



# 饲料

## 添加剂及其安全应用

张杰 著



一级出版社  中国纺织出版社 全国百佳图书出版单位

# 饲料添加剂及其安全应用

张 杰◎著

 中国纺织出版社

## 内容提要

本书以动物性食品为主线,介绍了其生产、加工、保鲜、安全检验等一系列知识和技术。全书主要包括:动物性食品安全概述、畜牧业标准化、动物性食品的污染与控制、常见疾病的鉴定与处理、屠畜的宰前检疫以及屠宰加工的卫生监督与检验、各类动物性食品的加工卫生与检验、动物性食品的加工和保鲜技术、安全动物性食品的生产与管理。全书内容结合生产实际,注重实践环节,突出技能操作。本书可作为高职高专畜牧兽医、动物防疫检疫、畜产品加工、食品加工技术、生物技术等相关专业的参考用书,也可作为本专业和相关专业人员的参考资料。

## 图书在版编目(CIP)数据

饲料添加剂及其安全应用 / 张杰著. — 北京: 中国纺织出版社, 2019.7

ISBN 978-7-5180-4316-3

I. ①饲… II. ①张… III. ①饲料添加剂-基本知识  
IV. ①S816.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 281885 号

---

责任编辑:姚 君

责任印制:储志伟

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010-67004422

传真:010-87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: [faxing@e-textilep.com](mailto:faxing@e-textilep.com)

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://www.weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷

各地新华书店经销

2019 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开本:710×1000 1/16

印张:11.5

字数:204 千字

定价:60.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

## 前 言

饲料添加剂的使用极大释放了饲料在养殖业中的作用,为养殖业的发展提供了强有力的支撑,没有饲料添加剂就没有现代养殖业。随着人们对动物营养需求、加工工艺等研究的不断深入,饲料添加剂的品种越来越多,功能也越来越全、调控也越来越精细。同时,随着食品安全问题在我国越来越受重视,国家对饲料添加剂的安全使用提出了更严格要求,不少所谓“高效、安全”的饲料添加剂受到质疑和限制。类似“瘦肉精”“苏丹红”“三聚氰胺”等严重的饲料安全与食品安全事件近几年正在逐步减少。另外,在国际贸易壁垒日益抬高的情况下,国内饲料添加剂生产和应用的企业也及时顺应国际贸易新形势,积极主动适应国际贸易规则,在饲料添加剂的使用量、投入方式、使用对象等方面更加科学、规范。客观地讲,我国整体的食品、饲料安全水平正在逐步改善。

当前,饲料安全、食品安全、生态环境安全成为全球普遍关注的焦点,也是我国急需解决的现实问题。饲料添加剂既是饲料工业的核心,又是保证畜产品安全的核心之一。因此,研发新型安全饲料添加剂及其应用新技术,改进传统添加剂产品的应用技术和安全规范,是改善我国现阶段所面临畜产品安全问题的主要出路。近10年来,我国饲料添加剂产业无论是新品种研发与生产,还是传统产品的应用新技术都跃上了一个新台阶,正引领全球添加剂产业的健康发展。

基于消费者对食品安全和环境安全的需求,饲料行业对饲料添加剂提出了更高的要求。科学家在减少或部分取代抗生素的安全高效饲料添加剂研发和应用新技术方面,开展了卓有成效的工作。目前,我国饲料添加剂的主流发展趋势由一系列生物技术性新产品的生产与应用主导,包括饲料酶制剂、微生态制剂、植物提取物、发酵饲料、转基因饲用作物等。在饲料添加剂的类型方面,随着畜牧水产业发展的需求,传统的产品类型不能满足现实需求,出现了诸如动物保健类添加剂、畜产品品质改良类添加剂、畜禽营养分配剂、环境改进类添加剂等新品种。在管理方面,积极推行饲料质量安全管理规范,同时出台了《饲料添加剂安全使用规范》,强化政府监督管理,不断提高我国饲料和饲料添加剂工业的总体生产效率和安全水平。鉴于我国添加剂工业的快速发展,有必要从不同方面来总结近10年来

