

# 简易法水产养殖

## 土壤与淡水鱼养殖



中国农业出版社

# 简易法水产养殖

## 土壤与淡水鱼养殖

A. G. Coche 著

T. Langhlin 平面设计  
与编排

刘洪震 冯益明 孙丙高  
刘喻敏 韩进 苗海霞 译

刘洪震 校

中国农业出版社

粮农组织  
培训丛书

6



罗马, 1985年

**图书在版编目 (CIP) 数据**

土壤与淡水鱼养殖/联合国粮农组织编著;刘洪霞等译.  
—北京:中国农业出版社,2007.10  
(简易法水产养殖)  
ISBN 978-7-109-12316-8

I. 土… II. ①联…②刘… III. 淡水鱼类—鱼类养殖  
—土壤学—研究 IV. S965.1 S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 153003 号

**中国农业出版社出版**

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

**责任编辑 刘爱芳**

---

北京晨光印刷厂印刷

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月北京第 1 次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10.125

字数: 180 千字 印数: 1~3 000 册

**定价: 18.00 元**

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向印刷厂调换)

CPP-06/27

由中国农业科学院农业信息研究所  
根据其与世界粮农组织及农业组织的协议翻译出版

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮农组织对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展地位、或对其边界或国界的划分表示任何意见。

ISBN 978-92-5-501355-3

版权所有。为教育和非商业目的复制和传播本信息产品中的材料，不必事先得到版权持有者的书面准许，只需充分说明来源即可。未经版权持有者书面许可，不得为销售或其他商业目的复制本信息产品中的材料。申请这种许可应致函联合国粮农组织交流司电子出版政策及支持科科长，地址：意大利罗马 Viale delle Terme di Caracalla, 00153 或以电子函件致 [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

© 粮农组织 2007 年

## 内容提要

本手册为联合国粮农组织系列丛中“简易法水产养殖”系列的第二本手册。该手册内容主要涉及淡水鱼养殖的土壤问题。土壤科学是一门比较复杂的科学，所涉及的学科范围非常广泛，因此也就很难确定出哪些信息是必要的专用信息。该手册旨在把成功淡水鱼养殖的规划与开发所需的一些基本概念汇编成一本书，并且通过一种简单方式对它们做了介绍。

本手册根据 FAO 内陆水资源及水产养殖处的经常计划活动所起草。

本书原版由联合国粮农组织出版，原书名为：**Simple Methods for Aquaculture – Soil and Freshwater Fish Culture.**

# 水产养殖培训手册

联合国粮农组织（FAO）系列丛书中的“简易法水产养殖”系列培训手册，是由联合国粮农组织渔业部渔业资源与环境司内陆水资源及水产养殖处起草。它们采用简单易懂的书写语言，并附带相关的方法和设备。这些手册不仅适用于发展中国家的一些现场项目和水产养殖推广，而且还可以当作一些水产养殖培训中心的基本培训教材来使用。

这些培训手册集中介绍了在淡水域中进行半集约化鱼类养殖的多个方面，内容包括从养鱼场的场地选择到建造，直至到鱼类饲养和后期捕捞。

在前些年相继出版的“简易法水产养殖”系列的水产养殖培训手册：

第4卷—淡水鱼养殖的水源

第6卷—土壤与淡水鱼养殖

在未来几年计划出版的“简易法水产养殖”系列培训手册：

淡水鱼养殖的地形学

淡水鱼养殖的池塘建造

淡水鱼养殖管理

FAO 将积极获取读者对这些实用手册的反应。有关的评论、批评、看法及稿件都将有助于改进并提高这些手册未来版本的质量，恳请将其寄至：Senior Fishery Resources Officer (Aquaculture)  
FAO/FIRI, 00153, Rome, Italy.

