

“十一五”国家重点图书

共青团中央青农部 组编



# 鱼饲料 配制与投喂技术160问

廖朝兴 贾敬德 编著



中国农业出版社  
农村读物出版社

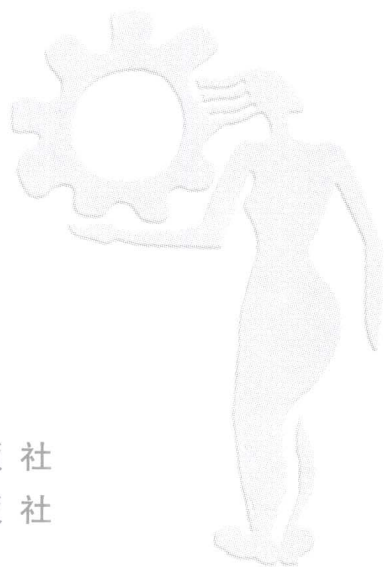


新农村新青年文库

# 鱼饲料配制与投喂 技术 160 问

共青团中央青农部 组编

廖朝兴 贾敬德 编著



中国农业出版社  
农村读物出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

鱼饲料配制与投喂技术 160 问/共青团中央青农部组编;  
廖朝兴, 贾敬德编著. —北京: 中国农业出版社, 2007. 1

(新农村新青年文库)

ISBN 978-7-109-11417-3

I. 鱼... II. ①共...②廖...③贾... III. ①鱼—饵料—  
配制—技术—问答②鱼—饲喂方法—问答 IV. S963-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 159004 号

中国农业出版社  
农村读物出版社 出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 林珠英

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月北京第 4 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 5.625

字数: 132 千字

定价: 7.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 《新农村新青年文库》编委会

---

## 主 任：

陶 宏 共青团中央青农部部长  
刘增胜 中国农业出版社总编辑

## 副主任：

林 青 共青团中央青农部副部长  
王立健 共青团中央青农部副部长  
曹孟相 中国农业出版社副总编辑

## 成 员：

宁 澈 卫 洁 韩丽萍 蒋 华  
刘冠宇 周承刚 张 豪

## 丛 书 前 言

党中央从全面落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的战略高度，提出了建设社会主义新农村的重大战略举措，为我国新农村建设勾画了美好蓝图。伟大的时代成就非凡的事业，美好的前程激励不懈的追求。建设社会主义新农村，为广大农村青年发挥聪明才智、实现人生理想提供了广阔舞台和难得机遇。要在新的时代中建功立业，广大农村青年就必须着力提高文化科技素质，切实增长就业创业技能，积极培养市场经营能力，努力成为“有文化、懂技术、会经营”的新一代农村青年，这也是社会主义新农村建设和构建社会主义和谐社会的基础工程 and 重要任务。

竭诚服务青年是共青团一切工作的出发点和落脚点。努力服务广大农村青年实现增产增收、成长成才，关系当前，牵动长远。当前，共青团中央正全力实施“青春建功新农村行动”，重点推进服务农村青年转移就业创业、农村青年中心建设和乡村青年文化建设等工作，对引导农村青年积极服务社会主义新农村建设提出了具体

要求，推出了具体举措，取得了阶段性良好效果。为进一步满足广大农村青年日益增长的生产生活和学习成才的迫切需求，共青团中央青农部以“关注焦点、瞄准致富点、找准需求点、抓住热点、切入视点”为原则，编辑出版“十一五”国家重点图书——《新农村新青年文库》，包括和谐家园、发展生产、劳动力转移、科普宣传、文化教育、自主创业、小康生活、生态环保等八方面内容的100本书。冀此服务和帮助广大农村青年进一步丰富知识，开阔视野，增长才干，带头倡树文明健康积极向上的时代新风尚，踊跃投身社会主义新农村建设和社会主义和谐社会建设，为全面建设小康社会，为实现中华民族的伟大复兴，奉献青春、智慧和力量，努力谱写出新一代“我们村里的年轻人”的奋斗之歌。

# 前 言

随着水产养殖业的蓬勃发展，养殖面积的扩大和种类的增多，仅靠天然饵料已远远不能满足水产养殖生产的需求。因此，必须根据各种鱼类及水产动物的不同食性和营养要求，配制出高效的人工配合饲料进行科学的投喂，才能提高经济效益。为了适应水产养殖生产的发展，编者根据多年来从事鱼饲料研究的实践，并参阅了国内外有关水产动物饲料配制和投喂的最新研究资料，编写成《鱼饲料配制与投喂技术 160 问》一书。

