

江西水生高等植物

官少飞 张天火 编著

上海科学技术出版社

鄱阳湖
解讀

PDG

内 容 简 介

本书共收录江西省水生高等植物204种,分隶102属、49科。各科都有分属、分种检索表以及科、属、种的描述,每种都附有插图。同时,还简要论述了影响水生植物生活的主要环境因素,水生植物的形态、繁殖、生活型、传播和地理分布等,以及江西省的自然环境和水生植被。最后专门介绍了水生经济植物的栽培与利用。书末附有中名和拉丁名索引。

本书可供从事植物学、农业、水产方面工作的同志及大专院校有关专业的师生参考。

责任编辑 张雪娟

江西水生高等植物

官少飞 张天火 编著

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路460号)

江西医学院印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 12.125 字数27,000

1989年3月第1版 1989年5月第1次印刷

印数: 1—2000

ISBN 7-5323-1199-6/Q·25

定价: 5.70元

新平船 解蒙
PDG

前 言

水生植物是水域生态系统中一类最基本的生物资源，是初级生产者。水生植物不仅与渔业生产有着特别密切的关系，而且在农业、畜牧业、手工业、轻工业和医药、保护水域环境及能源开发等方面都起着重要的作用。

江西省位于北纬 $24^{\circ}29'14'' \sim 30^{\circ}04'41''$ ，东经 $113^{\circ}34'36'' \sim 118^{\circ}28'58''$ ；跨北亚热带、中亚热带和南亚热带三个生物气候带；地处长江中下游交接处的南岸，境内赣江、修河、信江、抚河、饶河等五大河系和鄱阳湖水道密布，淡水水域辽阔，总面积约2500万亩，占全国淡水总面积的9.34%，居全国第三。水生植物资源相当丰富。由于水生植物容易因环境条件而发生形态结构的变化，水生植物的无性繁殖往往又占有主要的地位，花和果实往往不易采得，这就使水生植物的鉴定显得特别困难。因此，目前有关水生植物方面的知识水平与其他植物比较起来，是很不完善的。为进一步研究水生植物的形态、分类、生态和用途，合理开发和保护江西省的水生植物资源，发展水体种植业，我们将多年来所采集的水生高等植物标本加以整理，并参考中国科学院植物研究所标本馆及庐山植物园、江西大学、江西农业大学、江西中医学院、江西药物研究所等单位植物标本室的有关标本，编著成此书。

本书收集的江西省水生植物共有204种（其中苔藓植物2种，蕨类植物6种，被子植物196种）及8个变种，隶属



于102属, 49科。各科都有分属、分种检索表及科、属、种的描述。种的描述包括中名、拉丁名、生态类型、形态特征、花果期、生长环境、分布、经济用途、化学成分等。书中的中名, 尽可能将一些重要的江西地方名列出。为便于读者查阅, 在拉丁名中, 除列出其正确的拉丁名之外, 还列出1~2个常见异名。本书最后专门介绍了水生经济植物的栽培与利用。书末附有中名索引和拉丁名索引。

本书在编写过程中, 特聘请中国科学院植物研究所高级工程师陈耀东先生为顾问, 复查了全部水生植物标本, 并对初稿进行了细致的审阅和修改。书内插图承江西省二轻技工学校刘朝钢同志帮助绘制。在此一并致谢。

我们在编写过程中, 曾得到著名水生生物学家、中国科学院水生生物研究所一级研究员饶钦止、江西省科学院副院长张本研究员、暨南大学生物系颜素珠副教授等指导, 江西省科学院生物资源研究所吴念、贺水山等同志参加过部分野外采集工作, 特表感谢。

由于水平所限, 时间匆促, 书中的缺点和错误在所难免, 恳切希望读者批评指正。

著 者 编

1988年6月于南昌

序

《江西水生高等植物》一书即将出版问世，这是可喜的事。这为当前和今后更深入地从事这类植物的研究、开发和利用提供了宝贵的基本参考资料。

本书内容相当丰富。记载了江西境内的水生高等植物204种，分别隶属于49科，102属。这是目前我国记载这类植物种类最多的一本地方性的专著。书中，除阐述各种植物的形态、繁殖、生活类型、传播方式和地理分布等外，还讲到影响这类植物生长繁殖的环境条件以及部分种类的栽培方法和生产利用。

