

水产动物疾病学

黄琪琰 主编



上海科学技术出版社

水产动物疾病学

黄琪琰 主编

上海科学技术出版社

内 容 简 介

本书系统地阐述了水产动物疾病学的原理和防治方法。着重介绍我国常见水产动物疾病的病原、流行情况、症状、病理变化、诊断及防治方法，对国外危害大及代表性的疾病也作了介绍。特别对我国近年来在二十多个省市广为流行的主要淡水养殖鱼类暴发性流行病(细菌性败血症)的病原、流行特点、大流行的原因、症状、病理变化、诊断、预防措施、治疗方法和注意事项作了详细介绍。

本书可供水产院校、水产动物养殖生产单位、水产科研单位及动物检疫单位等参考及作为教学用书。

责任编辑 张雪娟

水产动物疾病学

黄琪琰 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18.75 插页 2 字数 441000

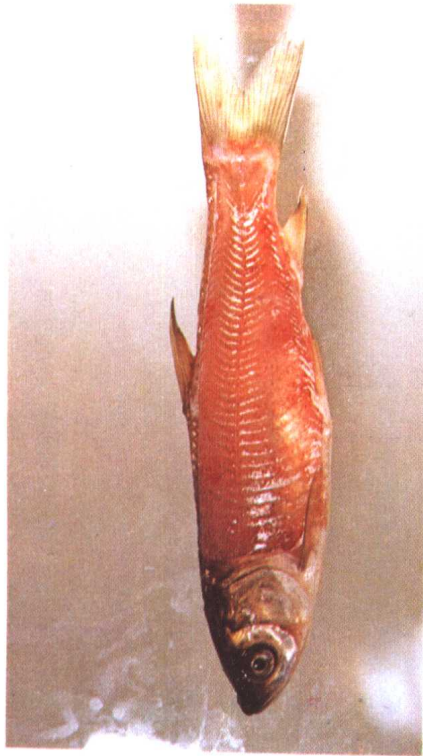
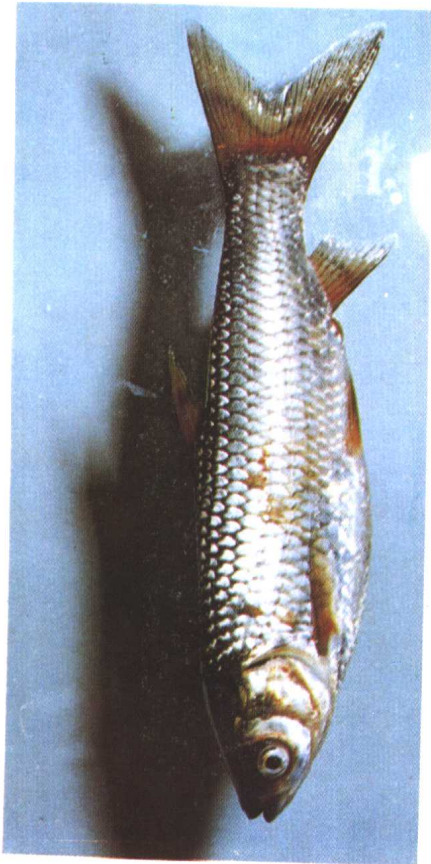
1993 年 11 月第 1 版 1993 年 11 月第 1 次印刷

