

# 饲料添加剂

## 实用手册

龚新威 李 勇 主编

SILIAO



TIANJIAJI

上海科学技术出版社

# 饲料添加剂 实用手册

龚新威 李 勇 主编

上海科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书为养殖业方面的中级工具书。内容包括我国饲料工业的发展概况和应用方法;常规饲料添加剂的种类和应用;新型添加剂的种类和应用;添加剂在动物饲养中的应用实例;添加剂的真伪鉴别;添加剂的分析检验;附录介绍饲料添加剂质量的国家标准和参考标准。本书内容丰富,资料翔实、可靠,应用价值高。

## 饲 料 添 加 剂 实 用 手 册

龚新威 李 勇 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 浙江大学华家池印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 10.5 插页 4 字数 225 000

1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—4 500

ISBN 7-5323-4991-8/S·516

定价:16.60 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,

请向承印厂联系调换

主 编 龚新威 李 勇  
副主编 金岭梅  
编著者 葛家福 强国芬

# 前 言

随着我国养殖业的不断发展,饲料工业也相应地得到迅速发展。1997年,我国饲料年产量已达5 500万吨,位居世界第二位;在我国40个行业中,饲料工业已占居第19位。目前,在我国各大城市及沿海地区不断涌现一批设备先进、产品配套、质量信得过的企业。在激烈的市场竞争中,不断提高配合饲料的质量则是企业立于不败之地的出路之一。

饲料添加剂是配合饲料中的重要组成部分。尽管它只占饲料总量的10%以下(有的只占1%~5%),然而却占了饲料成本的30%以上。它对提高畜禽对饲料的利用率、促进畜禽的生长和预防疾病、减少饲料在贮存期营养物质的损失,以及改进畜禽产品品质等具有十分突出的意义。随着营养科学和饲料业的发展,我国的饲料添加剂生产已逐渐成为饲料工业中一个崭新的、独立的产业。它的产生与发展,对提高饲料质量、合理利用有限的饲料资源、促进畜牧业可持续发展,有着不可估量

的作用。

相对全价饲料产业而言,饲料添加剂产业较为年轻,有许多新问题和新内容需要不断地研究和充实完善。不论是生产应用,还是管理保存,均需进一步去认识和掌握它,因为不恰当地应用饲料添加剂,非但不能促进畜禽的健康生长和提高经济效益,而且还会增加畜产品中的残留量,损害消费者的健康,同时造成环境污染。为减少对饲料添加剂认识上和应用上的盲目性,我们谨向读者献上此书,希望有更多的人了解并掌握饲料添加剂的营养作用和有效应用方法,为促进畜禽饲养业的健康发展贡献微薄之力。

由于限于水平,书中难免存在不妥之处,希望广大读者提出批评和建议,以利今后修改提高。

编著者

1998年1月

# 目 录

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 第一章 概述.....                 | (1)  |
| 第一节 饲料工业与饲料添加剂产业.....       | (1)  |
| 一、饲料添加剂产业在饲料工业中的位置 .....    | (1)  |
| 二、饲料工业的发展促进了饲料添加剂产业的发展 ...  | (2)  |
| 三、饲料添加剂产业的发展趋势 .....        | (3)  |
| 第二节 饲料添加剂的概念、特点和品质要求及分类 ... | (4)  |
| 一、饲料添加剂的概念 .....            | (4)  |
| 二、饲料添加剂的特点和品质要求 .....       | (6)  |
| 三、饲料添加剂的分类 .....            | (7)  |
| 第三节 添加剂预混料的定义和分类.....       | (8)  |
| 一、添加剂预混料的定义 .....           | (8)  |
| 二、添加剂预混料的分类 .....           | (9)  |
| 第四节 饲料添加剂在饲养业中的应用方法 .....   | (10) |
| 一、添加剂在配合饲料中的地位.....         | (10) |
| 二、饲料添加剂的一般应用方法.....         | (12) |
| 三、实际应用中的认识误区和概念区分.....      | (13) |
| 第二章 常规饲料添加剂的种类和应用 .....     | (20) |
| 第一节 营养性饲料添加剂 .....          | (20) |
| 一、矿物元素.....                 | (20) |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 二、维生素·····              | (30) |
| 三、氨基酸·····              | (44) |
| 四、非蛋白氮·····             | (49) |
| 第二节 促生长与保健添加剂·····      | (52) |
| 一、抗生素·····              | (52) |
| 二、合成抗菌药物·····           | (62) |
| 三、驱虫药物·····             | (64) |
| 四、激素·····               | (71) |
| 五、其他促生长与催肥添加剂·····      | (71) |
| 第三节 改善饲料品质添加剂·····      | (72) |
| 一、抗氧化剂·····             | (73) |
| 二、防霉防腐剂·····            | (74) |
| 三、粘结剂·····              | (76) |
| 四、其他添加剂·····            | (78) |
| 第四节 增进食欲和改善产品品质添加剂····· | (79) |
| 一、增进食欲剂·····            | (79) |
| 二、改善产品品质添加剂·····        | (83) |
| 第三章 新型饲料添加剂的种类和应用·····  | (86) |
| 第一节 酶制剂·····            | (86) |
| 一、酶的作用机制、特性和功能·····     | (87) |
| 二、酶制剂的作用和效果·····        | (88) |
| 三、常用酶制剂的种类和添加方法·····    | (89) |
| 四、进口与国产饲用酶制剂品种介绍·····   | (92) |
| 第二节 微生态制剂·····          | (93) |
| 一、微生态制剂的概念和作用方式·····    | (94) |
| 二、微生态制剂的饲用效果和品种简介·····  | (96) |



