

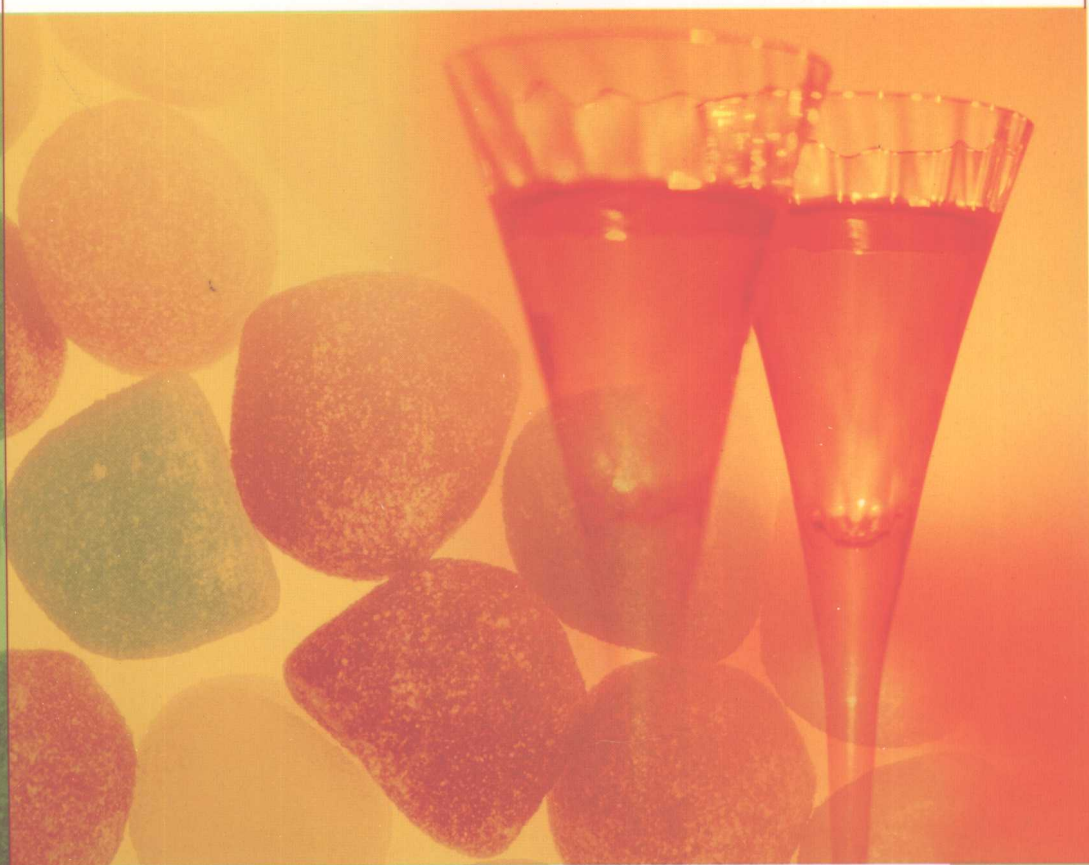


高等职业教育人才培养创新教材出版工程

高职高专食品类教材系列

食品添加剂 应用技术

主 编 江建军



科学出版社
www.sciencep.com

TS202.3
J362:1

●高等职业教育人才培养创新教材出版工程

高职高专食品类教材系列

食品添加剂应用技术

主 编 江建军

副主编 王林山

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书用通俗易懂的文字全面介绍食品添加剂的作用、发展方向及应用,其中包括食品添加剂的概念和作用、一般要求、卫生管理及安全使用,同时还介绍了防腐剂、抗氧化剂、食用色素、发色剂、漂白剂、香精香料、调味剂、乳化稳定剂、膨松剂、酶制剂、营养强化剂与食品加工助剂、水分保持剂等内容。本书突出实用性、简约性,编写中每一类食品添加剂都有应用举例,同时突出“新”字,增加了食品添加剂应用方面的新技术和天然食品添加剂等内容。