印数 1-5800

ISBN 7-5323-3191-1/S·347

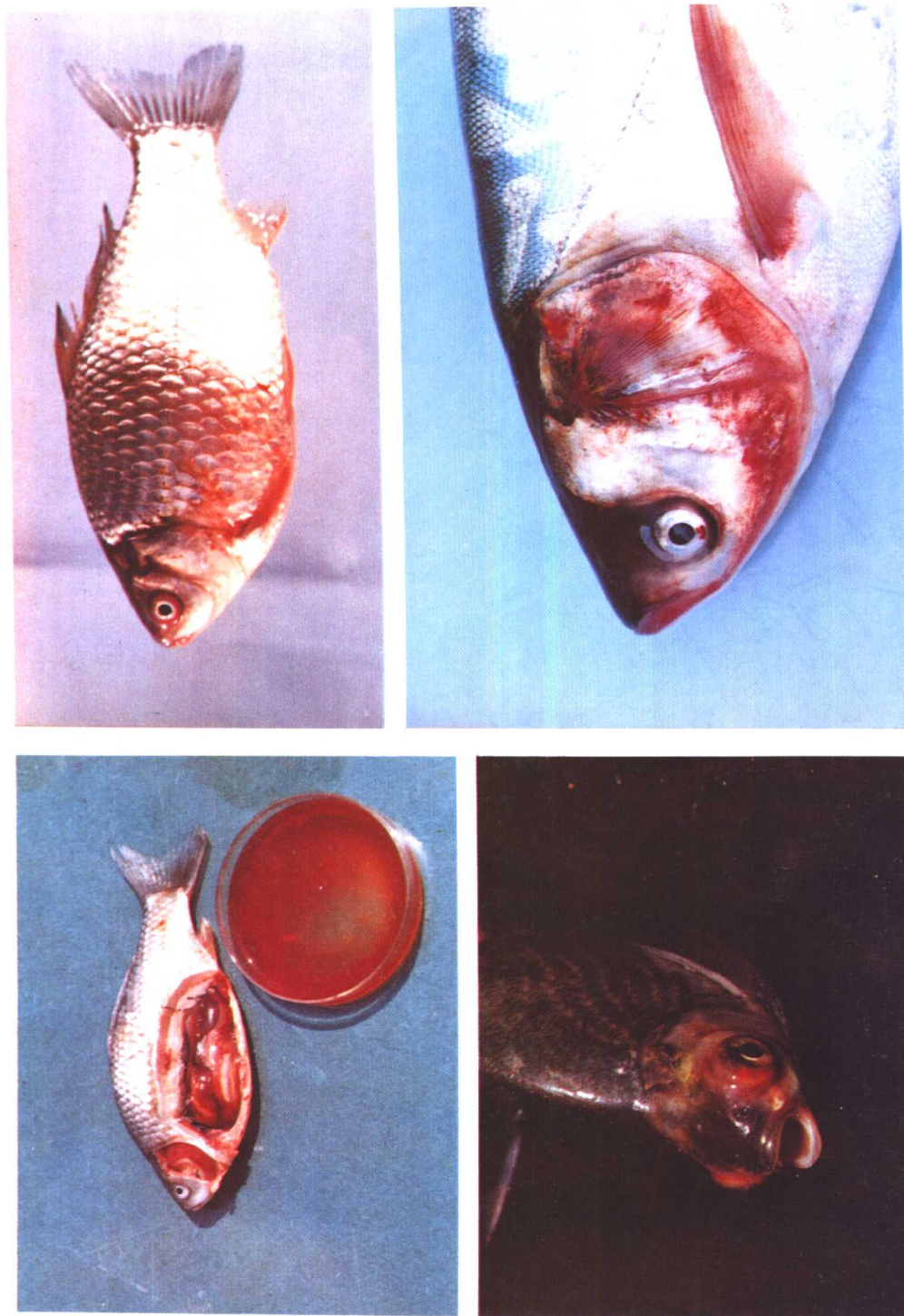
定价: 14.00 元

(沪)新登字108号



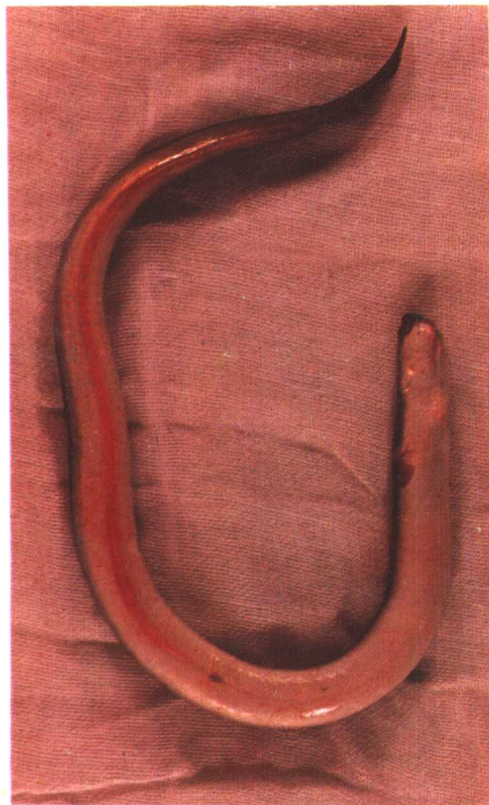
图版 1 草鱼出血病

左上 示头部、鳍、体表出血 左下 示口腔、上下颌、眼出血 右上 剥去皮肤，
示肌肉出血 右下 剪开一侧腹壁，示肠出血

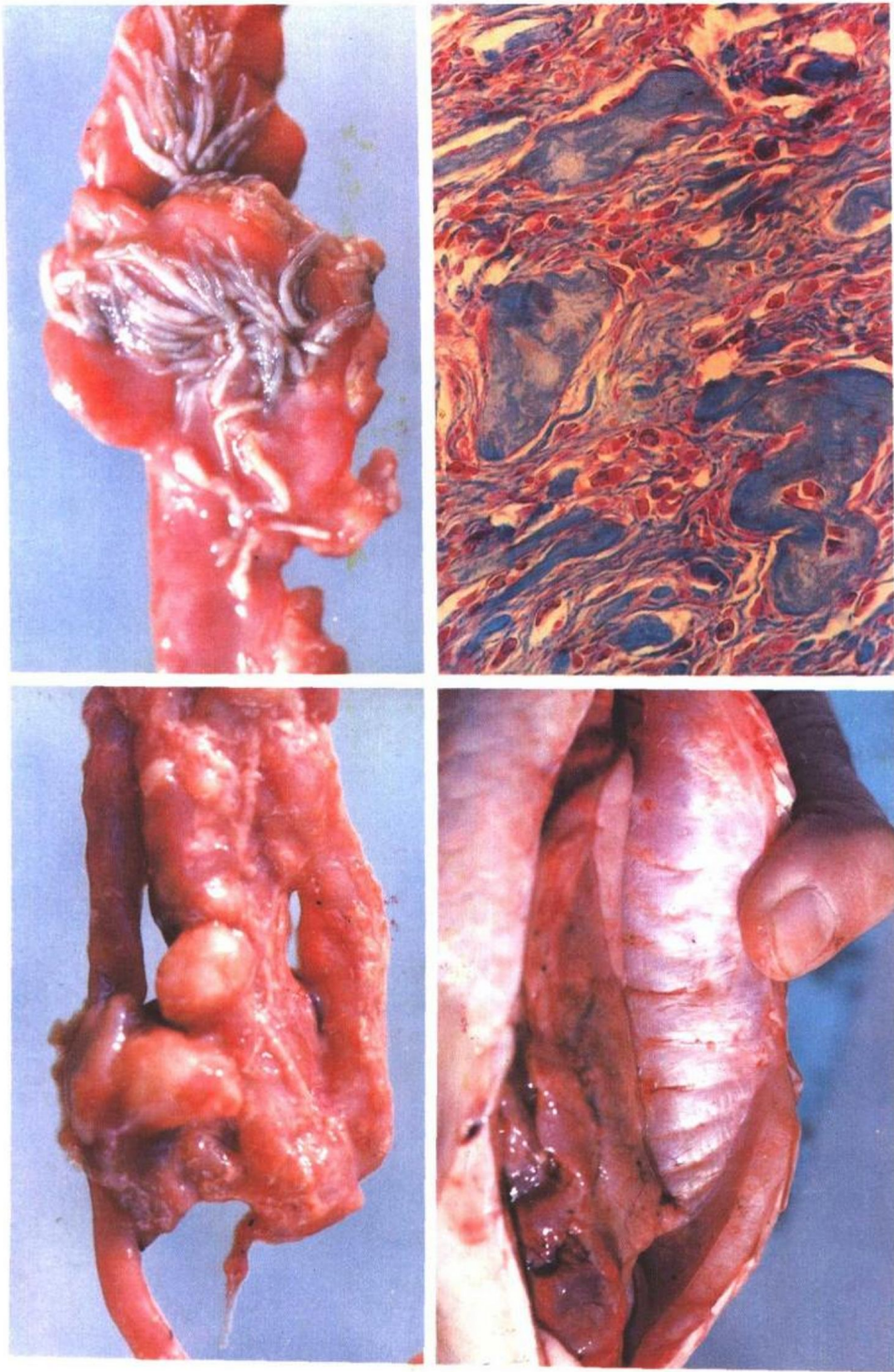


图版 2 细菌性败血症病

右上 患病异育银鲫，示头、眼、鳍、体表充血 左上 患病异育银鲫，剪去一侧鳃盖及腹壁，示贫血，血性腹水
 右下 患病鲢鱼，示头部、眼、鳍充血 左下 患病团头鲂，示头部、眼充血，以及两眼突出



图版 3 赤鳍病、红点病、红腿病、镰刀菌病 健康
 左上 患赤鳍病鳊鲌 左下 患红点病鳊鲌(仿若林) 右上 患红腿病中国对虾 右下 健康
 中国对虾(上), 患镰刀菌病中国对虾(下)(仿青岛海洋大学水产学院养殖系)



图版 4 鲤鱼长棘吻虫病

左上 示肠壁外有很多肉芽肿结节(黄琪琰提供) 右上 前肠, 示有大量崇明长棘吻虫寄生(黄琪琰提供) 左下 剪去一侧体壁, 示崇明长棘吻虫的吻部钻穿肠壁后又钻入体壁(黄琪琰提供) 右下 肉芽肿结节切片, 示血管大大减少, 胶原纤维发生玻璃样变。Mallory氏三色染色(黄琪琰提供)

