

# 伊犁河底栖动物的 采集与识别

杨海军 刘雨薇  
田伊林 向洪勇  
张振兴 崔东  
张维 焦子伟

著



 云南大学出版社  
YUNNAN UNIVERSITY PRESS



## 图书在版编目(CIP)数据

伊犁河底栖动物的采集与识别 / 杨海军等著. — 昆明 : 云南大学出版社, 2023  
ISBN 978-7-5482-4704-3

I. ①伊… II. ①杨… III. ①河流—底栖动物—研究—伊犁哈萨克自治州 IV. ①Q958.884.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2022)第152510号

策 划: 殷永林  
责任编辑: 方欣宇  
封面设计: 刘 雨

# 伊犁河底栖动物的采集与识别

YILIHE DIQIDONGWU DE CAIJI YU SHIBIE

杨海军 刘雨薇  
田伊林 向洪勇 著  
张振兴 崔 东  
张 维 焦子伟

出版发行: 云南大学出版社  
印 装: 云南报业传媒(集团)有限责任公司  
开 本: 889mm×1194mm 1/16  
印 张: 7.875  
字 数: 99千字  
版 次: 2023年1月第1版  
印 次: 2023年1月第1次印刷  
书 号: ISBN 978-7-5482-4704-3  
定 价: 68.00元

社 址: 云南省昆明市一二一大街182号(云南大学东陆校区英华园内)  
邮 编: 650091  
电 话: (0871) 65033244 65031071  
网 址: <http://www.ynup.com>  
E-mail: [market@ynup.com](mailto:market@ynup.com)

若发现本书有印装质量问题, 请与印厂联系调换, 联系电话: 0871-64142540。

# 内容简介

本书是伊犁河底栖动物的采集与识别工作的总结与介绍，以新疆伊犁河为例，展示了伊犁河三大支流特克斯河、巩乃斯河和喀什河的源头溪流内大型底栖无脊椎动物的种类、分布、形态。伊犁河流域风景秀美，常常令人流连忘返，希望通过本书可以让人们在欣赏美丽的伊犁河时，也了解到在时而湍急、时而涓涓细流的河流中也生活着许多“不为人知”的小生命，激发大家亲近自然、走进自然的热情，共同维护我们的家园。本书由 5 章构成。

第 1 章为伊犁河流域介绍，同时展示了伊犁河源头溪流的景观地貌和水文、水质特征等。

第 2 章主要介绍了底栖动物的概念，底栖动物的常见种类及其生活史特征。详细描述并展示了底栖动物的生活状态与栖息生境，并介绍了底栖动物在生态环境中扮演着怎样的角色、在水环境中发挥着怎样的功能。不同的底栖动物动物类群往往指示着不同的水质特征，如蜉蝣目、襁翅目和毛翅目通常生活于清澈洁净的水质中，对环境变化十分敏感。通过功能摄食类群划分的介绍，了解底栖动物的食物来源及获取食物的方式。

第 3 章介绍了在采集工作开始前需要准备的工具、着装和采集流程与方法。采集底栖动物的工具种类较多，目前国内外在采集方法和采集用具上还没有统一的规范，但基本的方法、用具是一样的。本书中主要采用索伯网和 D 形踢网进行底栖动物样本采集。接下来介绍了野外调查时如何观察、选取合适的采样点，测量环境参数的



仪器，如何使用采集工具及如何挑选和保存底栖动物。当然，最重要的是野外采样的注意事项。

第4章介绍底栖动物的识别。识别和鉴定工作一般在室内进行。本章首先介绍了底栖动物鉴定时的必备工具和相关工具书，鉴定时要轻轻夹出底栖动物，放置于培养皿中，尽量避免破坏虫体结构。接下来以流程图的方式简单明了地概括出如何快速鉴定出属水平的底栖动物。

第5章介绍了伊犁河源头溪流的底栖动物采集调查内容，重点展示在各源头溪流采集到的底栖动物名录，以及各个鉴定细节的照片和形态，描述了其栖息生境特征和功能摄食类群。

# 前 言

伊犁河是流经中国与哈萨克斯坦的国际河流，位于中国天山水资源最丰富的山段，也是新疆径流量最丰富的河流。河流全长约 1236 千米，流域面积约 15.1 万平方千米。其中，中国境内的河长约 442 千米，流域面积约 5.6 万平方千米。全流域处于迎风面，降水丰富，谷地年均降水量约 300 mm，山地年均降水量 500~1000 mm。伊犁河谷为典型的受河谷控制的山间谷地，气候属于温带大陆性气候。伊犁河主要由三大支流组成，分别是巩乃斯河、特克斯河以及喀什河。伊犁河各主要支流得益于均匀的降水和冰川的有效调节，植被资源与矿产资源丰富。