本书可供高等职业教育食品类专业、农产品加工类专业、食品类检测类专业的学生使用,也可供相关企业作为培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

食品添加剂应用技术/江建军主编. —北京:科学出版社,2004.8
高等职业教育人才培养创新教材出版工程·高职高专食品类教材系列
ISBN 7-03-013641-1

I. 食… II. 江… III. 食品添加剂-高等学校:技术学校-教材
IV. TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 063775 号

责任编辑:沈力匀/责任校对:陈丽珠

责任印制:安春生/封面设计:王凌波

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年8月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2004年8月第一次印刷 印张:17 3/4

印数:1—3 000 字数:328 000

定价:27.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

《高职高专食品类教材系列》编委会

主编

贡汉坤 赵 晴

副主编 (按姓氏笔画排序)

王尔茂 江建军 赵晨霞 侯建平 揭广川

编委 (按姓氏笔画排序)

丁金德 马兆瑞 王俊山 朱克永 杜苏英

吴俊明 吴晓彤 陈月英 武建新 罗丽萍

赵金海 赵瑞香 胡继强 侯建平 高 敏

逯家富 莫慧萍 曾小兰 敬思群 廖世荣

潘 宁

《高等职业教育人才培养创新教材》 出版工程说明

一、特色与创新

随着高等教育改革的进一步深化,我国高等职业教育事业迅速发展,办学规模不断扩大,办学思路日益明确,办学形式日趋多样化,取得了显著的办学效益和社会效益。

毋庸置疑,目前已经出版的一批高等职业教育教材在主导教学方向、稳定教学秩序、提高教学质量方面起到了很好的作用。但是,有关专家也诚恳地指出,目前高等职业教育教材出版中还存在一些问题,主要是:教材建设仍然是以学校的选择为依据、以方便教师授课为标准、以理论知识为主体、以单一纸质材料为教学内容的承载方式,没有从根本上体现以应用性职业岗位要求为中心,以素质教育、创新教育为基础,以学生能力培养为本位的教育观念。

经过细致的调研,科学出版社和中国高等职业技术教育研究会共同启动了“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”。在教材出版过程中,力求突出以下特色:

(1) 理念创新:秉承“教学改革与学科创新引路,科技进步与教材创新同步”的理念,根据新时代对高等职业教育人才的需求,策划出版一系列体现教学改革最新理念,内容领先、思路创新、突出实训、成系配套的高职高专教材。

(2) 方法创新:摒弃“借用教材、压缩内容”的滞后方法,专门开发符合高职特点的“对口教材”。在对职业岗位(群)所需的专业知识和专项能力进行科学分析的基础上,引进国外先进的课程开发方法,以确保符合职业教育的特色。

(3) 特色创新:加大实训教材的开发力度,填补空白,突出热点,积极开发紧缺专业、热门专业的教材。对于部分教材,提供“课件”、“教学资源支持库”等立体化的教学支持,方便教师教学与学生学习。对于部分专业,组织编写“双证教材”,注意将教材内容与职业资格、技能证书进行衔接。

(4) 内容创新:在教材的编写过程中,力求反映知识更新和科技发展的最新动态。将新知识、新技术、新内容、新工艺、新案例及时反映到教材中来,更能体现高职教育专业设置紧密联系生产、建设、服务、管理一线的实际要求。

二、精品与奉献

“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”的启动,得到了教育部高等教育司高职高专处领导的认可,吸引了一批职业教育和高等教育领域的权威专家积极参与,共同打造精品教材。其实施的过程可以总结为:教育部门支持、权威专家指导、一流学校参与、学术研究推动。

国内的高等职业教育院校特别是北京联合大学、天津职业大学以及中国高等职业技术教育研究会的其他副会长、常务理事、理事单位等积极参加本教材出版工程,提供了先进的教学经验,在此基础上出版一大批特色教材。

在教材的编写过程中,得到了许多行业部委、行业协会的支持,对教材的推广起到促进作用。

先进的理念、科学的方法、有力的支持,必然导致精品的诞生。“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”主要包括高职高专层次的基础课、公共课教材;各类紧缺专业、热门专业教材;实训教材、引进教材等特色教材;还包含部分应用型本科层次的教材。根据我们的规划,下列教材即将与读者见面:

(一) 高职高专基础课、公共课教材

(1) 基础课教材系列

(2) 公共选修课教材系列

(二) 高职高专专业课教材

(1) 紧缺专业教材

——软件类专业系列教材

——数控技术专业教材

——汽车类专业教材

.....