全书共分 8 个部分，160 个问题。主要内容包括鱼饲料的一般知识；鱼类对饲料各种营养素要求；鱼用配合饲料原料种类与营养含量；饲料添加剂；鱼用配合饲料及其加工、贮藏；主要养殖鱼类和水生动物的饲料配制；其他养殖种类的食性和饲料；配合饲料投喂技术等。编写方式采用问答形式，通俗易懂，适合于广大水产养殖者、水产动物饲料加工人员、水产技术人员和各水产院校师生阅读。

由于编者掌握的资料和水平所限，书中的错误和不妥之处敬请读者指正。

编著者

2006 年 9 月

# 目 录

## 丛书前言

## 前言

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 一、鱼饲料的一般知识                      | 1 |
| 1. 什么叫饲料?                       | 1 |
| 2. 饲料可分为哪些种类?                   | 1 |
| 3. 什么叫饲料系数和饲料转换率?               | 2 |
| 4. 什么叫饲料消化率?                    | 2 |
| 5. 什么叫蛋白质效率和净蛋白质率?              | 2 |
| 6. 饲料对养鱼生产有何重要性?                | 3 |
| 7. 为什么养鱼工作者要了解鱼类食性特点和营养需要?      | 3 |
| 8. 鱼的食性分哪几类?                    | 4 |
| 9. 鱼的食性在人工饲养情况下会不会改变其固有的食性特点?   | 5 |
| 10. 鱼饲料有哪些特点?                   | 5 |
| 11. 鱼饲料蛋白质含量比较高为什么说用饲料养鱼还是经济合算? | 6 |
| 12. 什么叫做营养素?                    | 6 |
| 13. 饲料中含有哪些营养素?                 | 6 |
| 14. 蛋白质由什么元素组成? 有哪些生理功能?        | 7 |
| 15. 脂肪由什么元素组成? 有哪些生理功能?         | 7 |
| 16. 碳水化合物由什么元素组成? 有哪些生理功能?      | 8 |
| 17. 维生素是什么样的物质? 常用的维生素有         |   |



|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 哪些种类？ .....                              | 8         |
| 18. 维生素 A 对鱼类有什么生理作用？ .....              | 9         |
| 19. 维生素 D 对鱼类有什么生理作用？ .....              | 9         |
| 20. 维生素 E 和维生素 K 对鱼类有什么生理作用？ .....       | 10        |
| 21. B 族维生素指哪些种类？其分别对鱼类有什么<br>生理作用？ ..... | 10        |
| 22. 维生素 C 及一些类维生素对鱼类有什么生理作用？ .....       | 11        |
| 23. 维生素主要来源于哪些物质？ .....                  | 12        |
| 24. 维生素 A 来源于哪些物质？ .....                 | 12        |
| 25. 维生素 D 来源于哪些物质？ .....                 | 13        |
| 26. 维生素 E 来源于哪些物质？ .....                 | 14        |
| 27. 维生素 K 来源于哪些物质？ .....                 | 14        |
| 28. 维生素 B <sub>1</sub> 来源于哪些物质？ .....    | 14        |
| 29. 维生素 B <sub>2</sub> 来源于哪些物质？ .....    | 15        |
| 30. 维生素 B <sub>3</sub> 来源于哪些物质？ .....    | 16        |
| 31. 维生素 B <sub>4</sub> 来源于哪些物质？ .....    | 16        |
| 32. 维生素 B <sub>5</sub> 来源于哪些物质？ .....    | 16        |
| 33. 维生素 B <sub>6</sub> 来源于哪些物质？ .....    | 17        |
| 34. 维生素 B <sub>11</sub> 来源于哪些物质？ .....   | 17        |
| 35. 维生素 B <sub>12</sub> 来源于哪些物质？ .....   | 17        |
| 36. 维生素 H 来源于哪些物质？ .....                 | 17        |
| 37. 维生素 C 来源于哪些物质？ .....                 | 18        |
| 38. 无机盐及其生理功能是什么？ .....                  | 18        |
| 39. 饲料中的常量元素有哪几种？在动物体内有哪些<br>不同功用？ ..... | 18        |
| 40. 饲料中的微量元素主要有哪几种？其有哪些不同<br>生理功能？ ..... | 19        |
| <b>二、鱼类对饲料各种营养素要求 .....</b>              | <b>21</b> |
| 41. 不同食性的鱼类对饲料中蛋白质需要量是多少？ .....          | 21        |