## 如何使用该手册

本手册先介绍了一些基本定义，然后依次将最为简单、最为基本的内容到较为难懂的内容，再到最为复杂的内容介绍给读者。

某些较为专业的技术术语旁边都标注了星号(\*)，并且在第 138 页上的术语表中也给出了它们的定义。

对于那些想要了解更多的有关土壤科学知识的高级读者来说，建议他们参考第 140 页上的参考文献。

# 目 录

1 背景概述.....	(1)
10 目的.....	(1)
11 何谓土壤? .....	(1)
12 为什么说调查你的土壤是必须的? .....	(2)
13 土壤的来源与演变.....	(5)
14 矿质土的地表层和底土层.....	(9)
15 矿质土壤的土层.....	(11)
16 土壤组成.....	(17)
17 基本土壤类型.....	(20)
18 土壤特有名称的一些实例.....	(22)
2 土壤调查的规划与执行.....	(25)
20 土壤调查的目的.....	(25)
21 土样.....	(25)
22 土壤采集方法.....	(27)
23 如何为一个淡水养鱼场安排一个土壤调查.....	(37)
24 进行一个土壤勘测.....	(37)
25 进行一个土壤详测.....	(42)
3 对淡水鱼养殖有影响的土壤性质.....	(47)
30 分类试验.....	(47)
31 对淡水鱼养殖有影响的一些土壤特征指标.....	(47)
4 土壤的化学性质.....	(49)
40 土壤化学性质随时间的变化.....	(49)
41 土壤的化学反应 (pH) .....	(49)
42 一个特定案例: 淡水地酸性硫酸盐土壤.....	(50)
5 土层的颜色及有色斑纹.....	(53)
50 土层颜色.....	(53)
51 土层的有色斑纹.....	(54)
6 土壤质地.....	(55)
60 土壤质地定义.....	(55)
61 一些快速测定土壤质地的野外试验.....	(55)



62 怎样才能得到合适比例的沙粒、粉粒及黏粒 .....	(57)
63 如何由细到粗给土壤质地分类 .....	(58)
64 土壤质地分类与确定土壤质地类别的野外试验 .....	(60)
65 质地分类的实验室试验 .....	(65)
66 确定基本质地组别的土壤质地三角图法 .....	(67)
67 粒度频率曲线图 .....	(69)
<b>7 土壤结构</b> .....	<b>(81)</b>
70 土壤结构的定义与重要性 .....	(81)
71 土壤结构的描述 .....	(82)
72 土壤结构级别 .....	(82)
73 土壤结构类别及类型 .....	(83)
<b>8 土壤结持性</b> .....	<b>(85)</b>
80 土壤结持性的定义 .....	(85)
81 确定湿土的结持性 .....	(85)
82 确定潮土的结持性 .....	(87)
83 确定干土的结持性 .....	(88)
84 用阿德堡极限确定土壤结持性 .....	(90)
85 塑性指数的推算及其重要性 .....	(92)
86 细粒土塑性图 .....	(94)
<b>9 土壤渗透性</b> .....	<b>(97)</b>
90 为什么说测定土壤渗透性是非常重要的? .....	(97)
91 哪些因素会对土壤渗透性有影响? .....	(99)
92 与土壤质地及结构有关的土壤渗透性 .....	(99)
93 土壤渗透性级别 .....	(100)
94 土壤渗透性的实验室测定 .....	(102)
95 土壤渗透性的野外测定 .....	(102)
96 测定土壤渗透系数 .....	(112)
<b>10 其他土壤特性</b> .....	<b>(117)</b>
100 其他重要土壤特性 .....	(117)
101 压实土壤的渗透性 .....	(117)
102 土壤的压实特性 .....	(117)
103 土壤的压缩性 .....	(117)
104 土壤的胀缩势 .....	(118)
105 剪切强度 .....	(118)

106 通道敏感性.....	(118)
11 适合水产养殖的土壤分类.....	(119)
110 土壤分类问题.....	(119)
111 统一土壤分类法.....	(119)
112 细粒土的野外分类.....	(121)
113 粗粒土的野外分类.....	(122)
114 美农部土壤质地分类系统与统一土壤分类法的对应关系.....	(122)
12 土壤与淡水鱼养殖.....	(127)
120 你已经学到了哪些知识?.....	(127)
121 适宜建造土池的土壤.....	(127)
122 适宜建造堤坝的土壤.....	(128)
123 适宜建造水渠的土壤.....	(132)
124 用 PSF-曲线确定土壤适宜性.....	(133)
125 土壤与鱼池管理.....	(135)
缩略语表.....	(137)
术语表.....	(138)
参考文献.....	(140)
土壤插图.....	(142)