(2) 热门专业教材

——电子信息类专业教材

——交通运输类专业教材

——财经类专业教材

——旅游类专业教材

——生物技术类专业教材

——食品类专业教材

——精细化工类专业教材

——广告类专业教材

——艺术设计类专业教材

.....

(三) 高职高专特色教材

——高职高专院校实训教材

——国外职业教育优秀教材

.....

(四) 应用型本科教材系列

.....

欢迎广大教师、学生在使用中提出宝贵意见,以便我们改进教材出版工作、提高质量。

中国高等职业技术教育研究会

科 学 出 版 社

前 言

食品添加剂是食品生产中最活跃、最有创造力的因素。食品添加剂已经成为现代食品工业不可缺少的一部分,对推动食品工业的发展起着十分重要的作用。在食品加工制造过程中使用食品添加剂,既可以使得加工食品色、香、味、形及组织结构俱佳,还能增加食品营养成分,防止腐败变质,延长食品保存期,便于食品加工、便于改进食品加工工艺、提高食品生产效率。

但是食品添加剂也是食品安全方面出现问题最多的因素。近年来由于不能正确的使用食品添加剂,或不是按《食品添加剂使用卫生标准》来使用食品添加剂,造成许多不卫生和不安全的“问题食品”甚至被称为“杀人食品”。

食品添加剂与人们的健康密切相关,为了保证人民身体健康,保证食品的安全卫生,适应食品工业的飞速发展和加入 WTO 以后日益广泛发展的国际贸易的需要,学习和掌握食品添加剂的知识是十分必要的。

本书结合我国食品添加剂的标准和使用情况,重点介绍了食品添加剂的定义、性质、使用方法、应用范围与剂量,以及食品添加剂的使用实例、使用时的注意事项等有关知识。我们力求将此书编写成为一本通俗易懂的实用型的普及食品添加剂应用知识的书,让它既可作为高、中等职业技术学院食品类专业学生的教科书,又是食品企业技术人员的参考书,还能成为普通消费者了解食品添加剂知识的科普书。

本书编写分工:第1章绪论、第2章食品添加剂的安全使用、第3章食品防腐剂,由四川工商职业技术学院江建军编写。第4章食品抗氧化剂、第5章食品着色剂、第6章食品护色剂与漂白剂,由四川工商职业技术学院李剑和江建军共同编写。第7章食用香料和香精、第8章食品调味剂、第9章食品乳化稳定剂、第10章食品膨松剂,由江苏食品职业技术学院陆正清编写。第11章食品酶制剂、第12章食品营养强化剂、第13章其他食品添加剂、第14章食品加工助剂,由长春职业技术学院尹凯丹编写,第15章食品添加剂在食品生产中的应用实例由漯河职业技术学院王林山编写,江建军任主编并负责全书的统稿工作。王林山任副主编并参加部分内容的统稿工作。参加本书编写的人员多数是多年从事食品添加剂课程教学和应用实践的副教授、讲师。

