

普通高等教育“十一五”规划教材

# 食品添加剂

孙宝国 主编



化学工业出版社

普通高等教育“十一五”规划教材

# 食品添加剂

孙宝国 主编



化学工业出版社

·北京·

本教材以最新的 GB 2760《食品添加剂使用卫生标准》2007 年版为基础，参考了国内外最新的研究成果，内容新颖、实效性强。

本教材的最大特色是考虑了各相关课程的衔接以及学习与应用的衔接，根据食品产品开发和生产实际需要编排各章节内容。全书共分十章，按照食品调色、调香、调味、调质，食品保鲜防腐、抗氧化，食品酶制剂和工艺助剂，食品营养强化的顺序，分别介绍了各类食品添加剂的基本性质、化学结构、基本毒理学、功能特点、作用原理、使用方法和应用范围，以及国内外食品添加剂管理办法、标准等不同层次的内容。

本书可作为食品及相关专业本科教材，也可供相关专业研究生和技术人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

食品添加剂/孙宝国主编. —北京: 化学工业出版社,  
2008.7  
普通高等教育“十一五”规划教材  
ISBN 978-7-122-03203-4

I. 食… II. 孙… III. 食品添加剂-高等学校-教材  
IV. TS202.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 096215 号

---

责任编辑: 赵玉清  
责任校对: 郑捷

文字编辑: 李姿娇  
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 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司  
装 订: 三河市宇新装订厂  
787mm×1092mm 1/16 印张 15 字数 402 千字 2008 年 9 月北京第 1 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: 29.00 元

版权所有 违者必究

# 前 言

安全、营养、美味和保健是人类对食品的四大本质要求。使用食品添加剂可以防止食品腐败变质，延长食品保质期，可以获得需要的食品色、香、味、形等感官品质，还能增加食品营养和强化特殊功能，便于食品加工制造和改进食品加工制造工艺。食品添加剂是实现对食品的四大本质要求的关键性原料，因此有“没有食品添加剂就没有现代食品工业”的说法。食品工业是永恒的朝阳工业，是我国国民经济的支柱之一，在世界经济中也占有重要地位，食品添加剂的重要性不言而喻。

食品品种多种多样，加工制造方法千差万别，各色新食品不断涌现；食品添加剂种类繁多、功能各异。要想真正发挥出食品添加剂的作用，要求食品开发、加工制造等方面的技术人员必须了解食品添加剂对食品加工制造的重要作用、贡献和应用，应该熟知各种食品添加剂的性能、性状、特点、使用方法和范围，还需要掌握食品添加剂有关国家标准、国际标准和法律法规等管理体系，才能合法地、正确地使用食品添加剂，避免非食品添加剂当食品添加剂使用、食品添加剂超范围使用以及食品添加剂超限量使用，保证食品添加剂的使用安全。本书在编写时以最新的 GB 2760—2007《食品添加剂使用卫生标准》为基础，参考了最新的研究成果，保证内容的新颖性、正确性和实效性。

食品添加剂技术是食品科学技术学科的重要组成部分，是食品专业教学课程体系不可或缺的一环。本书是食品专业本科教材，也可作为研究生和相关技术人员的参考书。目前，虽然已有多本食品添加剂教材，但是本教材的最大特色是考虑了各相关课程的衔接以及学习与应用的衔接，按照食品产品开发和生产实际需要编排各章节和确定内容。按照食品调色、调香、调味、调质，食品保鲜防腐、抗氧化，食品酶制剂，食品营养强化的顺序分九章介绍各类食品添加剂的基本性质、化学结构、基本毒理学、功能特点、作用原理、使用方法和应用范围，以及国内外食品添加剂管理办法、标准等内容，便于读者学习，并根据需要查阅。

参加本书编写的人员多是从事食品添加剂教学、研究和应用的教师。其中，第1章和第4章由北京工商大学曹雁平教授编写；第2章由浙江万里学院戚向阳教授编写；第3章由北京工商大学孙宝国教授编写；第5章由北京工商大学王静副教授编写；第6章由浙江大学叶兴乾教授编写；第7章由中国海洋大学汪东风教授编写；第8章由福州大学叶秀云教授和倪莉副教授编写；第9章由中国农业大学景浩教授编写。全书由北京工商大学孙宝国教授负责统稿并任主编。

本书各章内容自成体系，力求反映食品添加剂的基础理论、新概念和新方法以及国内外最新的研究成果。由于作者水平所限，书中错漏与不妥之处在所难免，敬请专家、读者批评指正。