我国的淡水水体为数多，类型杂，分布广。在不同地区，不同水体中的高等植物在种类、群落组成、生态分布、产量丰歉等等方面虽然存在着不同程度的差异；但由于共同的基本生活条件都与水有关，因而明显地具有适应于水中生活的各种共性。因此，本书所阐述的内容虽然局限于江西一省，但应用是广泛的。

生物科学的研究成果，只要是充分反映了自然界的真情实况，“仁者见仁，智者见智”，用途是多方面的。譬如说，适当移植或大力维护水生高等植物，促使它生长繁茂，影响所及，对有关水体的许多问题都必然显示出它所发挥的强大作用，或因之而使污染的水净化，从而消除人为的恶果以恢复自然界的生态平衡；或因之而为水产养殖提供有利于鱼类等生长繁殖的条件，从而提高生产；等等。这类当前各

地急待解决的问题都可从这本书中取得不少有用的知识。

科学工作是无止境的。我们不应该满足于既得的成就，应当从现有的基础上步步深入，不断前进，前途是无限光明的。谨以此与本书的作者和读者共勉。

钱锺书

1988年12月于武汉东湖之滨

目 录

I. 概述.....	(1)
一、影响水生植物生活的主要环境因素.....	(2)
二、水生植物的形态和构造.....	(7)
三、水生植物的繁殖.....	(10)
四、水生植物的传播和地理分布.....	(12)
五、江西水生植被.....	(13)
II. 苔藓植物.....	(33)
一、钱苔科.....	(33)
III. 蕨类植物.....	(36)
一、水韭科.....	(36)
二、水蕨科.....	(37)
三、苹科.....	(39)
四、槐叶苹科.....	(41)
五、满江红科.....	(42)
IV. 单子叶植物.....	(45)
一、香蒲科.....	(45)
二、黑三棱科.....	(48)
三、眼子菜科.....	(49)
四、茨藻科.....	(61)
五、水薹科.....	(67)
六、泽泻科.....	(68)
七、水鳖科.....	(76)
八、禾本科.....	(89)
九、莎草科.....	(106)
十、天南星科.....	(135)
十一、浮萍科.....	(142)
十二、谷精草科.....	(147)
十三、鸭跖草科.....	(152)
十四、雨久花科.....	(154)

- 十五、灯心草科…… (158) 十七、鳶尾科…… (166)
十六、蒟蒻薯科…… (164)

V. 双子叶植物…………… (168)

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 一、三白草科…… (168) | 十四、柳叶菜科…… (229) |
| 二、蓼科…… (171) | 十五、小二仙草科… (237) |
| 三、苋科…… (177) | 十六、伞形科…… (240) |
| 四、睡莲科…… (180) | 十七、报春花科…… (246) |
| 五、金鱼藻科…… (190) | 十八、龙胆科…… (250) |
| 六、毛茛科…… (193) | 十九、旋花科…… (254) |
| 七、十字花科…… (197) | 二十、唇形科…… (256) |
| 八、茅膏菜科…… (200) | 二十一、玄参科…… (264) |
| 九、豆科…… (202) | 二十二、胡麻科…… (276) |
| 十、水马齿科…… (204) | 二十三、狸藻科…… (277) |
| 十一、凤仙花科…… (205) | 二十四、爵床科…… (285) |
| 十二、千屈菜科…… (208) | 二十五、桔梗科…… (287) |
| 十三、菱科…… (215) | 二十六、菊科…… (288) |

