



图鉴

辽河流域 底栖动物监测

LIAOHE LIUYU
DIQI DONGWU JIANCE
TULIAN

辽宁省环境监测实验中心 编著

辽河流域

野生动物监测



中国科学院
沈阳植物研究所
1980年10月



辽河流域底栖动物监测图鉴

辽宁省环境监测实验中心 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

辽河流域底栖动物监测图鉴/辽宁省环境监测实验中心编著. —北京: 中国环境出版社, 2014.7
ISBN 978-7-5111-1882-0

I. ①辽… II. ①辽… III. ①辽河流域—底栖动物—图集 IV. ①Q958.8-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 110006 号

出 版 人 王新程
责任编辑 刘 杨 董蓓蓓
责任校对 尹 芳
封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67113412 (教材图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2014 年 7 月第 1 版
印 次 2014 年 7 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 14.25
字 数 300 千字
定 价 68.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《辽河流域底栖动物监测图鉴》

编 委 会

主 编：仇伟光 王俊才 张 峥

副 主 编：卢 雁 姜永伟

编写人员：仇伟光 王俊才 张 峥 卢 雁 姜永伟

杜 晶 丁振军 李 杨 王 琳 王秋丽

邢树威 周丹卉 于 宁 谢 轶 张 爽

问青春 张绍华 杨 柏

摄 影：王俊才 姜永伟 丁振军 卢 雁

序

我曾经看过有关莱茵河治理的一本书，叫做《莱茵河 人与自然的对决》，该书对莱茵河的鱼类研究得很透彻。那时我就希望有这样一本书，对辽河流域的水生生物和环境的关系也能有深入的研究。

众所周知，莱茵河在 20 世纪 60 年代曾经被冠以“欧洲下水道”的恶名。经过 40 多年的治理，莱茵河又恢复了昔日的风采，展现在我们面前的是一条清澈浪漫的河，鱼游鸟翔、诗歌流淌、音乐飞溅、酒香弥漫。莱茵河成了世界上人与河流关系处理得最成功的一条河，它把“欧洲最浪漫的臭水沟”的恶名抛给了历史，成为世界大河中成功治理的典范。回头再看我们的辽河，被污染了的母亲河，我们痛心疾首。历史上的辽河，曾经碧水奔流、生机盎然。然而过度开发使辽河水质综合污染指数一度位列全国七大江河第二位，鱼虾绝迹、水土流失，甚至河水断流。因为严重的污染，辽河戴上了“重度污染”的帽子。治理辽河，我们有过畏难心理，但这个梦想我们从未泯灭。

令人欣喜的是，2008 年起，我们举全省之力，以“铁石心肠、铁的手腕、铁的决心”，改变了十多年来辽河治理的进度赶不上破坏速度的态势，让辽河治理和生态保护进入了快速发展的新阶段。

令人振奋的是，我们通过实施小造纸厂等重点污染源整治、99 座污水处理厂建设、流域生态治理“三大工程”，围绕三条干流实施“三大战役”，让辽河摘掉了“重度污染”的帽子，成为中国乃至世界流域治理的典范。

令人遗憾的是，在我们取得历史性突破的进程中，对这片重获新生、水清波碧、鱼跃鸟翔的辽河流域，对其波光粼粼水面之下的成群的鱼虾、极富特点的水生生物，没能很好地研究总结。

欣慰的是，我看到了这本《辽河流域底栖动物监测图鉴》。这本书内容详实、图文并茂、通俗易懂，可见用心、可见功力。欣慰其一，辽河流域污染

治理和生态恢复成果得以显现,水生生物的丰富体现了辽河治理的最终成果,也是我们多年的一个夙愿;欣慰其二,这本书为我们提供了开展水质生物监测的全新思路和方法,弥补了理化监测的不足,书中涵盖了辽河流域几乎所有淡水底栖动物的常见类群。书中介绍的3种评价方法,与国际上最新评价方法接轨,克服了应用传统的多样性指数进行水质评价的不足,具有很强的实用性和创新性。这样一本好书,可供研究、可资育人、可为闲读,一了我期盼的心愿。

欣喜不忘感恩。感谢“十二五”国家重大水专项课题对我们的支持,让我们能有这样的研究成果;感谢我们的水生生物监测工作者,30余年的心血凝结成这样一部著作;更要感谢在辽河治理的过程中作出巨大贡献的各界人士,我们的努力换来了人与自然的和谐共存。

好书总是让人爱不释手,创新更是让人激情满怀,很高兴能为这本《辽河流域底栖动物监测图鉴》作序,也向广大读者推荐此书。愿我们的生物监测工作能够取得长足的进步,愿国家的生态文明建设能够取得更大的突破。



