

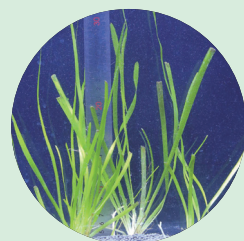
北京地区

常见水生植物图谱

何春利 黄炳彬 薛万来 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



北京地区

常见水生植物图谱

何春利 黄炳彬 薛万来 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书立足北京地区水资源、水环境、水生态特点,在水生态环境调查监测、评价研究、工程实践和查阅大量相关文献、资料的基础上,总结精选具有较高生态价值、对水体有较好净化作用,具有一定的观赏价值、便于管理的水生植物,以图文并茂的方式编写而成。本书共收录了北京地区常见的29科、39属、44种水生植物,通过挺水植物、沉水植物、浮水植物三个章节介绍了水生植物的形态特征、栽植方法、日常管护等内容。

本书可供水库库滨带、河道、湿地生态修复和水环境治理设计与施工人员参考借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

北京地区常见水生植物图谱 / 何春利, 黄炳彬, 薛万来编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2020. 10
ISBN 978-7-5170-9011-3

I. ①北… II. ①何… ②黄… ③薛… III. ①水生植物—北京—图谱 IV. ①Q948.8-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第213798号

书 名	北京地区常见水生植物图谱
作 者	BEIJING DIQU CHANGJIAN SHUI SHENG ZHIWU TUPU
出版发行	何春利 黄炳彬 薛万来 编著 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京印匠彩色印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 9.25印张 231千字
版 次	2020年10月第1版 2020年10月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	98.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

本书编委会

主任 潘安君

副主任 杨进怀

成员 孙凤华 李其军 刘春明 孟庆义 郑凡东
常国梁 张满富 宿敏 叶芝菡 胡鹤
胡晓静 楼春华 李文忠 李添雨 刘可暄
张耀方 张焜 李卓凌 侯旭峰 邱炎铭

前言

随着生态文明建设的不断推进，人们对美好生态环境的认识越来越深刻，对生态空间品质的要求也越来越高。《北京城市总体规划（2016—2035年）》也明确提出“保护和修复自然生态系统，维护生物多样性，提升生态系统服务”“加强水系生态保护与修复，实现水城共融”“提高城市生态品质，让人民群众在良好的生态环境中工作生活”等要求。探索用生态的办法解决生态问题，建设蓝绿交织、水城共融的生态城市，成为当前北京市水生态建设的重要工作。水生植物作为水生态系统的重要组成部分，越来越受到水生态环境工作者和大众的重视和关注。

本书依托水专项“北运河上游水环境治理与水生态修复综合示范”，立足北京地区水资源、水环境、水生态特点，在水生态环境调查监测、评价研究、工程实践和查阅大量相关文献、资料的基础上，总结精选具有较高生态价值、对水体有较好净化作用，具有一定的观赏价值、便于管理的水生植物，以图文并茂的方式编写而成。本书共收录了北京地区常见的29科、39属、44种水生植物，通过挺水植物、沉水植物、浮水植物三个章节介绍了水生植物的形态特征、栽植方法、日常管护等内容，可供河塘湖库水生态环境保护与修复的相关工作人员参考。

限于作者水平，加之时间仓促，错误和不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

作者

2020年9月





目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 水生植物的分类	2
第二节 水生植物的作用	3
第二章 水生植物配置、栽培及管理	5
第一节 水生植物配置	6
第二节 水生植物的生长与繁殖	6
第三节 水生植物栽培及管理	9
第三章 挺水植物	11
一、芦苇	12
二、香蒲	14
三、莲	16
四、荻	18
五、水葱	20
六、千屈菜	22
七、菖蒲	24
八、芦竹	26
九、荻	28
十、花菖蒲	30
十一、红蓼	32
十二、水芹	34
十三、花蔺	36
十四、雨久花	38
十五、鸭跖草	40
十六、慈姑	42
十七、泽泻	44

