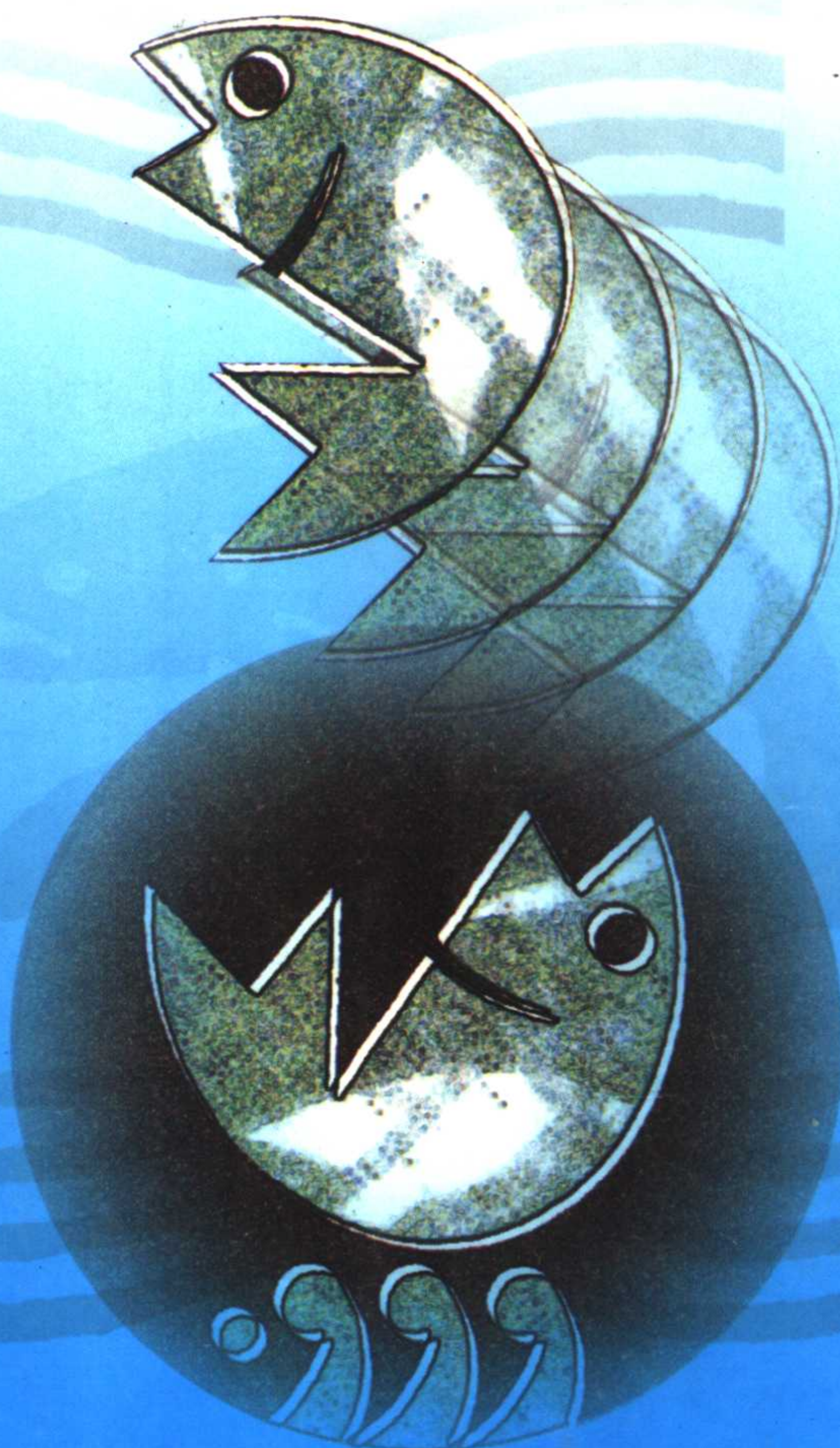


池塘养殖水质

Chitang Yangzhi Shuizhi

中国水产科学院珠江水产研究所

林文辉 译

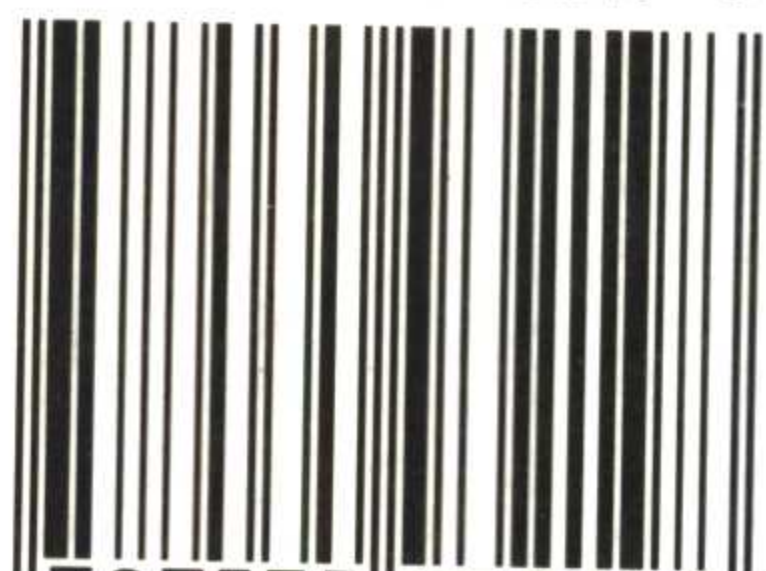


广东科技出版社

责任编辑：冯常虎
封面设计：陈维德



ISBN 7-5359-3219-3

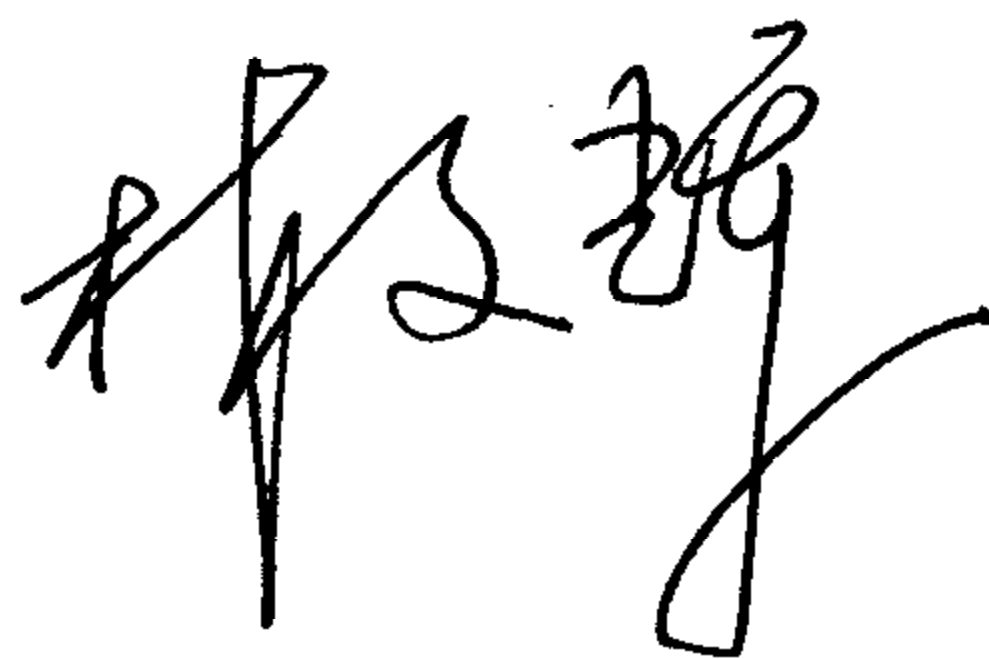


9 787535 932198 >

ISBN 7-5359-3219-3
S·425 定价：80.00 元

池塘养殖水质

美国奥本大学渔业和联合养殖系
克劳德 E. 博伊德 著
中国水产科学院珠江水产研究所
林文辉 译

A handwritten signature in black ink, appearing to read '林文辉' (Lin Wenhui), the translator of the book.