|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 三、微生物制剂的应用技术 .....                | (100) |
| 四、生产和选用微生物制剂时的注意事项 .....          | (101) |
| <b>第三节 中草药饲料添加剂</b> .....         | (102) |
| 一、中草药饲料添加剂的特性 .....               | (102) |
| 二、中草药饲料添加剂的类型和典型方例 .....          | (104) |
| 三、中草药饲料添加剂的配制和应用 .....            | (107) |
| 四、发展中草药饲料添加剂生产应注意的问题 .....        | (108) |
| <b>第四节 其他饲料添加剂新产品</b> .....       | (109) |
| 一、营养重分配剂 .....                    | (109) |
| 二、氨基酸螯合盐 .....                    | (114) |
| 三、水用型饲料添加剂 .....                  | (116) |
| 四、酸制剂 .....                       | (119) |
| 五、甜菜碱 .....                       | (122) |
| 六、未知因子和活性物质添加剂 .....              | (125) |
| 七、天然矿物饲料添加剂 .....                 | (126) |
| <b>第四章 饲料添加剂在动物饲养中的应用实例</b> ..... | (131) |
| <b>第一节 饲料添加剂在养猪中的应用</b> .....     | (131) |
| 一、仔猪饲养 .....                      | (131) |
| 二、生长肥育猪饲养 .....                   | (144) |
| <b>第二节 饲料添加剂在养禽中的应用</b> .....     | (157) |
| 一、蛋鸡饲养 .....                      | (157) |
| 二、肉鸡饲养 .....                      | (170) |
| 三、其他家禽饲养 .....                    | (183) |
| <b>第三节 饲料添加剂在草食家畜饲养中的应用</b> ..... | (187) |
| 一、肉牛、奶牛饲养 .....                   | (187) |
| 二、羊、兔饲养 .....                     | (191) |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 第四节 饲料添加剂在水产养殖中的应用·····              | (199) |
| 一、淡水鱼养殖·····                         | (199) |
| 二、其他水产动物养殖·····                      | (207) |
| 第五章 饲料添加剂的真伪鉴别·····                  | (212) |
| 第一节 快速鉴别和检测方法·····                   | (212) |
| 一、感官鉴定·····                          | (212) |
| 二、快速化学定性分析·····                      | (213) |
| 三、物理检测·····                          | (213) |
| 第二节 常用饲料添加剂快速鉴别法·····                | (213) |
| 一、部分维生素添加剂快速鉴别法·····                 | (213) |
| 二、微量元素快速鉴别法·····                     | (216) |
| 三、部分抗生素及药物类添加剂快速检测法·····             | (219) |
| 第三节 几种伪劣饲料添加剂产品的鉴别要点·····            | (222) |
| 一、真假蛋氨酸的鉴别·····                      | (222) |
| 二、真假赖氨酸的鉴别·····                      | (224) |
| 三、氯化钴中掺假的鉴别·····                     | (225) |
| 四、饲用味精中掺假的鉴别·····                    | (225) |
| 五、预混料原料中掺假的检验·····                   | (226) |
| 第六章 饲料添加剂的分析检验·····                  | (235) |
| 第一节 饲料添加剂质量检测·····                   | (235) |
| 一、工业、法律和商业方面的标准化·····                | (235) |
| 二、饲料添加剂质量检测方法·····                   | (236) |
| 第二节 维生素饲料添加剂的检验·····                 | (238) |
| 一、维生素 A 乙酸酯微粒·····                   | (238) |
| 二、维生素 E 粉·····                       | (241) |
| 三、维生素 K <sub>3</sub> (亚硫酸氢钠甲萘醌)····· | (242) |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 四、维生素 B <sub>1</sub> (盐酸硫胺素) .....  | (251) |
| 五、维生素 B <sub>1</sub> (硝酸硫胺素) .....  | (253) |
| 六、维生素 B <sub>2</sub> (核黄素) .....    | (254) |
| 七、维生素 B <sub>6</sub> .....          | (257) |
| 八、维生素 B <sub>12</sub> (氰钴胺)粉剂 ..... | (259) |
| 九、维生素 C .....                       | (261) |
| 十、烟酸 .....                          | (263) |
| 十一、烟酰胺 .....                        | (266) |
| 十二、D-泛酸钙 .....                      | (268) |
| 十三、叶酸 .....                         | (271) |
| 十四、生物素 .....                        | (273) |
| 十五、70%液态氯化胆碱 .....                  | (276) |
| 十六、50%粉状氯化胆碱 .....                  | (280) |
| 第三节 矿物质饲料添加剂的检验 .....               | (281) |
| 一、硫酸铜 .....                         | (281) |
| 二、硫酸锌 .....                         | (283) |
| 三、硫酸亚铁 .....                        | (285) |
| 四、硫酸锰 .....                         | (286) |
| 五、亚硒酸钠 .....                        | (287) |
| 六、氯化钴 .....                         | (288) |
| 七、碘化钾 .....                         | (288) |
| 八、碳酸钙 .....                         | (290) |
| 九、磷酸氢钙 .....                        | (291) |
| 十、硫酸镁 .....                         | (293) |
| 附录 饲料添加剂质量的国家标准和参考标准 .....          | (294) |
| 一、维生素饲料添加剂质量的国家标准和参考标准 ...          | (294) |

