



21 世纪农业部高职高专规划教材

水生生物学

孙成渤 主编

水产养殖 环境保护专业用



中国农业出版社

中国科学院水生生物研究所

水生生物学

第四版

潘文灏 主编 潘文灏 潘承玉 副主编

科学出版社

21世纪农业部高职高专规划教材

21

世纪农业部高职高专规划教材

水生生物学

孙成渤 主编

水产养殖 环境保护专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水生生物学/孙成渤主编. —北京: 中国农业出版社,
2004.5

21世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 7-109-09018-3

I. 水... II. 孙... III. 水生生物学-高等学校:
技术学校-教材 IV. Q17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 023497 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)
出版人: 傅玉祥
责任编辑 张 志

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 26.25

字数: 591 千字

定价: 33.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材是根据21世纪农业部高
职高专规划教材的要求和水产养殖专
业的培养目标而编写的。适合农林院
校水产养殖专业和环保专业教学使
用，也可作为农业广播电视学校水产
养殖专业教材，农村基层班干部、水
产养殖专业户培训教材和专业教师和
有关专业技术人员的参考书。

本教材包括水生生物的形态分类
和生态学两部分。形态分类部分系统
地介绍了我国海、淡水中常见的具有
一定经济意义的生物种类的形态特
征、分类地位、生态分布和利用，重
点叙述了经济价值较高的种类，并附
有插图。生态学部分主要介绍环境因
子和生态作用，种群和群落的基本概
念，水生态系统的能量流和物质循
环，生物生产力，水污染生物学。

本教材内容尽可能地反映当前该
学科的研究动态和理论进展，信息量
大，实用性强，理论与应用并重。

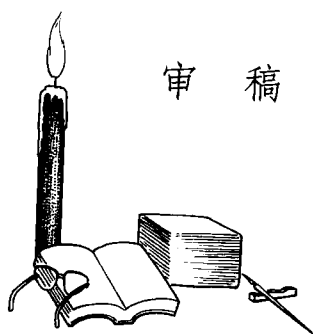
主 编 孙成渤(天津农学院职业技术学院)

副主编 姚维志(西南农业大学水产学院)

参 编 韦先超(四川农业大学水产学院)

彭福峰(临沂师范学院)

审 稿 李永函(大连水产学院)



出版说明

CHUBANSHUOMING

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，近年来高职高专教育有很大的发展，为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。当前，高职高专教育成为社会关注的热点，面临大好的发展机遇。同时，经济、科技和社会发展也对高职高专人才培养提出了许多新的、更高的要求。但是，通过对部分高等农业职业技术学院、中等农业学校高职班教学和教材使用等情况的了解，目前农业高职高专教育的部分教材定位不准确，不能体现职业特色，已不同程度地影响了当前教学的开展和教育改革工作。针对上述情况，并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神，中国农业出版社受农业部委托，在广泛调查研究的基础上，组织有关专家制定了21世纪农业部高职高专规划教材编写出版规划。根据各校有关专业的设置，按专业陆续分批出版。

教材的编写是按照教育部高职高专教材建设要求，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，即培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美全面发展的高等技术应用性专门人才。教材定位是：基础课程体现以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和实用性。相信这些教材



的出版将对培养高等技术应用性专门人才，提高劳动者素质，对建设社会主义精神文明，促进社会进步和经济发展起到重要的作用。

21世纪农业部高职高专规划教材突出基础理论知识的应用和实践能力的培养，具有针对性和实用性。适用于全国相关专业的高等职业技术学院、成教学院、高等专科学校、中专和技术学校的高职班师生和相关层次的培训及自学。

在规划教材出版之际，对参与教材策划、主编、参编及审定工作的专家、老师以及支持教材编写的各高等职业技术学院一并表示感谢！

中国农业出版社

2004年5月

编写说明

BIANXIESHUOMING

水生生物学是根据 21 世纪农业部高职高专规划教材的要求和水产养殖专业的培养目标而编写的。适合农林院校水产养殖专业 and 环境保护专业教学使用，也可作为农业广播电视学校水产专业教材，农村基层班干部、水产养殖专业户培训教材和专业教师和有关专业技术人员的参考书。