的科研成果和应用技术，以推动我国饲料工业和养殖业的健康与可持续发展。

本书共7章，主要包括：绪论、营养性添加剂及安全使用技术、非营养性饲料添加剂及安全使用技术、常用饲料添加剂无公害使用技术、新型饲料添加剂资源的开发利用、绿色添加剂及其安全应用、饲料添加剂的发展方向及应用新技术。

本书的出版得到了齐鲁工业大学博士启动经费（项目代码：0412048450），齐鲁工业大学2016年专业核心课程（群）项目：《生物技术专业核心课程群》（项目代码：201607）的资助，在此表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请读者批评指正。

齐鲁工业大学 张杰

2019年1月

# 目 录

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 第一章 概论 .....                   | (1)   |
| 第一节 饲料添加剂概述 .....              | (1)   |
| 第二节 我国饲料添加剂的生产现状与应用原则 .....    | (3)   |
| 第三节 饲料添加剂与饲料安全 .....           | (6)   |
| 第四节 饲料添加剂的管理 .....             | (10)  |
| 第五节 饲料添加剂生产应用中存在的问题和应对措施 ..... | (10)  |
| 第六节 饲料添加剂的发展趋势 .....           | (14)  |
| 第二章 营养性添加剂及安全使用技术 .....        | (16)  |
| 第一节 氨基酸 .....                  | (16)  |
| 第二节 非蛋白氮 .....                 | (19)  |
| 第三节 维生素 .....                  | (28)  |
| 第三章 非营养性饲料添加剂及安全使用技术 .....     | (38)  |
| 第一节 饲用酶制剂 .....                | (38)  |
| 第二节 微生态制剂 .....                | (42)  |
| 第三节 饲用酸化剂 .....                | (45)  |
| 第四节 中草药添加剂 .....               | (49)  |
| 第五节 饲料保藏剂 .....                | (56)  |
| 第六节 其他非营养性饲料添加剂 .....          | (62)  |
| 第四章 常用饲料添加剂无公害使用技术 .....       | (66)  |
| 第一节 国内外饲料药物使用现状及发展趋势 .....     | (66)  |
| 第二节 常用饲料添加剂无公害使用技术 .....       | (75)  |
| 第五章 新型饲料添加剂资源的开发利用 .....       | (88)  |
| 第一节 生物活性肽 .....                | (88)  |
| 第二节 物性改良剂 .....                | (95)  |
| 第三节 天然植物提取物 .....              | (104) |

|             |                               |              |
|-------------|-------------------------------|--------------|
| 第四节         | 功能性寡糖饲料添加剂 .....              | (111)        |
| 第五节         | 其他新型饲料添加剂 .....               | (116)        |
| <b>第六章</b>  | <b>绿色添加剂及其安全应用 .....</b>      | <b>(134)</b> |
| 第一节         | 功能成分提取的基本方法 .....             | (134)        |
| 第二节         | 除臭饲料添加剂 .....                 | (135)        |
| 第三节         | 甲烷抑制剂 .....                   | (142)        |
| 第四节         | 饲料与动物产品保质改良剂 .....            | (154)        |
| 第五节         | 诱食剂 .....                     | (167)        |
| <b>第七章</b>  | <b>饲料添加剂的发展方向及应用新技术 .....</b> | <b>(172)</b> |
| 第一节         | 饲料添加剂的发展方向 .....              | (172)        |
| 第二节         | 饲料添加剂应用新技术 .....              | (174)        |
| <b>参考文献</b> | <b>.....</b>                  | <b>(176)</b> |

# 第一章 概论

目前食品安全问题日益突出，该问题也被越来越多的人关注。消费者对于食品最关心的应该是食品的安全以及质量的好坏，为此我们必须做到食品生产的每一环节都安全、无污染。饲料添加剂是动物性食品生产所有环节中重要的一环，需要我们格外关注。说到饲料添加剂，大多数人联想到“瘦肉精”、“苏丹红”等制剂就会害怕，甚至是谈“剂”色变！其实，许多饲料添加剂是安全的，例如氨基酸、微量元素、维生素、乳酸菌、植物及其提取物、小苏打等饲料添加剂只要被合理使用，就不会产生任何安全问题。当然，如果不正确使用或者过量使用也会造成不良后果。

