

//// 贵州大学学术著作出版基金资助出版

姚俊杰 沈昆根 © 编 著

花溪河生物多样性

HUAXIHE SHENGWU
DUOYANGXING

贵州大学出版社
Guizhou University Press

花溪河生物多样性

姚俊杰 沈昆根 编著

图书在版编目 (C I P) 数据

花溪河生物多样性 / 姚俊杰, 沈昆根编著. - 贵阳 :
贵州大学出版社, 2012.7

ISBN 978-7-81126-472-2

I. ①花… II. ①姚… ②沈… III. ①生物多样性 -
研究 - 贵阳市 IV. ①Q16

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第160052号

花溪河生物多样性

编 著: 姚俊杰 沈昆根

责任编辑: 申 云

出版发行: 贵州大学出版社

印 刷: 贵阳海印印刷有限公司

开 本: 787毫米×1092毫米 1/16

印 张: 9

字 数: 186千

版 次: 2012年7月 第1版

印 次: 2012年7月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-81126-472-2

定 价: 25.00元

版权所有 违权必究

本书若出现印装质量问题, 请与印刷厂联系调换

电话: (0851) 6742302 6771143

序

在距贵州省贵阳市 17 千米的西南郊有一个被誉为“高原明珠”的风景区——花溪区。花溪，乃取其繁花似锦、溪水长流之意。陈毅元帅 1959 年游过花溪后，曾留下“真山真水到处是，花溪布局更天然；十里河滩明如镜，几步花圃几农田”的美丽诗句。

位于花溪区的花溪河，海拔 1100~1298 米，是长江水系乌江流域清水江的源头，这里水质优良，清澈透明，是典型的高原喀斯特河流。

贵州大学与花溪河相依相伴。花溪河，承载着贵州大学独有的文化和情怀，见证了贵州大学的挫折与辉煌，二者荣辱与共，相依相偎，让人品味无穷。

长期以来，人们经过调查各水系的物种资源，研究一些物种的形态生物学和生态学，积累了丰富的基础资料，但对该区域的核心流域花溪河而言，人们至今仍缺乏对其生物多样性全面、系统的了解。

姚俊杰、沈昆根同志通过对花溪河生物多样性的实地科学考察，在获得有价值的第一手资料的基础上，参考国内外相关物种的研究，撰写了《花溪河生物多样性》一书。该书介绍了近 5 年间对花溪河生物多样性科学考察的整体情况，详细介绍了花溪河的浮游藻类、浮游动物、螺类和贝类、大型水生植物以及鱼类 5 个类群，并提供了主要物种的图片，为深入认识高原喀斯特地区的河流生物多样性特征提供较为翔实的基础资料，有利于花溪河的保护和合理利用，促进人们对大自然的热爱和增强环保意识，具有现实意义。本书内容融科学性、实用性为一体，图文并茂，对从事生物多样性研究的科技工作者具有一定的参考价值。

宋宝安

贵州大学教授、副校长

前 言

花溪河位于贵州省贵阳市花溪区，地处贵州高原中部，苗岭山系的中段，海拔1000~1200米。以花溪桐木岭为界，桐木岭以南的河流属于珠江水系，桐木岭以北的河流属于长江水系。花溪河发源于贵州省平坝县林卡乡百泥田村，是长江水系乌江流域清水江的源头，东经 $106^{\circ}27'$ ~ $106^{\circ}52'$ ，北纬 $26^{\circ}11'$ ~ $26^{\circ}34'$ ，河面宽20~35米，河长大于20千米，是贵阳市生态建设区和重要的水源保护区。花溪河水质优良，透明度高，水生生态系统保持较为完好，是研究水生生态系统中各类群功能的理想区域。

在2006年~2010年的5年里，我们通过对花溪河水生生态系统的科学考察，初步认识了该河流中主要生物物种资源的群落特征和多样性，为认识高原喀斯特地区河流提供了基础资料。本书共分5章，分别介绍花溪河的浮游藻类、浮游动物、螺类和贝类、大型水生植物以及鱼类。