广东科技出版社

· 广州 ·

本书原由 Auburn University 以书名《Water Quality in Ponds for Aquaculture》出版,经原出版公司及作者授权,由广东科技出版社在中国大陆地区以简体字出版发行

广东省版权局著作权合同登记

图字: 19-2002-105

图书在版编目(CIP)数据

池塘养殖水质/林文辉译.—广州:广东科技出版社,2003.1
ISBN 7-5359-3219-3

I. 池… II. 林… III. 池塘养殖-水质-研究 IV.
S955

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 000495 号

出版发行:广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码:510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

<http://www.gdstp.com.cn>

经 销:广东新华发行集团

印 刷:江门市蓬江区棠下中学印刷厂印刷

(地址:江门市棠下镇 邮码:529000)

规 格:850mm×1168mm 1/32 印张 17.5 字数 450 千

版 次:2003 年 1 月第 1 版

2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~1000 册

定 价:80.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读,请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书从定量关系的角度阐明池塘养殖水体中错综复杂的化学和生物化学过程，深刻揭示了池塘养殖水质的内在原理，并给出了相应的水质管理建议。本书以充分的试验数据来阐明传统养殖水质控制技术的原理和利弊，并给出大量的实际操作例子。首次暗示了池塘底质与池塘水质之间相互依存的关系。详细的章节包括：

- 物理因素、水化学、水生植物
- 环境要求、池塘底质
- 碱化、施肥
- 池塘动力学
- 增氧、循环和水交换
- 浮游植物控制
- 池塘处理

《池塘养殖水质》在对大量实际池塘研究的基础上，深刻地分析了与水质变化有关的化学定量原理，并深入浅出地做出科学的解释。书中引用了世界上大量池塘养殖水质处理的各种方法及其效果。内容涵盖天文、地理、动物、植物、微生物、水文、气候、水化学、土壤化学、生物化学等领域，称得上是池塘水质方面的经典。

序

当今，全世界的蛋白食品中，水产品的发展是最快的。但是，海洋资源却在日益枯竭，因此，水产养殖的重要性也就越来越明显。

我国池塘养殖具有悠久的历史，水产养殖从经验到产量在全世界养殖业中占有举足轻重的地位。对于池塘养殖来说，水质管理是养殖管理的核心。但我国在池塘水质的科学理论研究方面，还相对薄弱。池塘养殖还比较粗放，许多高产养殖模式实际上是以牺牲水资源和养殖环境为代价的。虽然近几年来，由于工业、农业的发展所造成的水源污染，使得我国本来就不丰富的水资源变得更加匮乏，但是养殖业对水质环境管理的水平不高，处理不当，尤其是滥用药物所造成的自身污染，也是一个重要原因。因此，加深对池塘水质科学的认识、科学管理、提高水资源的利用率、降低养殖业的自身污染和对环境的负面影响，是我国池塘养殖能否持续、健康发展的关键。

《池塘养殖水质》一书是美国著名水质管理学家克劳德·E·博伊德（Claude E. Boyd）教授的专著，是他毕生对池塘水质管理研究的成果结晶。在对大量实际池塘研究的基础上，深刻地分析了与水质变化有关的化学定量原理，并深入浅出地做出科学的解释。书中引用了世界上大量池塘养殖水质处理的各种方法及其效果。内容涵盖天文、地理、动物、植物、微生物、水文、气候、水化学、土壤化学、生物化学等领域，称得上是池塘水质方面的经典。

在我国全面开展健康养殖的今天，《池塘养殖水质》一书的翻译与出版，对我国水产养殖理论水平的提高，使之成为可健康持续发展的产业，将会有很大的帮助。

A handwritten signature in black ink, appearing to be '麦康森' (Ma Kangsen), with a long horizontal stroke extending to the right.

(麦康森)

2001 年 12 月 25 日于青岛海洋大学

译 者 的 话

记得是 1999 年 4 月左右，在汕头与王剑英先生（汕头雄鹰科技有限公司总经理）谈论池塘水质调控时，我深感池塘生态系统的复杂性且理论研究不多，王先生当即从他的书柜中取出一本《Water Quality in Ponds for Aquaculture》，并介绍说作者是他泰国读书时的导师 Boyd 教授，他在这方面做了相当深入的研究。我顺手翻了一下，就被其中的内容深深地吸引住，爱不释手，当即借来阅读。

稍为认真仔细地阅读一下，我发觉该书解决了我从事水产行业近 20 年来在生产第一线的池塘边上碰到的许多感悟得到又说不清楚的问题。

比如，我们只知道新塘好管理，老塘难管理，对池塘底质对水质的影响只知其然不知其所以然。而该书对池塘底质对池塘水质的影响做了充分而详尽的论述，用了一整章的内容对池塘底质从质地、颜色、离子交换、酸度、氧化还原电位，到泥的性质与产量等做了深刻的介绍。