生物多样性是生态文明建设的重要内容，为促进生态文明建设，我国开展了生态红线划定、以国家公园为主体的自然保护地体系建山水林田湖草生态修复等工作。伊犁河谷拥有丰富的生物资源，但也面临着经济发展与生态保护的矛盾。伊犁河中的底栖动物是研究河流生态系统的重要部分，对底栖动物种类的识别与分类能够方便我们更好地保护伊犁河的生物多样性。

然而，如何将底栖动物的知识普及给人们，如何让人们在识别底栖动物的过程中享受乐趣、增强保护意识，是我们需要思考的问题。我们在伊犁河采集大型底栖无脊椎动物时，常遇到游客走过来观察与询问，他们对我们的采集调查工作产生满满的好奇。我们也很喜欢与热情的游客分享我们的工作与采集的方法，介绍采集到了多少种底栖动物，这些底栖动物在生态系统中扮演着什么样的角色等。



一些游客发出感叹，这么清澈的河流中竟然生活着这么多从未听说过的小生命。当地的牧民甚至说喝了一辈子的水，竟然没发现河水里面生活着这些小精灵。也有游客在感叹着生物的美妙时，对同行的小朋友解释着保护生物多样性是很重要的事情。

基于生态文明建设的需求和人们对生物多样性的热情，我们从科研工作者的角度，根据科普教育的需要，将调查的伊犁河大型底栖无脊椎动物的种类、采集与鉴定方法，以及伊犁河的自然风光与采样河流的水质水文特征等方面做了总结与介绍，编写了这本书。一方面将生态文明与生物多样性保护的国家政策方针落到实践当中；另一方面使人们在游玩和调查的同时有所收获和参考。

《伊犁河底栖动物的采集与识别》一书收录了伊犁河三大支流的14条源头溪流的底栖动物样本，包括9目29科39亚科/属。重点介绍了底栖动物的分类、识别特征、栖息生境、功能摄食类群等信息。希望本书可为相关爱好者提供底栖动物的采集与鉴定的相关知识，并为河流生态学、水生生物生态学等相关专业的科研工作者和管理人员提供线索与参考。

## 第 1 章 伊犁河的特征 / 001

### 1.1 流域概况 / 001

### 1.2 溪流特征与景观 / 002

#### 1.2.1 特克斯河的特征与景观 / 002

1. 恰西河 / 002
2. 库克苏河 / 003
3. 阿合牙孜河 / 005
4. 阿克苏河 / 006
5. 夏塔河 / 008

#### 1.2.2 巩乃斯河的特征与景观 / 009

1. 巩乃斯河 / 009
2. 班禅沟 / 012
3. 阿尔先沟 / 015
4. 拉斯台河 / 017

#### 1.2.3 喀什河的特征与景观 / 019

1. 孟克德萨依河 / 019
2. 吐鲁更恰干河 / 021
3. 阿勒沙郎河 / 022
4. 乌拉斯台河 / 023
5. 巴尔杂依提河 / 024



## 第 2 章 底栖动物的生态作用 / 027

### 2.1 底栖动物的定义与底栖动物的生态作用 / 027

### 2.2 溪流常见的底栖动物 / 027

2.2.1 蜉蝣目 / 027

2.2.2 襁翅目 / 028

2.2.3 毛翅目 / 029

2.2.4 双翅目 / 029

2.2.5 广翅目 / 030

2.2.6 端足目 / 030

2.2.7 真螨目 / 031

### 2.3 底栖动物功能摄食类群 / 031

### 2.4 底栖动物生活型 / 032

2.4.1 筑巢固着在基质上（石头、凋落叶等）/ 032

2.4.2 附着在溪流的底质中 / 034

### 2.5 底栖动物生境与水质特征 / 035

2.5.1 蜉蝣目 / 035

2.5.2 襁翅目 / 035

2.5.3 毛翅目 / 036

2.5.4 双翅目 / 036

2.5.5 广翅目 / 036

2.5.6 端足目 / 036

2.5.7 真螨目 / 036

## 第 3 章 底栖动物的采集 / 037

### 3.1 环境特征调查 / 037

3.1.1 合理选择采样区域 / 037

3.1.2 环境数据获取 / 037

### 3.2 采样工具与方法 / 038

- 3.2.1 着装与装备 / 038
- 3.2.2 底栖动物的采集方法和工具 / 039
- 3.2.3 采样过程 / 042
- 3.4 野外采样注意事项 / 044
  - 3.4.1 正确地着装 / 044
  - 3.4.2 安全意识 / 044
- 3.5 底栖动物样本的分拣与保存 / 044