## 表格目录

表 1	基本发生层的简化定义与命名 .....	(16)
表 2	矿物质土粒的各种分类系统 .....	(20)
表 3	淡水鱼养殖的土壤特征指标 .....	(48)
表 4	美农部土壤质地基本分类: 土壤质地 (占干重的百分数) .....	(65)
表 5	土壤粒度分析——选定土样的粒级分析、质地组别与 pH .....	(67)
表 6	在美国农业部粒级制基础上建立起来的基本土壤质地三角图 .....	(68)
表 12	土壤粒度分析的选用结果 (从探坑中采集的非原状土样粒度分析结果) .....	(93)
表 13	土壤粒度分析的选用结果 (用螺旋钻探法采集的非原状土样粒度分析结果) .....	(94)
表 15	农业与土壤保持所用的土壤渗透性级别 .....	(102)
表 16	土木工程所用的土壤渗透性级别 .....	(102)
表 17A	土壤渗透性的目测指标: 土壤的结构特征 .....	(103)
表 17B	土壤渗透性的目测指标: 土壤质地、物理性质及颜色 .....	(104)
表 18	基于野外测量、各级渗透系数的连续推算步骤 .....	(115)
表 21	统一土壤分类法的标准名称与土类符号 .....	(125)
表 22	统一土壤分类法中的细粒土野外分类实例 .....	(125)
表 23	统一土壤分类法中的粗粒土的野外分类实例 .....	(126)
表 24	美农部制土壤质地分类与统一土壤分类法 之间相对应的、用在土木工程上的土壤性质 .....	(126)
表 25	各类用作池堤筑建材料的土壤相对适宜性 .....	(129)
表 26	各类用来筑建水坝及池堤的土壤材料的特性 .....	(130)
表 27	用于建造水渠的土壤相对适宜性 .....	(133)

# 简易方法、调查与试验目录

土壤采集方法.....	(27)
探坑法.....	(28)
螺旋钻探法.....	(30)
薄壁管取土法.....	(34)
如何为一个淡水养鱼场安排一个土壤调查.....	(37)
进行一个土壤勘测.....	(37)
进行一个土壤详测.....	(42)
土壤的化学性质.....	(49)
如何识别潜在酸性硫酸盐土壤.....	(51)
土壤质地.....	(55)
抛球试验.....	(55)
挤球试验.....	(56)
瓶试验.....	(57)
泥球试验.....	(58)
泥球振荡试验.....	(61)
干土压碎试验.....	(61)
手工试验.....	(62)
振荡试验.....	(64)
土壤结持性.....	(85)
确定湿土粘着性的野外试验.....	(85)
确定湿土塑性的野外试验.....	(86)
确定潮土结持性的野外试验.....	(87)
确定干土结持性的野外试验.....	(88)
确定土壤塑限的野外试验——泥线法.....	(91)
土壤渗透性.....	(97)
土层入渗速率的目视估计.....	(102)
一个简单的估计土壤渗透性的野外试验.....	(104)
一个更为准确的、测定土壤入渗速率的野外试验.....	(106)
测定土壤渗透系数.....	(112)
适宜建造堤坝的土壤.....	(128)
一个简单的、用于堤坝建筑的土壤实验.....	(131)

# 1 背景概述

## 10 目的

对土壤与土壤特性的深入了解，将是成功的淡水鱼养殖所涉及的许多因素中最重要的因素之一。本手册的目的是为鱼池、供水系统、水渠、水库、拦河坝和小水坝的建造，同时也为鱼池的高效管理，提供一些所需的土壤基本知识。

为此，你应当学会：

- 如何通过自己所进行的一些简单试验来调查你自己的土壤；
- 为什么某些试验所需的技能和设备对你来说太专业，以至于它们必须在一个土壤实验室里进行；
- 如何理解土壤科学家与土木工程师的技术用语，以便你能够使用一些土壤分析法和土壤实验室。