本书可供水生生物学、水生生态学、环境保护、水产学、动物学、植物学等专业人员学习参考。

在花溪河科学考察的过程中，得到了贵州省优秀科技教育人才省长专项资金项目的资助，同时在本书的出版中，得到了贵州大学学术著作出版基金的资助。研究生马珊、王艳艳、李川、何登菊、牟洪民、梁正其、朱俊华、冯亚楠等同学，水产专业的褚素兰、袁家勇、杨明镜、冉启勇、袁子婵、石平等同学，他们在采样调查、材料整理等方面做了大量的工作，在此表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中难免存在错误和不足，恳请广大读者批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 花溪河的浮游藻类.....	1
1.1 花溪河浮游藻类概况.....	1
1.2 浮游藻类名录	2
1.3 花溪河的浮游藻类.....	7
1.3.1 蓝藻门 Cyanophyta.....	7
1.3.2 甲藻门 Pyrrophyta.....	9
1.3.3 黄藻门 Xanthophyta	10
1.3.4 裸藻门 Euglenophyta.....	11
1.3.5 硅藻门 Bacillariophyta	12
1.3.6 绿藻门 Bacillariophyta	25
第 2 章 花溪河浮游动物.....	31
2.1 花溪河浮游动物概况.....	31
2.2 浮游动物密度	38
2.3 多样性指数.....	38
2.4 水质测定.....	39
2.5 轮虫类浮游动物	39
2.5.1 轮虫名录.....	39
2.5.2 轮虫类浮游动物介绍	41
2.6 枝角类浮游动物	51
2.6.1 枝角类名录	51
2.6.2 枝角类浮游动物介绍	52



2.7 桡足类浮游动物	59
2.7.1 桡足类名录	59
2.7.2 桡足类浮游动物介绍	60
第 3 章 花溪河的螺类和贝类	69
3.1 花溪河螺类和贝类概况	69
3.2 数量分布	71
3.3 花溪河的螺类和贝类	74
3.3.1 花溪河中的螺类	76
3.3.2 花溪河中的贝类	87
第 4 章 花溪河大型水生植物	91
4.1 花溪河大型水生植物概况	91
4.2 大型水生植物的种类和生态类型	91
4.3 各采样点优势品种的生物量	92
4.4 花溪河的大型水生植物	93
4.4.1 花溪河的大型水生植物名录	93
4.4.2 花溪河的大型水生植物	94
第 5 章 花溪河鱼类	105
5.1 花溪河鱼类概况	105
5.2 花溪河鱼类	105
5.2.1 花溪河鱼类目录	105
5.2.2 花溪河鱼类	106
附录 A 研究方法	119
A.1 浮游植物采集定量方法	119
A.1.1 采样固定	119
A.1.2 沉淀浓缩	119



A.1.3 计数方法	120
A.1.4 密度的计算	120
A.2 浮游动物生物量的测定方法	121
A.2.1 采集	121
A.2.2 沉淀与浓缩	121
A.2.3 计数	121
A.2.4 浓缩计算公式	121
A.3 花溪河的螺类和贝类调查方法	122
A.3.1 实验器具及药品	122
A.3.2 采样点的选择	122
A.3.3 采样方法	122
A.3.4 样品分检、鉴定	123
A.3.5 标本固定	123
A.4 大型水生植物调查方法	124
A.4.1 主要器具	124
A.4.2 采样	124
A.4.3 种类鉴定	124
A.4.4 称重	124
A.4.5 结果整理	124
A.5 花溪河的鱼类调查	125
A.5.1 采样主要器具与试剂	125
A.5.2 鱼类种类调查	125
参考文献	129

第 1 章 花溪河的浮游藻类

1.1 花溪河浮游藻类概况

花溪河的浮游藻类有 71 种，隶属于 6 门。其中硅藻门 41 种，占 57.75%；绿藻门 16 种，占 22.54%；蓝藻门 8 种，占 11.27%；黄藻门 3 种，占 4.23%；裸藻门 2 种，占 2.82%；甲藻门 1 种，占 1.41%。主要优势类群为蓝藻、绿藻和硅藻。分布最广的是蓝藻门中的水华微囊藻（*Microcystis flos-aquae*）、铜绿微囊藻（*Microcystis aeruginosa*）和巨颤藻（*Oscillatoria princeps*）；其次为硅藻门中的尺骨针杆藻（*Synedra ulna*）和小舟形藻（*Navicula capitata*），以及绿藻门中的单角盘星藻（*Pediastrum simplex*）等。

