(Codex class names and the international numbering system for food additives,CAC/GL 36—1989)中按用途将食品添加剂分为 23 类,在 2008 年 7 月召开的第 31 届会议上通过了修订版,将食品添加剂分为 27 类。除不含我国规定的酶制剂、营养强化剂和香料外,其他 19 类均包括,此外还有碳酸充气剂、载体、填充剂、乳化盐、固化剂、发泡剂、包装用气和推进剂等几大类。美国联邦法规(21 CFR § 170.3)将食品添加剂分为 32 类。截至 2010 年 5 月 28 日,日本使用的指定添加剂共 403 种,并根据用途和功能分为 27 类。欧盟在 2008 年新颁布的食品添加剂法规(No 1333/2008)中将食品添加剂分为 26 类。

表 1-1-1 不同国家和组织对食品添加剂的分类

序 号	中 国	FAO/WHO	美 国	日 本	欧 盟
01	酸度调节剂	酸度调节剂	pH 调节剂	酸度调节剂	酸 酸度调节剂
02	抗结剂	抗结剂	抗结剂与自由流动剂	抗结剂	抗结剂
03	消泡剂	消泡剂		消泡剂	消泡剂
04	抗氧化剂	抗氧化剂	抗氧化剂	抗氧化剂	抗氧化剂
05	漂白剂	漂白剂		漂白剂	
06	膨松剂	膨松剂	膨松剂	膨胀剂	膨松剂
07	胶基糖果中 基础剂物质			胶姆糖基础剂	
08	着色剂	食用色素	着色剂和助色剂	食用色素 助色剂	着色剂
09	护色剂	护色剂		护色剂	
10	乳化剂	乳化剂 乳化盐	乳化剂和乳化盐	乳化剂	乳化剂 乳化盐
11	酶制剂		酶类		
12	增味剂	增味剂	增味剂	调味料	增味剂
13	面粉处理剂	面粉处理剂	面粉处理剂	面粉处理剂	面粉处理剂
14	被膜剂			被膜剂	
15	水分保持剂	水分保持剂	水分保持剂	水分保持剂	水分保持剂
16	营养强化剂		营养增补剂	膳食增补剂	
17	防腐剂	防腐剂	抗微生物剂	防腐剂	防腐剂
18	稳定剂和凝固剂	稳定剂 固化剂	固化剂		稳定剂 固化剂

续表

序 号	中 国	FAO/WHO	美 国	日 本	欧 盟
19	甜味剂	甜味剂	非营养型甜味剂 营养型甜味剂	非营养型甜味剂	甜味剂
20	增稠剂	增稠剂	稳定剂和增稠剂	增稠剂或稳定剂	增稠剂
21	食品用香料		香料及其辅料	食用香料	
22	食品工业用加工助剂		加工助剂		
23	其他	螯合剂	螯合剂		螯合剂
		包装用气			包装用气
		碳酸充气剂	推进剂、充气剂和气体		推进剂
		推进剂			
		上光剂	表面光亮剂		上光剂
			熏蒸剂	杀虫剂	
			润滑和脱模剂	防黏剂	
			溶剂和助溶剂	溶剂或萃取剂	
		胶凝剂	氧化剂和还原剂	品质保持剂	胶凝剂
			干燥剂	消毒剂	
		膨胀剂	表面活性剂	防霉剂	膨胀剂
		发泡剂	成型助剂	其他	发泡剂
				(包括:吸附剂、 酿造剂、发酵调节剂、 助滤剂、加工助剂、 品质改良剂)	
		载体	增效剂		载体
			质构或组织成形剂		改性淀粉
			腌制和酸渍剂		
			面团增强剂		

四、食品添加剂编码系统

为了便于食品添加剂的查找和应用,一般对食品添加剂进行编码。各个国家及国际组织对食品添加剂有不同的编码系统。但各编码系统均具有开放的特点,以便食品添加剂的增补和删减。