## 11 何谓土壤？

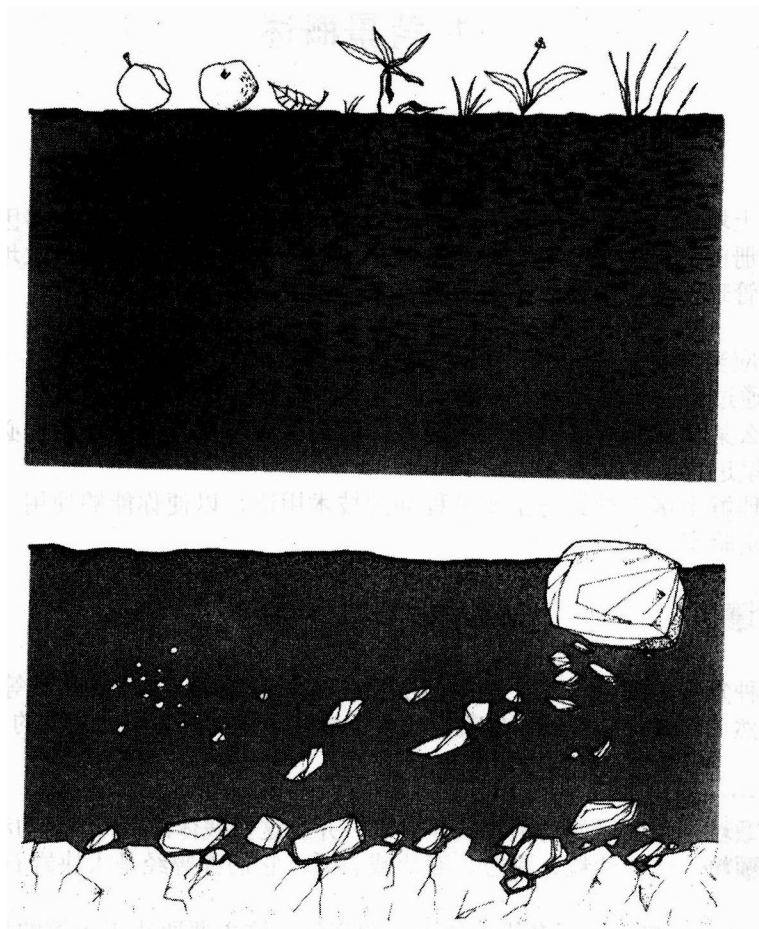
土壤是一种复杂的混合物，它是由生物、有机质、矿物质、水分和空气等基本物质组成的。抓起一把土，然后对其仔细观察，你就会发现土壤其实是由许多不同种类的小颗粒组成的。

土壤是由……组成的：

- **有机颗粒**，由腐烂的动植物残体组成，并且这些残体都来源于活的动植物体；
- **矿物颗粒**，比如沙粒、黏粒、石块或石砾，它们都曾经是大块岩石的组成部分。