2007 年～2008 年，根据花溪河地理位置情况设置了松柏山水库、花溪水库、黄金大道、花溪公园、贵州省水产研究所、董家堰和三江口 7 个采样点。

花溪河的浮游藻类平均个数为 17.735 万个 / 升，其中蓝藻门为 6.645 万个 / 升，绿藻门为 5.432 万个 / 升，硅藻门为 3.734 万个 / 升，裸藻门为 0.033 万个 / 升，甲藻门为 0.846 万个 / 升，黄藻门为 1.045 万个 / 升。各门数量由多到少的顺序依次为：蓝藻门 > 绿藻门 > 硅藻门 > 黄藻门 > 甲藻门 > 裸藻门。

1.2 浮游藻类名录

蓝藻门 Cyanophyta

色球藻目 Chroococcales

色球藻科 Chroococcaceae

微囊藻属 *Microcystis*

水华微囊藻 *Microcystis flos-aquae*

铜绿微囊藻 *Microcystis aeruginosa*

具缘微囊藻 *Microcystis marginata*

蓝纤维藻属 *Dactylococcopsis*

针状蓝纤维藻 *Dactylococcopsis acicularis*

颤藻科 Oscillatoriaceae

螺旋藻属 *Spirulina*

大螺旋藻 *Spirulina major*

颤藻属 *Oscillatoria*

巨颤藻 *Oscillatoria princeps*

小颤藻 *Oscillatoria tenuis*

泥生颤藻 *Oscillatoria limosa*

甲藻门 Pyrrophyta

多甲藻目 Peridiniales

角甲藻科 Ceratiaceae

角甲藻属 *Ceratium*

飞燕角甲藻 *Ceratium hirundinella*

黄藻门 Xanthophyta

黄丝藻目 Tribonematales

黄丝藻科 Tribonemataceae

黄丝藻属 *Tribonema*

普通黄丝藻 *Tribonema vulgare*

小型黄丝藻 *Tribonema minus*

针胞藻纲 Raphidophyceae

膝口藻属 *Gonyostomum*

膝口藻 *Gonyostomum semen*



裸藻门 Euglenophyta

裸藻目 Euglenales

裸藻科 Euglenaceae

裸藻属 *Euglena*

裸藻亚属 subgenus *Euglena*

绿色裸藻 *Euglena viridis*

硬化亚属 subgenus *Rigidae*

梭形裸藻 *Euglena acus*

硅藻门 Bacillariophyta

圆筛藻目 Coscinodiscales

圆筛藻科 Coscinodiscaceae

直链硅藻属 *Melosira*

颗粒直链硅藻 *Melosira graulata*

小环藻属 *Cyclotella*

广缘小环藻 *Cyclotella bodanica*

圆筛藻属 *Coscinodiscus*

湖沼圆筛藻 *Coscinodiscus lacustris*

无壳缝目 Araphidiales

脆杆藻科 Fragilariaceae

脆杆藻属 *Fragilaria*

钝脆杆藻 *Fragilaria capucina*

针杆藻属 *Synedra*

尺骨针杆藻 *Synedra ulna*

尖针杆藻 *Synedra acus*

双头针杆藻 *Synedra amphicephala*

双壳缝目 Biraphidinales

舟形藻科 Naviculaceae

舟形藻属 *Navicula*

微绿舟形藻 *Navicula viridula*

小舟形藻 *Navicula capitata*

短小舟形藻 *Navicula exigua*

瞳孔舟形藻 *Navicula pupula*

简单舟形藻 *Navicula simplex*



隐头舟形藻 *Navicula cryptocephala*

两头舟形藻 *Navicula dicephala*

尖端舟形藻 *Navicula cuspidata*

羽纹藻属 *Pinnularia*

大羽纹藻 *Pinnularia maior*

微绿羽纹硅藻 *Pinnularia viridis*

辐节藻属 *Stauroneis*

尖辐节藻 *Stauroneis acuta*

异菱藻属 *Anomoeoneis*

圆孔异菱藻 *Anomoeoneis sphaerophora*