VI. 水生经济植物的栽培与利用…………… (292)

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 一、菱…… (292) | 九、水芹…… (331) |
| 二、莲…… (298) | 十、席草…… (335) |
| 三、慈姑…… (306) | 十一、芦苇…… (340) |
| 四、芡实…… (311) | 十二、水葫芦…… (343) |
| 五、荸荠…… (314) | 十三、水浮莲…… (347) |
| 六、芋…… (318) | 十四、喜旱莲子草
…………… (350) |
| 七、茭白…… (322) | 十五、满江红…… (353) |
| 八、水蕹菜…… (328) | |

附 录…………… (357)

- | | |
|------------------|------------------|
| 一、中名索引…… (357) | 二、学名索引…… (366) |
|------------------|------------------|

I. 概 述

水生植物 (water plants) 不是植物分类学上的名称, 而是植物生态学上的名称。它包括藻类 (phycophyta)、苔藓植物 (bryophyta)、蕨类植物 (pteridophyta) 和种子植物 (spermatophyta)。其中, 藻类为低等植物, 其它均为高等植物。本书所涉及的范围仅限水生高等植物 (以下简称水生植物)。

由于水生植物与陆生植物 (land plants) 之间没有绝对的界限, 所以, 到目前为止对于水生植物尚无一致公认的定义。有的学者认为, 凡是生活在水中的植物均称为水生植物 (这是广义性的定义); 也有的学者认为, 生活周期中至少有一个阶段必须在水中渡过的植物称为水生植物 (这是一般性的定义); 还有的学者认为, 水生植物只限其种子在水中萌发的植物 (这是狭义性的定义)。实际上, 正确地判断一种植物是否属于水生植物范畴, 应从其生态分布、形态特征和繁殖特征等综合起来考虑。例如: 芦苇 (*Phragmites australis*), 人们都公认为水生植物, 但它不仅能在水深 1 ~ 2 米的环境中良好地生长, 而且还能在完全淹不到水的洲地上生长; 而水蓼 (*Polygonum hydropiper*) 等部分蓼科 (*polygonaceae*) 植物, 也是水生植物, 但其种子必须在陆地上萌发, 却不能在水中萌发。显然, 在划分水生与陆生植物时, 应采取比较审慎的态度, 而不应轻率地下结论。

一、影响水生植物生活的主要环境因素

影响水生植物生活的环境因素很多，现就其主要的作一简单介绍。

(一) 光照

日光达到水面后，已经反射掉一部分；透射到水中的光，又随水的深度的增加而逐渐减弱；各色光线又分别在不同的深度被吸收，终至消失；水色以及水中悬垂物种类的不同，不但使光的透射深度发生差异，同时，各色光线被水和这些悬垂物质所吸收的情况也不同。上述影响，常诱起沉水植物产生利于吸收微弱日光线的形态和构造；并限制它们在水中分布的深度；从生长在不同水深的地区来说，不但分布的种类不同，即使是同一种类也发生不同程度的生态变异。这些现象可由以下三方面的事实得以证明：

1、在江西省一般浅水湖泊中生长的水生植物，依着湖水透明度的不同，分布的深度互有差异，最大的深度，一般也只能够达到5~6米。若在洪水时，水位突然增高，水的混浊度增大，淹没在水中的植物则往往感到日光不足或者完全不能获得日光，因而生长不良或完全死去。例如，1954年和1983年的洪水就曾使鄱阳湖的水生植物遭到重大摧残。

2、淹没在水中的同种植物，生于浅水处的与生于深水处的植株，在形态上彼此常常是显然不同的。例如，生于深水处的竹叶眼子菜(*Potamogeton malaianus*)和苦草属(*Vallisneria*)植物的叶片，远比生于浅水的长而薄；生于深水处的菱属(*Trapa*)和金鱼藻属(*Ceratophyllum*)植物的茎，它的节间远比生于浅水的长而细；生