## 第 4 章 底栖动物的识别 / 047

- 4.1 鉴定工具介绍 / 047
- 4.2 鉴定过程 / 048
- 4.3 底栖动物的识别方法 / 049

## 第 5 章 溪流底栖动物图鉴 / 053

- 5.1 溪流底栖动物种类名录 / 053
  - 5.1.1 特克斯河底栖动物名录 / 053
    - 1. 恰西河 / 053
    - 2. 库克苏河 / 054
    - 3. 阿合牙孜河 / 055
    - 4. 阿克苏河 / 056
    - 5. 夏塔河 / 057
  - 5.1.2 巩乃斯河底栖动物名录 / 057
    - 1. 巩乃斯河 / 057
    - 2. 班禅沟 / 059
    - 3. 阿尔先沟 / 060
    - 4. 拉斯台河 / 062
  - 5.1.3 喀什河底栖动物名录 / 063
    - 1. 孟克德萨依河 / 063



2. 吐鲁更恰干河 / 065
3. 阿勒沙郎河 / 066
4. 乌拉斯台河 / 067
5. 巴尔尕依提河 / 068

## 5.2 底栖动物分类图鉴 / 069

### 5.2.1 软体动物门 Mollusca / 069

腹足纲 Gastropoda / 069

(1) 基眼目 Basommatophora / 069

(2) 原始腹足目 Archaeogastropoda / 070

### 5.2.2 节肢动物门 Arthropoda / 072

1. 昆虫纲 Insecta / 072

(1) 蜉蝣目 Ephemeroptera / 072

(2) 襀翅目 Plecoptera / 079

(3) 毛翅目 Trichoptera / 086

(4) 双翅目 Diptera / 092

(5) 广翅目 Megaloptera / 106

2. 蛛形纲 Arachnida / 107

真螨目 Acariformes / 107

3. 软甲纲 Malacostraca / 108

端足目 Amphipoda / 108

## 参考文献 / 109

## 伊犁河流域底栖动物分类索引 / 111

# 第1章

## 伊犁河的特征

### 1.1 流域概况

伊犁河是亚洲中部的内陆河，是跨越中国与哈萨克斯坦的国际河流，属巴尔喀什湖水系。伊犁河流域是古丝绸之路北线和新亚欧大陆桥的要道，是东西文化交流地，是中亚草原文化发源地，历史文化悠久，古迹众多。新疆境内伊犁河流域形似向西开口的三角形，有3条自西向东逐渐收缩的山脉，全流域处于迎风面，降水丰富，谷地年降水量约300 mm，山地年降水量500~1000 mm。

伊犁河流域地处天山山脉腹地，北部、东北部分别以北天山山脉的博罗科努山和依连哈比尔尕山山脊为分水岭，与艾比湖流域和玛纳斯河流域毗邻；东南面、南面分别以中天山山脉的那拉提山脊以及与之西连的南天山山脉的科克铁克山和哈尔克他乌山山脊为界，分别与开都河流域和阿克苏河流域相连；西面与哈萨克斯坦接壤。伊犁河国内部分的地理坐标为北纬 $42^{\circ}02'$ ~ $44^{\circ}30'$ 、东经 $80^{\circ}31'$ ~ $84^{\circ}57'$ ，河流自源头依次流经中国境内的昭苏县、特克斯县、巩留县、新源县、尼勒克县、察布查尔锡伯自治县、伊宁县、伊宁市、霍城县及新疆生产建设兵团农四师的19个团场。伊犁河全长1236千米，其中中国境内河长442千米，流域面积5.6万平方千米。（百度网）

伊犁河主要由三大支流组成：①特克斯河。为伊犁河西源，亦为最大支流，发源于汗腾格里峰北坡，河流由西南向东北进入新疆后经昭苏县、特克斯县，在巩留县、新源县、尼勒克县交界处与东侧的巩乃斯河汇合后称伊犁河。②巩乃斯河。为伊犁河东源南支，