十八、黑三棱	46
十九、马蔺	48
二十、豆瓣菜	50
二十一、薄荷	52

第四章 沉水植物 55

一、苦草	56
二、黑藻	58
三、穗状狐尾藻	60
四、金鱼藻	62
五、篦齿眼子菜	64
六、微齿眼子菜	66
七、竹叶眼子菜	68
八、菹草	70
九、穿叶眼子菜	72
十、大茨藻	74
十一、水毛茛	76

第五章 浮水植物 79

一、狸藻	80
二、凤眼蓝	82
三、大藻	84
四、满江红	86
五、槐叶苹	88
六、浮萍	90
七、苻菜	92
八、睡莲	94
九、芡实	96
十、苹	98
十一、欧菱	100
十二、水鳖	102

植物检索表 105

参考文献 139



The background of the page is a light green color with a pattern of stylized, semi-transparent green leaves and water droplets. The leaves are scattered across the top and middle sections, while the water droplets are more concentrated in the bottom section, where they appear to be splashing upwards. The overall aesthetic is clean, fresh, and natural.

第一章 概 述



水生植物和陆生植物一样，在自然界广泛分布，但是不同种类有着不同的分布地带和不同的生长环境。在大大小小不同的河流、湖泊中，因海拔、纬度的不同，生长的水生植物种类也不一样，科学利用水生植物，可有效改善水体生态环境，是保护和治理水体环境的重要生物措施。

水生植物是指在生理上依附于水环境，至少部分生殖周期发生在水中或水表面的植物。它们由于常年生活在水中，其形态特征、生长习性和生理机能等方面和陆生植物都有明显差异，主要表现在：①水生植物的根系一般不发达或完全消失；②维管束和机械组织常不发达；③通气组织和排水器官发达；④营养繁殖能力和传粉特异性强。

在水体生态修复工作中，保护和恢复水生植被是改善水环境质量、恢复水生态系统健康的重要举措。对于以再生水为主要补给水源的城市景观水体，主要需做好两方面工作：①构建形成以水生植物为主的水生态系统；②实施保障水生态系统稳定运行的人工管控。通过查阅大量资料，并分析多年监测数据，水生植物可有效促进水体感官效果提升、水质指标显著改善、生物多样性不断增加，引导水生态系统进入良性循环，是提升再生水回用率、改善城市河湖景观水体水生态系统健康状况的重要解决方案。

本书将通过对北京地区常见水生植物的分类、生长、繁殖、习性、配置等进行介绍，以期为促进北京市水生植物恢复和水生态系统修复提供技术指导和借鉴。

第一节 水生植物的分类

水生植物按照形态特征和生长习性的不同，常分为挺水、浮叶、漂浮、沉水四种类型。

一、挺水类型

这类植物植株高大，茎叶挺拔，立于水面之上，根和地下茎生于泥中，有些种类具有发达的根状茎。比如：千屈菜（*Lythrum salicaria* L.）、慈菇 [*Sagittaria trifolia* Linn. var. *sinensis* (Sims.) Makino]、菰 [*Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf.]、香蒲（*Typha orientalis* Presl.）、菖蒲（*Acorus calamus* L.）、莲（*Nelumbo nucifera* Gaertn.）等。

二、浮叶类型

这类植物的根和地下茎生于泥中，根状茎粗壮发达，茎通常细弱不能直立，叶漂浮在水面，有些花大而美丽。比如：睡莲（*Nymphaea tetragona* Georgi）、芡实（*Euryale ferox* Salisb.exDC）、荇菜 [*Nymphoides peltatum* (Gmel.) O. Kuntze]、欧菱（*Trapa natans.*）等。

三、漂浮类型

这类水生植物种类稀少，但很有特色，根不生于泥中，全株漂浮在水面，北京地区常见的有：浮萍(*Lemna minor* L.)、水鳖[*Hydrocharis dubia* (Bl.) Backer]、槐叶苹[*Salvinia natans* (L.) All.]等。