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| (一)维生素 A 乙酸酯微粒(GB 7292—87)·····                 | (294) |
| (二)维生素 D <sub>3</sub> 微粒(GB 9456—88) ·····      | (294) |
| (三)维生素 E(原料)(GB 9454—88) ·····                  | (295) |
| (四)维生素 E 粉(GB 7293—87) ·····                    | (295) |
| (五)维生素 K <sub>3</sub> (GB 7294—87) ·····        | (295) |
| (六)维生素 B <sub>1</sub> (盐酸硫胺)(GB 7295—87)·····   | (296) |
| (七)维生素 B <sub>1</sub> (硝酸硫胺)(GB 7296—87)·····   | (296) |
| (八)维生素 B <sub>2</sub> (核黄素)(GB 7297—87)·····    | (297) |
| (九)维生素 B <sub>6</sub> (GB 7298—87) ·····        | (297) |
| (十)D-泛酸钙(GB 7299—87) ·····                      | (298) |
| (十一)烟酸(GB 7300—87) ·····                        | (298) |
| (十二)烟酰胺(GB 7301—87) ·····                       | (299) |
| (十三)叶酸(GB 7302—87) ·····                        | (299) |
| (十四)维生素 C(抗坏血酸)(GB 7303—87) ·····               | (300) |
| (十五)氯化胆碱(GB 10818—89) ·····                     | (300) |
| (十六)维生素 B <sub>12</sub> (氰钴胺)(GB 9457—88) ····· | (301) |
| (十七)生物素·····                                    | (302) |
| 二、矿物质饲料添加剂质量的国家标准和参考标准 ···                      | (302) |
| (一)硫酸铜(GB 8249—87) ·····                        | (302) |
| (二)硫酸镁(GB 8250—87) ·····                        | (302) |
| (三)硫酸锌(GB 8251—87) ·····                        | (302) |
| (四)碳酸锌质量的参考标准·····                              | (303) |
| (五)硫酸亚铁(GB 8252—87) ·····                       | (303) |
| (六)富马酸亚铁质量的参考指标·····                            | (303) |
| (七)硫酸锰(GB 8253—87) ·····                        | (304) |
| (八)亚硒酸钠(未稀释前)(GB 8254—87) ·····                 | (304) |

