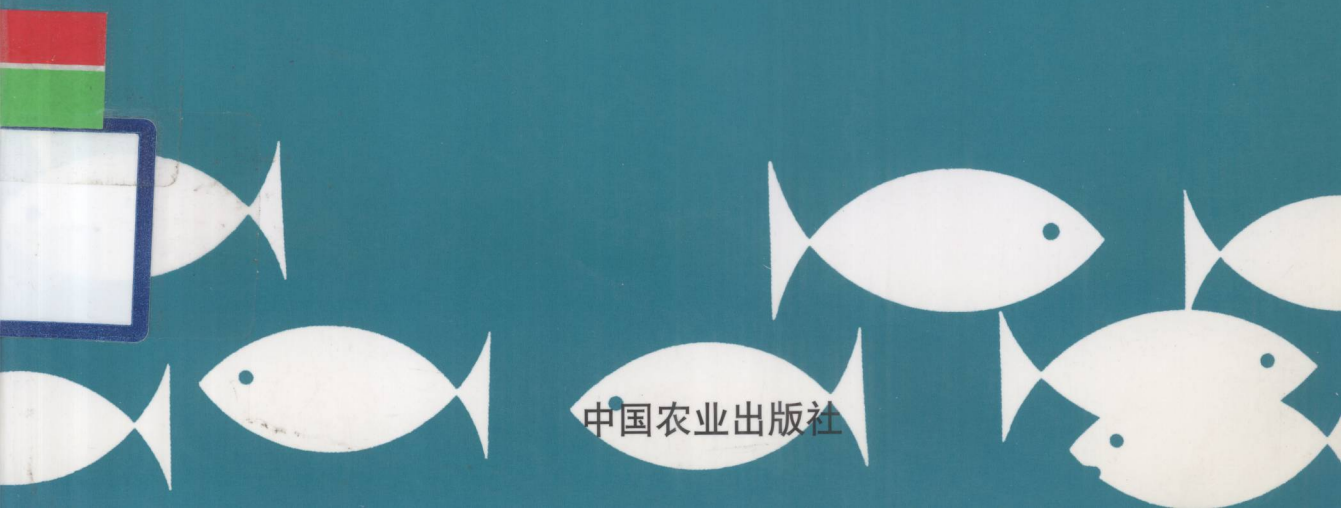


简易法水产养殖

淡水鱼养殖的池塘建造
养鱼场池塘的结构与设计



中国农业出版社

简易法水产养殖

淡水鱼养殖的池塘建造 养鱼场池塘的结构与设计

A. G. Coche
J. F. Muir 著

T. Laughlin 图解设计

邵伟东 刘洪霞 王永春 赵伟 译

邵伟东 校

中国农业出版社

粮农组织
培训丛书

20/2



罗马, 1992 年

CPP-06/16

由中国农业科学院农业信息研究所
根据其与世界粮食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食及农业组织对任何国家、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 978-92-5-502872-4

David Lubin 纪念图书馆出版物分类数据，FAO，罗马（意大利）

淡水鱼养殖的池塘建造：养鱼场池塘的结构与设计

（FAO 培训系列丛书，20/2 号），ISBN 92-5-102872-9

1. 鱼塘，2. 养鱼； I. 题目 II. 系列

FAO 代码：44 AGRIS: NO 1 M12

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食及农业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

© 粮农组织 2007 年

内容提要

本书是 FAO 简易法水产养殖系列培训丛书中的第 4 本，共 2 卷，即 20/1 和 20/2。它主要描述有关淡水鱼养殖的建筑工程。第 1 卷介绍了养鱼场和泥土结构鱼塘的一般特点、如何选址、如何使用建造材料及设备、如何准备一个建造场地以及如何建造不同类型的鱼塘。本卷将介绍如何设计和建造用于养鱼场的输水和控水结构。此外，本书还介绍了如何保护养鱼场免受洪涝灾害侵袭和泥沙沉降的影响。最后，介绍了小型养鱼场的最佳规划方案。

本书根据 FAO 内陆水资源及水产养殖处定期计划活动编写。

本书由联合国粮农组织出版，原书名为：Simple methods for aquaculture—Pond construction for fresh water fish culture: pond-farm structures and layouts.