饲料添加剂是非常重要的微量活性成分，饲料添加剂在饲料中的含量很小，但是作用却非常大，可以使饲料的营养得到完善，补充饲料本不具有的功能，可以促进动物的生长发育，预防动物得病，还会降低饲料营养成分的损失率，同时还可以使畜产品的品质得到改善。

## 第一节 饲料添加剂概述

### 一、饲料添加剂的定义

饲料添加剂是一类活性物质的总称，这类物质的作用是增加饲料本不具有的功能，完善饲料的作用。饲料添加剂分为一般性饲料添加剂和营养性饲料添加剂，包括维生素、矿物元素、氨基酸、抗氧化剂、防腐剂、各种调味剂等上千个品种。

### 二、饲料添加剂的分类

饲料添加剂的分类标准有很多，不同的分类标准会有不同的分类结果。比如，按同种饲料内含有的饲料添加剂种类数量划分，可以分为简单添加剂和复合添加剂两大类。将分类标准换成动物营养学原理，又可以分为营养性饲料添加剂和非营养性饲料添加剂。根据饲料添加剂的加工形态划分，可将饲料添加剂划分为颗粒状、粉状、块状、液状和微型胶囊。根据饲料添加剂使用对象划分，又可分为蛋鸡用、肉鸡用、乳牛用、牛用添加剂等。

随着饲料科学研究的深入和消费者对畜产品品质需求的提升，饲料添加剂分类体系将不断完善。

本书作以下分类：

一般性添加剂（营养、非营养）：维生素、矿物质、氨基酸、非蛋白氮；

环保类添加剂：酶制剂；

抗生素替代类添加剂：抗菌肽、微生物添加剂、酸制剂；

动物肠道健康添加剂：多糖和寡糖、微生物添加剂、酸制剂；

畜产品风味改良添加剂：中草药、天然提取物；

畜产品品质改良添加剂：营养分配剂、中草药、天然提取物、货架期延长保护剂；

饲养环境改进剂：消毒剂、粪臭消除剂；

饲料产品质量改进剂：着色剂、抗结块剂和稳定剂、黏结剂、抗氧化剂。

### 三、饲料添加剂的功能

#### （一）促进饲料工业的发展

饲料添加剂是配合饲料的重要成分，是饲料配方主要科技含量所在，关系着饲料产品的质量水平、经济效益和生产性能。因而饲料添加剂的合理开发和使用，对饲料工业的发展具有重大影响，对饲养业和种植业的发展的影响也不容忽视。

#### （二）改善动物产品的性能

随着社会生活水平的不断提高，人们对各方面的要求也提高了，尤其是饮食方面。为了满足人们对动物性食品的要求，可以在饲料中加入饲料添加剂改善动物产品的性能和质量。

#### （三）缩短动物生长周期

饲料添加剂的应用，在很大程度上提高了配合饲料营养成分的平衡性和全价性，促进动物生长发育，并能较好地防治动物疾病，因此缩短了动物的生长周期，可使动物产品提早上市。

#### （四）提高经济效益

多数新产品的开发和利用，最初的目的都是提高经济效益，饲料添加

剂也是如此。饲料添加剂能有效地提高饲料的利用率，还可以促进动物生长，改变动物原本的生长周期，让动物可以在更短的时间内成年。通常情况下，科学合理地使用饲料添加剂可以提高 10% 以上的经济效益。

## 第二节 我国饲料添加剂的生产现状与应用原则

### 一、我国饲料添加剂的生产现状

饲料工业发展水平高低的标志是饲料添加剂工业，饲料添加剂工业也是饲料工业的核心。目前世界上存在并在使用的饲料添加剂有好几万种，20 世纪 40 年代后期饲料添加剂工业在发达国家发展起来了。改革开放时期，我国的饲料工业才开始慢慢起步，之后又经历了快速增长、结构调整等多个阶段。在经过这几个阶段之后，我国饲料的种类数量增加，质量更好，产量也有所提高。这些变化在很大程度上提高了我国畜牧业的发展水平，在很多方面起着积极的作用。