辐节藻属 *Stauroneis*

双头辐节藻 *Stauroneis anceps*

桥弯藻科 *Cymbellaceae*

桥弯藻属 *Cymbella*

细小桥弯藻 *Cymbella pusillapusilla*

小桥弯藻 *Cymbella laevis*

新月桥弯藻 *Cymbella cymbiformis*

偏肿桥弯藻 *Cymbella ventricosa*

舟形桥弯藻 *Cymbella naviculiformis*

极小桥弯藻 *Cymbella perpusilla*

双眉藻属 *Amphora*

卵圆双眉藻 *Amphora ovalis*

异端藻科 *Gomphonemaceae*

异极藻属 *Gomphonema*

窄异极藻 *Gomphonema angustatum*

窄异极藻延长变种 *Gomphonema angustatum* var. *productua*

缢缩异极藻 *Gomphonema constrictum*

微小异极藻 *Gomphonema parvulum*

中间异极藻 *Gomphonema intricatum*

单壳缝目 *Monoraphidales*

曲壳藻科 *Achnanthaceae*

卵形藻属 *Cocconeis*

圆环卵形藻 *Cocconeis placentula*

曲壳藻属 *Achnanthes*



短小曲壳藻 *Achnanthes brevipes*

细小曲壳藻 *Achnanthes gracillina*

弯楔藻属 *Rhoicosphenia*

弯形弯楔藻 *Rhoicosphenia curvta*

管壳缝目 Aulonoraphidinales

窗纹藻科 Epithemiaceae

窗纹藻属 *Epithemia*

光亮窗纹藻 *Epithemia arguiformis*

菱形藻科 Nitzschiaceae

菱板藻属 *Hantzschia*

双尖菱板藻 *Hantzschia amphixys*

菱形藻属 *Nitzschia*

线菱形藻 *Nitzschia linearis*

小头菱形藻 *Nitzschia microcephala*

双菱藻科 Surirellaceae

双菱藻属 *Surirella*

粗壮双菱藻 *Surirella robusta*

绿藻门 Bacillariophyta

绿球藻目 Chlorococcales

小球藻科 Chlorellaceae

纤维藻属 *Ankistrodesmus*

针形纤维藻 *Ankistrodesmus acicularis*

小球藻属 *Chlorella*

小球藻 *Chlorella vulgaris*

小桩藻科 Characiaceae

弓形藻属 *Schroederia*

拟菱形弓形藻 *Schroederia nitzschioides*

栅藻科 Hydrodictyaceae

十字藻属 *Crucigenia*

四角十字藻 *Crucigenia quadrata*

韦斯藻属 *Westella*

韦斯藻 *Westella botryoides*

盘星藻科 Pediastraceae



盘星藻属 *Pediastrum*

二角盘星藻纤细变种 *Pediastrum duplex* var. *gracillimum*

单角盘星藻 *Pediastrum simplex*

丝藻目 Ulotrichales

丝藻科 Ulotrichaceae

丝藻属 *Ulothrix*

多形丝藻 *Ulothrix variabilis*

鼓藻目 Desmidiaceae

鼓藻科 Desmidiaceae

鼓藻属 *Cosmarium*

颗粒鼓藻 *Cosmarium granatum*

角星鼓藻属 *Staurastrum*

钝角星鼓藻 *Staurastrum retusum*

颗粒角星鼓藻 *Staurastrum punctulatum*

新月藻属 *Closterium*

小新月藻 *Closterium venus*

库津新月藻 *Closterium kuetzingii*

顶接鼓藻属 *Spondylosium*

平顶顶接鼓藻 *Spondylosium planum*

双星藻目 Zygnematales

双星藻科 Zygnemataceae

水绵属 *Spirogyra*

水绵 *Spirogyra* sp.