编者

2008年4月

# 目 录

|                                   |    |                               |    |
|-----------------------------------|----|-------------------------------|----|
| 1 绪论 .....                        | 1  | 3.1 食品香味的来源和食品香料、香精的作用 .....  | 59 |
| 1.1 食品添加剂在食品工业中的地位和作用 .....       | 1  | 3.2 食品香料及其分类 .....            | 60 |
| 1.1.1 食品添加剂的定义 .....              | 1  | 3.2.1 天然食品香料的分类 .....         | 60 |
| 1.1.2 食品添加剂技术在食品科学技术学科中的地位 .....  | 2  | 3.2.2 合成食品香料的分类 .....         | 61 |
| 1.1.3 食品添加剂在食品储存、加工制造中的作用 .....   | 3  | 3.3 天然食品香料 .....              | 61 |
| 1.1.4 国内外食品添加剂管理、生产与使用现状 .....    | 4  | 3.3.1 天然食品香料的主要品种 .....       | 61 |
| 1.2 食品添加剂的分类、编码与选用 .....          | 6  | 3.3.2 天然食品香料的主要制品类型 .....     | 61 |
| 1.2.1 食品添加剂的分类 .....              | 6  | 3.3.3 代表性的天然食品香料 .....        | 62 |
| 1.2.2 食品添加剂的编码 .....              | 8  | 3.4 合成食品香料 .....              | 65 |
| 1.2.3 食品添加剂的选用原则 .....            | 9  | 3.4.1 醇类食品香料 .....            | 65 |
| 1.3 食品添加剂的安全性与评价 .....            | 12 | 3.4.2 酚类食品香料 .....            | 67 |
| 1.3.1 食品添加剂的安全问题 .....            | 13 | 3.4.3 醚类食品香料 .....            | 67 |
| 1.3.2 食品添加剂的安全评价 .....            | 13 | 3.4.4 醛类食品香料 .....            | 67 |
| 1.4 食品添加剂的管理 .....                | 15 | 3.4.5 酮类食品香料 .....            | 68 |
| 1.4.1 联合国 FAO/WHO 对食品添加剂的管理 ..... | 15 | 3.4.6 焦糖香型食品香料 .....          | 69 |
| 1.4.2 美国对食品添加剂的管理 .....           | 15 | 3.4.7 缩羰基类食品香料 .....          | 71 |
| 1.4.3 欧盟对食品添加剂的管理 .....           | 16 | 3.4.8 羧酸类食品香料 .....           | 71 |
| 1.4.4 我国对食品添加剂的管理 .....           | 17 | 3.4.9 酯类食品香料 .....            | 72 |
| 参考文献 .....                        | 23 | 3.4.10 内酯类食品香料 .....          | 73 |
| 2 调色类食品添加剂 .....                  | 25 | 3.4.11 杂环类食品香料 .....          | 74 |
| 2.1 食品着色剂 .....                   | 25 | 3.4.12 硫醇类食品香料 .....          | 75 |
| 2.1.1 食品的着色与调色 .....              | 26 | 3.4.13 硫醚类食品香料 .....          | 75 |
| 2.1.2 食品合成着色剂及其应用 .....           | 28 | 3.4.14 二硫醚类食品香料 .....         | 76 |
| 2.1.3 食品天然着色剂及其应用 .....           | 34 | 3.4.15 硫代羧酸酯类食品香料 .....       | 77 |
| 2.2 食品护色剂 .....                   | 49 | 3.4.16 异硫氰酸酯类食品香料 .....       | 77 |
| 2.2.1 护色机理 .....                  | 49 | 3.4.17 肉香型含硫食品香料的特征结构单元 ..... | 77 |
| 2.2.2 食品护色剂与食品助色剂 .....           | 51 | 3.5 食品香精 .....                | 78 |
| 2.2.3 食品护色技术 .....                | 53 | 3.5.1 食品香精的功能 .....           | 78 |
| 2.3 食品漂白剂 .....                   | 55 | 3.5.2 食品香精的分类 .....           | 78 |
| 2.3.1 漂白机理 .....                  | 55 | 3.5.3 食品香精的四种成分组合法 .....      | 79 |
| 2.3.2 常见的还原型食品漂白剂 .....           | 56 | 3.5.4 食品香精的三种成分组合法 .....      | 80 |
| 2.3.3 常见的氧化型食品漂白剂 .....           | 56 | 3.5.5 食品香精的其他组分 .....         | 81 |
| 参考文献 .....                        | 57 | 3.5.6 食品香精配方例 .....           | 81 |
| 3 调香类食品添加剂 .....                  | 59 | 3.5.7 热反应香精 .....             | 83 |
|                                   |    | 参考文献 .....                    | 85 |
|                                   |    | 4 调味类食品添加剂 .....              | 86 |
|                                   |    | 4.1 食品甜味剂 .....               | 86 |

|                   |             |     |                 |                       |     |
|-------------------|-------------|-----|-----------------|-----------------------|-----|
| 4.1.1             | 甜味与甜味特性     | 86  | 6.3.2           | 山梨酸及其盐类               | 162 |
| 4.1.2             | 食品甜味剂的特点    | 87  | 6.3.3           | 对羟基苯甲酸酯类              | 164 |
| 4.1.3             | 化学合成甜味剂     | 87  | 6.3.4           | 丙酸及其盐类                | 166 |
| 4.1.4             | 天然甜味剂       | 89  | 6.3.5           | 其他化学防腐剂               | 168 |
| 4.1.5             | 甜味剂的选用原则    | 96  | 6.3.6           | 作为防霉剂、果蔬保鲜剂的化学防<br>腐剂 | 172 |
| 4.2               | 食品酸味剂       | 96  | 6.3.7           | 微生物防腐剂                | 177 |
| 4.2.1             | 酸味与酸味特性     | 97  | 参考文献            |                       | 180 |
| 4.2.2             | 有机酸味剂       | 98  | <b>7 食品抗氧化剂</b> |                       | 182 |
| 4.2.3             | 无机酸味剂       | 100 | 7.1             | 抗氧化作用的机理              | 182 |
| 4.2.4             | 酸味剂的选用原则    | 100 | 7.2             | 化学抗氧化剂                | 182 |
| 4.3               | 食品鲜味剂       | 100 | 7.2.1           | 没食子酸丙酯                | 183 |
| 4.3.1             | 鲜味与鲜味特性     | 101 | 7.2.2           | 丁基羟基茴香醚               | 183 |
| 4.3.2             | 氨基酸类鲜味剂     | 101 | 7.2.3           | 二丁基羟基甲苯               | 184 |
| 4.3.3             | 核苷酸类鲜味剂     | 102 | 7.2.4           | 叔丁基对苯二酚               | 185 |
| 4.3.4             | 正羧酸类鲜味剂     | 103 | 7.2.5           | 硫代二丙酸二月桂酯             | 185 |
| 4.3.5             | 鲜味剂的选用原则    | 103 | 7.2.6           | 4-己基间苯二酚              | 186 |
| 4.4               | 食品代盐剂       | 103 | 7.2.7           | 愈创树脂                  | 186 |
| 4.4.1             | 咸味与咸味特性     | 103 | 7.2.8           | 正二氢愈创酸                | 186 |
| 4.4.2             | 代盐剂         | 103 | 7.3             | 天然抗氧化剂                | 187 |
| 参考文献              |             | 104 | 7.3.1           | L-抗坏血酸类抗氧化剂           | 188 |
| <b>5 调质类食品添加剂</b> |             | 105 | 7.3.2           | 生育酚                   | 189 |
| 5.1               | 食品增稠剂       | 105 | 7.3.3           | 茶多酚                   | 190 |
| 5.1.1             | 食品加工中的增稠技术  | 105 | 7.3.4           | 黄酮类化合物                | 193 |
| 5.1.2             | 常用食品增稠剂     | 106 | 7.3.5           | 抗氧化肽                  | 196 |
| 5.1.3             | 天然食品增稠剂     | 106 | 7.3.6           | 植酸及其钠盐                | 198 |
| 5.1.4             | 合成食品增稠剂     | 126 | 7.3.7           | 磷脂                    | 199 |
| 5.2               | 食品乳化剂       | 129 | 7.3.8           | 迷迭香提取物                | 199 |
| 5.2.1             | 食品乳化体系及其特点  | 129 | 7.4             | 抗氧化剂使用技术              | 199 |
| 5.2.2             | 常用食品乳化剂     | 130 | 参考文献            |                       | 201 |
| 5.3               | 其他调质类食品添加剂  | 142 | <b>8 食品酶制剂</b>  |                       | 203 |
| 5.3.1             | 凝固剂         | 142 | 8.1             | 糖酶类                   | 203 |
| 5.3.2             | 疏松剂         | 144 | 8.1.1           | 淀粉酶类                  | 203 |
| 5.3.3             | 胶姆糖基础剂      | 148 | 8.1.2           | 葡萄糖氧化酶                | 204 |
| 5.3.4             | 水分保持剂       | 150 | 8.1.3           | 葡萄糖异构酶                | 205 |
| 5.3.5             | 抗结剂         | 154 | 8.1.4           | 纤维素酶类                 | 206 |
| 参考文献              |             | 156 | 8.1.5           | 乳糖酶类                  | 207 |
| <b>6 食品防腐剂</b>    |             | 158 | 8.1.6           | 果胶酶类                  | 208 |
| 6.1               | 食品防腐剂的作用机理  | 158 | 8.2             | 蛋白酶类                  | 209 |
| 6.2               | 防腐剂的应用及注意事项 | 159 | 8.2.1           | 蛋白酶概述                 | 209 |
| 6.2.1             | 防腐剂的种类      | 159 | 8.2.2           | 凝乳酶类                  | 211 |
| 6.2.2             | 食品或介质的 pH 值 | 159 | 8.2.3           | 肽酶类                   | 212 |
| 6.2.3             | 溶解与分散       | 159 | 8.3             | 脂肪酶类                  | 214 |
| 6.2.4             | 防腐剂并用或复配    | 160 | 8.3.1           | 脂肪酶                   | 214 |
| 6.2.5             | 食品加工工艺的影响   | 160 | 8.3.2           | 脂肪氧合酶                 | 215 |
| 6.3               | 常用食品防腐剂     | 161 | 8.4             | 其他酶类                  | 216 |
| 6.3.1             | 苯甲酸及其盐类     | 161 |                 |                       |     |