FAO/WHO 下属的食品法典委员会(Codex alimentarius commission, CAC)在 1989 年为替代复杂冗长的食品添加剂名称、协调食品添加剂命名系统而创立了食品添加剂国际编码系统(International numbering system for food additives, INS 系统),必须指出的是,纳入 INS 系统的部分化学物质可能并没有通过食品添加剂联合专家委员会(JECFA)的评估。INS 系统不包含食用香料、胶基糖果中基础剂物质、膳食增补剂及营养强化剂等几类添加剂的编码。作为食品添加剂发挥功能的酶制剂已经纳入到 INS 系统的 1100 系列中。INS 编码通常由三至四位数字组成,比如 100 为姜黄、1001 为胆碱盐及其酯类。实际上,一个号码并不指代唯一的一种食品添加剂,可能指代一类相似的化合物,可以通过字母后缀和括起来的小写数字后缀进行区分。如焦糖色有 150a、150b、150c、150d 四种,均表示具有相同色调、编号为 150 的食品褐色素,后缀字母 a、b、c、d 表示按照不同加工方法获得的不同焦糖色产品;另外,姜黄素的 INS 码为 100(i),姜黄的 INS 码为 100(ii),均表示具有相似功能、编号为 100 的食品黄色素,后面的(i)、(ii)等括起

来的小写数字表示该添加剂符合不同的产品标准。另外根据食品添加剂号码数值范围可以将添加剂进行归类。起初 100 ~ 199 为色素;200 ~ 299 为防腐剂;300 ~ 399 为抗氧化剂和酸度调节剂;400 ~ 499 为增稠剂、稳定剂和乳化剂;500 ~ 599 为酸度调节剂和抗结剂;600 ~ 699 为增味剂;700 ~ 899 为饲料添加剂;900 ~ 999 为被膜剂、气体、甜味剂等;1000 ~ 1999 为其他添加剂(表 1-1-2)。在准备 INS 系统之初已经对相似功能的食品添加剂进行了归类处理,但由于食品添加剂名录的开放性及食品添加剂名录的不断增补,几乎每一个三位数都对应于一种添加剂,因此,食品添加剂在 INS 系统中的位置已经不再被认为是与原先既定的功能目的相对应。

表 1-1-2 CAC 食品添加剂编码系统 (INS 系统)

100 ~ 199 色素	100 ~ 109 黄色	400 ~ 499 增稠剂, 稳定剂和乳 化剂	400 ~ 406 海藻酸盐
	110 ~ 119 橙色		407 ~ 419 天然胶类
	120 ~ 129 红色		420 ~ 429 糖醇及其他天然物质
	130 ~ 139 蓝色和紫色		430 ~ 439 聚氧乙烯类
	140 ~ 149 绿色		440 ~ 449 天然乳化剂
	150 ~ 159 褐色和黑色		450 ~ 456 多磷酸盐
	160 ~ 199 其他		457 ~ 469 环糊精及纤维素类
			470 ~ 489 脂肪酸及其化合物
200 ~ 299 防腐剂	200 ~ 203 山梨酸盐	500 ~ 599 酸度调节剂及抗结剂	490 ~ 499 其他
	209 ~ 219 苯甲酸盐		500 ~ 505 碳酸盐
	220 ~ 229 亚硫酸盐		507 ~ 523 氯化物及硫酸盐
	230 ~ 239 联苯酚、生物防腐剂和 甲酸盐		524 ~ 528 碱
	240 ~ 259 硝酸盐		529 ~ 549 碱金属化合物
	260 ~ 269 乙酸盐		550 ~ 560 硅酸盐
	270 ~ 279 乳酸盐		570 ~ 580 硬脂酸盐及葡萄糖酸盐
	280 ~ 289 丙酸盐		585 ~ 599 其他
	290 ~ 299 其他		
300 ~ 399 抗氧化剂和酸度调 节剂	300 ~ 305 抗坏血酸盐	600 ~ 699 增味剂	620 ~ 629 谷氨酸盐
	306 ~ 309 生育酚	700 ~ 899	630 ~ 635 核苷酸盐
	310 ~ 318 没食子酸盐和异抗坏血 酸盐		640 ~ 649 其他
	319 ~ 329 BHA、BHT 及乳酸盐	900 ~ 999 其他	900 ~ 909 蜡类及矿物油
	330 ~ 337 柠檬酸盐和酒石酸盐		910 ~ 915 合成上光剂
	338 ~ 343 磷酸及正磷酸盐	1000 ~ 1999 其他添加剂	916 ~ 930 膨松剂
	344 ~ 359 柠檬酸盐、苹果酸盐和 己二酸盐		940 ~ 949 包装用气
	360 ~ 369 丁二酸盐及富马酸盐		950 ~ 969 甜味剂
	370 ~ 399 其他		990 ~ 999 起泡剂
			1000 ~ 1399 其他添加剂
			1400 ~ 1499 淀粉衍生物
			1500 ~ 1999 其他添加剂

