

Zhongguo Nongcun Shuku

★ 廖朝兴 贾敬德 编著

★ 中国农业出版社



鱼饲料配制 与投喂技术问答

中国农村书库

鱼饲料配制与投喂 技术问答

廖朝兴 贾敬德 编著

中 国 农 业 出 版 社

中国农村书库
鱼饲料配制与投喂
技术问答

廖朝兴 贾敬德 编著

* * *

责任编辑 林珠英

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm32开本 6.375印张 131千字

1998年1月第1版 1998年1月北京第1次印刷

印数 1~20 000册 定价 6.10元

ISBN 7-109-04992-2/S·3126

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

出版 说明

党的十一届三中全会以来，在邓小平建设有中国特色社会主义理论的指导下，我国在农村实行了一系列改革开放政策，使农村面貌发生了巨大变化。但是，我国农村发展的潜力还很大。为了实现农村经济快速增长、富国强民、振兴中华民族的宏伟蓝图，迫切需要依靠科学技术振兴农业和农村经济。为此，中国农业出版社组织编辑人员深入农村进行了大范围、多层次的实地调查，根据农民的需要，约请了全国数百位具有较高理论水平和丰富生产经验的专家，编写了这套《中国农村书库》大型丛书。希望通过这套丛书的出版，对我国农业生产、农村经济的发展和农民生活起到指导作用。

这套丛书共有 100 余种，内容涉及到与农民有关的方方面面，如农业政策、法律法规、思想道德、农村经济、种植业、养殖业、农产品储藏加工、农用机械和农村医疗保健等。考虑到目前我国农民的文

化水平，本套丛书使用了通俗易懂的语言文字，并多以问答的形式编写成书；注重理论联系实际，说理明白，使农民知道更多的道理；农业生产技术方面，着重介绍生产中的主要环节，关键性技术、方法和成功经验，其中不少是国内外研究成果和高产、优质、高效生产技术，可操作性强；力求科学性、实用性相结合，使农民学习之后，能解决生产中遇到的问题，并取得较好的效益。

衷心希望农村读者能从这套丛书中获益，通过辛勤劳动，早日脱贫致富，过上小康生活。

中国农业出版社

1997年7月

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问答》一书。全书共分9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；附表等。编写方式除附表部分外，都是采用问答形式，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 者

1997 年 5 月

出版说明

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. 什么叫饲料蛋白质利用率?	3
6. 饲料对养鱼生产有何重要性?	3
7. 鱼的食性分哪几类?	4
8. 鱼饲料有哪些特征?	6
9. 什么叫做营养素?	7
10. 饲料中含有哪些营养素?	7
11. 蛋白质由什么元素组成? 有哪些 生理功能?	7
12. 脂肪由什么元素组成? 有哪些生理 功能?	8
13. 碳水化合物由什么元素组成? 有 哪些生理功能?	9
14. 维生素是什么样的物质? 常用的 维生素有哪些种类?	9
15. 维生素 A 对鱼类有什么生理作用?	

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

39. 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?	25
40. 如何平衡饲料中必需氨基酸含量?	27
41. 不同食性的鱼类对饲料中脂肪需要量是多少?	28
42. 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?	29
43. 饲料脂肪酸败对鱼的健康生长有何危害? 应如何防止?	30
44. 不同食性的鱼类对饲料中碳水化合物含量需要是多少?	30
45. 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?	31
46. 为什么说饲料能量指标是重要的?	32
47. 什么叫新陈代谢和新陈代谢率?	32
48. 饲料能量在鱼体内如何进行代谢?	33
49. 如何测定饲料中的总能和消化能值?	35
50. 鱼类代谢能如何测定?	37
51. 饲料中能量与蛋白质含量有何关系?	38
52. 鱼在什么情况下容易缺乏维生素?	38
53. 鱼类需要哪些维生素? 缺乏时会出现哪些症状?	39
54. 不同鱼类在维生素缺乏时有哪些不同症状?	40
55. 鱼类对维生素需要如何测定?	43
56. 鱼类实用饲料维生素如何添加?	45
57. 鱼类实用饲料维生素添加量是多少?	46
58. 鱼类需要哪些无机盐? 缺乏无机盐会出现哪些缺乏症?	47
59. 鱼类对无机盐需要量和饲料的添加量是多少?	48
三、鱼用配合饲料原料种类与营养含量	52
60. 用于鱼饲料的籽实类原料有哪些?	52