|                  |     |                          |     |
|------------------|-----|--------------------------|-----|
| 8.4.1 谷氨酰胺转氨酶    | 216 | 9.4.1 钙盐                 | 228 |
| 8.4.2 木聚糖酶       | 217 | 9.4.2 铁盐                 | 229 |
| 参考文献             | 218 | 9.4.3 锌盐                 | 230 |
| <b>9 食品营养强化剂</b> | 219 | 9.4.4 补碘剂                | 230 |
| 9.1 食品强化与食品强化剂   | 219 | 9.5 必需脂肪酸类营养强化剂          | 231 |
| 9.1.1 营养素流失与特殊需要 | 219 | 9.5.1 亚麻酸                | 231 |
| 9.1.2 食品营养强化方法   | 219 | 9.5.2 亚油酸                | 231 |
| 9.2 氨基酸类强化剂      | 220 | 9.5.3 花生四烯酸              | 232 |
| 9.2.1 赖氨酸盐酸盐     | 220 | 9.5.4 二十碳五烯酸和二十二碳六<br>烯酸 | 232 |
| 9.2.2 蛋氨酸        | 221 | 9.6 食品营养强化技术的原则          | 233 |
| 9.2.3 牛磺酸        | 221 | 9.6.1 食品营养强化的原则          | 233 |
| 9.3 维生素类强化剂      | 222 | 9.6.2 食品营养素稳态化技术         | 233 |
| 9.3.1 脂溶性维生素类    | 222 | 9.6.3 食品营养素强化方法          | 234 |
| 9.3.2 水溶性维生素类    | 224 | 参考文献                     | 234 |
| 9.4 无机盐类强化剂      | 228 |                          |     |

# 1 绪论

---

食品添加剂是现代食品工业发展的产物。实际上，人类为改善食物的品质和用于加工食品而使用功能性原料的历史相当久远。公元前1500年的埃及墓碑上就已经描绘有人工着色的糖果；葡萄酒在公元前4世纪就采用人工着色。中国在公元25年的东汉时期，制作豆腐就已经应用盐卤作凝固剂，并一直流传至今；公元6世纪北魏末年农业科学家贾思勰所著的《齐民要术》中记载了从植物中提取天然色素以及应用的方法，在《神农本草》、《本草图经》中即有用栀子染色的记载；在周朝时就已开始使用肉桂增香；大约在800年前的南宋时就已经在腊肉生产中使用亚硝酸盐作为肉制品防腐和护色技术，并于公元13世纪传入欧洲。以现代的观点和概念，这些都是食品添加剂在食品加工制造中应用的典型范例。

工业技术发展给食品加工带来巨大变化。现代生活提高了人们对食品品种和质量的要求。人类对食品的四大品质要求是：营养、安全、美味和保健。食品不仅是人类赖以生存的基础，随着生活水平的提高，人类对食品品质的要求随之提高，因此，食品工业和餐饮业的发展对改善人类的食物品质、方便生活、提高体质具有特别重要的意义，其中食品添加剂担当着决定性的角色。可以说，食品添加剂是食品工业的灵魂，没有食品添加剂就没有现代食品工业。食品添加剂在工业和科学技术的促进下迅速发展成为独立的领域。

## 1.1 食品添加剂在食品工业中的地位和作用

### 1.1.1 食品添加剂的定义

我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—2007)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、加工助剂也包括在内”，并定义“营养强化剂是指为平衡、补充、增强营养成分而加入食品中的天然的或者人工合成的属于天然营养素范围的食物添加剂；食品用香料是指能够用于调配食品香精并使食品增香的物质；加工助剂或称食品工业用加工助剂是指能使食品加工顺利进行的各种物质，本身与食品原有成分无关，如助滤、澄清、吸附、润滑、脱模、脱色、脱皮、提取溶剂、发酵用营养物质等，它们一般应在食品成品中除去而不应成为最终食品的成分，或仅有残留”。

《中华人民共和国食品卫生法》(以下简称《食品卫生法》)规定：食品添加剂是指“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”。同时《食品卫生法》规定：食品营养强化剂是指“为增强营养成分而加入食品中的天然的或者人工合成的属于天然营养素范围的食物添加剂”。

我国台湾省规定：“食品添加剂是指食品的制作、加工、调配、包装、运输、储存等过程中用以着色、调味、防腐、漂白、乳化、增香、稳定品质、促进发酵、增加稠度、强化营养、防止氧化或其他用途而添加于食品或与食品接触的物质。”

由于各自理解和管理体系的不同，国际上各国对食品添加剂的定义也有区别。美国规定：



食品添加剂是“由于生产、加工、储存或包装而存在于食品中的物质或物质的混合物，而不是基本的食品成分”。日本规定：食品添加剂是指“在食品制造过程，即食品加工中为了保存的目的加入食品，使之混合、浸润及其他目的而使用的物质”。

一些国际组织为全球或地区食品安全管理和研究的方便，也对食品添加剂进行了规范。欧盟规定：食品添加剂是指“在食品制造、加工、准备、处理、包装、运输或储藏过程中加入到食品中，直接或间接地成为食品的组成成分。其本身不构成食品的特性成分，并且本身不能当作食品消费的物质”。联合国粮农组织（FAO）和世界卫生组织（WHO）联合组成的食品法典委员会（CAC）规定：“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、装填、包装、运输、储存等过程中，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）食品中的一部分，或者改善食品的性质。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。”在1995年食品法典Codex Alimentarius再版时此定义仍被保留并收录在食品添加剂通用标准Codex Stan 192General Standard for Food Additives;GSFA中。