我国饲料行业整体水平的提高，使得产品竞争力也增强了，我国饲料添加剂的出口量每年都在增加。目前，全国已登记注册的饲料添加剂生产企业有一千多家，例如有内蒙古金河、山东恩贝、广东溢多利、长春大成、浙江新和成、四川龙鳞、广州天科等。

### 二、饲料添加剂的应用原则

在使用任何饲料添加剂时都需要遵守以下原则，也就是饲料添加剂使用的总原则。

- ①要最大限度地发挥饲料添加剂的积极作用。
- ②使用饲料添加剂时要消除不良因素，避免影响饲料添加剂的营养作用、代谢调节作用和防病治病作用。
- ③使用了饲料添加剂的动物，要保障产量高，质量好。
- ④饲料添加剂的使用要达到安全、有效和经济的目的，同时还要使用方便。

#### （一）特殊性原则

不同种类动物有不同的生理结构，同种动物的内部也存在一些差异，在使用饲料添加剂时，必须重视这些差异，考虑各个动物的特殊性。

## （二）合理选用饲料添加剂

要严格遵守国家有关法律、法规，不得违反规定投药，不得使用违禁的饲料添加剂，严格遵守停药期规定。禁止使用农业部公布禁用的物质以及对人体具有直接或者潜在危害的其他物质养殖动物；禁止在反刍动物饲料中添加乳和乳制品以外的动物源性成分；禁止使用无产品标签、无产品质量标准、无产品质量检验合格证的饲料和饲料添加剂。比如不得非法使用“瘦肉精”“苏丹红”。总之，不同类型的饲料添加剂有不同的作用、不同的适用对象，饲料添加剂的选择应该有针对性、有目的，切勿滥用。

## （三）正确贮存饲料添加剂

不同种类的饲料添加剂需要的贮存环境和条件是不一样的，大多数的饲料添加剂的保存时间不超过半年，都不适宜长期贮存。比如维生素制剂就很不稳定，很容易受到水分、温度、光等因素的影响，因此，对于维生素制剂要做到随时买随时用，尽量不要积压存货。

## （四）规程化原则

现在很多养殖场在使用饲料添加剂时都是胡乱添加的，没有确定的用量和种类，为了解决这一问题，就提出了饲料添加剂的规程化使用原则。有的养殖场在发生某种疫病时，胡乱使用饲料添加剂，不考虑所使用的饲料添加剂是否对症，能否有效地治疗现在所发生的疫病。有的甚至对动物终身使用某种药物，不考虑动物是否需要。这样盲目地使用饲料添加剂，不仅达不到想要的效果，浪费财力、药物，而且多数情况下还会给用药物动物造成负面影响，影响动物的生长和质量。

规程化地使用药物可以解决上述问题，首先避免了养殖者盲目用药，造成养殖者的经济浪费。其次，对疾病有针对性地投放药物可以取得预期的效果，发挥药物的最大作用。再次，规程化用药可以减少药物的浪费，减少药物残留的机会，防止环境污染情况的发生。最后，滥用药物很容易产生耐药性，规程化用药可以避免此现象的发生，从而避免耐药性的传播。规程化用药是经济效益、生态效益和社会效益的共同保障。

## （五）合理使用饲料添加剂

对于可以自行配制饲料并使用的养殖者，应该自觉遵守有关配制饲料的使用规范，并且不可以把该配制饲料向外出售或免费提供。养殖者在使用饲料时要参照使用说明的各种规定，并且仔细阅读使用注意事项。不论

使用何种饲料添加剂，饲料添加剂的安全使用规范都必须遵守：

### 1. 切实掌握使用量、中毒量和致死量

在使用任何产品之前，首先要做的就是仔细阅读使用说明，对于饲料添加剂的使用也是如此。我们需要通过使用说明了解该添加剂的适用对象、使用剂量和使用注意事项，切记使用时不可过量。比如抗生素过量可造成畜禽死亡，某些矿物质添加剂过量会造成中毒等。