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| (九)氯化钴(GB 8255—87) .....                          | (304) |
| (十)碳酸钴质量的参考标准 .....                               | (304) |
| (十一)碘化钾(GB 8256—87) .....                         | (304) |
| (十二)碘酸钙质量的参考标准 .....                              | (305) |
| (十三)碳酸钙(GB 8257—87) .....                         | (305) |
| (十四)磷酸氢钙(GB 8528—87) .....                        | (305) |
| (十五)碳酸氢钠(GB 1887—87) .....                        | (305) |
| 三、抗氧化剂、防腐剂、氨基酸等饲料添加剂质量的国家<br>标准和参考标准 .....        | (306) |
| (一)丙酸钙(GB 8248—87) .....                          | (306) |
| (二)丙酸钠(GB 8247—87) .....                          | (306) |
| (三)氨基酸质量的国家标准和参考标准 .....                          | (306) |
| 1. 饲料用 L-盐酸赖氨酸(GB 8245—87) .....                  | (306) |
| 2. 饲料用 D,L-蛋氨酸质量的参考标准 .....                       | (307) |
| 3. 农业部制订的液态羟基蛋氨酸质量的标准 .....                       | (307) |
| 4. 农业部制订的羟基蛋氨酸钙盐质量的标准 .....                       | (307) |
| 5. 饲料用色氨酸质量的参考标准 .....                            | (307) |
| 6. 饲料用 L-谷氨酸钠质量的参考标准 .....                        | (308) |
| 7. 饲料用 D,L-丙氨酸质量的参考标准 .....                       | (308) |
| 8. 饲料用甘氨酸质量的参考标准 .....                            | (308) |
| 9. 饲料用添加剂苏氨酸质量的参考标准 .....                         | (309) |
| 四、促生长剂、驱虫保健剂质量的国家标准和参考标准<br>.....                 | (309) |
| (一)越霉素 A(Destongcin A)(又名德畜霉素 A)质量<br>的参考标准 ..... | (309) |
| (二)盐酸氨丙啉质量的参考标准 .....                             | (309) |
| (三)硝酸二甲硫胺质量的参考标准 .....                            | (309) |

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| (四)莫能霉素钠(Monensin Sodium)(又名瘤胃素、莫能菌酸、孟宁素)质量的参考标准..... | (310) |
| (五)盐霉素钠(又名沙利霉素钠盐、萨里诺马辛)质量的参考标准.....                   | (310) |
| (六)氯苯胍(又名盐酸氯苯胍)质量的标准(YY0040—91).....                  | (311) |
| (七)二硝杞胺(又名球痢灵)质量的标准.....                              | (311) |
| (八)杆菌肽锌质量的参考标准.....                                   | (311) |
| (九)恩拉霉素(又名安米霉素)质量的参考标准.....                           | (311) |
| (十)维吉尼霉素质量的参考指标.....                                  | (312) |
| (十一)泰乐菌素质量的参考标准.....                                  | (312) |
| (十二)北里霉素质量的参考标准.....                                  | (312) |
| (十三)土霉素(又名地霉素、氯四环素)质量的参考标准.....                       | (313) |
| (十四)喹乙醇(又名快育灵)质量的参考标准.....                            | (313) |
| (十五)磺胺喹噁啉医药行业标准(YY0041—81) ...                        | (313) |
| (十六)球佳农业部部颁标准[农业部农兽药试字(97)×110063] .....              | (314) |
| 五、上海新杨兽药厂产品目录 .....                                   | (315) |

# 第一章 概 述

近几十年以来,现代动物饲养效果已提高到一个新水平。本世纪 20 年代,肉猪增重 1 千克至少消耗 4.5~5 千克饲料,而今仅需 2.5~3 千克;蛋鸡群的平均年产蛋量,原先为 150 枚左右,而今可达 250 枚以上,高产群达 270 枚左右;肉鸡原先每增重 1 千克需饲料 2.8~3 千克,而今仅需 1.8~2 千克;奶牛的年产奶量已从 1 000 多千克上升到 5 000 千克,有的高产牛群达 9 000 千克;肉牛每增重 1 千克已从以往耗料 8 千克以上,而今下降到 5~6 千克等。在取得这些成就之中,配合饲料的广泛应用,起到至关重要的作用,而作为配合饲料核心部分的饲料添加剂,更是功不可没。为此,下面先简要介绍一下饲料工业与饲料添加剂产业的相互关系,以及饲料添加剂产业的发展趋势。