如何使用本手册

本手册分为 2 卷。它以简单的叙述方法由易到难，由简到繁地介绍了养鱼场建造的选址、选材、建设、保护和最终的成本核算。

有一些技术词汇采用星号标注，并在词汇表中进行了定义。

对于一些想更多了解有关养鱼场建造的高层次读者，本书中建议了相关的其他读物。

目 录

7 主进水口结构.....	(1)
70 引言.....	(1)
选择一个进水口结构.....	(4)
主进水口结构.....	(4)
确定一个溪流的主进水口.....	(8)
71 如何限定进水口的水位.....	(10)
72 进水口面积大小.....	(13)
73 简单的引流结构.....	(15)
泥质拦河坝.....	(15)
竹子或木桩水坝.....	(16)
厚板材拦河坝.....	(18)
74 可浸入水中的引流结构.....	(19)
木柱拦河坝.....	(19)
石坝.....	(19)
石笼坝.....	(21)
75 可调式引流结构.....	(22)
双支柱拦河坝.....	(22)
三支柱拦河坝.....	(23)
76 可调式主进水口结构.....	(31)
两种主要类型的结构物.....	(31)
控制流量.....	(31)
保证良好的水流控制.....	(34)
通过进水口计算水流量.....	(34)
防止进水口的侵蚀.....	(35)
77 网筛和进水口的保护.....	(36)
网筛.....	(36)
进水口结构物的保护.....	(38)
8 输水结构.....	(41)
80 引言.....	(41)
81 开放式水渠的类型.....	(41)
82 水渠的设计.....	(42)
不同形状水渠的规划.....	(43)

为一个梯形渠选择一个侧斜度	(43)
选择一个水渠底部的坡度	(44)
确定水渠中最大水流速度	(44)
计算该水渠的几何形状和其水力半径, R	(44)
一个水渠的粗糙度系数	(49)
倾斜度或梯度的意义	(49)
预计泥结构水渠的输水能力	(49)
预测一个加衬水渠的输水能力	(50)
使用曲线图设计一个水渠	(51)
使用这个曼宁公式计算一个水渠的输水能力	(53)
计算和查验水渠的平均水流速度	(54)
确定最佳梯形渠的大小	(56)
确定水渠底部斜度	(59)
泥结构水渠流失的水量	(59)
确定水渠的出水高度	(60)
水渠的弯曲度	(61)
其他需要记住的几点	(62)
83 供水渠	(65)
供水渠的要点	(65)
确定一个泥结构供水渠的大小	(66)
在什么情况下使用一个加衬水渠	(67)
加衬壁供水渠的特点	(68)
84 如何为建造一个水渠做好准备	(69)
在一个斜坡地面上打入一个斜度桩	(70)
手工建造一个泥结构的水渠	(74)
建造一个带有黏土内衬的水渠	(78)
建造一个带有混凝土内衬的水渠	(79)
建造一个带有砖或水泥块内衬的水渠	(83)
使用水泥或石板内衬	(85)
使用预制材料衬	(86)
使用柔性衬	(86)
85 排水渠	(87)
86 引流渠	(88)
87 渠的控水结构	(90)
旁侧溢流闸门	(91)
三向引流箱	(95)
两向引流箱	(99)