又如，池塘施石灰我们一向认为是消毒和对池塘底质的碱化，但对不同质地的池塘底质在用量上如何确定却只有经验，没有理论。而该书在我们一般认为简单的用石灰消毒、碱化方面竟然花了整整一章的篇幅，从碱化的作用、碱化材料的选择、池塘底质的鉴定、碱化率的确定，到碱化方法，详尽地做了解释与论述，并提供了大量的第一手实验材料。

该书特别对池塘生态系统中的各种水质变量、微量元素等的定量关系、处理这些问题的正反例子的解析等内容介绍得非常系统，十分透彻。由此我萌发出翻译全书的念头。

经与原作者联系并获得授权，我便开始着手全书翻译和整理。由于该书涉及学科实在太广，为了准确、深刻地理解原著，我先放下翻译工作。收集并阅读了大量与该书有关的《土壤学》、《土壤分析学》、《矿物学》、《水生生态学》、《污水处理学》、《环境修复工程》等书籍，以补充自己在这方面的常识和有关术语，致使翻译工作拖延了相当长的时间。

由于原著完成于 1990 年，十几年来水产养殖业的发展和新的理论在不断完善，原著中又有少量观念与目前的池塘养殖实践有一定距离，尤其在微生物生态方面有所不足。如原著对当年在水产养殖中使用的“微生物改良剂”持保留态度；虽然明确指出池塘底质对池塘水质有深刻的影响，却未能指出其中的关键因素是微生物生态。当然，这是原著的时代局限性，并不影响整部著作对池塘水质基础理论研究的系统性、科学性。

正如作者博伊德教授在前言中所说的，本书是“给学生、教师、研究人员和商业水产养殖专家们应用”的。在译稿中我保留了原著引用的参考中作者与文献的英文表述，以便与后面的参考文献相呼应，使读者能方便、准确地查找书中所引用的试验、数据的出处。

不管如何，确信这本书对我国池塘养殖在一些池塘水质原理、理论方面会有所补充，有所启迪。

借此机会，谨向推荐本书的王剑英先生表示感谢；同时，也非常感谢长江学者、博士生导师、青岛海洋大学副校长麦康森博士的支持和鼓励，并为本书作序；也感谢作者——美国奥本大学博伊德教授的信任和授权，以及对我提出的疑问所进行的详尽解

释；更感谢中国水产科学院珠江水产研究所、广东省东莞市银华饲料有限公司资助本书的出版。

林文辉

2001 年 12 月 8 日于珠江水产研究所

使用的单位名称及符号

单位名称	单位符号	单位名称	单位符号
大气压	atm	纳米（毫微米）	mμm
磅	lb	卡路里	cal
当量/升	eq/L	开氏度	°K
分	min	克	g
千克	kg	厘米	cm
千克氧/千瓦·时	kgO/(kW·h)	立方米	m ³
公顷	ha	米	m
公顷·米	ha·m	摩尔	M
毫克	mg	千瓦	kW
毫克/升	mg/L	千瓦·时	kW·h
毫克当量	meq	摄氏度	℃
毫克当量/升	meq/L	微克/升	μg/L
毫克·原子/升	mg·at/L	微姆/厘米	μmho/cm
毫米	mm	微升/升	μL/L
毫米汞柱	mmHg	小时	h
毫升	mL	转每分	r/min

目 录

第一部分 水质原理

第一章 物理因素	3
第一节 天气和气候.....	3
第二节 光照.....	13
第三节 温度与分层.....	16
第四节 水文学.....	21
第二章 水化学	29
第一节 水的组成.....	30
第二节 盐度.....	37
第三节 pH值.....	39
第四节 碱度和二氧化碳.....	42
第五节 总硬度.....	54
第六节 酸度.....	56
第七节 溶解氧.....	57
第八节 有机物的分解.....	77
第九节 磷.....	81
第十节 氮.....	93
第十一节 硫.....	101
第十二节 氧化还原电位.....	104

第十三节	铁和锰.....	107
第十四节	硅.....	109
第十五节	钾、钠和氯.....	109
第十六节	硼、锌和铜.....	110
第十七节	氯化物.....	114
第十八节	电导率.....	116
第三章	水生植物	129
第一节	植物的产量.....	129
第二节	限制因素.....	135
第三节	池塘植物区系.....	143
第四章	环境要求.....	167
第一节	水生植物与鱼类产量.....	167
第二节	毒性试验.....	170
第三节	温度.....	171
第四节	浊度.....	173
第五节	盐度.....	175
第六节	钙.....	180
第七节	溶解氧.....	181
第八节	pH 值.....	191
第九节	二氧化碳.....	193
第十节	氨.....	195
第十一节	亚硝酸根.....	199
第十二节	硫化氢.....	201
第十三节	甲烷.....	202
第十四节	氯.....	203