|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 42. 为什么在蛋白质达到要求时还要注意饲料中必需氨基酸的平衡?        | 23 |
| 43. 如何平衡饲料中必需氨基酸含量?                     | 25 |
| 44. 不同食性的鱼类对饲料中脂肪需要量是多少?                | 25 |
| 45. 饲料中必需脂肪酸含量对鱼的健康生长有何影响? 哪些物质含量较为丰富?  | 26 |
| 46. 饲料脂肪酸败对鱼的健康生长有何危害? 应如何预防?           | 27 |
| 47. 为什么油脂氧化酸败以酸价表示?                     | 27 |
| 48. 鱼配合饲料中对其酸价有何规定?                     | 27 |
| 49. 不同食性的鱼类对饲料中碳水化合物含量需要是多少?            | 28 |
| 50. 饲料中粗纤维含量过高对鱼生长有何影响? 其在营养学上具有什么样的作用? | 28 |
| 51. 为什么说饲料能量指标是重要的?                     | 29 |
| 52. 饲料能量在鱼体内如何进行代谢?                     | 30 |
| 53. 饲料能量与蛋白质含量有何关系?                     | 32 |
| 54. 鱼在什么情况下容易缺乏维生素?                     | 33 |
| 55. 鱼类需要哪些维生素? 缺乏时会出现哪些症状?              | 33 |
| 56. 不同鱼类在维生素缺乏时有哪些不同症状?                 | 34 |
| 57. 鱼类实用饲料维生素如何添加?                      | 37 |
| 58. 鱼类实用饲料维生素添加量是多少?                    | 38 |
| 59. 鱼类需要哪些无机盐? 缺乏无机盐会出现哪些缺乏症?           | 39 |
| 60. 鱼类对无机盐需要量和饲料的添加量是多少?                | 40 |
| <b>三、鱼用配合饲料原料种类与营养含量</b>                | 44 |
| 61. 黄豆和蚕豆的营养成分如何?                       | 44 |
| 62. 麦类的营养成分如何?                          | 44 |
| 63. 玉米的营养成分如何?                          | 45 |





|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 64. 稻谷的营养成分如何?                      | 45 |
| 65. 高粱的营养成分如何?                      | 45 |
| 66. 大豆饼粕的营养成分含量如何?                  | 46 |
| 67. 棉籽饼粕的营养成分含量如何?                  | 47 |
| 68. 菜籽饼粕的营养成分含量如何?                  | 48 |
| 69. 花生饼粕的营养成分含量如何?                  | 49 |
| 70. 葵花籽饼粕的营养成分含量如何?                 | 50 |
| 71. 芝麻饼的营养成分含量如何?                   | 51 |
| 72. 胡麻籽饼粕和椰子饼粕的营养成分含量如何?            | 51 |
| 73. 米糠、脱脂米糠的营养成分如何?                 | 52 |
| 74. 小麦麸、次粉和小麦胚芽粉的营养成分如何?            | 54 |
| 75. 大麦麸的营养成分如何?                     | 55 |
| 76. 粗饲料能不能作为鱼饲料原料使用?                | 55 |
| 77. 鱼粉的营养成分含量是多少?                   | 55 |
| 78. 肉粉、肉骨粉的营养成分如何?                  | 57 |
| 79. 蚕蛹和蚕蛹粕的营养成分如何?                  | 58 |
| 80. 脱脂奶粉的营养成分如何?                    | 59 |
| 81. 血粉的营养成分如何?                      | 59 |
| 82. 贻贝粉的营养成分如何?                     | 60 |
| 83. 虾壳粉的营养成分如何?                     | 60 |
| 84. 鱼饲料用的油脂主要有哪种类?为什么要在饲料中<br>添加油脂? | 60 |

#### 四、饲料添加剂 ..... 62

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 85. 什么叫饲料添加剂? 添加剂的作用有哪些? | 62 |
| 86. 使用饲料添加剂时应考虑哪些问题?     | 62 |
| 87. 渔用配合饲料安全限量有哪些指标规定?   | 63 |
| 88. 鱼饲料添加剂有哪些类型?         | 64 |
| 89. 使用添加剂为什么要以预混合物添加?    | 65 |
| 90. 饲料添加剂预混合物配制对载体有何要求?  | 66 |