落差装置.....	(102)
末端溢流闸门.....	(105)
88 简单的输水道.....	(108)
89 管道和虹吸管.....	(110)
短管道.....	(110)
虹吸管.....	(111)
9 鱼塘进水口结构.....	(115)
90 引言.....	(115)
什么时候需要一个进水口结构?	(115)
进水口结构物的不同类型.....	(115)
进水口结构物的设计.....	(116)
91 管道进水口.....	(117)
92 水槽式进水装置.....	(122)
93 水渠进水口.....	(124)
94 进入鱼塘水的充气与混合.....	(128)
95 鱼塘进水口堤坝的保护.....	(129)
10 鱼塘出水口结构.....	(131)
100 出水口结构.....	(131)
101 设计出水口的重要原则.....	(132)
确定出水口管道的大小.....	(134)
出水口管道的安放与固定.....	(134)
102 用于小鱼塘的简单出水口装置.....	(135)
在岸堤上挖一个出水口.....	(135)
使用一个虹吸管排水.....	(136)
103 简单的管道.....	(139)
使用一个简单的管道和阻塞物.....	(139)
柔性竖管.....	(140)
可以向下弯折的竖管.....	(142)
104 泄水闸门.....	(145)
建造一个木头泄水闸门.....	(146)
建造一个砖块或混凝土块的泄水闸门.....	(150)
建造一个钢筋混凝土的泄水闸.....	(150)
泄水闸的操作.....	(150)
105 密闭水闸出水口装置.....	(151)
密闭式水闸的定位.....	(152)

	密闭式水闸的排水能力	(153)
	建造一个密闭式水闸需要的材料	(155)
106	木结构的密闭水闸出水口	(155)
	木料的挑选	(155)
	建造一个木质管道	(156)
	建造一个木质水闸塔	(156)
107	小型的砖块、混凝土块和混凝土密闭水闸	(159)
	构建密闭式水闸的管线	(159)
	管道的安放	(160)
	使用混凝土管路	(161)
	建造密闭式水闸的基座	(162)
	建造一个桩基	(163)
	建造一个混凝土密闭水闸	(163)
108	钢筋混凝土密闭式水闸	(169)
	打一个管路地基	(170)
	铺设管路	(170)
	修建水闸塔地基	(170)
	准备钢筋加固物	(171)
	建造钢筋混凝土水闸塔	(171)
109	用于混凝土水闸的木头框架	(176)
	用于小型水闸塔的胶合板框架的制作	(176)
	为大型密闭式水闸制作一个厚木板框架	(178)
1010	闸门和密闭式水闸的水量控制	(180)
	沟槽和木板	(180)
	选择要使用的木板	(182)
11	洪水与淤塞控制结构	(185)
110	引言	(185)
111	如何从鱼塘中排出多余的水	(185)
112	溢流管	(186)
	选择正确类型的溢流管	(186)
	建造一个溢流管装置	(187)
	选择适宜的管道类型	(187)
113	机械溢洪道	(190)
	什么是机械溢洪道?	(191)
	设计一个机械溢洪道	(191)
	建造一个机械溢洪道	(192)

	设计和建造一个溢洪道渠	(193)
114	应急溢洪道	(195)
	什么是应急溢洪道	(196)
	选择一个堤坝超高	(196)
	确定溢洪道宽度	(197)
	应急溢洪道的设计	(198)
	确定应急溢洪渠的位置	(198)
	土质结构应急溢洪道的保护	(199)
115	保护渠	(200)
116	沉淀池	(202)
	设计一个沉淀池	(203)
	改进沉淀池的设计	(205)
117	静水池	(205)
	设计一个静水池	(206)
	改进静水池的设计	(207)
12	鱼场建造的详细规划	(209)
120	引言	(209)
121	什么时候开始建造养鱼场	(210)
122	谁来建造养鱼场	(211)
123	建造一个养鱼场	(211)
124	设计一个详细的平面图和图纸	(213)
125	为建造合同准备好各项规格	(220)
126	制定一个工作进度表	(220)
127	用于规划目的的工作标准	(224)
	人工完成土方工程的标准	(225)
	独轮车运送土方工作标准	(226)
	不同类型机械的平均工作量	(228)
	结构物修建的工作标准	(228)
128	建造成本的估算	(230)
	度量单位	(233)
	常用缩写	(234)
	技术术语表	(235)
	相关读物	(236)
	FAO 培训系列丛书水产养殖手册一览表	(244)