主 编 黄琪琰

编著者

第一章 黄琪琰

第二章 何筱洁

第三章 黄琪琰

第四章 何筱洁

第五章 黄琪琰

第六章 黄琪琰 陆宏达 郑国兴 黄少涛 纪荣兴

第七章 黄琪琰 郑国兴 黄少涛 纪荣兴

第八章 黄琪琰 郑国兴 黄少涛 纪荣兴

第九章 黄琪琰 黄少涛 纪荣兴

第十章 纪国良 纪荣兴 黄琪琰

第十一章 黄琪琰 纪荣兴 黄少涛

第十二章 宋承方

摄 影 张 敏

绘 图 路安明

前 言

随着水产养殖生产的发展,水产动物疾病的防治越来越成为迫切需要解决的问题。由于水产养殖生产的发展,养殖对象的不断扩大,养殖密度大幅度增加,苗种和活体在地区间的流动频繁,使所养殖的水产动物的疾病传播日益加剧,过去许多人们不知道的疾病发现了,一些过去危害不大的疾病的危害性大大增加了,流行不广的疾病变得流行广了,有的疾病甚至给全国性的水产业造成普遍性的灾难,从而使人们认识到水产动物疾病是水产养殖生产突出的限制性因素之一,不解决好水产动物疾病的防治,水产养殖生产就难以持续发展。问题突出了,也就得到各方的重视,因此近十年来,有关水产动物疾病的防治和研究部门都有所加强,研究的课题也越来越广泛,而且出了许多可喜的成果,但是已经取得的行之有效的防治方法和其原理却远未得到推广和应用。从科学技术转化为生产力之间,往往需要有一个桥梁,这个桥梁不是别的,正是各种各样的情报信息,对生产者进行必要的技术培训,也就是说需要进行科学技术的传递。而传递科学技术虽然有多种多样的形式,如消息报道、广播电视、办短期的培训班进行口授,甚至于刊登广告等等,但是迄今为止,科技信息传递的最有效的载体,仍然莫过于系统的出版物。特别是最近几年,我们不断地收到全国各地的来信以及接待来访,来信和来访者有生产者,也有科技人员和教师,他们的一个共同要求就是希望我们编写一本反映最新研究成果,既有理论又切实用的有关水产动物疾病及其防治技术的书籍,以提高这方面的系统知识和技能。本书就是应各地生产者和科教工作者的要求而编写的。在书中,我们力求达到来信和来访者的要求,尽可能使水产动物疾病研究方面的成果得到充分反映,尽可能做到切合实用。为此,我们在本书的前四章中讲述水产动物疾病学的一般原理,后七章具体地讲述各种疾病的病原、症状、病理、流行情况以及诊断和防治方法。在文字上力求简炼、通顺,以适应教学、科研、生产不同岗位上的读者的需要。

黄 琪 瑛

1993年2月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 水产动物疾病学及其发展的简史.....	1
第二节 水产动物疾病学的任务.....	2
第三节 水产动物疾病学的研究方法.....	4
第二章 寄生虫学基本原理	6
第一节 寄生的概念.....	6
第二节 寄生生活的起源.....	6
第三节 寄生方式及寄主种类.....	7
第四节 寄生虫的感染方法.....	8
第五节 寄生虫、寄主和外界环境三者间的相互关系.....	8
第三章 病理学基本原理	13
第一节 疾病的发生和发展.....	13
第二节 基本病理过程.....	16
第四章 药理学基本原理	50
第一节 药物作用的类型.....	50
第二节 影响药物作用的因素.....	51
第三节 常用药物.....	53
第五章 疾病的预防	60
第一节 改善生态环境.....	60
第二节 增强机体抗病力.....	61
第三节 控制和消灭病原体.....	61
第六章 由病毒引起的疾病	65
一、草鱼出血病.....	65
二、青鱼出血病.....	71
三、传染性胰腺坏死病.....	71
四、传染性造血组织坏死病.....	75
五、病毒性出血败血症.....	77
六、鲤春病毒血症.....	79
七、鱼痘疮病.....	80
八、斑点叉尾鲷病毒病.....	81
九、鲑疱疹病毒病.....	83
十、淋巴囊肿病.....	84
十一、日本鳗虹彩病毒病.....	85
十二、鳗欧洲病毒病.....	86
十三、鲤鲦炎病.....	86