四、沉水类型

这类植物的茎叶全部沉没于水中，根生于或不生于泥中，可供观赏的种类较多，但花普遍很小、花期较短，以观叶或株型为主，仅有水鳖科水车前属的一些种类花较大，开放时浮于水面，其他绝大多数种类花小并在水下开放。比如：苦草[*vallisneria natans* (Lour.) Hara]、菹草(*Potamogeton crispus* L.)、黑藻[*Hydrilla verticillata* (Linn. f.) Royle]、大茨藻(*Najas marina* L.)、穗状狐尾藻(*Myriophyllum spicatum* L.)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum* L.)等。

第二节 水生植物的作用

一、生态净化作用

我国水生植物净化水质的研究始于20世纪70年代中期，包括静态条件下多单种、多植物配置净化污水，以及采用动态方法研究水生植物对污水处理的影响。大量研究表明，水生植物可以吸收水中的营养物质，增加水中的氧含量，或抑制有害藻类的生长，防止营养物质从沉积物中重新释放，有利于水生态平衡，提高水体的自净能力，也是人工湿地系统的重要组成部分。

目前，我国大部分污水处理厂都实现了达标排放，但污水处理厂的排放标准与水体功能要求大都存在一定差距，污水处理厂尾水中含有的氮磷等营养元素，排放到河流、湖泊等水体后会增加氮磷负荷，造成水体富营养化，严重影响水体的生态系统功能。水生植物的净化功能具有环保生态、经济高效的特点，被认为是水体修复的重要组成部分。近年来利用水生植物净化污水的研究得到了广泛的关注，水生植物可以通过不同途径直接或间接地达到去除水体营养盐的目的。研究人员认为水生植物在人工湿地中主要起以下作用：直接吸收利用污水中可利用态的营养物质、吸附和富集重金属与有毒有害物质，错综复杂的根系为微生物吸附生长提供更大的表面积。此外，研究还发现，水生植物通过植物体茎干和根系将自身光合作用产生的氧气以及空气中的氧气运输到根系，通过根系释放到周围缺氧的环境中，为微生物的生长创造出一种氧化态的微环境，能够同时满



足好氧、兼性和厌氧3种微生物的生长发育过程。在水生植物的协同作用下，微生物拥有了适宜的生活环境，能够进一步降解污水中的营养物质。

一种水生植物一般只能吸收降解一种或有限的几种环境污染物，而其他浓度高的污染物可能会造成其中毒。因此，在实际应用中优化水生植物的搭配具有非常重要的意义。在不同水域合理选择、搭配水生植物种类，有利于植物间的优势互补，保持对氮磷营养成分及有机物较好的净化效果，可有效发挥它们的生态功能。

通过对水生植物净化能力进行聚类分析，可分为高、中、低三类植物：高净化能力植物为芦苇、凤眼莲、香蒲、花叶芦竹、美人蕉等；中净化能力植物为旱伞草、马蹄莲、大藻、睡莲、槐叶萍、伊乐藻、满江红、水葱、苦草、菖蒲、金鱼藻、千屈菜、荷花、萍蓬草、梭鱼草、茭草、狐尾藻、再力花、菹草、轮叶黑藻、德国鸢尾、芡实、黄菖蒲等；低净化能力植物为菱等。研究表明，挺水植物芦苇、香蒲、花叶芦竹、美人蕉，浮叶植物睡莲，漂浮植物凤眼莲，沉水植物伊乐藻、苦草对农村生活污水具有较高的净化能力，适用于农村分散生活污水的植物修复治理中。凤眼莲属于外来入侵物种，在工程应用中需要采取一定的控养措施，以防其对原有生态系统产生危害。

二、景观作用

水生植物是景观水体生态系统中非常重要的组成部分，可以起到净化空气和防灾避难等多种作用，同时还可以给人们一种良好的视觉感受。在公园或风景区水域设计中，水和具观赏性的水生植物愈显其重要性。水是园林的灵魂，是构成园林景观的重要因素。水生植物以其自由自在的姿态、优美的线条、绚丽的色彩点缀在水与堤岸之间，增强了水的美感。通过引种野生水生植物，也可以提升水景的野生境界。