表格目录

表 31	控制溪流水位的引流结构	(4)
表 32	通过泄水闸板的水流量 (m^3/s)	(36)
表 33	通过泄水闸门的水流量 (m^3/s)	(36)
表 34	不同土质材料梯形渠的侧面坡度	(44)
表 35	水渠和沟渠允许的最大平均流速	(45)
表 36	低于水平面的水渠横截面几何学	(47)
表 37	开放式水渠和沟渠的粗糙度	(47)
表 38	泥结构梯形渠的输水能力 (L/s)	(48)
表 39	$\sqrt{1+z^2}$ 的公值	(55)
表 40	$S^{1/2}$ 的公值	(55)
表 41	$R^{2/3}$ 的公值	(55)
表 42	确定最佳梯形水渠大小的因素	(59)
表 43	水渠容许的曲度	(59)
表 44	水渠的控水系统	(90)
表 45	通过低压强水头下的小虹吸管的流量	(114)
表 46	不同鱼塘出水口结构物的特点	(134)
表 47	引流池出水口管径大小	(134)
表 48	建议的砖块、混凝土块和混凝土结构的密闭式水闸的大小尺寸	(159)
表 49	鱼塘内多余水量的排放装置	(186)
表 50	鱼塘建造阶段顺序表	(222)
表 51	人工挖掘土方的平均工作量	(226)
表 52	不同机械设备每个工时平均完成的工作量	(229)
表 53	推土机大概的土方完成量	(229)
表 54	养鱼场的使用年限以及维护费用	(230)

图目录

曲线图 6	通过水闸的流量.....	(14)
曲线图 7	具有光滑土质侧壁的梯形水渠的输水能力.....	(52)
曲线图 8	具有粗糙土质侧壁的梯形水渠的输水能力.....	(53)
曲线图 9	系数 C 的值.....	(57)
曲线图 10	系数 $\sqrt{RS}$ 的值.....	(58)
曲线图 11	内径小于 9cm 的虹吸管.....	(113)
曲线图 12	内径大于 9cm 的虹吸管.....	(114)
曲线图 13	用于不同水深度溢洪道的 F 值.....	(192)

7 主进水口结构

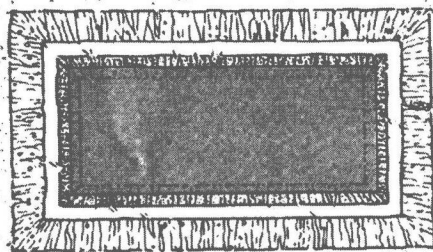
70 引言

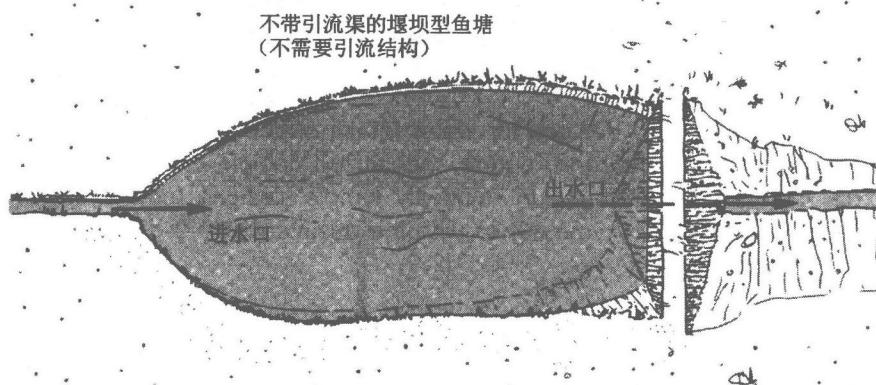
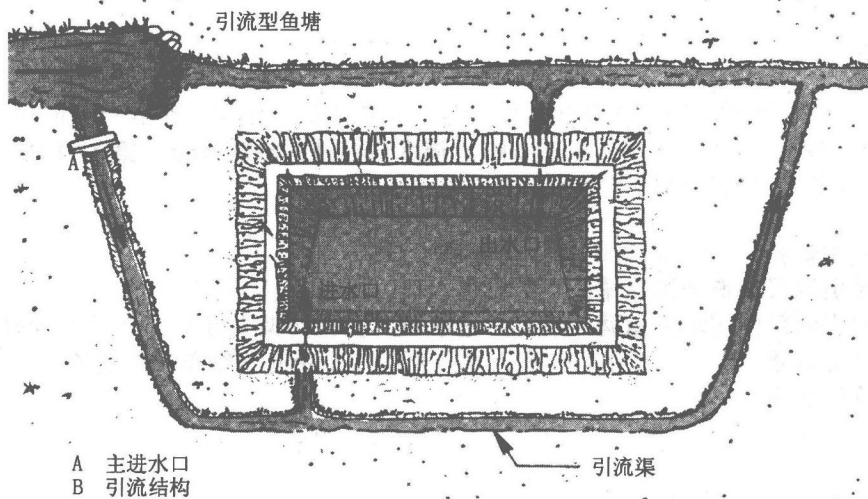
1. 进水口结构通常取决于鱼塘建筑的类型。先前已经介绍了一个养鱼塘的供水可以来自不同的水源（参阅 FAO 培训系列丛书 20/1，**淡水鱼养殖的池塘建造，第 1 章**）。下面根据**进水口结构**对几种类型的鱼塘进行定义：