|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 常用的载体有哪些种类？ .....                                | 66        |
| 91. 饲料添加剂预混合物配制对稀释剂有何要求？ .....                   | 67        |
| 常用的稀释剂有哪些种类？ .....                               | 67        |
| 92. 饲料添加剂预混合物配制时为什么要考虑其配伍性？ .....                | 67        |
| 93. 哪些添加剂直接混合或者同时使用会产生配伍禁忌？ .....                | 68        |
| 94. 维生素预混合物加工时对原料选择有哪些要求？<br>配制工艺亦应注意哪些问题？ ..... | 69        |
| 95. 维生素预混合物加工时对配料和混合有何要求？ .....                  | 71        |
| 96. 维生素预混合物加工时对输送等方面有何要求？ .....                  | 72        |
| 97. 为什么说维生素添加剂及其预混合物的包装和贮藏是非常重要的？ .....          | 72        |
| 98. 维生素预混合物包装、贮藏应注意哪些事项？贮存时间多长？ .....            | 73        |
| 99. 无机盐添加剂分哪两类元素添加？两者添加形式有哪些不同？ .....            | 73        |
| 100. 微量元素预混合物加工为什么要对原料进行预处理？ .....               | 73        |
| 101. 微量元素预混合物加工对原料选择有何要求？ .....                  | 74        |
| 102. 微量元素预混合物加工对配料工艺有何要求？ .....                  | 75        |
| 103. 微量元素预混合物加工对混合工艺有何要求？ .....                  | 75        |
| 104. 预混合物的配制对混合设备有哪些要求？<br>目前混合机有哪些种类？ .....     | 76        |
| 105. 在配制微量元素添加剂时操作人员应注意哪些问题？ .....               | 77        |
| 106. 微量元素添加剂预混合物为什么要包装？ .....                    | 77        |
| 107. 微量元素添加剂预混合物需要哪些贮藏条件？<br>贮存时间多长？ .....       | 77        |
| <b>五、鱼用配合饲料及其加工、贮藏 .....</b>                     | <b>79</b> |





|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 108. 什么叫配合饲料? .....                               | 79        |
| 109. 鱼用配合饲料有哪些优点? .....                           | 79        |
| 110. 鱼用配合饲料有哪些形态种类? .....                         | 80        |
| 111. 鱼饲料实用配方设计应考虑哪些问题? .....                      | 81        |
| 112. 饲料配方设计计算的方法有哪些? .....                        | 83        |
| 113. 用手工运算的方法有几种? .....                           | 83        |
| 114. 鱼用配合饲料配制为什么要用线性规划电子<br>计算机计算? 其怎样进行计算? ..... | 86        |
| 115. 配合饲料加工程序有哪些? .....                           | 87        |
| 116. 配合饲料加工主要设备有哪些? .....                         | 89        |
| 117. 饲料粉碎机有几种类型? 其性能及工作原理怎样? .....                | 89        |
| 118. 饲料混合机有几种类型? 其性能及工作原理怎样? .....                | 90        |
| 119. 软颗粒制粒机其性能及工作原理怎样? .....                      | 90        |
| 120. 硬颗粒制粒机其性能及工作原理怎样? .....                      | 91        |
| 121. 膨化制粒机其性能及工作原理怎样? .....                       | 92        |
| 122. 颗粒饲料加工质量有哪些要求? .....                         | 93        |
| 123. 配合饲料加工对原料的选择有哪些要求? .....                     | 93        |
| 124. 配合饲料加工前为什么对原料要进行粉碎?<br>对其粉碎粒度有何要求? .....     | 93        |
| 125. 配合饲料加工对原料的混合有何要求? .....                      | 95        |
| 126. 颗粒饲料对其粉化率有何要求? .....                         | 95        |
| 127. 颗粒饲料在水中稳定性有何要求? .....                        | 95        |
| 128. 颗粒饲料对其颗粒大小有何要求? .....                        | 97        |
| 129. 配合饲料产品要不要进行包装? 包装时应注意<br>哪些事项? .....         | 97        |
| 130. 配合饲料贮存条件和注意事项有哪些? .....                      | 98        |
| <b>六、主要养殖鱼类和水生动物的饲料配制</b> .....                   | <b>99</b> |
| 131. 怎样配制草鱼饲料? .....                              | 99        |
| 132. 怎样配制团头鲂饲料? .....                             | 105       |



|                   |     |
|-------------------|-----|
| 133. 怎样配制鲤鱼饲料?    | 107 |
| 134. 怎样配制尼罗罗非鱼饲料? | 113 |
| 135. 怎样配制青鱼饲料?    | 117 |
| 136. 怎样配制虹鳟鱼饲料?   | 122 |
| 137. 怎样配制鳗鱼饲料?    | 126 |
| 138. 怎样配制甲鱼饲料?    | 131 |
| 139. 怎样配制对虾饲料?    | 134 |
| 140. 怎样配制河蟹饲料?    | 139 |