### 2. 准确掌握饲料添加剂配伍禁忌

许多的抗生素之间会产生正面或负面的作用，为了避免这种情况的发生，我们一般不会同时使用多种抗生素添加剂；若遇到必须使用的情况时，应该注意配伍禁忌，尽量减少负面作用的产生。大多数矿物质会加速维生素的氧化进程，故当某种饲料同时使用维生素添加剂和矿物质添加剂时，通常情况下此时的维生素添加剂的作用效果不会很好。益生菌会被抗生素和驱虫保健药杀死，因此，使用益生菌添加剂时，不应使用抗生素添加剂和驱虫保健类添加剂。注意中草药添加剂配伍禁忌。有些饲料添加剂（除防霉剂、防结块剂、抗氧化剂外）只可混于干粉料中短时间存放，不能混于加水贮存料或发酵料中贮存使用。

### 3. 抗生素类添加剂要交替使用

在饲料里长期使用抗生素添加剂，会导致使用动物产生耐药性，那么就会影响该种抗生素的使用效果。因此，在使用抗生素时最好3~6个月更换一次，或是交替使用两种或两种以上抗生素。

### 4. 添加剂加到饲料中要混合均匀

如果饲料中添加了饲料添加剂，而且饲料添加剂的混合不均匀，动物食用该饲料后，就会造成某些畜禽食用量过多，有些畜禽食用量过少，这种现象不仅会影响该添加剂的使用效果，严重时还会危害到动物的健康情况。

饲料和添加剂混合时，要先用少量的饲料混合，然后慢慢增加饲料的量，而且要分多次添加，忌一次大量添加。举例来说，想要在1000 kg饲料中混合100 g饲料添加剂，首先应该和10 kg饲料混合，然后把这10 kg饲料再次和100 kg饲料混合，再和500 kg饲料混合，最后再和剩下的饲料混合。

## （六）预防为主原则

现在养殖场所养殖的动物，普遍具有生产周期短、抗痛风性差的特点。此类动物具有代谢非常旺盛，生长快速，生长周期很短的优点，但是此类动物的抵抗力较弱，生理机能发育不完全，很容易受到外界影响而患病。

通常情况下，高产和患病呈线性，高产的动物都比较容易患病。

现在的养殖场大多数都具有高度集约化的特点，人们通常都会采用增加单位面积内养殖动物数量的方法来完成对经济效益的追求。采用这种增大养殖密度的养殖方式，通常都会导致房舍不通风，光照效果不好，这种环境会使各种病原微生物、寄生虫迅速生长繁殖；带病的蚊虫鼠蝇乱蹿，疾病传播速度加快，使得发病动物数量增加。因为禽类的体积较小，给治疗带来了很大的不便，使得治愈率非常低，死亡率特别高，带来了巨大的经济损失。

从上述情况可知，无论是从疾病控制角度出发，还是从营养角度出发，任何饲料添加剂都要求以预防为主。

### （七）无公害原则

饲料添加剂有好的一面，也有不好的一面。合理使用饲料添加剂可以有效地改善畜产品的质量和提高畜产品的产量；对患病动物或有可能患病的动物合理使用饲料添加剂，可以有效地预防动物疾病；饲料添加剂还可以提高饲料的利用率。不合理使用饲料添加剂会产生很大的负面影响，会给动物带来耐药性的症状，会使动物性食品中出现药物残留现象，会对环境造成污染等。

## 第三节 饲料添加剂与饲料安全

饲料安全包括饲料添加剂的安全，饲料安全要求饲料和饲料添加剂中不含有对动物有害的物质、不含有可残留的物质、不含有有毒有害物质等。而且要求使用该饲料或饲料添加剂的产品也不具有危害性，不会对人体造成伤害。

饲料安全除了饲料本身的安全问题，还包括饲料添加剂的安全问题。安全的饲料或饲料添加剂中不能含有毒有害物质，不能影响动物健康，不能对动物造成危害，而且不能在动物性食品中残留。