注:已根据 CAC/GL 36—1989(2008 修订版)进行调整。

我国根据食品添加剂的类别拥有自己的编码系统——中国编码系统(Chinese numbering system for food additives, CNS 系统)。我国食品添加剂的编码,由食品添加剂的主要功能类别代码和在本功能类别中的顺序号组成,以五位数字表示,前两位数字码为类别标识,小数点以下三位数字表示在该类别中的编号代码。如阿拉伯胶的中国编码(CNS 号)为 20.008,表示阿拉伯胶归属第 20 类——增稠剂类,顺序号为 008,表示阿拉伯胶是序列号为第 8 号的食用增稠剂。但我国食品添加剂编码系统并不涵盖 GB2760 附录 B、附录 C 及附录 D 中所列的食品添加剂。因为附录 B 食用香料并不要求在最终食品的外标签上进行标示,所以其编码自成体系,这将在本书第四篇单独叙述。另外附录 C 为食品工业用加工助剂,一般应在制成最后成品之前除去,所以也未列入 CNS 编码系统,而附录 D 胶基糖果中的基础剂物质未列入 CNS 编码系统,这与国际通用编码系统相一致。GB2760 中所包含的食品添加剂如禁止使用,其代码废止,新增加允许使用的食品添加剂在相应的类别内顺序后排。如溴酸钾已经在 2005 年 7 月 1 日被禁止使用,其 CNS 编号 13.002 也在新 GB2760 中删除。

欧盟编码系统采用食品添加剂国际编码系统(International numbering system for food additives, INS 系统),但不包括那些不被欧盟批准使用的食品添加剂。每一个添加剂编号前有前缀 E 字母,意即欧盟。

五、食品添加剂使用要求

食品生产加工过程中,为了保持或提高食品的营养价值;作为某些特殊膳食用食品的必需配料或成分;提高食品的质量和稳定性,改进其感官特性;便于食品的生产、加工、包装、运输或者储藏而需要使用食品添加剂。

食品添加剂的使用应该遵守以下使用原则:①不得对消费者产生急性或潜在危害;严格按照食品添加剂允许使用的范围和用量使用食品添加剂;②不得掩盖食品本身或加工过程中的质量缺陷;③不得有助于食品假冒;④不得降低食品本身的营养价值;⑤在达到预期的效果下尽可能降低其用量;⑥食品工业用加工助剂一般应在制成最后成品之前除去,有规定食品中残留量的除外。

按照 GB2760 使用的食品添加剂应当符合相应的质量标准(名单见附录三)。在下列情况下,食品添加剂可以通过食品配料(含食品添加剂)带入食品中:①根据 GB2760,食品配料中允许使用该食品添加剂;②食品配料中该添加剂的用量不应超过允许的最大使用量;③应在正常生产工艺条件下使用这些配料,并且食品中该添加剂的含量不应超过由配料带入的水平;④由配料带入食品中的该添加剂的含量应明显低于直接将其添加到该食品中通常所需要的水平。