十四、鲈鱼幼鱼病毒性腹水病	87
十五、牙鲆弹状病毒病	87
十六、肝胰腺类细小病毒病	88
十七、中肠腺白浊病	89
十八、斑节对虾杆状病毒病	90
十九、对虾杆状病毒病	91
二十、传染性皮下及造血组织坏死病	92
二十一、蓝蟹疱疹状病毒病	92
二十二、蓝蟹呼肠孤病毒状病毒病	93
二十三、三角帆蚌瘟病	93
第七章 由细菌引起的疾病	95
一、细菌性烂鳃病	95
二、白皮病	98
三、白头白嘴病	99
四、赤皮病	100
五、竖鳞病	101
六、鲤白云病	102
七、主要淡水养殖鱼类暴发性流行病	103
八、细菌性肠炎病	112
九、打印病	114
十、鲤科鱼类疔疮病	115
十一、草鱼尾柄病	117
十二、尼罗罗非鱼溃烂病	118
十三、鳊赤鳍病	119
十四、鳊红点病	121
十五、鳊爱德华氏病	123
十六、鳊烂尾病	124
十七、巴斯德氏菌病	125
十八、鱼类弧菌病	126
十九、链球菌病	128
二十、诺卡氏菌病	129
二十一、对虾瞎眼病	130
二十二、对虾红腿病	131
二十三、对虾幼体菌血症	132
二十四、甲壳溃疡病	133
二十五、对虾荧光病	135
二十六、对虾肠道细菌病	135
二十七、对虾屈桡杆菌病	136
二十八、对虾烂鳃病	136
二十九、文蛤弧菌病	136
三十、三角帆蚌气单胞菌病	137
三十一、甲鱼红脖子病	138
三十二、牛蛙红腿病	139

三十三、丝状细菌病	139
第八章 由真菌和藻类引起的疾病	142
一、水霉病	142
一、鳃霉病	145
三、虹鳟内脏真菌病	146
四、鱼醉菌病	146
五、镰刀菌病	148
六、链壶菌病	151
七、卵甲藻病	153
八、淀粉卵甲藻病	154
九、楔形藻病	155
十、针杆藻病	155
十一、丝状藻类附着病	156
第九章 由原虫引起的疾病	157
第一节 由鞭毛虫引起的疾病	157
第二节 由肉足虫引起的疾病	161
第三节 由孢子虫引起的疾病	162
第四节 由纤毛虫引起的疾病	179
第五节 常见寄生原虫	192
第十章 由蠕虫引起的疾病	194
第一节 由单殖吸虫引起的疾病	194
第二节 由复殖吸虫引起的疾病	205
第三节 由绦虫引起的疾病	215
第四节 由线虫引起的疾病	221
第五节 由棘头虫引起的疾病	225
第六节 由环节动物引起的疾病	231
第十一章 由甲壳动物及软体动物引起的疾病	235
第一节 由桡足类引起的疾病	235
第二节 由鳃尾类引起的疾病	250
第三节 由蔓足类引起的疾病	257
第四节 由等足类引起的疾病	259
第五节 由十足类引起的疾病	265
第六节 由软体动物引起的疾病	266
第十二章 非寄生性疾病及病因不明的疾病	268
第一节 机械的损伤	268
第二节 感冒和冻伤	269
第三节 窒息	269
第四节 气泡病	271
第五节 饥饿及营养不良病	272
第六节 水生生物引起的中毒	274

第七节 化学物质引起的中毒.....	277
第八节 放射性损伤.....	281
第九节 病因不明的疾病.....	282
主要参考文献.....	286

第一章 绪 论

第一节 水产动物疾病学及其发展的简史

水产动物疾病学是研究水产经济动物疾病的发病原因、病理机制、流行规律以及诊断、预防和治疗方法的科学。它是一门理论性和实践性都很强的科学。一方面它要以寄生虫学、微生物学、动物生理学、动物组织学、病理学、药理学、水环境学等学科为基础，另一方面它要同水产动物养殖生产密切结合起来，在水产动物疾病的预防和治疗实践中来建立并发展自己的学科体系。迄今，水产动物疾病学已是一门具有自己明确研究对象，形成自己的科学理论体系，并且具有自己独特的研究方法和解决问题方法的科学。

水产动物疾病学，既是一门古老的，但也是一门年轻的科学。如果从人类对于水产动物疾病的知识来讲，那可以追溯到几千年以前。尤其是对于鱼类疾病的知识，在我国不少古籍中都有所描述和记载，不过对于水产动物疾病采用科学实验方法进行系统的研究，却只是近一个世纪的事情。