## 第一节 饲料工业与饲料添加剂产业

### 一、饲料添加剂产业在饲料工业中的位置

在现代化饲料加工生产中,配合饲料是由饲料添加剂、蛋白质饲料、能量饲料配制而成的,其生产程序是:由饲料添加剂加上载体或稀释剂制成预混料,再加入蛋白质饲料成浓缩料,再加入能量饲料配制成配合饲料。可见,饲料添加剂是配合饲料的核心部分,在整个饲料工业中占有重要的地位。因此,就饲料工业

而言,其本身就是由饲料原料(包括能量饲料和蛋白质饲料)、饲料添加剂(包括载体或稀释剂)、饲料加工和饲料机械等组成的,其中的饲料添加剂是一个重要组成部分,说明饲料添加剂产业与饲料工业是密不可分的。

## 二、饲料工业的发展促进了饲料添加剂产业的发展

随着我国经济的不断发展,人们生活水平的不断提高,对畜产品、鱼类等生产量和消费量日益增加。据统计,从1990~1996年间以及至2010年,我国人口逐年增加,粮食和肉类总产量也呈显著增长态势(表1-1)。为满足人们肉类等日益增长的需求,近十几年来,我国的养殖业逐步向工厂化、集约化生产方向发展,从而促进了饲料工业的迅速发展。目前,我国的饲料年产量占世界总量的十分之一,成为继美国之后的又一个饲料生产大国。不言而喻,作为饲料工业核心部分的饲料添加剂产业是随着饲料工业的发展而发展的。这可从饲料工业的发展过程及饲料添加剂产量的逐年增长来加以说明。

表1-1 我国不同年份的人口增长和粮食、肉类总产量相应增长态势\*

| 年 份         | 1990  | 1995 | 1996 | 2000 | 2010 |
|-------------|-------|------|------|------|------|
| 人口(10 亿)    | 1.14  | 1.21 | 1.23 | 1.29 | 1.37 |
| 粮食(百万 t)    | 466   | 446  | 480  | 520  | 550  |
| 肉类总产量(百万 t) | 28.57 | 52.6 | 58   | 64.3 | 82.4 |

\* 资料来源:《中国农业发展报告》(1996);《中国统计年鉴》(1996)。

在饲料工业发展初期,生产的产品单一,以配制混合饲料为主,重点解决国有养殖企业的饲料供应。随着养殖专业户、养殖专业村的大量出现,促进了饲料市场的繁荣,加上养殖方面科学技术的普及,对饲料的需求发生了新的变化,原先供应的混合饲料已不再受青睐,于是,添加剂预混料和浓缩料的生产便应运而生,一则可以减少运输费用等,二则养殖专业户购置某些饲料



后,可利用自己拥有的资源配制混合饲料,可节省饲料成本,发展家庭养殖业。可以这样认为:添加剂预混料和浓缩料的生产与发展是我国千家万户分散养殖方式的必然结果。据统计,1990年我国仅生产浓缩料 51 万吨,添加剂预混料 21 万吨,到 1996 年底,浓缩料已达 350 万吨,添加剂预混料达 70 万吨,分别比 1990 年增加近 7 倍和近 3.4 倍。说明饲料添加剂产业也得到了迅速发展。饲料添加剂的产(使用)量可反映出饲料工业的发展速度(图 1-1)。

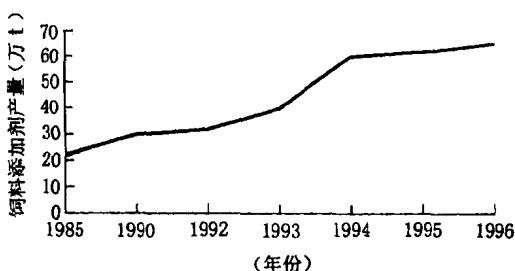


图 1-1 我国不同年份饲料添加剂产量

### 三、饲料添加剂产业的发展趋势

饲料添加剂生产始于 19 世纪末期,美国创办了第一个初级饲料厂。进入 20 世纪后,随着蛋白质饲料、氨基酸、微量元素、维生素 B<sub>12</sub>、抗生素等方面在饲料中运用的深入研究,逐步形成了饲料添加剂产业。50 年代,国际上添加剂营养成分、需要量的研究成果应用形成概念。60 年代,饲料添加剂制造车间诞生。70 年代,饲料添加剂在全世界开始应用推广。80 年代形成商品市场,各国批准使用并制定出标准和管理法规,其中批准使用的品种有:美国 260 种、日本 110 种、法国 60 种、德国 90 种和瑞士 36 种。