## 七、其他养殖种类的食性和饲料 142

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 141. 黄鳝的摄食习性及对饲料的要求如何?  | 142 |
| 142. 泥鳅的摄食习性及对饲料的要求如何?  | 143 |
| 143. 乌鳢的摄食习性及对饲料的要求如何?  | 143 |
| 144. 乌龟的摄食特性及对饲料的要求如何?  | 144 |
| 145. 牛蛙的食性及对饲料的要求如何?    | 144 |
| 146. 罗氏沼虾的食性及其对饲料的要求如何? | 146 |
| 147. 鳊鱼的食性及人工驯饲如何进行?    | 148 |
| 148. 如何用人工配合饲料饲养大口鲇?    | 149 |
| 149. 如何用人工配合饲料饲养长吻鲇?    | 150 |
| 150. 淡水鲟的食性及对饲料的要求如何?   | 151 |

## 八、配合饲料投喂技术 152

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 151. 为什么说投饵技术是养鱼的重要技术?                   | 152 |
| 152. 为什么说日投饵量的确定是最重要的?                   | 152 |
| 153. 鱼的日投饵量多少为宜?                         | 153 |
| 154. 在饲养过程中鱼的日投饵量应怎样进行调整?                | 154 |
| 155. 水温的高低对鱼的投喂量有何影响?                    | 155 |
| 156. 水中溶氧量的高低对鱼的投喂有何影响?                  | 156 |
| 157. 日应投喂多少次? 不同生长阶段、不同养殖方式投喂<br>次数是否不同? | 156 |
| 158. 投喂时为什么要注意定时、定位?                     | 157 |



参考文献 ..... 160

## 参考文献 ..... 160



## 一、鱼饲料的一般知识

### 1. 什么叫饲料?

饲料是以供给家畜、家禽和鱼类等营养需要为目的的一切可使用的物质。

### 2. 饲料可分为哪些种类?

饲料的种类比较多。从来源分有：植物性饲料、动物性饲料和矿物质饲料三大类。

从营养成分分有：

(1) 能量饲料 此类饲料其能量含量高，一般含有可消化能 10 450 千焦耳/千克 (2 500 千卡/千克)，粗蛋白质含量一般在 20% 以下。主要种类有粮食及其副产品。

(2) 蛋白质饲料 此类饲料粗蛋白质含量一般在 20% 以上。主要种类有大豆、各种饼粕和鱼粉、蚕蛹等。

(3) 添加剂饲料 主要有维生素、氨基酸和矿物质等。

(4) 粗饲料 此类饲料粗纤维含量比较高，一般达 18% 以上。主要种类有统糠、谷秕、秸秆和草粉等。

从加工情况分有：

(1) 单一饲料 单独使用的一类饲料，也常用作混合饲料和配合饲料的原料。

(2) 混合饲料 由几种单一饲料随便混合而成的饲料。

(3) 配合饲料 根据饲养对象营养要求设计的配方，把单一饲料和饲料添加剂加以混合，以适应其养殖对象饲养需要的



饲料。

### 3. 什么叫饲料系数和饲料转换率？

饲料系数和饲料转换率是养鱼饲料效果最常用的评价指标。饲料系数简单地说，就是多少千克饲料养 1 千克鱼。也就是说，是饲养期间所投饲料总量与鱼在此期间的增重量之比。计算公式为：

饲料系数 = 投喂饲料总量 / (出池时鱼总重量 - 鱼种放养量)

饲料系数也有称为增肉系数。其值越小，饲料效果越好。

饲料转换率是指鱼的增重量与投饲料总量之比，再乘以 100%。或将饲料系数倒数再乘以 100%。计算公式为：

饲料转换率 =  $\frac{\text{出池时鱼总重量} - \text{鱼种放养量}}{\text{投喂饲料总量}} \times 100\%$

其值越大，饲料效果越好。

### 4. 什么叫饲料消化率？

所谓饲料消化率，是指饲料的摄取量与被消化吸收量的百分数，可用消化吸收率或消化率表示。但测定饲料的总消化率其意义不大，必须分别求出各种营养成分的消化率，然后评定饲料的总营养价值。计算公式为：

消化率 =  $\frac{\text{摄取饲料中的成分} - \text{粪中排泄的成分}}{\text{摄取饲料中的成分}} \times 100\%$

### 5. 什么叫蛋白质效率和净蛋白质率？

蛋白质效率是当饲料蛋白质含量一定，蛋白质以外的其他营养物质都相同时，根据蛋白质的营养价不同，利用动物体重增加量的多少来表示的一种评定方法。动物幼体摄取的蛋白质，首先用于维持体重，其次才用于增加体重。只用体重增加量表示的是蛋白质效率，把维持体重也同时考虑在内的即为净蛋白质率。两