61. 黄豆和蚕豆的营养成分如何?	52
62. 麦类的营养成分如何?	53
63. 玉米的营养成分如何?	53
64. 稻谷的营养成分如何?	54
65. 高粱的营养成分如何?	54
66. 什么叫做饼粕? 用于鱼饲料的饼粕种类有哪些?	54
67. 大豆饼粕的营养成分含量如何?	55
68. 棉籽饼粕的营养成分含量如何?	56
69. 菜籽饼粕的营养成分含量如何?	57
70. 花生饼粕的营养成分含量如何?	58
71. 葵花籽饼粕的营养成分含量如何?	59
72. 芝麻饼的营养成分含量如何?	60
73. 胡麻饼粕和椰子饼粕的营养成分含量如何?	61
74. 米糠、脱脂米糠的营养成分如何?	61
75. 小麦麸、次粉和小麦胚芽粉的营养成分如何?	63
76. 大麦麸的营养成分如何?	64
77. 还有哪些粮食或食品加工副产品可作鱼饲料原料使用? 其主要营养成分含量如何?	65
78. 粗饲料能不能作为鱼饲料原料使用?	66
79. 鱼用动物性饲料主要有哪些种类?	67
80. 鱼粉的营养成分含量是多少?	67
81. 肉粉、肉骨粉的营养成分如何?	68
82. 蚕蛹和蚕蛹粕的营养成分如何?	69
83. 脱脂奶粉的营养成分如何?	70
84. 血粉的营养成分如何?	70
85. 贻贝粉的营养成分如何?	70
86. 虾壳粉的营养成分如何?	71
87. 鱼用微生物饲料主要有哪些种类? 其主要营养成分 含量是多少?	71
88. 鱼饲料用的油脂主要有哪些种类? 为什么要在饲料	

中添加油脂?	72
四、饲料添加剂	73
89. 什么叫饲料添加剂? 添加剂的作用有哪些?	73
90. 使用饲料添加剂时应考虑哪些问题?	73
91. 鱼饲料添加剂有哪些类型?	74
92. 使用添加剂为什么要以预混合物添加?	75
93. 饲料添加剂预混合物配制对载体有何要求? 常用的载体有哪些种类?	76
94. 饲料添加剂预混合物配制对稀释剂有何要求? 常用的稀释剂有哪些种类?	77
95. 饲料添加剂预混合物配制时为什么要考虑其配伍性? ...	78
96. 哪些添加剂直接混合或者同时使用会产生配伍禁忌? ...	78
97. 维生素预混合物加工时对原料选择有哪些要求? 配制工艺亦应注意哪些问题?	80
98. 维生素预混合物加工时对配料和混合有何要求?	82
99. 维生素预混合物加工时对输送等方面有何要求?	83
100. 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?	84
101. 维生素预混合物包装、贮藏应注意哪些事项? 贮存时间多长?	85
102. 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?	85
103. 微量元素预混合物加工为什么要对原料进行预处理?	85
104. 微量元素预混合物加工对原料选择有何要求?	86
105. 微量元素预混合物加工对配料工艺有何要求?	87
106. 微量元素预混合物加工对混合工艺有何要求?	87
107. 预混合物的配制对混合设备有哪些要求? 目前混合机有哪些种类?	89