第二节 食品添加剂现状及发展趋势

一、食品添加剂现状

食品添加剂是一个涉及多学科、多领域的行业,也是一个技术密集、科研成果频出的领域。食品添加剂行业生产能力和产量都实现了快速增长,整体呈现良好发展的态势。我国食品添加剂行业的具体现状如下:

1. 食品添加剂品种不断增多,产量持续上升

随着全球食品工业的发展,食品总量的快速增加和科学技术的进步,全球食品添加剂品种

不断增加,产量持续上升。我国食品添加剂实际允许使用的品种也由 1982 年的 621 种扩展到 2010 的 2639 种,其中 80% 为食用香料。

我国食品添加剂的生产能力年均增长率达到 15% 左右,产量年均增长达到 12% 左右。2008 年,我国食品添加剂行业主要产品总产量达 586 万 t,同比 2007 年增长约 15%,实现销售收入 582 亿元,出口创汇超过 25 亿美元。

2. 产业结构、产业布局不断优化

近几年,通过产业结构调整,我国对那些可能对消费者存在潜在风险、或其生产过程中会对环境造成污染、高耗能的食物添加剂产品,已经完全或大部分被其他新型食物添加剂产品取代。主要变化有:产品质量的提高和品种结构的调整,产品结构的升级换代,以及产业布局的优化。

另外,随着食品加工技术的不断深化,食品配料的复杂程度会越来越高,分工的专业化会越来越强,必然会出现专业的配料公司为食品加工企业提供产品和服务,而食品企业对添加剂的要求会越来越趋向简单易用,功能完善。复合型食品添加剂因具有很多优势,在短短的十几年内在我国得到迅猛发展,从最早的几个应用品种发展到如今包括肉制品、烘焙食品、饮料、保健品、膨化食品等各种食品加工的上百个品种。复合添加剂产品也正受到广大应用企业的普遍欢迎,产生了明显的经济效益和社会效益。

3. 食品添加剂的加工技术和装备水平不断提高

在现代食品工业里,许多食品创新是通过食品添加剂来实现的,借助食品添加剂已经成为食品创新的重要手段之一。几年来,全国科技发明奖和技术进步奖获奖成果中与食品添加剂有关的成果在整个食品行业获奖成果中的比例较高,据统计,2005—2010 年我国有约 120 个有关食品添加剂和配料的开发及产业化项目获得国家级或省部级奖励,如利用现代生物技术研制新型食品防腐剂乳酸链球菌肽项目获得了 2005 年国家科技进步奖二等奖。食品高新技术与工程的发展为食品添加剂的发展也提供了良好的发展机遇。我国食品添加剂行业在生物技术、高新分离技术、发酵技术方面发展非常迅速。微胶囊技术、真空冷冻干燥技术、膜分离技术、超临界二氧化碳萃取技术、色谱分析技术、高压食品加工技术、超微粉碎技术等高新技术正广泛应用于我国食品添加剂的研究与开发中。

我国食品添加剂部分企业生产装置居于世界领先地位,食品添加剂企业普遍采用高新分离技术来提高产品纯度和收率,提高产品档次,降低成本,改善生态环境,实现多重收益。如生产辣椒红采用超临界萃取技术,生产香精油采用分子蒸馏技术,生产木糖醇采用膜分离技术,生产柠檬酸采用色谱分离技术等。

4. 食品添加剂标准和法规不断完善

我国政府已建立了比较完善的食品添加剂管理法规和标准。卫生部也对食品添加剂的使用实行了科学、严格的审批制度。我国食品添加剂工业于 20 世纪 60 年代开始起步,改革开放以来得到迅速发展,政府从 20 世纪 50 年代开始对食品添加剂实行管理;60 年代后加强了对食品添加剂的生产管理和质量监督。根据食品添加剂的特殊情况制定了一系列法规。目前我国已制定食品添加剂国家和行业标准逾 400 项。

二、食品添加剂发展趋势

伴随着我国食品工业的快速发展,食品添加剂行业也表现出强劲的发展势头。一般认为,推动食品添加剂行业发展的原因主要有如下几方面:①人们对于健康和营养认识程度的提高,