- **凹陷型鱼塘** (sunken pond)：不需要进水口；
- **不带引流渠的堰坝型鱼塘**：不需要进水口；
- **带有引流渠的堰坝型鱼塘**：建有主进水口，在引流渠中带有有一个引流结构；
- **引流型鱼塘**：建有主进水口，在下游区可带或不带有一个单独的引流结构，以提高该溪流的水位。

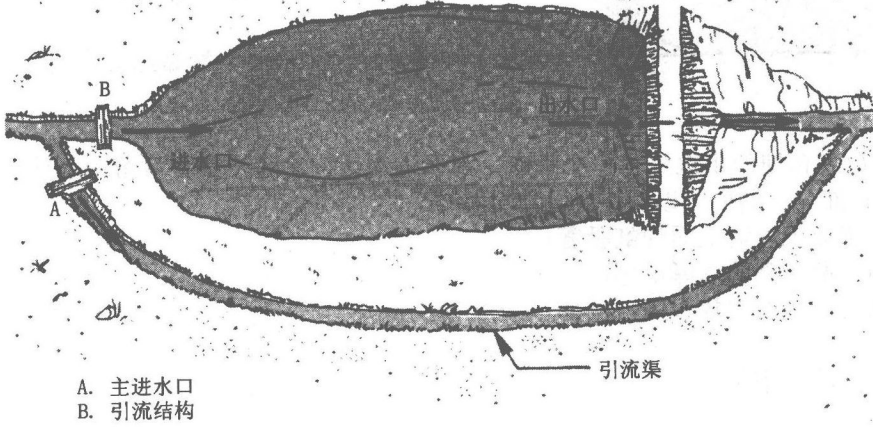
鱼塘类型

凹陷型鱼塘
(不需要引流结构)