在本书的编写中,参考了许多文献、资料,其中有许多网上的资料,难以一一鸣谢,在此一并感谢。

在本书的编写中得到全国轻工职业教育食品专业教学指导委员会、高等职业

教育技术研究会和科学出版社的大力支持，同时还得到各参编院校领导的大力支持，在此一并感谢。

编 者

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 食品添加剂的概念和作用	3
1.2 食品添加剂的分类和要求	5
1.3 食品添加剂的卫生管理	6
1.4 食品添加剂许可使用品种的国际化倾向	8
1.5 食品添加剂的发展展望	16
第 2 章 食品添加剂的安全使用	18
2.1 毒理学评价	18
2.2 食品添加剂的使用标准	19
第 3 章 食品防腐剂	23
3.1 防腐剂的分类、使用范围与影响防腐效果的因素	24
3.2 一些常用的防腐剂及其使用	26
3.3 几种天然防腐剂及其使用	34
第 4 章 食品抗氧化剂	41
4.1 概述	41
4.2 油脂抗氧化剂	44
4.3 几种天然食品抗氧化剂	49
4.4 脱氧剂	54
第 5 章 食品着色剂	56
5.1 概论	56
5.2 人工合成食用着色剂	61
5.3 食用天然着色剂	66
第 6 章 食品护色剂与漂白剂	80
6.1 护色剂	80
6.2 漂白剂	83
第 7 章 食用香料和香精	87
7.1 食用香料	88
7.2 食用香精	94
7.3 食用香料和香精在食品中的应用及注意事项	100
7.4 食用香料的安全性	103

第 8 章 食品调味剂	104
8.1 增味剂 (鲜味剂)	104
8.2 酸度调节剂	115
8.3 甜味剂	122
第 9 章 食品乳化稳定剂	136
9.1 乳化剂	136
9.2 增稠剂	145
9.3 稳定凝固剂	165
第 10 章 食品膨松剂	168
10.1 碱性膨松剂	168
10.2 复合膨松剂	169
第 11 章 食品酶制剂	172
11.1 概述	172
11.2 淀粉酶	175
11.3 蛋白酶	178
11.4 其他酶制剂	182
第 12 章 食品营养强化剂	189
12.1 概述	189
12.2 维生素	191
12.3 氨基酸类	199
12.4 无机盐类	202
第 13 章 其他食品添加剂	209
13.1 水分保持剂	209
13.2 消泡剂	215
13.3 被膜剂	217
13.4 抗结剂	220
13.5 胶姆糖基础剂	221
13.6 面粉处理剂	223
第 14 章 食品加工助剂	227
14.1 溶剂	227
14.2 助滤剂、吸附剂	228
14.3 其他	230
第 15 章 食品添加剂在食品生产中的应用	235
15.1 食品添加剂在面粉及焙烤食品中的应用	235
15.2 食品添加剂在肉制品中的应用	243

15.3 食品添加剂在饮料制品中的应用·····	251
15.4 食品添加剂在绿色食品中的应用·····	256
15.5 功能性食品添加剂在食品工业中的应用·····	261
参考文献·····	268

第 1 章

绪 论

食品是维持人类生存的基本物质,随着人民生活水平的不断提高,人们对食品的要求也不断提高,食品添加剂便是随着食品工业发展而逐步使用和发展起来的。食品添加剂作为食品工业中不能缺少的一个重要部分,被认识的历史还不长,食品添加剂形成工业的历史也不长,但是人们实际使用食品添加剂的历史却源远流长。在人类发现使用火的同时,人们就与食品添加剂结下了不解之缘。当时,人们不仅发现用火烤熟的兽、禽肉更好吃,而且发现烧烤之后有些食物能保存较长时间。这其实就是因为食物经过烟熏之后,烟中的酸类、酚类等成分对食物的防腐、抗氧化、保存起了重要的作用,只不过在当时人们不可能认识到这些而已。中国传统的点制豆腐用的凝固剂盐卤,在距今 1 800 多年前的东汉时期就已有使用,并一直流传至今;北魏时期的《齐民要术》中就记载过从植物中提取天然色素的方法;800 年前的南宋时期就将亚硝酸盐用于腊肉生产,后来传入欧洲。

食品添加剂在食品加工中扮演着重要角色,虽然在食品成分中只占 0.01%~0.1%,但对改善食品的色、香、味,调整食品营养结构、改善食品加工条件、延长食品保存期发挥着重要作用。随着食品工业在世界范围内飞速发展和化学合成技术的进步,食品添加剂品种不断增加,产量持续上升。全世界食品添加剂品种多达 25 000 种,其中 80% 为香料。直接使用的 3 000~4 000 种。常见的有 600~1 000 种。在 FDA 最近公布的食品添加剂名单中,有 2 922 种,其中受管理的 1 755 种。美国食品用化学品法典中列有 1 967 种。日本使用的食品添加剂约有 1 100 种;欧共体允许使用的有 1 000~1 500 种。截止到 1998 年底,据对我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB2760—1996)及卫生部补充规定的统计,我国食品添加剂实际允许使用的品种为 1 524 种。