本教材包括水生生物的形态分类和生态学两部分。形态分类部分系统地介绍我国海、淡水及南北方常见的具有一定经济意义的生物种类的形态特征、分类地位、生态分布和作用，重点叙述了经济价值较高的种类，并附有插图，在教学过程中可根据具体情况和实际需要进行选择。生态学部分主要介绍环境因子的生态作用、种群和群落的基本概念、水生态系统的能量流和物质循环、生物生产力、水污染生物学。

本教材内容尽可能地反映当前该学科的研究动态和理论进展，信息量大，实用性强，理论与应用并重。

教材由孙成渤主编，编写第一篇第 2 章、第 5 章，第三篇第 1 章中第三节、第 2 章，并最后统稿；姚维志副主编编写绪论、第二篇；韦先超编写第一篇第 3 章、第 4 章，第三篇第 3 章、第 4 章；彭福峰编写第一篇第 1 章、



第三篇第1章中第一节、第二节。教材承蒙李永函教授主审并提出诸多宝贵意见，在此谨致谢忱。

由于编写的是新教材，内容变化较大，加上编写时间的仓促和编写人员的水平限制，内容难免有疏漏、谬误之处，诚望广大读者提出宝贵意见，以便再版时修订，臻于完善。

编者

2003年11月

出版说明
编写说明

绪 论 1

- 一、水生生物学的定义、范围和任务 1
- 二、水生生物学的发展简史 1

► 复习思考题 3

第一篇 水生生物形态分类

第 1 章 浮游植物 7

- 第一节 藻类概述 7
 - 一、藻类的主要特征 7
 - 二、藻类的形态构造 7
 - 三、藻类的繁殖方式 9
 - 四、藻类的分类 10
 - 五、藻类的生态分布和作用 11
- 第二节 蓝藻门 (Cyanophyta) 12
 - 一、形态构造 13
 - 二、繁殖 14
 - 三、分类 14
 - 四、生态分布和作用 22





第三节 隐藻门 (Cryptophyta)	22
一、形态构造	22
二、繁殖	23
三、分类	23
四、生态分布和作用	24
第四节 甲藻门 (Pyrrophyta)	24
一、形态构造	24
二、繁殖	24
三、分类	24
四、生态分布和作用	30
第五节 金藻门 (Chrysophyta)	30
一、形态构造	30
二、繁殖	30
三、分类	30
四、生态分布和作用	34
第六节 黄藻门 (Xanthophyta)	34
一、形态构造	34
二、繁殖	35
三、分类	35
四、生态分布和作用	36
第七节 硅藻门 (Bacillariophyta)	37
一、形态构造	37
二、繁殖	38
三、分类	39
四、生态分布和作用	52
第八节 裸藻门 (Euglenophyta)	52
一、形态构造	52
二、繁殖	53
三、分类	53
四、生态分布和作用	56
第九节 绿藻门 (Chlorophyta)	56
一、形态构造	56
二、繁殖	57
三、分类	57
四、生态分布和作用	73
►复习思考题	73



第2章 浮游动物 75

第一节 原生动物 (Protozoa)	75
一、形态构造	75
二、营养和繁殖方式	78
三、分类	79
四、生态分布和作用	86
第二节 轮虫 (Rotifera)	88
一、形态构造	88
二、生殖与发育	93
三、分类	94
四、生态分布和作用	107
第三节 枝角类 (Cladocera)	111
一、形态构造	111
二、生殖与发育	114
三、分类	117
四、生态分布和作用	127
第四节 桡足类 (Copepoda)	130
一、形态构造	130
二、生殖与发育	134
三、分类	136
四、生态分布和作用	150
► 复习思考题	152

第3章 底栖动物 154

第一节 环节动物门 (Annelida)	154
一、多毛纲 (Polychaeta)	154
二、寡毛纲 (Oligochaeta)	160
三、蛭纲 (Hirudinea)	162
第二节 软体动物门 (Mollusca)	165
一、腹足纲 (Gastropoda)	166
二、瓣鳃纲 (Lamellibranchia)	170
三、头足纲 (Cephalopoda)	177
第三节 节肢动物门 (Arthropoda)	181
一、甲壳纲 (Crustacea)	181
二、昆虫纲 (Insecta)	201



第四节 棘皮动物门 (Echinodermata)	208
一、海百合纲 (Crinoidea)	208
二、海参纲 (Holothuroidea)	210
三、海星纲 (Asteroidea)	212
四、海胆纲 (Echinoidea)	216
五、蛇尾纲 (Ophiuroidea)	222
▶复习思考题	223