食品添加剂中不包括污染物。污染物指不是有意加入食品中，而是在生产（包括谷物栽培、动物饲养和兽药使用）、制造、加工、调制、处理、装填、包装、运输和保藏等过程中，或是由于环境污染带入食品中的任何物质，但不包括昆虫碎体、动物毛发和其他外来物质。残留农药和兽药均是污染物。

从狭义的概念上，食品添加剂不是食品配料。淀粉、蔗糖、食盐等添加到食品中的物料称之为配料。根据目前的习惯，食品配料的定义概括为：其生产和使用不列入食品添加剂管理的，其相对用量较大，而在这个范围内使用或食用被认为是安全的食品添加物。但是广义上的食品配料是指加入到食品中的所有添加物，需要在食品的标签配料项内列出。

不管是配料还是食品添加剂都要服从《食品卫生法》及其他相关法规的管理和规范。

### 1.1.2 食品添加剂技术在食品科学技术学科中的地位

食品添加剂技术是食品科学技术学科的重要组成部分。由于食品添加剂的种类繁多，其原料来源涉及天然生物物质、矿物质；其制造技术涉及化学、化工、生物工程、农业、林业等多学科；其应用涉及各种食品、药品、饲料和其他工业领域。因此，食品添加剂技术不是单一学科的技术，而是多学科、多领域交叉、聚集和集成的技术。而其中每一种食品添加剂的生产和应用也将涉及多个学科。

在工业革命后，首先是化学工业特别是化学合成工业的发展更使食品添加剂进入一个新的快速发展的阶段，许多人工合成的食用化学品如着色剂、防腐剂等相继大量应用于食品加工；进入20世纪后期，发酵工艺生产的和天然原料提取的食品添加剂也迅速发展起来。

食品添加剂的研究、生产和使用水平反映了食品工业的技术水平，是一个国家整体科技实力的一个缩影，也是一个国家现代化程度的重要标志之一。

中国食品工业已经进入了高速发展的轨道，与其配套的食品添加剂也将保持相应的发展速度，食品添加剂技术发展也赢得了新的发展机遇。未来几年中国食品添加剂技术研究的热点问题有如下几个方面：

（1）食品添加剂安全问题 安全是食品添加剂永恒的主题，未来中国食品添加剂安全需要从健全法规、规范品种应用范围和用量、提高产品质量等方面加强研究、管理和监督。

（2）食品添加剂新品种研究开发问题 中国食品添加剂在品种数量上与世界先进水平尚有较大差距，必须加大关键性品种的研究开发速度，同时要重视具有中国特色的新品种的开发。

天然食品添加剂是今后研究的重点之一。这类食品添加剂涉及香料、甜味剂、酸味剂、防腐剂、抗氧化剂、乳化剂、增稠剂等类型。

(3) 用现代科学技术提升传统食品添加剂生产技术和产品质量。许多食品添加剂可以用生物原料通过生物工程方法制造，产品既满足了消费者越来越高的要求，又符合可持续发展战略，应该进一步加强这方面的研究和产业化工作。

### 1.1.3 食品添加剂在食品储存、加工制造中的作用

食品添加剂是食品的重要组成部分，是食品储存、加工和制造中的关键性原料，为食品工业的蓬勃发展提供了不可或缺的支持。

#### 1.1.3.1 保证食品的品质

随着收入的增加和生活水平的提高，人们对食品的品质要求也就越高，不但要求食品提供维持机体正常活动的营养元素，更要在相当长的时间内具有良好的色、香、味、形，还要求食品具有一定的功能特性。食品添加剂对食品品质的影响主要体现在三个方面。

(1) 获得优良的食品风味 食品的色、香、味、形态和质地等构成食品风味，也是衡量食品品质的重要指标之一。食品在加工过程中以及储存期间，往往其颜色、气味和口感会发生变化，将风味的变化控制在要求的范围内是食品加工制造的关键技术之一。在食品加工制造过程中，适当使用着色剂、甜味剂、抗氧化剂、食用香料、乳化剂、增稠剂和鲜味剂等添加剂，可以在一定程度上实现对食品风味的控制，显著提高食品的感官性状质量。如着色剂可赋予食品需要的色泽，酸味剂可为不同的食品呈现特征酸感，增稠剂可赋予饮料和糖果要求的不同质感，乳化剂可实现油水体系的混溶等。

(2) 保证食品的储藏性，阻止食品变质 由于绝大多数食品都是以动物、植物为原料，各种生鲜原料在植物采收或动物屠宰后，往往会因不能及时加工或加工不当，而导致腐败变质。这不仅会使其失去了应有的食用价值，更为严重的是常常会产生有毒成分，这将造成很大的经济损失，还会对人的安全产生威胁。适当使用食品添加剂可防止食品的败坏，延长其保质期。

(3) 满足营养和保健要求 营养价值是食品质量的重要指标之一。由于食品加工制造过程中常常会造成一定程度的营养损失，因此在加工食品中适当地添加某些属于天然营养素范围的食品营养强化剂，是完全必要的。另外，社会上不同的人群，有不同年龄、不同职业岗位、不同常见病多发病和不同生活环境的特点，因此，有必要研究开发可以满足不同人群的营养需要的食品，这就要借助于各种食品营养强化剂。

随着对亚健康状态与健康关系认识的不断深入，功能性食品成为持续的热点。功能性食品添加剂既是食品添加剂，又具有特殊的保健功能，用它加工制造的食品具有一定的保健作用，可以满足不同人群的特殊需要，因此其开发和研究受到广泛的重视。

#### 1.1.3.2 满足新产品、新工艺的要求

现在，超市已拥有多达 20000 种以上的加工食品供消费者选择。但是随着经济的发展，生活和工作发生深刻的变化，大大促进了食品新品种的开发和发展。同时，许多天然植物都已被重新评价，尚有丰富的野生植物资源亟待开发利用。自然界中已发现的可食性植物有 80000 多种，我国仅蔬菜品种就已超过 17000 种，可食用的昆虫就有 500 多种，还有大量的动物、矿物资源。新产品的开发和资源的有效利用都离不开各种食品添加剂，以制成营养丰富、品种齐全的新型食品，满足人类发展的需要。另外，在食品的加工中使用食品添加剂，往往有利于实现不同的食品加工制造工艺。

总之，食品添加剂在食品工业中的重要地位，体现在四个方面：

① 在食品的色、香、味、形等品质方面满足消费者的不断增加的需要；

- ② 赋予食品特殊的营养价值和保健作用，满足消费者不断提高的要求；
- ③ 保证原料和食品在储藏和货架期内的品质符合要求；
- ④ 满足食品加工制造过程中的工艺技术需要。