### 一、饲料添加剂安全性评价

完善饲料和畜禽产品的标准体系是做好饲料和畜禽安全工作的第一步。饲料添加剂的安全性评价包括试验动物的试验、靶动物试验和环境风险的评价。

## （一）靶动物试验

靶动物试验有四个方面：

（1）靶动物对饲料添加剂的耐受性试验；

（2）靶动物对所使用的饲料添加剂的代谢情况以及该添加剂在动物体内的残留量的研究；

（3）饲料添加剂的微生物学安全性的研究；

（4）有效性的生物学评价的研究。

对靶动物进行耐受试验的目的是确定该饲料添加剂的安全阈值，根据此阈值可以基本上确定此饲料添加剂在饲料中的最大使用剂量和最小使用剂量。耐受试验的时间最短要求是一个月，当然耐受试验最好是贯穿畜禽养殖的整个过程。

对靶动物进行饲料添加剂的体内代谢和残留量的研究目的有三：

（1）通过此项研究可以明确该饲料添加剂从进入体内到排出体外所经过的器官和组织，为毒理学的研究打基础；

（2）鉴别饲料添加剂的各种残留物，并且确定这些残留物对人体是否有害；

（3）判断使用该饲料添加剂的动物排泄物对环境是否有影响。

## （二）用试验动物做试验

对试验动物小白鼠的毒理试验一共有 4 个阶段：

（1）急性毒性试验。急性毒性试验有两部分，一是口急性毒性试验，二是 LD<sub>50</sub> 联合急性毒性试验。

（2）遗传性毒性试验。此阶段也就是第二阶段毒性试验，包括致畸试验和为期 30 天的喂养试验。

（3）亚慢性毒性试验。此阶段包括为期 90 天的喂养试验、代谢试验和繁殖试验三种。

（4）慢性毒性试验。此阶段会进行致癌试验。

只要是我国创新生产的物质都要经过这四个阶段的毒性试验才可进入市场。

对于饲料添加剂的安全性评价，我们需要研究的有三方面，一是针对使用了饲料添加剂的动物，我们要研究该动物对此饲料的代谢情况；二是该饲料在动物体内的分布情况；三是该饲料添加剂残留物的生物利用率情况。

对试验动物对饲料添加剂的代谢和体内分布情况的研究有：①试验动

物对饲料添加剂的吸收情况；②动物体液内饲料添加剂的分布情况；③动物组织内饲料添加剂的分布情况；④该饲料添加剂从动物体内排出的路径；⑤试验动物的代谢是否平衡；⑥鉴别粪便和尿液中的主要代谢产物。

试验所使用的动物应该雌雄都有，而且与毒理学研究所使用的试验动物最好是同种系的，这样选用动物可以减少种源差异对实验结果造成的影响。

对残留物的生物利用率进行研究的目的是为了评价添加剂对消费者的危害性。

### （三）环境风险评价

部分畜禽在食用饲料添加剂之后产生的排泄物会对环境造成影响，部分不会造成任何影响。环境的风险性评价包括两方面，一是饲料添加剂是否会对环境造成影响，二是食用含有饲料添加剂的饲料的动物排泄物是否会对环境造成影响。通常情况下，饲料添加剂伴随着动物生长的全过程，水、土壤等可能会受饲料添加剂残留物的污染。

大体上，对环境风险的评价分为两个阶段：

（1）第一阶段。第一阶段的评价目的有三个，一是确定某种饲料添加剂对环境是否有影响，二是确定食用该添加剂的动物的排泄物对环境是否有影响，三是确定第二阶段的试验是否还有必要继续进行。

（2）第二阶段。第二阶段有两个步骤，第一要确定添加剂及其代谢产物在土壤中的留存时间，明确其对土壤的影响；若是该饲料添加剂在土壤中的留存量较大，则进行第二步，毒理学研究。