第十五节	藻毒素.....	203
第十六节	重金属.....	204
第十七节	杀虫剂.....	206
第十八节	水的颜色与外观.....	208
第五章	池塘底泥.....	227
第一节	质地.....	227
第二节	颜色.....	231
第三节	水和物质的运动.....	232
第四节	有机物.....	233
第五节	离子交换.....	237
第六节	酸度.....	238
第七节	泥与水之间的流动.....	243
第八节	氧化还原电位.....	245
第九节	泥与产量.....	245

第二部分 水质的管理

第六章	碱化.....	257
第一节	对水质的影响.....	259
第二节	池塘需要碱化的鉴定.....	261
第三节	碱化材料.....	264
第四节	碱化剂量.....	271
第五节	实际应用.....	281
第六节	酸性硫酸盐土壤.....	287
第七节	酸雨.....	293

第七章 池塘施肥	301
第一节 肥料.....	301
第二节 施肥量.....	311
第三节 实际考虑.....	334
第八章 池塘动力学	355
第一节 营养素和有机物的流向.....	356
第二节 水质变量.....	360
第三节 溶解氧浓度预测.....	370
第四节 不良气味.....	381
第五节 排水.....	384
第九章 增氧、循环和水交换	399
第一节 增氧与产量.....	399
第二节 机械增氧机.....	405
第三节 增氧机性能测试.....	412
第四节 实际考虑.....	422
第五节 重力增氧装置.....	427
第六节 水的循环.....	430
第七节 水的交换.....	434
第十章 浮游植物控制	443
第一节 除藻剂.....	443
第二节 植食性鱼类.....	454
第三节 大型植物.....	455
第四节 染料.....	456

第五节	水交换.....	456
第六节	营养素控制.....	457
第七节	管理考虑.....	457
第十一章	池塘处理.....	463
第一节	氧化剂.....	463
第二节	毒鱼剂.....	471
第三节	浊度与沉淀物.....	475
第四节	治疗剂.....	485
第五节	毒性代谢物与 pH 值.....	488
第六节	盐度与硬度.....	494
第七节	塘底.....	495
第八节	其他杂项.....	498
第九节	除草剂.....	501
第十节	化学药物的登记.....	504
第十一节	池塘化学药物的应用.....	505
附录		527
	常数、换算和其他有用数据.....	527
	米制单位之间的关系.....	527
	英制单位之间的关系.....	528
	米制单位和英制单位之间的关系.....	531
	压力和温度.....	533
	原子量.....	536
术语解释		537

第一部分 水质原理

第一部分为后面讨论池塘水质管理提供所需的背景知识。第一章为物理因素，如光照、温度、降水量和蒸发等。第二章主要探讨水化学，用化学平衡来解释水化学的动力学，化学平衡的应用以简单的模式表示，答案也只给出粗略的结果，在实际应用中很少需要为了精确的答案去严格计算，这样会把一些读者搞糊涂。讨论领域主要是生物学家和水产养殖专家日益需要的一种水质实践但更为定量化的概念。在水化学和水质方面更有说服力、更彻底的研究有 Hutchinson^[1]、Hen^[2]、Stumm 等^[3]以及 Snoeyink 等^[4]。虽然这些书出版已经好几年了，但仍然是基本原理的最佳论著。

第三章、第四章的话题分别为水生植物和环境对池塘生物群落的影响；第五章讨论池塘底泥，多数读者对这些题目会比对水化学更有印象。

本书后面提供了一些专业术语的解释。

参考文献

- 1 Hutchinson G E. A Treatise on Limnology: Vol. III. Limnological Botany. 1975. John Wiley and Sons, New York. 660
- 2 Hem J D. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. 1970. U.S. Geol. Survey, Water-Supply Paper 1 473. U.S. Gov. Printing Office, Washington, D.C. 363
- 3 Stumm W; Morgan J J. Aquatic Chemistry. 1970. John Wiley and Sons, New York. 583
- 4 Snoeyink V L, Jenkins D. Water Chemistry. 1980. John Wiley and Sons, New York. 463