于深水处的水车前属 (*Ottelia*) 植物的叶片比生于浅水处的大而薄, 叶柄较长而细。

3、许多水生植物都有“异叶现象”, 即: 在同一植株上, 沉没水中的叶与漂浮水面的叶或挺出水面的叶在形态和构造上彼此不同, 一般是前者的叶片(或裂片)狭而长, 后两者宽而短。如浮叶眼子菜 (*Potamogeton natans*) 的浮水叶为卵状矩圆形至椭圆形, 而其沉水叶常为叶柄状; 槐叶苹 (*Salvinia natans*) 的浮水叶为长椭圆形或卵形, 而其沉水叶细裂成须根状; 石龙尾 (*Limnophila sessiliflora*) 的气生叶为披针形或倒披针形, 而其沉水叶细裂成丝状, 等等。诚然, 水生植物的异叶现象的发生, 不单是光的关系, 它和水的密度, 流动性、气体含量等也都是有密切关系的。

(二) 底质

水体底质的种类对于扎根植物的着生是有直接关系的, 一般来说, 泥底生长的种类较多, 也较茂盛; 砂底生长的种类少, 也较稀疏; 砾底生长的种类更少; 石底则一般不能生长。泥底的软硬和含有物质的不同也影响到植物的生长和分布, 一般富含腐殖质的淤泥生长的种类较多, 植被盖度和生物量也较大; 硬泥生长的种类较少, 植被盖度和生物量也较小, 并且常生长一定的种类。如在我省各湖泊中, 竹叶眼子菜、小叶眼子菜 (*Potamogeton cristatus*) 等多生长于硬泥底部分; 而苦草 (*Vallisneria spiralis*)、黑藻 (*Hydrilla verticillata*) 等则多生长于富含腐殖质的淤泥底部分; 芦苇在泥中含砂质较多的湖边, 洲地上生长得较茂密。

(三) 水流

水的流速对水生植物的生长影响也较大, 尤其是河流中, 常因水流速度过大, 而使许多种类(特别是漂浮植物和

挺水植物)难以生存。在湖泊或水塘中,水流的影响则相对小得多。但由于风的吹动或在固定水源流入的部分流水不断注入,暴雨带来的大量雨水注入及出水口的不断流出等,造成定时的或继续不断的和定向的水流,这些水流的力量,不但直接给予水生植物以机械的影响,使它们发生减少阻力和增加弹韧性的形态和构造,同时影响到水的理化性质,因而又是间接影响到这些植物生活的主要环境因素之一。

(四) 水温

水温随气温而转变,但是,因为水的比热大,温度的增减都慢,在一年四季中,都跟不上气温的变化。因此,在春季,水生植物往往比陆生植物发生较迟;而在冬季,却比陆生植物死去得晚;浮叶植物及漂浮植物较沉水植物虽然发生在同时,但死去较早。

在同一时间,在不同纬度或高度的地域,气温是彼此不同的;同时,各种水生植物的耐寒性也不同,因而生长水域中的种类彼此多少也有些差别,就是同种的植物,生长情况也不一致。例如:长江流域的湖泊和东北的“泡子”比较,在一年中“泡子”长期封冻,很显明地影响到水生植物的生长期,它不但发生得迟,死去也早;在长江流域的湖泊,仅在冬季中水表偶有结冰的现象,不少水生植物在冬季也长得很好。

水生植物中有不少的种类都能发生特殊的“繁殖芽”或由通常嫩弱的地下茎越冬。除极浅的水域外,水底的温度至少也在 4°C 左右,因而不致冻死。这种适合于水域的生殖方法对于不少水生植物的繁殖是非常重要的。

(五) 水的密度

水的密度比空气的密度大得多,因而水生植物的茎不需

要有坚硬的机械组织以支持它的身体，相反地，却需要减低阻力的形态和加强弯曲性的构造，使它的植物体易于直立而保持一定的位置，易于随水位的高低而升降，使不易受水力的推动而折损。