108. 在配制微量元素添加剂时操作人员应注意哪些问题?	89
109. 微量元素添加剂预混合物为什么要包装?	90
110. 微量元素添加剂预混合物需要哪些贮藏条件? 贮存 时间多长?	90
五、鱼用配合饲料及其加工、贮藏	91
111. 什么叫配合饲料?	91
112. 鱼用配合饲料有哪些优点?	91
113. 鱼用配合饲料有哪些形态种类?	92
114. 鱼饲料实用配方设计应考虑哪些问题?	93
115. 饲料配方设计计算的方法有哪些?	96
116. 用手工运算的方法有几种?	96
117. 鱼用配合饲料配制为什么要用线性规划电子计算机 计算? 其怎样进行计算?	100
118. 配合饲料加工程序有哪些?	101
119. 配合饲料加工主要设备有哪些?	102
120. 饲料粉碎机有几种类型? 其性能及工作原理怎样?	103
121. 饲料混合机有几种类型? 其性能及工作原理怎样?	104
122. 软颗粒制粒机其性能及工作原理怎样?	105
123. 硬颗粒制粒机其性能及工作原理怎样?	105
124. 膨化制粒机其性能及工作原理怎样?	106
125. 颗粒饲料加工质量有哪些要求?	107
126. 配合饲料加工对原料的选择及粉碎、混合等有 哪些要求?	107
127. 颗粒饲料对粉化率和水中稳定性有何要求?	108
128. 颗粒饲料对其颗粒大小有何要求?	109
129. 配合饲料产品要不要进行包装? 包装时应注意 哪些事项?	110
130. 配合饲料贮存条件和注意事项有哪些?	111

六、主要养殖鱼类和水生动物的饲料配制	111
131. 怎样配制草鱼饲料?	111
132. 怎样配制团头鲂饲料?	117
133. 怎样配制鲤鱼饲料?	120
134. 怎样配制尼罗罗非鱼饲料?	127
135. 怎样配制青鱼饲料?	131
136. 怎样配制虹鳟鱼饲料?	136
137. 怎样配制鳊鱼饲料?	140
138. 怎样配制甲鱼饲料?	146
139. 怎样配制对虾饲料?	149
140. 怎样配制河蟹饲料?	155
七、其他养殖种类的食性和饲料	158
141. 黄鳝的摄食习性及对饲料的要求如何?	158
142. 泥鳅的摄食习性及对饲料的要求如何?	159
143. 乌鳢的摄食习性及对饲料的要求如何?	159
144. 乌龟的摄食特性及对饲料的要求如何?	160
145. 牛蛙的食性及对饲料的要求如何?	161
146. 罗氏沼虾的食性及对饲料的要求如何?	161
147. 鳊鱼的食性及人工驯饲如何进行?	162
148. 如何用人工配合饲料饲养大口鲶?	163
149. 如何用人工配合饲料饲养长吻鮠?	164
150. 淡水鲟的食性及对饲料要求如何?	165
八、配合饲料投喂技术	165
151. 为什么说投饵技术是养鱼的重要技术?	165
152. 为什么说日投喂量的确定是最重要的?	166
153. 鱼的日投喂量多少为宜?	167
154. 在饲养过程中鱼的日投喂量应怎样进行调整?	169
155. 水温的高低对鱼的投喂量有何影响?	169
156. 水中溶氧量的高低对鱼的投喂有何影响?	170

157. 日应投喂多少次? 不同生长阶段、不同养殖方式投喂 次数是否不同?	171
158. 投喂时为什么要注意定时、定位?	172
159. 投喂时对饲料质量有何要求?	173
160. 鱼类投喂还应注意哪些问题?	173

九、附表

附表 1 鱼用饲料成分表	175
附表 2 常用饲料中必需与半必需氨基酸的含量表	179
附表 3 常用饲料中无机元素的含量	181
附表 4 常用饲料中维生素的含量	183
附表 5 饲料中油的不同脂肪酸含量	185
附表 6 常用矿物质饲料中元素的百分含量	185
附表 7 鱼用颗粒饲料加工机械	187

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、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 2500 焦耳/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、草粉等。

从加工情况分有：

(1) 单一饲料 单一饲料是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 混合饲料一般是由几种单一饲料随便混

合而成的饲料。

(3) 配合饲料 配合饲料是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：

$$\text{饲料系数} = \frac{\text{投喂饲料总量}}{\text{出池时鱼总重量} - \text{鱼种放养量}}$$

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：

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

其值越大，饲料效果越好。

4. 什么叫饲料消化率？

所谓消化率是指食物的某种营养成分被消化的百分数。各种食物在消化道中经过物理和化学作用被分解成简单的物质，如淀粉分解成葡萄糖、蛋白质分解成氨基酸等以后，被吸收进入血液，一部分未被消化的物质随粪排出。如蛋白质的消化率即饲料中蛋白质的摄取量与被消化吸收量（即减去粪中的残存量）的百分数。