据统计,目前全世界食品添加剂的年贸易额达 200 多亿美元。2001 年,我国各类食品添加剂的消费总量在 200 万 t 左右,销售额 220 亿元人民币。

但是在食品添加剂的使用和对食品添加剂的认识中存在一些误区。

一方面人们对食品添加剂的安全性持怀疑态度,总认为它对人体有毒,甚至望而生畏。正由于人们对食品添加剂的偏见,以至于一些食品生产商也迎合消费者的口味,其产品中实际含有添加剂却在商标中注上“不含任何添加剂”字样。这给人们的感觉似乎是食品添加剂都有很大毒性,食品中含有就不安全,不含就

安全可靠。正是由于这样的误导造成了有一些消费者谈到食品添加剂就害怕,认为凡是含有食品添加剂的食品就不是好食品,对我国的食品工业造成了不良影响。其实,食品中含添加剂未必就不安全,不含则未必就安全。

另一方面食品的生产及实际生活中又需要和依赖食品添加剂。如为了改进食品风味,改善食品感官性状,引起食欲需要加调味剂、着色剂、香精香料、膨松剂等。为了防止腐败变质,确保食用者的安全与健康,减少食品中毒的现象,需要加入食品防腐剂。实验表明,不含任何添加剂的面包,2~3d就会发霉变质。而发霉变质的面包有的含有真菌毒素,是迄今发现的最强致癌物之一,食用后有很大损害和危险。因此,生产面包需要加入适量的防腐剂和乳化剂,这样才能在商场中存放1周而保持质地均匀且口感良好。为了满足生产工艺的需要,例如制作豆腐必须使用凝固剂。为了提高食品的营养价值,如添加氨基酸、维生素、矿物质等强化剂。

随着工业革命的兴起,食品工业也发生了根本的变化,对食品添加剂也开始有了要求,特别是化学工业的发展,一些人工合成的食品添加剂开始应用于食品工业,使食品添加剂进入了发展时期。随着科学技术的不断进步,检测手段的日臻完善,人们开始注意到食品添加剂的安全、卫生。各国对食品添加剂采取了严格的管理措施,并注意从法律和法规上规范食品添加剂的生产和使用,使它逐渐走上一条健康发展的道路。

食品工业被称为朝阳工业,它在各国的经济领域都占有及其重要的地位。我国从1996年开始,食品工业就已经跃居国民经济各产业之首,成为第一大产业。

纵观食品工业和食品添加剂发展的历史,人们不难看出:食品工业的需求带动了食品添加剂工业的蓬勃发展,而食品添加剂工业的发展,也推动了食品工业的进步。在人们还没有认识到食品添加剂对于食品工业的重要作用,只是不自觉地使用食品添加剂的时候,食品工业的发展是缓慢的。20世纪90年代之前,我国没有大规模的食品添加剂工业,那时,食品工业也十分落后,人们只是为吃饱肚子而奋斗,对食品的口感、口味、质量、营养等更不敢奢望。

20世纪90年代以后,我国国民经济很快步入快速发展的轨道。食品工业也悄然发生了重大变化。人们不再仅仅满足于解决温饱问题,而且对食品的品质、口感和色、香、味都有了新的要求。伴随着食品工业的开放和引进,食品工业的面貌发生了根本的变化,应该说这里的很多变化都和食品添加剂的开发和使用有着密切的关系。

食品工业的各行业通过引进和技术改造,大量的新技术新设备被应用于传统和新兴食品工业,使行业面貌为之一新。如啤酒工业推广使用了露天大罐发酵技术和连续自动灌装线;味精工业、淀粉糖工业普遍推广了酶法制糖工艺;饮料工业除引进了各种先进的灌装和包装设备外,还开发了大量的新产品;焙烤工业、