### 1.1.4 国内外食品添加剂管理、生产与使用现状

由于食品添加剂在现代食品工业中起着重要的作用，因此为满足各种各样食品加工制造的需要，各国许可使用的食品添加剂品种都在千种以上，并且还在不断开发出新的食品添加剂。

美国目前已有 2500 多种食品添加剂应用于 20000 种以上的食品加工制造中，2005 年出版的美国《食品用化学品法典》(FCCV) 共收载 1077 种质量规格标准。日本使用的食品添加剂约 1100 种，2005 年出版的日本食品添加剂物公定书(第七版)共收载 416 种标准规格；欧盟约使用 1500 种食品添加剂。

全球食品添加剂 2006 年的销售额约为 310 亿美元，5 年来的年均增长率不到 3%。而我国食品添加剂和食品配料工业以较高的速度增长，食品添加剂工业的销售额由 2004 年的 335 亿元增长到 2006 年的 460 亿元，两年增长了 37%；主要产品产量由 330 万吨增长到 443 万吨，两年增长了 34% (见表 1-1)；出口额由 10 亿美元增加到 25 亿美元。

表 1-1 近几年我国食品添加剂的主要类别及产量

| 主要类别         | 2004 年产量/万吨 | 2006 年产量/万吨 | 增长率/% |
|--------------|-------------|-------------|-------|
| 食用香精香料       | 5.5         | 7           | 27    |
| 食用着色剂        | 26          | 32          | 23    |
| 高倍甜味剂        | 9.9         | 14          | 41    |
| 糖醇类甜味剂       | 36          | 75          | 108   |
| 防腐抗氧保鲜剂      | 10.5        | 12          | 14    |
| 增稠乳化剂        | 6.5         | 12          | 85    |
| 品质改良剂        | 8           | 12          | 50    |
| 营养强化剂        | 12.5        | 16          | 28    |
| 增鲜剂、酸味剂及其他种类 | 214         | 260         | 20    |

注：表内数据由中国食品添加剂和配料协会提供。

随着我国食品工业和食品添加剂技术的发展，许可使用的食品添加剂品种已从 1981 年的 213 种，发展到 2006 年 GB 2760 许可使用的 2047 种，其中合成物质 252 种，可在各类食品中按生产需要适量使用的食品添加剂 55 种，食品用香料 1531 种 (其中食品用天然香料 329 种，天然等同香料 1009 种，人工合成香料 193 种)，食品工业用加工助剂 114 种，食品用酶制剂 44 种，胶姆糖基础剂 51 种。

世界柠檬酸年消费量约 60 万吨，其中 75%~80% 应用于食品工业。柠檬酸是用发酵法生产的产量最大的有机酸，可用于各类食品。我国是世界最大的柠檬酸生产和出口国，产量和欧美相当，但出口量居世界第一。我国也是世界主要乳酸生产大国，2005 年产能约 10 万吨。

糖精钠是传统的非营养型甜味剂。全世界每年糖精消耗量相当于 1100 万吨糖，占各种高倍甜味剂消费量的 60%，美国是目前糖精钠的消费大国。我国是世界上糖精钠的主要生产国与出口国，技术成熟，年产量约 3 万吨，出口 1.6 万吨，占世界糖精钠贸易量的 50% 以上。我国政府批准的糖精钠定点生产厂家只有上海福新化工公司、苏州精细化工公司、开封兴化精细化工公司、天津北方食品有限公司和天津长捷化工有限公司五家。甜菊糖苷是天然无热量高倍甜味剂，目前最大问题是产品纯度不够高 (一般 80%)。阿斯巴甜属于低热量高倍甜味剂，全世界年消费量仅次于糖精钠。我国阿斯巴甜生产技术已趋成熟。三氯蔗糖又称蔗糖素，是理想的蔗糖替代品，在我国已实现工业化生产。

木糖醇作为功能性甜味剂，是我国鼓励发展的甜味剂之一，世界年消费量为2万多吨，而我国年产1万多吨（能力有3万吨），是世界第一生产和出口大国。山梨糖醇和麦芽糖醇是功能性甜味剂，2005年山梨糖醇产量约50万吨，麦芽糖醇产量约2万吨。

天然防腐剂是近两年研究的热点，对肽类天然微生物防腐剂产生菌、天然食品防腐剂壳聚糖的制备方法及其应用等是研究重点。化学合成的防腐剂目前在我国还占主导地位。苯甲酸和苯甲酸钠是我国目前生产和使用的食品防腐剂的主要品种。我国山梨酸和山梨酸钾的生产能力已超过万吨。

目前作为营养强化剂的牛磺酸均采用合成法生产。我国牛磺酸的产能约3万吨，产销量占世界首位，国内市场潜力很大。L-抗坏血酸兼有营养强化剂、抗氧化剂、护色剂的功能，是我国食品添加剂中仅次于柠檬酸的出口产品。

我国是食品着色剂生产和消费大国。目前辣椒红、栀子黄、紫甘薯等色素产量处于供大于求或接近饱和状态，胭脂树橙、胭脂虫红、虾青素等色素的产业化尚需要突破一系列关键技术。我国焦糖色素技术已经很成熟。目前世界辣椒红产量约1350t，我国辣椒红产量200t。红曲色素是红曲米和红曲红的总称，是我国传统出口产品。

GB 2760 允许使用的食用增稠剂有39种，许多品种的年产量都超过了万吨，其中黄原胶、羧甲基纤维素钠、葡聚糖等产品增长最快。羧甲基纤维素钠年产量8万吨，其中食品级占四分之一。变性淀粉种类约2000种，在食品工业中有广泛用途。

世界食品乳化剂消费量最大的是甘油脂肪酸酯，其次是大豆磷脂及其衍生物、蔗糖脂肪酸酯、失水山梨醇脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯等。我国食品乳化剂中甘油脂肪酸酯的产量最大，其中分子蒸馏单甘酯占一半以上。大豆磷脂兼有乳化、抗氧化、功能强化等功效。

乙基麦芽酚的国际贸易量每年为1500t，我国已成为世界上唯一的麦芽酚和乙基麦芽酚生产国，年生产能力高达2000多吨，其中出口1200t。我国是世界上最重要的香兰素生产基地，工业生产中目前主要采用合成法。

咸味食品香精是一类新型的食品香精。我国咸味香精生产技术融合了中餐烹调的理念，以骨素、肉、脂肪、酵母、植物蛋白、还原糖、辛香料提取物等可食性生物为原料，通过酶解、热反应、调香、脂肪控制氧化等方法生产，在整体技术上已经处于世界先进行列。

我国甜味食品香精技术近几年处于稳定发展阶段，甜味食品香精调香技术有所提高，利用酶解和微生物发酵法生产奶味香精的技术已经成熟并实现了工业化，微胶囊、玻璃化微胶囊技术、纳米技术的应用使甜味食品香精整体技术接近世界先进水平。

虽然现在我国食品添加剂总产值只占国际贸易的15%左右，但某些品种已在国际上占有重要的地位和影响。我国食品添加剂近几年在生产应用技术水平和产品质量、成本、品种等方面取得了巨大的进步，但和国外发达国家相比，仍存在较大差距，与我国国力及我国食品工业在国民经济中的地位相比仍有差距，而且存在的问题也较多，主要表现在：