在水产动物中，因为鱼类同人类生活有特别密切的关系，所以人对水产动物疾病的研究，首先是从对鱼病的研究开始的。十九世纪中叶，国外有许多生物学家对鱼类寄生虫作了大量研究和记述，之后随着养鱼业的发展，逐步深入到对鱼病的治疗和预防。在上一世纪的最后十年，才进行了对细菌性鱼病的研究工作，至本世纪50年代更进一步开展了对病毒性鱼病的研究。在我国，对鱼病的研究工作，虽然在本世纪20年代才开始，但却以越来越快的速度发展起来，迄今70年最初30年中，我国的生物学家和养鱼专家，在引进国外鱼病学知识的同时，进行了我国鱼类寄生虫的研究。在这阶段，因为受到旧中国社会条件的限制，对于中国鱼病的研究始终停留在零散的不系统的地步。建国之后，水产生产和科学技术事业受到党和政府的重视，在科研部门和高等院校中，成立了鱼病学教学和科研的专门机构；在国家的科研规划和计划中列入了对鱼病研究的项目，这不仅使鱼病研究工作有了保证，而且使之进入了系统研究阶段。50年代初，同当时淡水鱼养殖生产的发展同步，开展了淡水鱼类寄生虫病、细菌性病、真菌性病和非寄生性疾病的研究，在不到十年时间里，就解决了当时淡水养殖鱼类常见的危害较大的15种寄生虫病、4种细菌性病、1种真菌性病和7种非寄生性病的防治问题，从而积累了关于病原、诊断和防治技术的大量知识和经验。与此同时，在我国高等水产院校中开设了鱼病学课程，出版了系统的鱼病学著作，培养出一批从事鱼病工作的专业技术人才，从而为我国鱼病学研究和教学奠定了基础。到了60年代，又在前十年的基础上，鱼病学的工作进入了一个更加系统化的阶段，在开展实验寄生虫学、寄生虫生态学方面的研究同时，开展了鱼类寄生虫的区系调查。70年代又开始了鱼类免疫学、鱼类病毒病、鱼类病理学、药理学和鱼类肿瘤的研究。从70年代后期至90年代初的十多年，是我国鱼病学发展最快的阶段。在这个阶段中，一方面是国家对水产业采取了“以养为主”的方针，使水产养殖生产以空前高速度发展起来，不论是养殖水面、养殖品种、养殖技术和养殖产量都达到了史无前例的水平。从这方面说来，它对鱼病学提出了新的要求和任务，也给

鱼病学的发展带来了巨大推动力。生产迅速发展的形势，不仅要求鱼病科学工作者要继续深入研究传统养殖鱼类的疾病及其防治技术，而且要求迅速扩大研究范围，即不但研究鱼类的疾病，而且要研究虾类、蟹类、贝类、爬行类、两栖类等的疾病。一句话，即不但要研究鱼类，而且要研究一切养殖的水产经济动物的疾病及其防治。另一方面，是在“科学技术是第一生产力”的思想指导下，贯彻了“科学技术必须为经济建设服务”的方针，科研工作得到普遍重视，研究工作的条件和手段有了显著的改善，从而使这方面的研究工作有必要也有可能得到进一步的深入。迄今为止，对于绝大多数寄生虫病的病原和发病机理已经弄清，并且掌握了有效的防治方法；对于细菌性疾病，不仅对 30 多种疾病已有了较深的认识，而且在诊断和防治方法上也有了极大的进步；对于病毒性疾病的研究工作，已从机体水平发展到细胞水平和分子生物学水平，从而为进一步研究、诊断、预防和治疗创造了条件。在病理研究方面的进展，表现在从显微组织病理研究深化到超微组织病理、组织化学、细胞化学以及肝、胰、肾等功能的病理生理研究，并且基本弄清了 40 多种鱼、虾病的组织病理和 10 多种鱼病的病理生理，从而为进行病理诊断和防治技术提供了理论指导。在免疫及检疫技术方面的进步，1979 年在研究的基础上制订了《中华人民共和国口岸淡水鱼类检疫暂行规定》，80 年代又拟定了《淡水鱼类检疫方法》、《草鱼出血病组织浆灭活疫苗》和《草鱼出血病组织浆灭活疫苗检测方法》标准，使我国对鱼类的检疫和草鱼出血病组织浆灭活疫苗制备有了科学依据。十多年来，从鱼病学的研究，在外延上迅速向其他水产动物疾病的研究扩大，遍及虾、蟹、贝、两栖、爬行等各类；在内涵上迅速加深，由机体水平向细胞水平和分子水平推进。至今我国水产动物疾病学的体系，已经基本形成，如果说在十年前，对于一种新发现的疾病需要经过 5 年至 10 年的摸索才能基本弄清，找到有效的治疗方法的话，那末现在对于一种新发现流行广泛的疾病，一般有 3 年到 5 年的时间就能得到基本解决，研究的周期已有可能大大缩短。这说明我国水产动物疾病学的整体水平已经有了明显提高，作为一个学科已经日臻成熟。