糖果工业也都引进了先进的设备。这些技术和设备的推广使用,使我国食品工业丢弃了简陋的设备、作坊式厂房的旧面貌,取而代之的是先进的生产流水线和高效率的生产技术,食品工业的面貌发生了根本的改变。大量新技术的推广使用和设备的更新,是食品工业技术创新的一个重要方面。

伴随着新技术、新设备的推广,一些食品添加剂在食品工业生产中起了重要的作用,甚至是关键的作用。食品添加剂的推广使用,使食品市场花色繁多,面目一新。

过去我国味精工业、葡萄糖工业等制糖工艺普遍采用酸水解法制糖,生产条件差,酸腐蚀严重,生产成本低,产品质量差。改革开放后,普遍推广了双酶法工艺,不仅使生产效率大大提高,而且产品质量也明显提高。没有酶制剂,这一工艺改革是无法实现的。酿酒工业和饮料工业普遍使用的絮凝剂、澄清剂、助滤剂等,不仅提高了生产效率,实现了机械化,也大大提高了产品质量。

过去人们吃饼干,吃月饼,不是感觉太硬,就是口感不好;吃面包、吃蛋糕不是掉渣,就是质构太差,风味不好,并且容易霉变,喝饮料除了碳酸气外,就是甜味,很少有口味、口感都很逼真的高档次饮品。很多具有地方风味特点的优质食品,因为没有有效的包装和保鲜防腐措施,也只能是区域性消费和享用。

20世纪90年代以后,从沿海到内地,从南方向北方开始普遍使用各种添加剂,仿佛一夜之间食品的品种、档次、口感、口味都发生了诱人的变化。当然,大多数人不知道这是食品添加剂从中发挥的重要作用。

总之,食品工业技术创新包括了很多层面和内容。但归纳起来,其要素不外乎先进工艺、先进的设备和优良的原辅材料等方面。不论哪个方面都或多或少与食品添加剂有关,有些方面食品添加剂甚至起到了主导作用,如优良的原辅材料和某些产品的生产工艺。因此食品添加剂是食品工业技术创新的重要推动力。

由于食品添加剂的使用有利于开发食品资源、有利于食品加工、增强食品营养成分和消费者的吸引力,食品添加剂在食品加工保存过程中已成为一种必不可少的物质。

1.1 食品添加剂的概念和作用

按照《中华人民共和国食品卫生法》第五十四条和《中华人民共和国食品添加剂卫生管理办法》第二十八条,以及《中华人民共和国食品营养强化剂卫生管理办法》第二条,食品添加剂是指“为了改善食品品质和色、香、味,以及为防腐和加工工艺的需要而加入食品的化学合成或者天然物质。”食品营养强化剂是指“为增加营养成分而加入食品中的天然的或人工合成的属于天然营养素范围的食物添加剂。”

食品添加剂大多数并不是基本食品原料本身应有的物质,而是在生产、贮存、包装、使用等过程中为达到某一目的有意添加的物质。它们在产品中必须不影响食品营养价值,具有增强食品感官性状、延长食品的保存期限或提高食品质量的作用。如加防腐剂防止食品的腐败变质;在油脂中加入抗氧化剂,以防止油脂氧化变质;为满足食品加工工艺需要、改进食品品质而加入消泡剂、抗结剂;为增强食品色、香、味等感官性能而加入着色剂、甜味剂、香料和膨松剂等;在连续生产豆腐的工艺中,使用葡萄糖酸- δ -内酯作为凝固剂。

食品营养强化剂是以提高和强化食品营养成分而添加的添加剂。食品中需要强化的营养素是根据历年来对我国人群膳食与营养状况调查证实人群中普遍供给不足的,或由于地理环境因素造成地区性缺乏的,或满足生活环境和生理状况变化的特殊人群对某些营养素供给量特殊需要的营养素。如据 1992 年膳食与营养状况调查,我国人群钙、维生素 A 和核黄素摄入不足,利用现代科学技术在某些食品中强化上述营养素,以补充膳食中供给不足,从而改善国民的营养状况。再如老年人骨质疏松是缺钙引起,3 岁以下儿童和孕妇为缺铁性贫血的高发人群,可在食品中强化钙、铁来满足上述人群补钙、补铁的需要。