(1) 产品品种少，系列化程度差 世界上批准使用的常用食品添加剂有5000余种，而我国仅有2000多种，自己生产的千余种；食品工业需求量较大的乳化剂世界允许使用的品种有60多种，年产量25万吨，美国有58种，年产量15万吨，而我国只有30种，年产量只有2万多吨，常用的只有甘油脂肪酸酯、蔗糖酯等5个品种；在高倍甜味剂方面，甜度在1000倍以上的品种较少；生鲜肉禽类食品的防腐、抗氧化剂也尚未有生产；在持水剂方面，世界批准使用的磷酸盐有30多个品种，年消耗量超过50万吨（以 $P_2O_5$ 计），而我国只有10多个品种，年产量仅约1万吨。

(2) 企业生产规模小，工艺技术较低，综合成本高 虽然我国是木糖醇生产和出口世界第一大国，但50多家生产厂商年平均生产能力只有300~500t，而俄罗斯虽然生产厂家不多，但

每个企业的年生产能力达 3000 多吨。我国产量和出口占世界第一位的柠檬酸，只有安徽丰原集团年产量达 12 万吨，其余 30 余家柠檬酸生产厂家均为中小型企业；与之相同，使用量较大的增稠剂羧甲基纤维素年生产能力仅 5 万吨，40 家企业的平均年生产能力只有 1200t，不能实现规模效益。我国食品添加剂行业在 2006 年和 2007 年通过优化组合、并购和技改、基建等多种方式，涌现出一批较大的骨干企业，2006 年销售额超过 10 亿元的企业在 10 家以上，超过 1 亿元的企业 100 余家。

目前，我国食品添加剂行业普遍工艺技术水平较低，超临界萃取技术、膜分离技术、微胶囊技术、分子蒸馏、吸附分离等高新技术在我国只有少数生产厂商采用。

(3) 产品技术指标不高、质量不稳定，功能化、绿色化不强 一些香精的纯度较低，缺少典型的香味，香气不足。食品添加剂多为单一功能，集防腐、乳化、增稠、抗氧化等功能一体的食品添加剂开发缓慢。缺少以生物技术生产的等同天然的食品添加剂。

(4) 应用技术和改性技术有待发展 我国制剂化和复配化刚起步，在改性技术和多种食品添加剂配合使用技术方面进行了有益的探索，还需要根据实际应用的要求大力开发和研究相关技术。

## 1.2 食品添加剂的分类、编码与选用

### 1.2.1 食品添加剂的分类

食品添加剂根据其来源、功能、安全性评价等不同的分类标准有多种分类方法。

按来源分，食品添加剂可分为天然食品添加剂和化学合成食品添加剂两大类。天然食品添加剂是指利用动植物或微生物的代谢产物等为原料，经提取所获得的天然物质。化学合成食品添加剂是指利用氧化、还原、缩合、聚合、成盐等各种化学反应制备的物质，其中又可分为一般化学合成品与人工合成天然等同物。

按作用功能分，不同国家、地区、国际组织对食品添加剂的定义不同，因而分类也有差异，中国、食品法典委员会（CAC）、欧盟、美国和日本等按照功能对食品添加剂的分类见表 1-2。

表 1-2 世界各国食品添加剂功能分类

| 序号 | 中国     | CAC 食品法典 | 欧盟    | 美国        | 日本    |
|----|--------|----------|-------|-----------|-------|
| 1  | 酸度调节剂  | 酸        | 着色剂   | 抗结剂和自由流动剂 | 防腐剂   |
| 2  | 抗结剂    | 酸度调节剂    | 防腐剂   | 抗微生物剂     | 杀菌剂   |
| 3  | 消泡剂    | 抗结剂      | 抗氧化剂  | 抗氧化剂      | 防霉剂   |
| 4  | 抗氧化剂   | 消泡剂      | 乳化剂   | 着色剂和护色剂   | 抗氧化剂  |
| 5  | 漂白剂    | 抗氧化剂     | 乳化盐   | 腌制和酸渍剂    | 漂白剂   |
| 6  | 膨松剂    | 填充剂      | 增稠剂   | 面团增强剂     | 面粉改良剂 |
| 7  | 胶姆糖基础剂 | 着色剂      | 凝胶剂   | 干燥剂       | 增稠剂   |
| 8  | 着色剂    | 护色剂      | 稳定剂   | 乳化剂和乳化盐   | 赋香剂   |
| 9  | 护色剂    | 乳化剂      | 增味剂   | 酶类        | 防虫剂   |
| 10 | 乳化剂    | 乳化用盐     | 酸     | 固化剂       | 发色剂   |
| 11 | 酶制剂    | 固化剂      | 酸度调节剂 | 风味增强剂     | 色调稳定剂 |
| 12 | 增味剂    | 增味剂      | 抗结剂   | 香味料及其辅料   | 着色剂   |

续表

| 序号 | 中国      | CAC 食品法典 | 欧盟        | 美国           | 日本          |
|----|---------|----------|-----------|--------------|-------------|
| 13 | 面粉处理剂   | 面粉处理剂    | 改性淀粉      | 小麦粉处理剂       | 调味剂         |
| 14 | 被膜剂     | 发泡剂      | 甜味剂       | 成型助剂         | 酸味剂         |
| 15 | 保湿剂     | 凝胶剂      | 膨松剂       | 熏蒸剂          | 甜味剂         |
| 16 | 营养强化剂   | 上光剂      | 消泡剂       | 保湿剂          | 乳化剂及乳化稳定剂   |
| 17 | 防腐剂     | 保湿剂      | 抛光剂       | 膨松剂          | 消泡剂         |
| 18 | 稳定剂和凝胶剂 | 防腐剂      | 面粉处理剂     | 润滑和脱模剂       | 保水剂         |
| 19 | 甜味剂     | 推进剂      | 固化剂       | 非营养甜味剂       | 溶剂及溶剂品质保持剂  |
| 20 | 增稠剂     | 膨松剂      | 保湿剂       | 营养增补剂        | 疏松剂         |
| 21 | 食品香料    | 稳定剂      | 螯合剂       | 营养性甜味剂       | □香糖基础剂      |
| 22 | 食品工业助剂  | 甜味剂      | 酶制剂       | 氧化剂和还原剂      | 被膜剂         |
| 23 |         | 增稠剂      | 填充剂       | pH 值调节剂      | 营养剂         |
| 24 |         |          | 推进气体和包装气体 | 加工助剂         | 抽提剂         |
| 25 |         |          |           | 气雾推进剂、充气剂和气体 | 制造食品用助剂     |
| 26 |         |          |           | 螯合剂          | 过滤助剂        |
| 27 |         |          |           | 溶剂和助溶剂       | 酿造用剂        |
| 28 |         |          |           | 稳定剂和增稠剂      | 品质改良剂       |
| 29 |         |          |           | 表面活性剂        | 豆腐凝固剂及合成酒用剂 |
| 30 |         |          |           | 表面光亮剂        | 防黏着剂        |
| 31 |         |          |           | 增效剂          |             |
| 32 |         |          |           | 组织改进剂        |             |