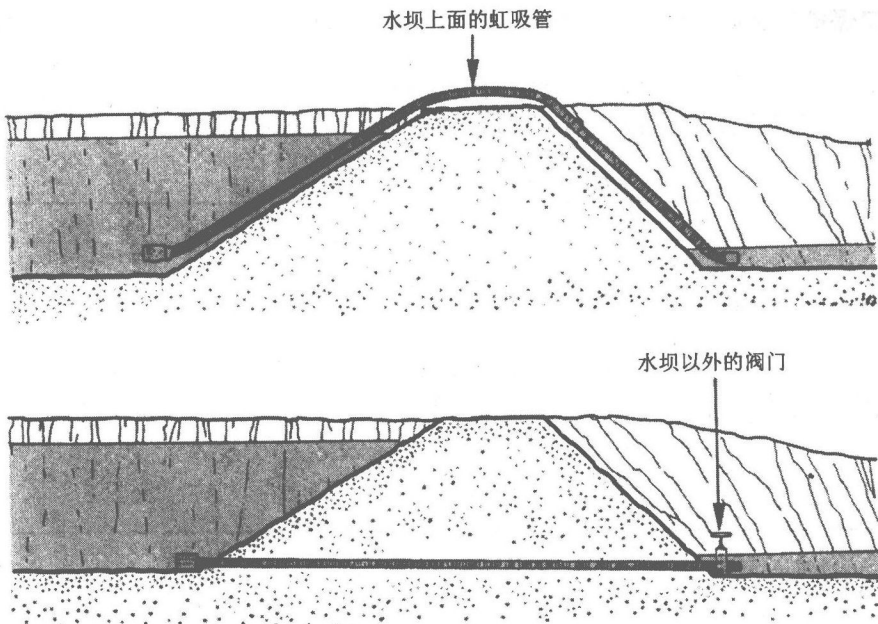


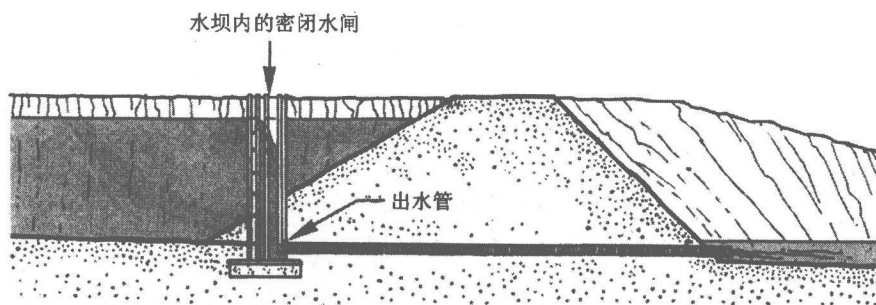


带有引流渠的堰坝型鱼塘



来自一个水库的供水





【注】 如果鱼塘的供水来自一个水库，那么进水结构物通常是将蓄留的水释放到鱼塘供水渠系统的一部分。它们可以由下列几部分构成：

- 一个置放于坝堤上面的虹吸管；
- 堤坝下游一侧的水库底阀；
- 堤坝上游一侧的放水闸，例如一个密闭水闸。

选择一个进水口结构

2. 一个进水口结构的主要部件和功能：

- 一个**引流结构**，以控制溪流的水位和保证充足的进水量，但是不能溢出；
- 进水口结构本身的**进水水位控制**，以控制鱼塘的供水。通常将其连接到水的输送结构上；
- **入口保护**，例如利用粗棒或木桩，或者一系列的筛网以防止杂物进入或冲刷损害。

3. 对于进水口结构有许多设计方法，有一些比较复杂，需要专门设计和建造。本手册主要介绍相对简单的在泥瓦匠帮助下自行建造的设计方法（见表 31）。

表 31 控制溪流水位的引流结构

溪流类型	需要的结构	书中部分
小溪流 水流量小于 10l/s 没有明显的洪灾迹象，因此可以利用筑坝拦水的方法进行引流	引流结构（不必潜在水下） 不需要进水口结构，水量过多时可通过鱼塘排出	土制拦河坝 73 竹制堤坝 73 木制堤坝 73
大溪流 ● 水流量至少是所需流量的 2 倍 ● 有明显的洪灾迹象，因此只能使用现有水量的一部分	需要引流结构以提高水位（溪流流量低于 100l/s，引流结构可以潜于水下）	柱子堤坝 74 石头堤坝 74 石笼堤坝 74 可调节堤坝 75 (水泥柱加木板)
不需要引流结构，采用可调节进水口结构		76

主进水口结构

4. **主进水口结构**用于**总体调节**以及将供水引入一个或一组鱼塘。在许多情况下，它们与输水结构和小型鱼塘进水口结构是完全不同的，它们不仅为鱼塘供水，而且控制进入不同鱼塘的水流量。

5. 一个进水口的主要目的是保证持续供水，并且可以根据需要调节流量。