不同种类的土壤都含有或多或少的水分和空气，这主要取决于土壤的质地、结构和结持性。在接下来的第 16 节中，你将会学习到有关土壤构成的一些更为详细的内容。

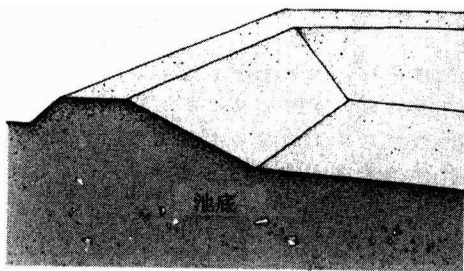


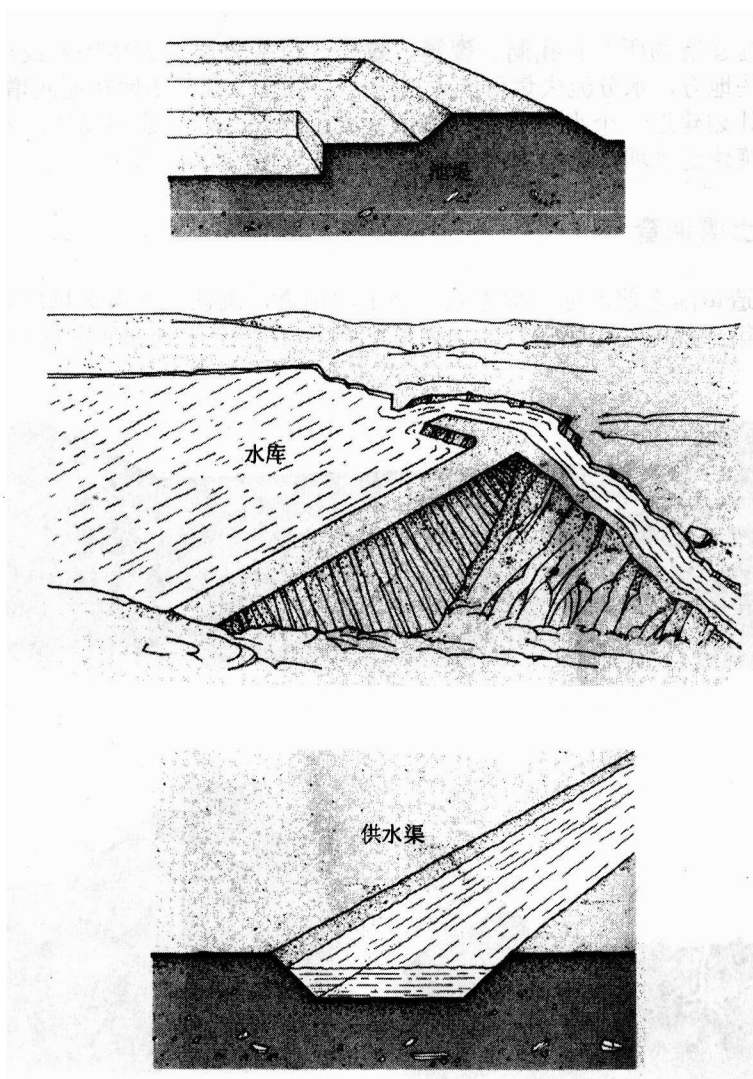


## 12 为什么说调查你的土壤是必须的？

### 土壤是你的基本材料

如果你想要使淡水鱼养殖获得成功，就必须深入地了解土壤。鱼池底部是由土壤组成的。当挖制鱼池时，可以用所挖之土来筑建你的池堤。如果你打算建造一个储水水库，可以用土筑建一个水坝。如果你想要把水提供给你的鱼池，那么就必须要挖制一些水沟或水渠。





## 你的土壤是如何更好地保水的？

设法了解清楚你的土壤是如何更好地保住水分的，这将是一件非常重要的事情。土壤的保水性也称作**土壤渗透性**。透水土壤是不能保住水分的，而不透水土壤却是能够保住水分的。在你建造鱼池之前，需要先测试一下土壤，看看它的渗透性是否适宜建造鱼池。如果因渗漏而造成水分流失量过多，那么你就应当给你的池底增添一个防水层，同时你也应当给你的池堤也增添一个防水层，否则的话，你就会发现因水渠渗漏会流失掉大量的水。