胶毛藻目 Chaetophorales

胶毛藻科 Chaetophoraceae

毛枝藻属 *Stigeoclonium*

池生毛枝藻 *Stigeoclonium stagnatile*

1.3 花溪河的浮游藻类

1.3.1 蓝藻门 Cyanophyta

蓝藻门在花溪河水域中主要包括色球藻目的色球藻科和颤藻科，色球藻科主要包括微囊藻属和蓝纤维藻属，颤藻科主要包括蓝纤维属和颤藻属。下面对各属所含生物和微生物做介绍。

色球藻目 Chroococcales

首先介绍微囊藻属所含微生物。

水华微囊藻 *Microcystis flos-aquae*

群体呈球形、卵形、长圆形或略狭长，无穿孔。球形细胞，直径 3.0~7.0 μm，为普生性种类，生长旺盛时可形成水华。图 1.1 所示为水华微囊藻微视图。



图 1.1 水华微囊藻 *Microcystis flos-aquae*

铜绿微囊藻 *Microcystis aeruginosa*

群体胶被透明无色，群体成熟后出现空洞，细胞为球形或近球形，直径 3.0~7.0 μm。图 1.2 所示为铜绿微囊藻微视图。

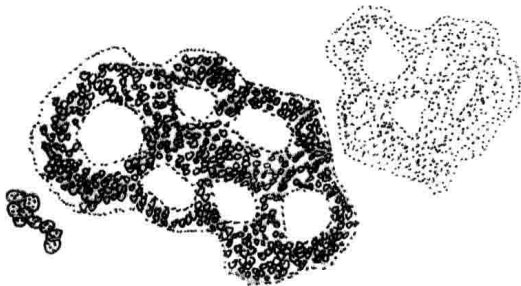


图 1.2 铜绿微囊藻 *Microcystis aeruginosa*



具缘微囊藻 *Microcystis marginata*

为近球形、长圆形或不规则形的群体，群体胶被边缘分层，球形细胞直径 3.0~6.0 μm 。

图 1.3 所示为具缘微囊藻微视图。

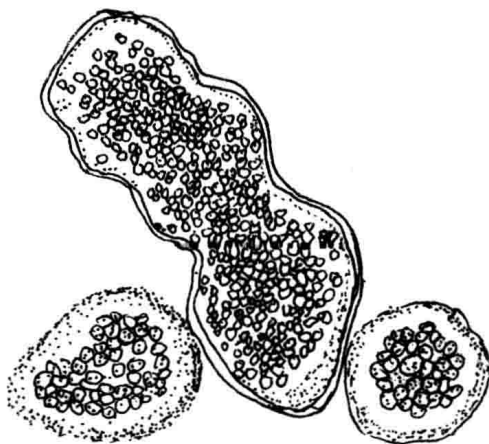


图 1.3 具缘微囊藻 *Microcystis marginata*

下面介绍色球藻科下蓝纤维藻属所含微生物。

针状蓝纤维藻 *Dactylococcopsis acicularis*

藻体为单细胞或由少数细胞组成的群体。细胞呈纺锤形、直，两端逐渐延长而尖细，宽 2.0~2.5 μm ，长 45~80 μm 。图 1.4 所示为针状蓝纤维藻微视图。



图 1.4 针状蓝纤维藻 *Dactylococcopsis acicularis*

下面介绍颤藻科下螺旋藻属所含微生物。

大螺旋藻 *Spirulina major*

藻体单细胞、无鞘，呈疏松或紧密有规则的螺旋体，细胞宽 1.2~7.0 μm ，螺旋宽



4.8~7.0 μm ，旋间距离 2.7~5.0 μm 。图 1.5 所示为大螺旋藻微视图。



图 1.5 大螺旋藻 *Spirulina major*

下面介绍颤藻科下颤藻属所含微生物。

巨颤藻 *Oscillatoria princeps*

藻丝呈单条或多条，聚集成胶块，藻丝大多数形体直，宽 16.0~60.0 μm ，细胞长为宽的 0.09~0.25 倍，长 3.5~7.0 μm ，末端细胞为扁圆形，略呈凸头状。图 1.6 所示为巨颤藻微视图。

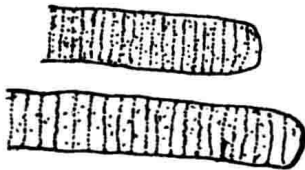


图 1.6 巨颤藻 *Oscillatoria princeps*

小颤藻 *Oscillatoria tenuis*

藻丝胶质薄片状，丝体而直，宽 4.0~11.0 μm ，末端弯曲而非渐尖细，细胞长 2.5~5.0 μm ，末端细胞呈半圆形。图 1.7 所示为小颤藻微视图。



图 1.7 小颤藻 *Oscillatoria tenuis*

泥生颤藻 *Oscillatoria limosa*

藻丝直，细胞长 2.0~5.0 μm ，宽 13~16 或 11~22 μm 。图 1.8 所示为泥生颤藻微视图。



图 1.8 泥生颤藻 *Oscillatoria limosa*

1.3.2 甲藻门 Pyrrophyta

甲藻门在花溪河水域中主要为多甲藻目的角甲藻科，下面对该科下的角甲藻属的生物和微生物做介绍。