(六) 水的化学性

水的化学性对水生植物的生活影响是多方面的。一般来说，水的化学性是多样性的，含有的化学物质在有些水域虽然相差不多，但是在有些水域就差别很大，在后一情况下，水生植物的生长情况也显然不同。如：在城市附近的湖泊或池塘，尤其是工厂区附近的，一般都是污水，含有大量的各种有机或无机物质，在这样的水中，水生植物或者是只有适合于这样水质的少数种类，例如喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、莲子草 (*A. sessilis*) 等能够生长，或者是完全不能生长，或者是生长不良；咸水湖中，只有耐盐性强的种类才能够生长或生长得好，在咸度高的湖中，常有海产的海蕴 (*Zostera marina*)；在咸度较低的湖中，常有篦齿眼子菜 (*Potamogeton pectinatus*)、角果藻 (*Zannichellia palustris*)、荻薹 (*Butomus umbellatus*) 等生长；在含腐殖质多的酸性水中，狸藻属 (*Utricularia*) 的种类生长得多而茂；在有机质较多的水中，常有浮萍科 (*Lemnaceae*) 植物及聚草 (*Muriophyllum spicatum*)、金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*) 等存在，这都是很明显的例子。

水生植物体内含的无机盐类，比水的含量要多几十倍乃至几千倍。无机盐类溶解在水中被冲淡而成为极端稀薄的溶液，而水生植物的需要量又不小，它的根系又不发达，因而水生植物沉没在水中部分的表皮都有吸收这类物质的能力，而具有不同于陆生植物的构造。

水环境的气体条件和陆生植物的环境是不同的，不但空气的含量小，成分上也有差别。同时，水的其它化学性，物理性的变迁和生物的生活情况也随时随地影响到含量的多少和成分的不同。例如，在高温和池水停滞而不循环时，水中的氧气可能是完全缺乏或含量过低，同时发生毒气（如硫化氢和沼气），在这种情况下，假如水生植物缺少发达的贮气构造以贮藏它行光合作用和呼吸作用上所需要的气体，是不能或很难维持它们的生活的。而且这些植物的贮气构造，尚有使植物易于上浮，易于保持一定姿势等机械的作用。

（七）水位差

各种水生植物对水位变化的幅度和速度的适应能力均有一定的限度，超过了这个限度，就会生长不良甚至死亡。尤其是在水库、河流及开放式大型湖泊中，周年水位差往往很大（如鄱阳湖及我省许多水库，它们周年洪枯水位差都在10米以上），使许多种类的水生植物无法生存或出现季节性水生与陆生植物的交替分布现象。

上述环境因素，对于水生植物不但分别地给予它们生活上以一定的影响而发生形态上和生理上的适应，同时这些因素也是彼此互相关联互相约制的，因而水环境虽然是包含有各种的因素，同时，也是一个整体而不可分的环境。在不同的水域中，这些环境因素影响到水生植物的生活，在程度上是不一致的，常常是某一因素的变化最大，这种因素即对植物的生长情况或能否生存，起了决定性的作用。这种情况，不但不同水域是这样，就是同一水域中的各个部分也是如此。因此，水生植物不但有明显的地理分布，即使在同一水域中也有一定的地区性分布。

影响水生植物地理分布的因素很多，但最主要是由气候

和地质两方面的条件来决定的。如寒带和热带的湖泊，在一年中，温度的情况就有很大的差异；火山熔岩地区的湖泊，水中溶解有大量的碱性物质，使水成为强碱性，这些极不相同的环境，就限制了不同种类的植物的生长和生存。温度的高低，不是单纯地影响到植物的生活，同时它也影响到水的化学性（如含氧量、营养物质的分解等）和其他物理性（如水色、透明度等）。水中含有的物质在种类和数量的差别，本来是化学性的差异，同时也影响到水的物理性（如水色、透明度等）。水的物理性和化学性是彼此相关联的。

在同一水域中，水生植物的地区性分布，主要是由水的深度来决定的。水的深度不同，光的种类和它的强度、温度的高低、营养物质的分布情况等都有显著的差别，因而限制了不同习性的植物生长在不同水深的地区。此外，底质条件也是一个非常重要的因素。