当然，科学的发展是无止境的，水产动物疾病学的知识也和其他所有的科学知识一样，需要不断发展，不断进步；新的疾病还在不断被发现，老的疾病的研究也还需进一步深入，水产动物疾病的防治技术还要继续改进，还有更多的问题有待解决。又如近年来出现的主要淡水养殖鱼类暴发性流行病（细菌性败血症）给生产造成了巨大的损失。经过几年的研究，目前我们虽然已经解决了这种病的防治方法，但是由于推广和普及工作跟不上，这种疾病仍在许多地区造成严重危害，因此我们不仅要进一步继续深入对水产动物疾病的研究工作，同时也需要加强水产动物疾病学知识的推广和普及工作。

第二节 水产动物疾病学的任务

“科学技术必须为经济建设服务，经济建设必须依靠科学技术”。对于水产动物疾病学说来，其根本任务也是为经济建设服务，具体地说，就是要为水产动物养殖生产服务。我们在前面已经提到水产动物疾病学是在水产养殖生产实践中形成并发展起来的，水产养殖生产实践的需要是推动水产动物疾病学发展的最根本、也是最强的动力。所以水产动物疾病学的目的和任务必须是也只能是为推进水产动物养殖生产服务。脱离了水产动物养殖生产实践，水产动物疾病学就失去滋生的土壤，就会失去自己应有的价值，变得一钱不值。然而，水产动物疾病学作为一门科学又同时具有自己的相对独立性，也就是说它不是水产动物养

殖生产实践经验的简单派生物，而是有它自己科学理论体系和自己的科学实验方法。为了更好地从实践中发现问题和总结经验，并有效地指导实践，水产动物疾病学还必须通过自身的研究，不断地加深和提高学科水平。因此，概括地说，水产动物疾病学的任务，应包括两个方面，即结合实际，加强科学研究，提高水产动物疾病学的水平；大力推广普及水产动物疾病学知识，将科学技术转化为现实生产力，为发展水产动物养殖生产服务。

从加强水产动物疾病学的研究工作说来，首先要急生产之所急，重点研究对水产动物养殖生产危害严重而迫切需要解决的疾病。基础理论的研究固然重要，但从水产动物疾病学的研究工作总体而言，毕竟应用研究更为紧迫，也更为重要。如近几年来发生的主要淡水养殖鱼类暴发性流行病（细菌性败血症），在我国从南到北广泛流行，病势发展迅速，鲫、团头鲂、鲢、鳙多种淡水养殖鱼类都会感染此病，凡患此病的鱼，其血液和内脏急剧遭受破坏，迅速而大量死亡，由此给养鱼生产者造成严重的经济损失。一段时间中，许多地区的养鱼生产者因为这种得不到有效的防治方法而放弃了养鱼生产，有些养鱼户因为受到此病的毁灭性危害而家破人亡。因此这种病就成为我国发展养鱼生产突出的限止因素，不攻克这种疾病，不仅会使养鱼生产的发展受到阻碍，而且还有日渐萎缩的危险。在这种形势下，各地都十分重视对此病的研究，经过三年努力，目前已基本弄清了这病的病原、病理、流行，并且找到了有效的治疗和预防方法，应用之后使许多地区的病势得到了控制，因而受到群众的欢迎，也使鱼病工作者，增长了知识，鼓舞了信心。另外，又如近年来各地为了提高生产效益，越来越多地发展养殖珍贵水产品的生产，如发展了对虾、蟹、鳗、鳖、蛙、贝类等生产，取得了很好的经济效益。与此同时，这些珍贵水产品在养殖过程中的疾病也不断地被发现，需要从事水产动物疾病研究和防治工作者去进一步加以解决。所以我们的任务首先应当是密切地同生产结合，努力研究生产中迫切要求解决的问题，在为生产服务的同时发展水产动物疾病学。

其次一项任务是要不断地扩大水产动物疾病学研究的外延，即不仅研究现知的水产动物疾病，而要对一切有经济价值，特别是已经形成一定生产规模的水产动物的疾病加以研究，并力求早日攻克难关，使这门学科在经济建设中发挥更大的作用。