联合国粮农组织 (FAO) 和世界卫生组织 (WHO) 至今尚未正式对食品添加剂分类做出明确的规定。在 1983 年将《食品添加剂》分为 20 类,基本上均按用途分类,但其中乳化盐类(包括 20 种磷酸盐)、改性淀粉和磷酸盐类则以产品分类,致使乳化盐类与磷酸盐类在品种上基本是重复的。1984 年后将食品添加剂按用途分为 95 类,较突出的有螯合剂(33 种)、溶剂(又分载体溶剂 21 种和萃取溶剂 25 种)和缓冲剂(46 种)。这种分类过细,一方面使不少类别中仅 1~2 个品种,另一方面又有某些类别中重复出现某一品种的情况。1994 年,FAO/WHO 又将食品添加剂分为 40 类。

欧洲经济共同体(欧共体,EEC)<sup>①</sup>将食品添加剂分为 24 类。只有着色剂、甜味剂、防腐剂和抗氧化剂是按功能分类,其分类主要是供产品标识使用。由于考虑了一种食品添加剂具有两种以上的功能,因此不按功能分类对食品添加剂新品种、新功能的开发是有益的。另外,加工助剂、食用香料和营养强化剂不属于欧盟食品添加剂的范畴。

美国在《食品、药品与化妆品法》(Food, Drug and Cosmetic Act)中,将食品添加剂分成表 1-2 所示的 32 类,而在另一个法规《食品用化学品法典(1981 年)》中,又将食品添加剂分为 45 类。日本在《食品卫生法规》(1985 年)中,将食品添加剂分为 30 类(见表 1-2)。

我国《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—1996)将食品添加剂分为 23 类,其前 21 类即是根据 GB 12493 来分类和规定代码的。每类添加剂中包含的种类不同,少则几种(如抗

① 现称“欧盟(EU)”;后同。

结剂 5 种),多则达千种(如食用香料 1027 种),总数达 1500 多种。该分类法较 GB 2760—1986 版中的分类法更易于归纳食品添加剂,如将酸味剂、碱性剂和盐类等归为一类,定名为酸度调节剂;将品质改良剂分为面粉处理剂和水分保持剂;将疏松剂和发色剂分别改名为膨松剂和护色剂,因而更合理。《食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—2007)中,将食品添加剂列为 22 大类,其中酶制剂取消设类编码,采用表单管理方式。

我国台湾省的食品添加剂按功能作用分为防腐剂、杀菌剂、抗氧化剂、漂白剂、发色剂、膨松剂、品质改良剂、营养强化剂、着色剂、香料、调味料、糊料、粘接剂、加工助剂、溶剂、乳化剂及其他共 17 类,共计 515 种。

另外,食品添加剂还可按安全性评价等级来划分。FAO/WHO 食品添加剂法典委员会(CCFA)曾在 JECFA (FAO/WHO 食品添加剂联合专家委员会)讨论的基础上将食品添加剂分为 A、B、C 三类,每类再细分为两类。

(1) A 类 JECFA 已制定人体每日允许摄入量(ADI)和暂定 ADI 者。其中, A1 类为经 JECFA 评价认为毒理学资料清楚,已制定出 ADI 值或者认为毒性有限无需规定 ADI 值者; A2 类为 JECFA 已制定暂定 ADI 值,但毒理学资料不够完善,暂时许可用于食品者。

(2) B 类 JECFA 曾进行过安全性评价,但未建立 ADI 值,或者未进行过安全性评价者。其中, B1 类为 JECFA 曾进行过评价,因毒理学资料不足未制定 ADI 者; B2 类为 JECFA 未进行过评价者。

(3) 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食品的特殊用途者。其中, C1 类为 JECFA 根据毒理学资料认为在食品中使用不安全者; C2 类为 JECFA 认为应严格限制在某些食品中作特殊应用者。

由于毒理学及评价技术在不断进步和发展,对一些食品添加剂的安全性评价不可避免地发生变化,因此其所在的安全性评价类别也将进行必要的调整。例如,糖精原属 A1 类,后因报告可使大鼠致癌,经 JECFA 评价,暂定 ADI 为 0~2.5mg/kg(bw<sup>①</sup>),而改归为 A2 类。直到 1993 年再次对其进行评价时,认为对人类无生理危害,制定 ADI 为 0~5mg/kg(bw),又转回 A1 类。又如,环己基氨基磺酸盐,曾因报告有致癌性而被列入 C2 类,后经再评价制定暂定 ADI 为 0~4mg/kg(bw)而转归 A2 类。1982 年 JECFA 再次对其进行评价时制定 ADI 为 0~11mg/kg(bw),从而将其列入 A1 类。再如,曾作为面粉处理剂的溴酸钾,1992 年经 JECFA 评价,确认其有致癌性和遗传毒性后撤销其每日容许摄入量(ADI),一些国家和地区相继禁用,我国也已禁止其作为面粉处理剂使用。因此,应随时注意有关食品添加剂安全性评价分类的最新进展和变化。

从食品添加剂的使用角度,按功能、用途的分类方法具有实用价值,比较利于一般使用者按食品加工制造的要求快速地查找出所需要的添加剂。但是,采用功能、用途的分类会出现过细现象,使同一食品添加剂在不同类别中重复出现多次,给食品添加剂管理和使用带来一些混乱;而分类过粗,显然会对食品添加剂的选用带来较大困难。

## 1.2.2 食品添加剂的编码

食品添加剂的统一编号可以避免化学命名的复杂和商品名的混乱,适于信息处理、情报交换和管理,在国际上得到普遍应用。由于香精香料的特殊性,国际通行做法是另有《食品香料分类与编码》。欧盟编码体系 ENS (EC Number System) 是最早采用的编码系统,历史较长。根据欧盟法律规定,在食品标签上可以只写出使用的食品添加剂编号(E No.),而不标具体

① bw 表示体重 (body weight); 后同。

名称。食品法典委员会（CAC）以 ENS 编码体系为基础，构建了国际数据系统 INS（International Number System），在 1989 年 CAC 第 18 次会议上正式批准使用。凡是 INS 体系中食品添加剂的编码，大部分与 ENS 相同，但对 ENS 中未细分的同类物做了补充和完善。国际编码系统作为供国际采用识别食物添加剂的系统，并不包括食用香料、胶姆糖基础剂以及特别膳食及营养添加剂（即食品营养强化剂）。国际编码系统的编排方式如下：