2014年5月于沈阳

前 言

我国的环境监测工作起步于 20 世纪 70 年代，但水生生物监测工作进展缓慢。近年来随着人们对水质监测和人体健康评价的关注，水生生物监测得到越来越多的重视，成为未来环境监测的发展方向。底栖动物是水生生物监测的重要组成部分，它具有活动范围广、形体相对较大、易于辨认和采集、生活场所比较固定、生活周期长和对水质变化敏感等优点，因此，常作为水生生态系统健康监测的重要指标，被称为优秀的“水下哨兵”。

辽河流域是我国七大流域之一，是国家重点治理的“三河三湖”之一，是“十二五”期间国家水体污染控制与治理科技重大专项实施的 10 个重点流域之一。具有面积广、底质类型多样等特点，底栖动物在这种生境中种类多样，并且优势类群分布广，对水质净化也起到了重要作用。研究这些类群的时空变化，对生态环境监测及大型底栖无脊椎动物资源的开发利用都具有十分重要的意义。

相关部门曾经对辽河流域大型底栖无脊椎动物做过不少研究工作，但是由于底栖动物涉及的门类繁多、资料缺乏，至今尚无较为完整、准确记述辽河流域大型底栖无脊椎动物的著作，一些重要的种类得不到准确鉴定，这给辽河流域生态学系统研究带来了一定的阻力和负面影响，因而本书的编制更显得迫切。

《辽河流域底栖动物监测图鉴》是一本研究水环境生物监测和底栖动物鉴定的工具书，是较为全面记录辽河流域底栖动物种类的书籍。本书不是以线条图为主，进行特征描述的分类图书，更不是一本科普摄影图集，它是以实物照片为主，配合局部特写，再配以主要特征描述的可以让未经过分类学基础训练的生物学工作者按图索骥，辨识种类的工具书。本书收入了扁形动物门、线形动物门、环节动物门、软体动物门和节肢动物门共 5 门 9 纲 24 目 98 科 225 属 300 种底栖动物。并附以实物标本图片 300 幅，从常见度、形态

特征、地理分布、生境等方面，对不同属、种底栖动物特征进行了详细描述。

辽宁省环境监测实验中心从 20 世纪 80 年代初开展底栖动物监测，迄今为止已经 30 余年，积累了丰富的工作经验。本书的编写是一线技术人员在基于多年底栖动物研究成果，包括野外采集、标本制备以及室内种类鉴定的基础上，结合文献收集，在实践的基础上凝练而成。这是一部较全面系统介绍底栖动物的专著，本书的出版将部分解决国内学术界多年的底栖动物准确鉴定等分类学难题。由于底栖动物涉及生态学、毒理学、环境科学、水产科学和古生物学等多个学科和生产实践，这部专著的出版必将为水环境生物监测和水生态毒理学研究提供科学依据，并有益于中国底栖动物资源的合理开发利用，同时对国际同类研究亦是一项重要的补充。

本书的主要特点是采用国际、国内最新的底栖动物系统学知识和分类系统，系统描述了辽河流域的底栖动物。全书分上下两篇，上篇主要介绍辽河流域概况、水质状况、底栖动物多样性及监测和评价技术；下篇为底栖动物分类图鉴。本书附有底栖动物已知种类的特征附图、分类名录及地理分布、中文名及拉丁名索引，以便读者识别种类时参考。

本书所描述的标本现存于辽宁省环境监测实验中心，欢迎查证。由于作者水平有限，书中难免存在错误，热诚希望读者朋友不吝指正。

作者

2014 年 5 月

目 录

上 篇 监测与评价

绪 论.....	3
0.1 辽河流域概况.....	3
0.2 辽河流域水质状况.....	6
0.3 辽河流域底栖动物多样性.....	7
参考文献.....	8
第 1 章 底栖动物及其在环境监测中的作用.....	9
1.1 水生态系统中的水生生物.....	9
1.2 水环境污染对水生生物的影响.....	11
1.3 水体的生物净化过程.....	12
1.4 底栖动物在环境监测中的作用.....	13
第 2 章 监测点位设置与样品采集.....	14
2.1 监测点位的设置.....	14
2.1.1 监测点位设置原则.....	14
2.1.2 设置点位时所需基本资料.....	15
2.1.3 监测点位的设置.....	15
2.2 样品采集.....	16
2.2.1 采样频次.....	16
2.2.2 采样工具.....	16
2.2.3 采样方法.....	18
2.2.4 样品的保存与运输.....	19
2.2.5 采样记录.....	19
参考文献.....	20
第 3 章 实验室监测技术与评价.....	21
3.1 实验室前处理技术.....	21
3.2 观察技术.....	21
3.2.1 显微镜及其使用.....	21