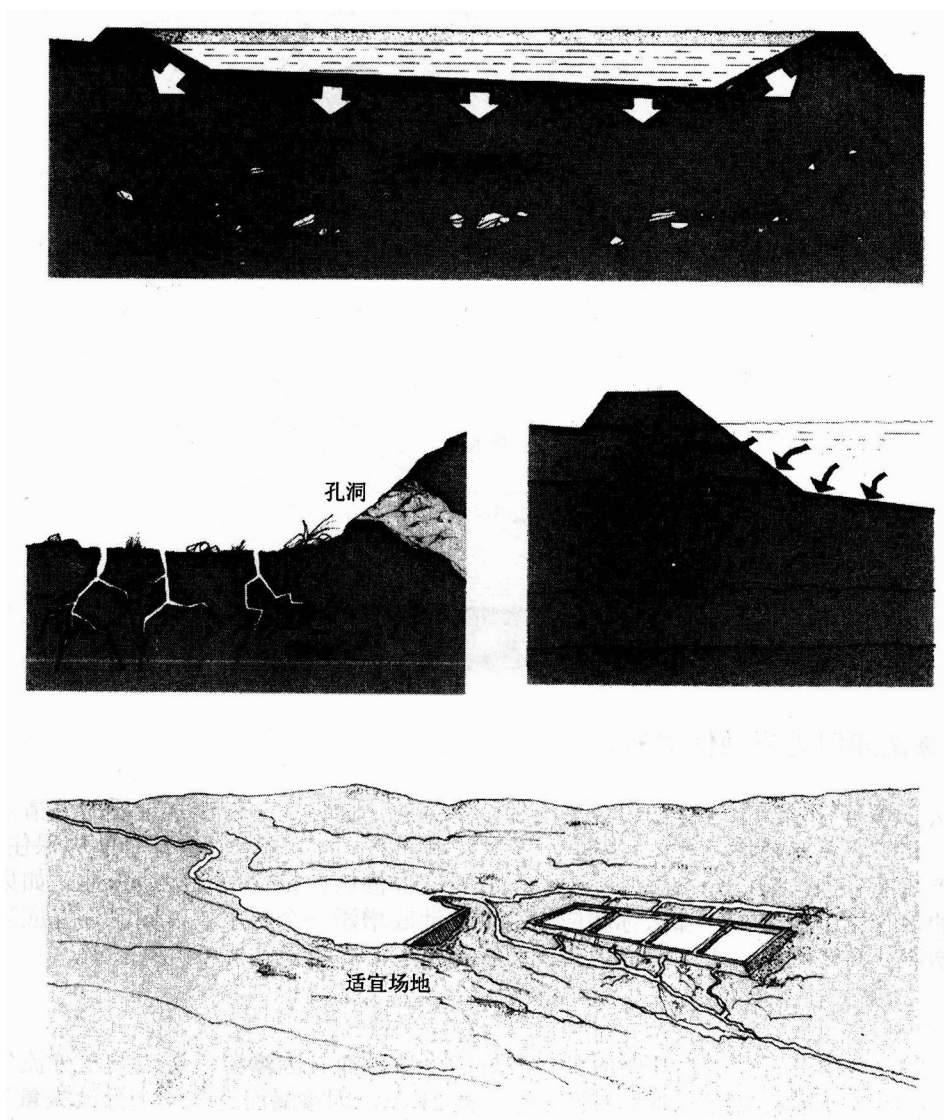
### 记住……

- 为鱼池建造所选择的场所应具有较好的土壤，而且因**渗漏**而造成水分流失量应当最低（见粮农组织培训系列第4卷，第21节，因渗漏而造成水分流失量）；
- 当你在建造鱼池时，优质土壤可以确保你的**池堤**坚固而不漏水，从而便能保住鱼池中的水。潮湿而多沼泽的土地，通常都是建造鱼池的好场所；

- 避免鱼池建造场所含有孔洞、裂缝、蚁丘、露头岩层及大型灌木或树木的根系。因为在这些地方，水分流失量可能太过于大，所以很难彻底地在池底增添一个防水层；
- 如果你计划建造一个小型水库，那么就要选择一个好的建坝场所，然后用其附近的适宜土壤建造水坝（见粮农组织培训系列第4卷，第41节）。

## 如何进行一个土壤调查

在你开始建造鱼池之前，你必须先做一个土壤调查，确认一下所选场所是否适宜建造鱼池。在接下来的第2章中（土壤调查的规划与执行），你将会学到如何进行一个土壤调查。





## 13 土壤的来源与演变

土壤的来源有哪些及不同的岩石是如何成土的？

**矿质土**，起源于母岩，又称作母质。由于受到了气候、排水、淋溶、侵蚀、植被、生物和人类活动等多种因素的影响，母质因发生了各种物理、化学和生物过程而被分解，然后随着时间的推移便形成了矿质土，这个过程就叫做**风化**。如高的土壤温度会使岩石分解成较小的碎片，这主要归因于两个过程：加热过程与冷却过程。母质逐渐分解成颗粒，因此便有了更大的接触水分的面积，进而当前矿物质的化学成分也随之发生了变化。可溶性化学物质被水冲刷或者**淋溶**到了深层土壤中了，而难溶性的物质则留在了上层土壤中。进一步的风化继续发生，最后，矿质土壤也就发育成了目前的状态（见书末插图）。