发源于和静县西北角安迪尔山南坡，向西穿过新源县境，至巩留县与特克斯河汇合。③喀什河。为伊犁河东源北支，源于天山北支南坡，向西穿过尼勒克县，至伊宁县雅马渡汇入伊犁河。最终伊犁河流至哈萨克斯坦的巴尔喀什湖中，我国境内的伊犁河水系见图 1-1。

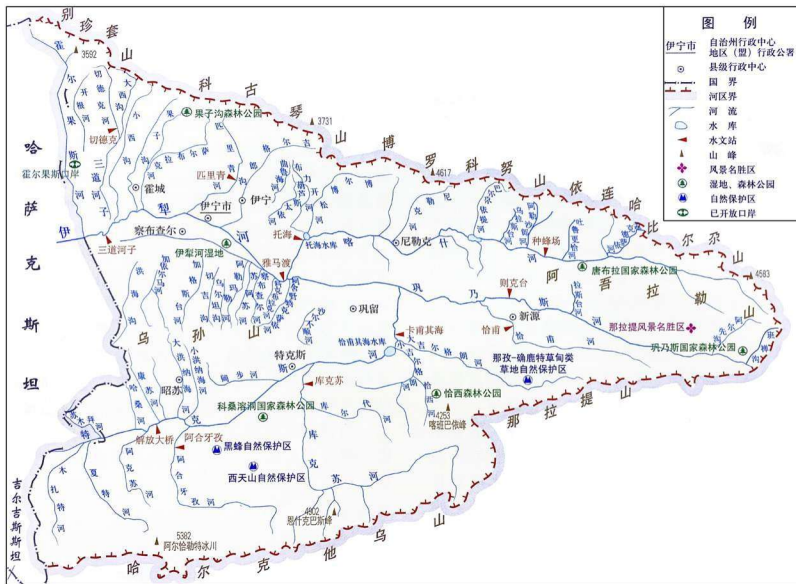


图 1-1 伊犁河水系图 (仿王世江, 2010)

## 1.2 溪流特征与景观

### 1.2.1 特克斯河的特征与景观

#### 1. 恰西河

恰西河 (图 1-2 至图 1-5) 距巩留县东南 72 km, 全长约 50 km, 发源于那拉提山北坡, 为小吉尔格朗河源头支流之一, 最终流入特克斯河。流域地势南



图 1-2 恰西河上游景观

高北低，上游山顶终年冰雪覆盖，中下游两岸树木密集。流经恰西国家森林公园内，景区是由古冰碛堰塞湖形成的自然风景区。传说恰西原是一位美丽的蒙古公主，随父一起出巡牧地来到恰西，被如同仙境般的恰西美景所深深打动和感染，以致迷恋至深，留连忘返。父王被爱女迷恋山水的深情话语和挚爱情感所深深打动，于是顺遂爱女心愿，将恰西牧地及牧帐一起赐给公主，作为公主及其后人的世袭领地，同时为表达对爱女的钟爱和思念，赐地名为恰西。每年4月，恰西河进入汛期，此时冰川积雪逐渐开始融化，水质混浊，泥沙含量较高。水流速度较快，可达1.78 m/s；水温较低，为6.93℃左右。河床稳定性较高，底质中10 cm以下泥沙、沙砾占35%，10 cm以上卵石、砾石占65%。

## 2. 库克苏河

库克苏在柯尔克孜语中



图 1-3 恰西河上游河流底质



图 1-4 恰西河下游景观



图 1-5 恰西河下游河流底质

意为“青色的河”。库克苏河（图 1-6 至图 1-9）是特克斯河的主要支流之一，由南而北将特克斯县城分割为东西两块，发源于和静县科克铁克山北坡的冰川区，海拔 4525 m，全长 208 km，流域面积 5666 km<sup>2</sup>。沿途由多条支流汇集而成，由东向西然后向北注入特克斯河。沿途有阿克库勒湖和霍斯库勒湖的冰雪固体湖水补充，还有库尔代河（库尔代河的支流有琼库什台河、克什库什台河、喀英德河）、近特格尔河及沿岸众多的沟、泉水汇入，河水水流湍急且有瀑布，两岸山体陡峭，地质风貌奇特。在春夏两季，河水清澈呈蓝色，个别河段变成乳白色，