第三是要加深水产经济动物疾病学的内涵，即要尽可能地吸取有关学科的新技术新方法来研究水产动物的疾病。不仅掌握疾病的特征、病原，而且要深入地了解疾病的病理变化、发病机制、流行规律，从而提高研究的效率，缩短研究周期，加深研究的深度。当前尤其要加强对于病毒病、诊断方法、病理和药理的研究。

第四是要大力加强水产动物疾病学知识的推广和普及工作。只有把研究工作同推广普及工作结合起来，水产动物疾病学知识才能取得更大的价值。推广的方式是多种多样的，如在发病季节到来之前，组织集中培训活动；也可以是在发病季节组织就近地区有关人员进行防治工作的观摩和交流；还可以通过各种出版物和电视、电影、广播等媒介进行防治方法的宣传和情报信息的传播；当然也可以组织确有比较丰富的水产动物疾病知识和防治能力的科技人员进行防治咨询。在水产动物疾病知识及防治技术推广普及中必须注意做到因地制宜、因病制宜、因患病机体种类制宜，切忌死搬硬套，甚至推广普及错误的知识和错误的防治方法。推广错误的知识和技术，往往会造成比疾病本身危害更大的损失，这是务必注意的。

第三节 水产动物疾病学的研究方法

水产动物疾病学的研究方法,主要是观察的方法、实验的方法和统计的方法,现将最基本的方法作简单的介绍。

一、诊断

水产动物不会说话,又群栖在水中,这给疾病的诊断带来一定的困难,但水产动物多数个体较小,个体的经济价值比较便宜,这又给诊断带来方便,可直接进行解剖诊断。根据疾病种类不同,可选用下列有关方法进行。

(一)宏观观察诊断 这是诊断各种疾病都需要做的第一步,主要包括:

1. 调查饲养管理情况,包括养殖的种类、来源,养殖的密度,清塘的方法,投饲的种类、数量、质量和方法,水环境管理的方法等。

2. 调查有关的环境因子,包括了解水源中有没有污染源,池塘底质和水质情况,周围农田施肥、施药情况,池塘中是否有作为某种水产动物寄生虫病的中间寄主,周围是否有作为某种水产动物寄生虫病的终末寄主等。

3. 调查发病情况和曾经采用过的防治措施,如什么时候开始发病,在一个池塘中是一种水产动物发病,还是有几种水产动物同时发病,病体在行动上有何异常表现,是否已开始出现死亡,死亡的数量及急剧程度,曾经采取的防治方法及过去曾发生过什么病等。

(二)微观观察诊断 诊断的第二步是对病体进行检查,最好选择症状明显,但尚未死亡或刚死不久的(因死亡时间长的病体会影响检查结果的正确性),同时尽量多检查几条。病体检查的第一步首先是进行肉眼观察,检查病体表面有无损伤,体色是否变化,有无大型寄生虫或真菌等寄生,体形是否正常,各器官组织是否有充血、出血、贫血、发炎、溃烂、肿胀、变色和粘液分泌增多等异状;然后再从病变部位取出部分组织、粘液或内含物制成压片,进一步作显微镜检查。如病体没有明显症状,那应将皮肤、鳃、肠取样压片检查,若仍查不出病,则应进一步镜检其他组织器官。如怀疑是由细菌、病毒引起的疾病,则须进行免疫学诊断。

(三)免疫学诊断 主要是利用各种血清学反应对细菌、病毒引起的传染性疾病进行诊断,方法很多,如酶联免疫吸附试验、点酶法、荧光抗体法、葡萄球菌A蛋白协同凝集试验、葡萄球菌A蛋白的酶联染色法、中和反应、凝集反应、环状试验、絮状沉淀反应、琼脂扩散试验、免疫电泳、放射免疫、免疫铁蛋白、补体结合等。其中酶联免疫吸附试验已制备检测草鱼出血病、传染性胰腺坏死病、传染性造血组织坏死病的试剂盒,点酶法已制备检测嗜水气单胞菌“HEC”毒素的试剂盒,均有灵敏度高、特异性强、迅速方便、结果可长期保存等优点。

(四)组织病理诊断 将病变组织切成小块,进行冰冻切片或石蜡切片染色后观察诊断。如肿瘤就必须用此法进行诊断,还有一些组织病变特殊的疾病也可用此法进行诊断或辅助诊断。

(五)病理生理诊断 根据疾病的需要,进行血清、腹水等有关的检测。如有机磷中毒,须检测脑胆碱脂酶的活力。

(六)其他 如怀疑是中毒或营养不良引起的疾病,则必须检测水或食物等。

二、病原体鉴定