第4章 大型水生植物 224

第一节 红藻门 (Rhodophyta)	224
一、形态构造	224
二、繁殖	225
三、分类	225
四、生态分布和作用	228
第二节 褐藻门 (Phaeophyta)	228
一、形态构造	228
二、繁殖	229
三、分类	229
四、生态分布和作用	232
第三节 轮藻门 (Charophyta)	233
一、形态构造	233
二、繁殖	233
三、分类	234
四、生态分布和作用	235
第四节 水生维管束植物 (Water vascular plant)	235
一、主要生态学特点	235
二、种类概述	236
三、生态分布和作用	253
▶复习思考题	253

第5章 其他水生生物 254

第一节 腔肠动物 (Coelenterata)	254
一、形态构造	254
二、分类	255
第二节 毛颚动物 (Chaetognatha)	261
一、形态构造	262



二、分类	263
►复习思考题	264

第二篇 水生生物生态学

第1章 水生生物生态学概述

第一节 生态学的概念和内容	267
一、生态学的概念	267
二、生态学的研究方法	268
第二节 生物与环境间相互关系的一般规律	268
一、环境的定义	268
二、生态幅、生物对环境因子的耐性	268
三、主导因子和限制因子	269
第三节 水环境的分区和水体类型	270
一、水体的类型	270
二、水体的生物分区	271
►复习思考题	272

第2章 非生物因子的生态作用

第一节 光的生态作用	273
一、天然水体中的光照条件	273
二、透明度	274
三、光照强度与水生植物光合作用的的关系	274
四、光谱成分与植物的色素适应	275
五、光与水生动物的行为	276
六、光对水生动物的生长、发育和繁殖的影响	277
七、浮游生物的昼夜垂直移动	277
第二节 温度的生态作用	278
一、天然水体的热学特征	278
二、温度对水生生物的影响	279
三、水生生物对环境温度的适应	280
第三节 溶解盐的生态作用	282
一、天然水体的盐度划分	282
二、渗透作用和水生生物的渗透调节	282
三、水生生物的盐代谢	283



四、盐类成分对水生生物的意义	284
五、盐度对水生生物的影响	285
第四节 溶解气体的生态作用	286
一、溶解氧	286
二、二氧化碳和其他气体	289
第五节 其他非生物因子的生态作用	290
一、pH	290
二、有机物	290
三、底质	291
四、水体的形态和水的运动	292
▶复习思考题	293

第3章 种群和群落

第一节 种群	294
一、种群结构	294
二、种群的增长	296
三、种群的生态对策和数量变动	298
第二节 群落	299
一、群落的结构	299
二、群落的种间关系	301
▶复习思考题	303

第4章 生态系统

第一节 生态系统的基本概念	304
一、生态系统的定义和研究内容	304
二、生态系统的结构	304
三、水域生态系统的特点	304
第二节 生态系统的物质循环	305
一、有机物的生产和分解	306
二、水生态系统中几种主要物质的循环	306
第三节 生态系统的能量流	308
一、食物链、食物网和生态金字塔	308
二、生态系统中能量的传递效率	310
第四节 生态系统的群落演替和生态平衡	311
一、生态系统的群落演替	311
二、生态平衡	312
▶复习思考题	314



第5章 水体生物生产力和鱼产力 315

第一节 生物生产力的若干概念	315
一、生物生产	315
二、生物量、现存量与收获量	315
第二节 初级生产力	316
一、毛初级生产力与净初级生产力	316
二、影响初级生产力的主要因素	317
三、初级生产力的测定	318
四、水域生态系统的初级生产力	319
第三节 次级生产力	320
一、次级生产的基本特点	320
二、动物生产所需能量	321
三、水生动物的次级生产力	321
第四节 鱼产力	322
一、鱼产力的影响因素	322
二、鱼产力的估算	323
三、水体鱼产力的合理利用	324
▶复习思考题	325

第6章 水污染的生物学问题 326

第一节 水污染的类型及其对水生生物的作用	326
一、典型水污染	326
二、水污染对水生生物的作用	327
第二节 水污染的生物监测	327
一、指示种和污水生物系统	327
二、生物指数	333
三、数量和生物量指标	334
四、毒性试验	334
第三节 水污染的生物治理	336
一、生物净化作用	336
二、污水生物处理的主要方法	336
第四节 水体富营养化	337
一、水体富营养化的原因	337
二、富营养化的监测和评价	338
三、水体富营养化的危害	339