图 1-6 库克苏河上游景观



图 1-7 库克苏河上游河流底质



图 1-8 库克苏河下游景观

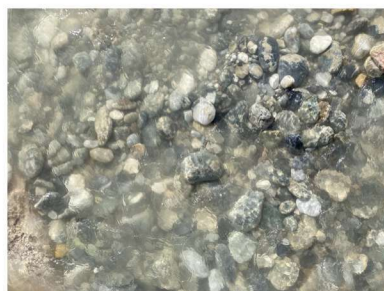


图 1-9 库克苏河下游河流底质

美不胜收。水流速度为 0.36~0.91 m/s，水温在 3.35~5.25℃。河床稳定性较高，底质中 10 cm 以下泥沙、沙砾占 30%，10 cm 以上卵石、砾石占 70%。

### 3. 阿合牙孜河

阿合牙孜，哈萨克语意为“白色的山口”。位于昭苏县南部，距县城约 45 km。阿合牙孜河（图 1-10 至图 1-13）发源于天山主脉哈尔克他乌山北



图 1-10 阿合牙孜河远景(一)

坡，是特克斯河最大的支流，年均流量 48.8 m<sup>3</sup>/s，年径流量为 15.38 亿立方米，总河长约 117 km，水能蕴藏量为 265800 KW，上游流向自东而西，中游突然转为自南向北，在南北海拔 1900~2100 m 处的中游河段，谷地平坦开阔，谷宽约 0.6~1.2 km，长约 16 km，形成优美的风景河段。

阿合牙孜河每年 4 月汛期开始，河水碧绿如玉，流速较快，可



图 1-11 阿合牙孜河远景(二)

达 0.98 m/s，从此月开始水位逐渐升高，水温 2.50~5.35℃。该河为典型的高海拔山区溪流，以冰川积雪补水为主。河道自然弯曲、浅滩深潭交替。河床稳定性较高，底质中 10 cm 以下泥沙、沙砾占 15%，10 cm 以上卵石、砾石占 85%。



图 1-12 阿合牙孜河近景



图 1-13 阿合牙孜河河流底质

#### 4. 阿克苏河

阿克苏河（图 1-14 至图 1-19）古称察罕乌苏河，位于察汗乌



图 1-14 阿克苏河上游景观

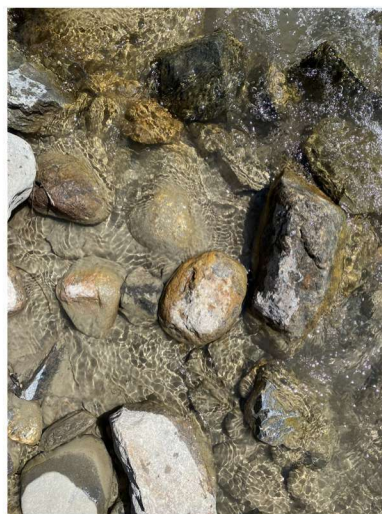


图 1-15 阿克苏河上游河流底质

苏蒙古族乡，距昭苏县 58 km，河长 72 km，流域面积 563 km<sup>2</sup>，发源于哈尔克他乌山北坡冰川区，流域最高海拔 4368 m，为特克斯河南岸支流。

阿克苏河每年 4 月为枯水末期，岸边偶有积雪。水质清澈，流速慢，

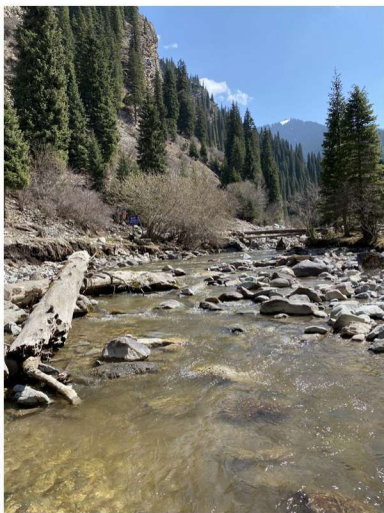


图 1-16 阿克苏河中游景观



图 1-17 阿克苏河中游河流底质



图 1-18 阿克苏河下游景观

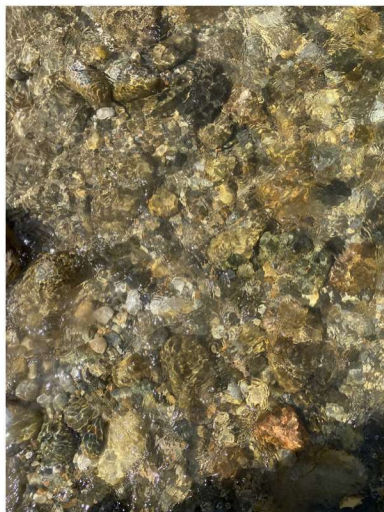


图 1-19 阿克苏河下游河流底质