## 二、饲料添加剂的安全性检测

在饲料工业中，我们使用了越来越多的分析检测手段，以保障饲料添加剂以及饲料的安全。

### （一）化学分析法

化学分析法有两种，一是质量分析法，二是滴定分析法。不论使用哪种方法，它的基础都是物质的化学反应，根据化学反应与计量之间的关系，对物质进行定量或定性的检测。两种检测方法各有优缺点，两者对比，滴定分析法更具有优势，它操作简单、经济、速度快，重点是准确度高。

化学分析法是最常使用的饲料检测方法，分为定量分析和定性分析。当分析某种饲料添加剂的各组分相对含量时，就进行定量分析；当鉴定饲

料的原料、饲料添加剂的化学组成等的时候，需要进行定性分析。

## （二）仪器分析法

仪器分析法可以通过各种仪器将物质的物理、化学和生理性质等转化成各种信息，该方法使用的仪器有传感器、放大器、分析转化器等，转化后的信息是人可以直接利用的，比如物质成分、含量等。

仪器分析法的优点有：灵敏度高、速度快、准确度高、自动化等。现在大型仪器的价格在慢慢降低，饲料行业使用的检测手段越来越偏向仪器分析法。

## （三）生物学检测

随着生物技术的发展，利用生物学方法对饲料进行安全性检测也越来越普遍。生物学检测方法有很多种，就目前的使用情况而言，使用最多的是免疫学方法和聚合酶链式反应法。有些化学分析法不能解决的问题可以使用生物学方法解决。生物学检测法在致病微生物的分类检测方面的作用比较大。

在饲料行业内，利用生物学方法对饲料进行安全性检测占有独特的优势。比如，就抗生素而言，以残留抗生素对微生物的生长抑制为出发点，传统的微生物抑制方法可以快速地测出抗生素的质量浓度，而且检测结果准确度高。

## （四）传统常规分析法

传统常规分析法有三种，一是感官分析法，二是物理性质分析法，三是显微镜观察法。此法是饲料检验的前期准备，为后续的饲料原料和成分检验作基础。

（1）感官分析法。感官分析法是对样品的颜色、气味、性状等进行初步的分析，此法是对待测样品分析的第一步。

（2）物理性质分析法。针对饲料的物理性质进行分析，包括硬度、旋光度等，通过这些物理性质对样品的质量做出判断。

（3）显微镜观察法。利用显微镜观察饲料的外观，通过观察结果对样品进行饲料鉴定。

## 第四节 饲料添加剂的管理

1999年中华人民共和国国务院令第266号发布《饲料和饲料添加剂管理条例》，2001年11月29日根据《国务院关于修改〈饲料和饲料添加剂管理条例〉的决定》进行了第一次修订；2013年根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》对其进行了第二次修订，根据2016年02月06日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订，根据2017年3月1日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第四次修订。

1999年颁布的条例使用至今，该条例发挥了巨大的作用。首先，该条例加强了相关部门对饲料以及饲料添加剂的管理；其次，该条例的严格执行对饲料以及饲料添加剂的质量提高起了积极作用；再次，该条例促进了饲料行业和养殖业的发展；最后，该条例为保障人们的健康做出了贡献。但是，随着人民群众生活水平的提高和食品、农产品质量安全意识的日益增强，特别是食品安全法、农产品质量安全法的出台，进一步完善了我国食品、农产品的质量安全管理体制，对饲料、饲料添加剂的质量安全也提出了更高要求，需要对现行条例进行修改、完善。

下面是有待解决的问题：

- (1) 责任归属问题，明确政府的责任、管理部门的责任以及生产者的责任；
- (2) 饲料使用的规范问题；
- (3) 完善对质量的监督管理。

## 第五节 饲料添加剂生产应用中存在的问题和应对措施

如今，部分养殖户对饲料添加剂的认识不足，其中有些养殖户认为饲料添加剂是一种可有可无的东西，而部分养殖户认为饲料添加剂具有非常大的作用，故饲料添加剂的错用和滥用现象时常发生。

### 一、存在的问题

根据我国目前饲料生产和养殖业生产的过程和特点，不合理使用添加剂带来了一系列的问题：

#### (一) 非法使用违禁药物

我国农业部曾就违禁药品发布了一些通知，通知包含了违禁药品的名