3.2.2 检验标本的制片和封片.....22

3.2.3 计数称量技术.....23

3.3 底栖动物评价技术.....23

3.3.1 需氧有机体百分率.....24

3.3.2 BI 指数.....25

3.3.3 底栖动物完整性指数.....27

参考文献.....33

附表 中国各地区已修订的底栖动物耐污值及需氧情况35

下 篇 底栖动物分类图鉴

扁形动物门 PHYLUM PLATYHELMINTHES49

 涡虫纲 TURBELLARIA49

 三肠目 Tricladida49

线形动物门 PHYLUM NEMATOMORPHA.....50

 铁线虫纲 GORDIOIDA50

 铁线虫目 Gordioidea50

环节动物门 ANNELIDA51

 多毛纲 POLYCHAETA51

 游走目 Errantia.....52

 寡毛纲 OLIGOCHAETA.....52

 近孔寡毛目 Oligochaeta plesiopora.....53

 蛭纲 HIRUDINEA.....56

 颚蛭目 Gnathobdellida.....57

 咽蛭目 Pharyngobdellida58

 吻蛭目 Rhynchobdellida59

软体动物门 MOLLUSCA60

 腹足纲 GASTROPODA60

 中腹足目 Mesogastropoda61

 基眼目 Basommatophora63

 柄眼目 Stylommatophora.....67

 瓣鳃纲 LAMELLIBRANCHIA.....68

 蚌目 Unionoida.....68

 帘蛤目 Veneroida70

节肢动物门 ARTHROPODA	73
昆虫纲 INSECTA	73
蜉蝣目 Ephemeroptera	74
襀翅目 Plecoptera	90
毛翅目 Trichoptera	95
双翅目 Diptera	109
半翅目 Hemiptera	160
显角亚目 Gymnocerata	160
隐角亚目 Cryptocerata	162
鞘翅目 Coleoptera	165
蜻蜓目 Odonata	176
鳞翅目 Lepidoptera	192
广翅目 Megaloptera	193
软甲纲 MALACOSTRACA	194
等足目 Isopoda	194
端足目 Amphipoda	195
十足目 Decapoda	196
参考文献	200
辽河流域底栖动物分类索引	204

上 篇

监测与评价



绪 论

0.1 辽河流域概况

辽河流域是我国七大流域之一，是国家重点治理的“三河三湖”之一，由辽河、浑河、太子河、大辽河、大凌河和小凌河 6 条主要河流及其支流组成。辽宁省境内流域面积为 9.49 万 km^2 ，分布着 12 个省辖市，集聚着 3 000 万人口，是新中国工业的摇篮，国家振兴东北老工业基地的核心区域，承载着辽宁、吉林等省市经济社会发展的巨大资源和环境压力。辽河流域属典型北方缺水流域，流经城市工业化程度高，水资源被过度开发利用，地表水利用率达 80% 以上，地下水利用率亦达 40% 以上。辽河流域是“十二五”期间国家水体污染控制与治理科技重大专项实施的 10 个重点流域之一。

辽河由西辽河和东辽河汇合而成，西辽河发源于河北七老图山脉的光头山，流经河北、内蒙古、吉林三省区，东辽河发源于吉林省辽源市萨哈岭山，西辽河和东辽河两条河流在全省铁岭福德店附近汇合成为辽河干流，辽宁省境内全长 523 km，由北向西南流经铁岭、沈阳和盘锦地区后入渤海辽东湾。辽河主要支流有招苏台河、清河、柴河等 19 条。辽宁省境内辽河水系见图 0-1。

浑河发源于清原县滚马岭，流经抚顺、沈阳两市，全长 415 km，上游建有大伙房水库，浑河属于典型的受控河流。浑河主要支流有苏子河、社河、蒲河、细河等 15 条。浑河水系见图 0-2。

太子河上游分南北两支，以北支为长，发源于新宾县红石砬子，南支发源于本溪县草帽顶子山，两支流在恩洗下崴子汇合后为太子河干流，全长 413 km，流经工业较为发达的本溪、辽阳和鞍山 3 个城市，上游建有观音阁水库，是本溪等城市的饮用水水源地，中游建有参窝水库，为工业用水和灌溉用水水源，在本溪和辽阳段有近 10 个橡胶坝调节水量。有细河、柳壕河、北沙河、南沙河、运粮河、海城河等 9 条主要支流。

大辽河系浑河、太子河在三岔河处汇合而成，为感潮河流，主要流经盘锦大洼县和营口市，在营口市入渤海辽东湾，全长 95 km。太子河、大辽河水系见图 0-3。

凌河流域由大、小凌河及其支流组成。大凌河上游分南西两支，南支发源于建昌县水泉沟，西支发源于河北省平泉县水泉沟，两支于喀左县大城子镇东南相汇，全长 397 km，流经朝阳、北票、义县，于锦县的南圈河和南井子之间注入渤海。大凌河有西细河、牯牛河、凉水河 3 条主要支流。小凌河发源于朝阳县瓦房子乡牛粪洞子，全长 206 km，流经

朝阳和锦州两市后注入渤海，主要支流为女儿河。大凌河和小凌河水系见图 0-4。



图 0-1 辽宁省境内辽河水系



图 0-2 浑河水系



图 0-3 太子河、大辽河水系



图 0-4 大凌河、小凌河水系