综上所述，可以很明显地看出水环境的各种因素对于水生植物的生长和生存有着密切的关系。但是，我们必须了解水生植物的生长和生存也影响到水环境的各种因素，并使水环境向着一定方向不断地转变。水的化学性和物理性都从许多方面受到生活的和死去的水生植物的影响，同时也影响到湖泊、湖盆的形态，如贫营养湖逐渐转变为营养湖，深水湖泊逐渐转变为浅水湖泊等，都是很明显的事实。

二、水生植物的形态和构造

水生植物受水环境的影响，使它们适应于水中生活而发生与陆生植物许多不同的特点，这些特点在生活方式不同的种类，发育的程度是有差别的。现分为下列各项加以说明：

(一) 根

水生植物的根，一般不发达或完全消失；常无主根；根的分枝少或不分枝；有些没有根毛；所有表皮都有吸收功能；贮气组织发达；水生维管束植物的维管束退化等。

水生植物的根的作用，在植物体全部或大部分淹没在水中的种类，主要是为了植物体的固着，吸收养料的功能尚属次要；在漂浮水面的种类，主要是使植物易于保持一定的位置；在浅水处生长的挺水植物种类，则固着和吸收养料的功能都是必要的，因此根要比淹没在水中的种类强得多，因此根系也比较发达，但是，毕竟比一般陆生植物容易得水，所以还是保持有一般水生植物的特点。

(二) 茎

水生植物的茎常分枝少而嫩弱纤细；维管束不发达（苔藓植物无维管束），集中生长在茎的中央；机械组织常不发达；气道和细胞间隙大；表皮和根一样，有吸收功能；表面防止水分消失的角质不发达或完全缺少；皮层细胞含有叶绿素，有行光合作用的功能。

在许多种类，都有多年生的根茎，或细长，或粗短，质不坚实，但气道极发达。

(三) 叶

水生植物的叶片变化很大。一般是：生空气中的，有陆生植物的形态和构造特点；漂浮在水面的，与空气接触的一面具有陆生植物的主要形态和构造特点；沉没在水中的，则与陆生植物有显著的差别。

沉水叶常纤细或分裂为多数细长的裂片，或薄而宽大；叶柄常短或缺如或变为鞘以包于茎上；无气孔；全部细胞能行光合作用；无栅状组织和海绵组织的分化；在叶的先端常

具有与叶脉相接的道水组织；细胞间隙大；机械组织不发达。有些沉水植物生长在空气中时，它能发生陆生性植物的形态和构造的叶，如深裂的叶变为浅裂、狭长裂片变为宽短裂片，发生角皮、气孔以及比较发达的机械组织。

漂浮叶多为圆形、椭圆形、心脏形或长卵形；多具有细长或具有气囊的粗大叶柄，气孔只发生在叶的正面；叶的正面具发达的角质层，或更具有蜡质层或各式各样的茸毛，使水分不易侵入亦不易蒸发；有栅状组织，叶的背面则和沉水叶的特征相同。有些种类，在叶的背面更具特别膨大的气囊。

气生叶的形态和构造与陆生植物同，但一般都是质较嫩弱，细胞间隙较大，道水组织较不很发达。

前面已经谈到，水生植物中有很多种类都有“异叶现象”，常在一株植物上具有沉水叶和漂浮叶或气生叶，这些沉水植物因为有这样的适应性，能够水陆两生，我们也可称它为“两栖植物”。

(四) 花

水生植物的花多具有能露出水面的花茎，在空气中开花，借风媒或虫媒传粉，例如眼子菜 (*Potamogeton distinctus*)、睡莲 (*Nymphaea tetragona*) 等；有的是在水中开花，花粉很轻，成熟后，漂浮水面，雌花的柱头弯曲达于水面以行受粉，如苦草；或者花粉重，成熟后即下沉落于雌花的柱头上，如角果藻。

(五) 果实

水生植物的果实常坚实而小，易沉落水底。

上述这些形态和构造特点，规定了水生植物的生活方式和生长处所。水生性最强的是植物体全部淹没在水中的植