由于生活习惯不同,世界各国对食品添加剂的定义也不尽相同,联合国粮食与农业组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)联合食品法规委员会(JECFA)对食品添加剂定义为:“食品添加剂是指本身不作为食品消费,也不是食品特有成分的任何物质,而不管其有无营养价值。它们在食品的生产、加工、调制、处理、充填、包装、运输、贮存等过程中,由于技术(包括感官)的目的,有意加入食品中或者预期这些物质或其副产物会成为(直接或间接)食品的一部分,或者是改善食品的性质。它不包括污染物或者为保持、提高食品营养价值而加入食品中的物质”。按照这一定义,食品添加剂不包括污染物也不包括食品营养强化剂。中国、日本、美国规定的食品添加剂则包括食品营养强化剂。

无论从各国关于食品添加剂的定义出发,还是从食品添加剂在食品工业中所起的实际作用看,食品添加剂有三方面的重要作用:

第一,它能够改善食品的品质,提高食品的质量,满足人们对食品风味、色泽、口感的要求。

第二,它能够使食品加工制造工艺更合理、更卫生、更便捷,有利于食品工业的机械化、自动化和规模化。

第三,它能够使食品工业节约资源,降低成本,在极大地提升食品品质和档次的同时,增加其附加值,产生明显的经济效益和社会效益。

食品添加剂的作用不可忽视,其副作用甚或毒性也确实存在,它密切关系到人民的饮食卫生和健康安全。因此各国政府都制定相应的法律法规,指定允许使用的品种、范围和数量,对研制的新产品进行严格的毒理学试验和安全性评价,

并要求科学生产和正确使用。食品添加剂的生产经营需有许可证并严格接受卫生、工商及行业部门的管理和监督。

1.2 食品添加剂的分类和要求

食品添加剂的分类可按其来源、使用目的和用途安全评价的不同来划分。

食品添加剂按其来源不同可分为天然和化学合成两大类。天然食品添加剂是指以动植物或微生物的代谢产物为原料加工提纯而获得的天然物质；化学合成的食品添加剂是采用化学手段、通过化学反应合成的食品添加剂。

1.2.1 按使用目的和用途划分

食品添加剂按照使用目的和用途可分为：

- (1) 为提高和增补食品营养价值的，如营养强化剂。
- (2) 为保持食品新鲜度的，如防腐剂、抗氧化剂、保鲜剂。
- (3) 为改进食品感官质量的，如着色剂、漂白剂、护色剂、增味剂、增稠剂、乳化剂、膨松剂、抗结剂和品质改良剂。
- (4) 为方便加工操作的，如消泡剂、凝固剂、润湿剂、助滤剂、吸附剂和脱模剂。
- (5) 食用酶制剂。
- (6) 其他。

1.2.2 按食品添加剂的安全评价划分

联合国粮农组织 FAO 和世界卫生组织 WHO 下设的食品添加剂联合专家委员会 (JECFA) 建议把食品添加剂分为如下三类管理：

第一类为 A 类又分为 A (1)、A (2) 二类。

A (1) 类：毒理学资料已经清楚，可以使用并定出了正式的 ADI 值（每日允许摄入量）的。或者认为毒性有限，可以按正常使用，不需建立 ADI 值的。

A (2) 类：毒理学资料不够完善，已经制定了暂订 ADI 值，暂时允许用于食品者。

第二类为 B 类，毒理学资料不足，未建立 ADI 值者。或者未进行过安全评价者。

B (1) 类：JECFA 曾进行过评价，因毒理学资料不足，未制定 ADI 值者。

B (2) 类：JECFA 未进行过评价者。

第三类为 C 类，JECFA 认为在食品中使用不安全或应该严格限制作为某些