（1）按编码顺序排列 依次是识别编号、食品添加剂名称及技术用途。在识别编号一栏中，有些添加剂以下标数字再进一步细分，如 200<sub>(i)</sub>、200<sub>(ii)</sub> 等。此类标示仅表示该类下属的具有不同规格的亚类，并不用于标签上的表述。

（2）按添加剂英文字母顺序排列 依次是食品添加剂名称、识别编码及技术用途。

与国际通行做法一致，我国也将所有食品添加剂的分类和编码分为两个系统，即《食品添加剂分类和代码》和《食品用香料分类与编码》。我国于 1990 年公布了 GB 12493《食品添加剂分类和代码》，规定了除食用香精和香料外的食品添加剂的分类和代码，以及相关食品添加剂分类编号原则和分类代码方法。该标准将食品添加剂分为酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、胶姆糖基础剂、着色剂、护色剂、乳化剂、酶制剂、增味剂、面粉处理剂、被膜剂、水分保持剂、营养强化剂、防腐剂、稳定和凝固剂、甜味剂、增稠剂、其他共 21 个类别 194 种食品添加剂。

我国食品添加剂的编码（China Number System, CNS）是在上述食品添加剂功能分类的基础上产生的。食品添加剂分类编号原则为：食品添加剂分类代码以其属性和特征作为分类的依据，并按一定排列顺序作为鉴别对象的唯一标准；食品添加剂分类的排列顺序按英文字母顺序排列；食品添加剂代码的排列顺序是任意排列。分类代码方法为：食品添加剂的分类代码以五位数字表示，其中前两位数字码为类目标识，小数点以后三位数字表示在该类目中的编号代码。

（1）类目标识 食品添加剂的分类。例如，01 代表酸度调节剂；14 代表被膜剂；17 代表防腐剂。

（2）编号代码 具体食品添加剂品种的编码。例如 04.001 代表抗氧化剂中的丁基羟基茴香醚（BHA）；08.107 代表着色剂中的辣椒橙；20.034 代表增稠剂中的葫芦巴胶。

我国的食品添加剂编码体系（CNS）比 INS 和 ENS 具有更大的容量，该标准在制定时参照了 FAO/WHO 食品法典委员会 CAC/Vol XIV 1983 年文件，但是该文件规定的内容并没有得到世界各国的认可，已经实际废止，因此我国的食品添加剂编码系统与国际以及欧盟编码不同。

GB/T 14156—1993《食品用香料分类与编码》规定了食品用香料分类，以及编码的一般原则和编码方法。食品用香料分为：食品用天然香料、食品用天然等同香料和食品用人造香料三大类。编码以类设表。食品用天然香料编码表，按产品的通用名称，以中文笔画顺序编排的三位数码，冠以“N”表示为天然香料；食品用天然等同香料编码表，编号大体上按化合物所含主要官能团（即醇、醚、酚、醛、缩醛、酮、内酯、酸类、含硫含氮化合物和烃类及其衍生物及其他），再以通用名称的顺序排列的三位数码，冠以“I”表示天然等同香料；食品用人造香料表，排列基本同天然等同香料表，冠以“A”表示人造香料。香料编号表把编码、香料名称（包括化学名称、俗名、商业名称）、英文名称和美国食品用香料制造者协会（FEMA）编号合在一起，便于查阅。凡编码末尾有数字“T”者，为暂时允许使用品种。

### 1.2.3 食品添加剂的选用原则

随着食品科学的进步、食品工业的发展，可供食用的食品品种越来越多，对色、香、味、



形、营养、功能等质量要求越来越高，越来越多的食品添加剂随食品进入人体。食品添加剂安全性问题越来越受到关注。人们渴望对人体有益无害的食品添加剂，但是，任何可食食物都有食用限量，而大多数食品添加剂通常不是传统的可食物，对于采用化学合成或溶剂萃取得到的食品添加剂更是成为安全的重点。

### 1.2.3.1 CAC 对食品添加剂使用的一般性原则

(1) 使用食品添加剂的总原则 CAC 第九次会议通过了《使用食品添加剂的总原则》，主要内容如下。

① 所有食品添加剂无论已经使用还是准备使用，都应经过或需要经过适当的毒理学试验评估。该毒理学评估除了一般项目外还应包括添加剂使用时的蓄积、协同及增强效应。

② 只有那些根据现有依据可以进行评价并证实在其拟使用量范围内不会对消费者健康产生危害的食品添加剂，方可获得批准。

③ 应当对所有食品添加剂进行持续的监测。必要时，应根据使用条件的变化和新的科学资料对其进行重新评估。

④ 食品添加剂应符合已批准的规格，如食品法典委员会推荐添加剂特性和纯度规格。

⑤ 食品添加剂应满足下述 a~d 中的一种和多种用途，或在经济和技术上没有其他办法实现这些用途，并证实不会危害消费者健康的情况下方可使用。

a. 为了保持营养质量，只有在 b 所表述的情况下以及日常的饮食中该食品不是主要的食物时，才允许有意减少食品营养质量。

b. 为具有特定膳食需要的消费群体加工食品而必须使用的配料或成分。

c. 为了提高食品的质量或稳定性，或者改进其感官特性，但不得以此改变食品的本质、内容或者质量而欺骗消费者。

d. 为了便于食品的生产、加工、制作、处理、包装、运输或者储藏，但不得借助添加剂以掩饰在上述过程中因不合乎要求（包括不卫生）的操作或技术而产生的后果。

⑥ 在认真考虑了以下几点时，可以批准或暂时批准将一食品添加剂列入参考清单（Advisory List）或食品标准中。

a. 限于特定的食品，规定特定的条件和特定的目的。

b. 将达到预期效果所需要的使用量降至最低。

c. 全面考虑了食品添加剂规定的每日允许摄入量，或类似的估计，以及每日从所有来源可能的摄入量。当食品添加剂用于特定消费群体的食品时，应考虑此类消费者对该食品添加剂每日可能的摄入量。

(2) 食品添加剂残留物进入食品的原则 在食品法典中，有关食品添加剂残留原则（即食品添加剂残留物进入食品的原则）是针对食品原料或其他配料中的食品添加剂随使用进入食品的情况，适用于法典标准所包括的所有食品，除非这些标准中另有规定（即“特殊情况”）。另外，残留的食品添加剂不必在配料表中予以说明。该原则主要内容如下。

① 残留原则适用的情况 根据残留原则，如属下述情形，通常准许某一添加剂在食品中存在。

a. 法典标准或者涉及食品添加剂安全性的其他适用规定，准许该添加剂在食品原料或其他配料中使用。

b. 原料或其他配料（包括食品添加剂）中的添加剂含量不超过所准许的最大量。

c. 在有添加剂残留的食品中，食品添加剂的含量没有超过由于配料的使用而随之带入的量，这些配料均是在适宜的技术条件或操作规范情况下加入的。

d. 食品中该添加剂的含量明显低于实现技术作用通常所需要的合理水平。