因此，在进行现代化城市园林水景观建设时一定要关注水生植物的配置，应该立足现实，抓住重点，做好水景观水生植物配置的规划与选择，实现绿色发展。同时，政府相关部门也应更加重视水生植物配置与景观净化作用相关的工作，提供政策以及资金支持，以期为人们提供更多的、更美丽的景观植物。

三、其他作用

水生植物除具有生态净化作用和景观作用外，还具有其他一些作用：①水生植物生长在水陆交界处，其发达的根系对土壤具有较强的扭结力，防止水流对岸坡的冲刷与侵蚀，是一种较为有效的生态护岸形式；②水生植物群落可以为亲水的水鸟、昆虫和其他野生动物提供食物来源和栖居场所，促进物质间的相互作用和循环往复，使得水体成为具有生命活力的水生生态环境，从而保持了水生环境的生物多样性；③水生植物中有许多是中药材，具有很好的药用价值，主要表现在抗菌、抗病毒，增强机体免疫能力，改善心血管系统，镇痛、保肝、抗肿瘤、利尿等方面。

The background features a light green color palette with faint, stylized illustrations of aquatic plants, including lily pads and reeds. Scattered throughout are numerous semi-transparent, 3D-rendered water droplets of various sizes. At the bottom, there is a detailed illustration of a water splash, capturing the dynamic movement of water droplets and bubbles.

第二章 水生植物配置、栽培及管理



第一节 水生植物配置

水生植物配置应坚持景观效果原则、净化水质原则、利于恢复水生态系统原则。

(1) 景观效果原则。在观赏园林景观时，人眼的视线通常要高于水面的景观建设，这使得水表面的景观设计与岸边景观设计相辅相成，水表面和岸边的景观设计又会在水中形成倒影，园林景观的观赏价值由此得到大大提升。

(2) 净化水质原则。水生植物在改善生态环境上也起着至关重要的作用，其使得水景观内的生态系统达到平衡状态，丰富了生态环境的生物多样性。在光合作用下，水生植物可以实现水下的气体交换，使得水中拥有较高的含氧量。与此同时，水生植物能够吸收吸附水中的有害物质，并与微生物共同起到净化水体的作用。

(3) 利于恢复水生态系统原则。水面水域形态及景观需求的类型不同决定了其植物搭配方式的不同，在不违背水生植物本身特性的情况下，通常按照挺水植物—浮叶、浮水漂浮植物—沉水植物的层次进行配置，从而形成高低错落、动态有致、壮阔恢弘且富有韵律的水生植物景观。

第二节 水生植物的生长与繁殖

一、生长对环境的基本要求

1. 对光照的要求

阳光不仅是水生生物的能量基础，同时也是水生植物光合作用的能量来源。单位面积上的通量称为光照度，单位是洛克斯，在一定光照强度范围内，水生植物的光合作用速度随着光照强度的增加而增加，随着光照强度的减弱而降低，当光照强度增加到一定值时，光合作用速度不再增加，这时的光照强度称为光饱和点。光照强度超过饱和点时会引起叶绿素分解，对水生植物有害。水生植物的光饱和点随着水体中 CO_2 浓度的变化而改变，在 CO_2 浓度高的水体中光饱和点升高。当光照强度降到某一定值时，水生植物由光合作用制造的有机物与呼吸作用分解的有机物达到平衡状态，这时的光照度称为光补偿点。如果水生植物得不到充足光照，长时间处于光补偿点以下，有机物的呼吸分解多于积累，会造成水生植物干重下降甚至死亡。另外，水体温度对光补偿点也有一定影响，在弱光和高温条件下对水生植物生长发育是不利的。

2. 对温度的要求

温度是水生植物生长发育的最基本的环境因子，水生植物的各种生命活动无一不受温度条件的制约，各种水生植物对温度条件有着不同的反应和要求。水生植物维持生命和进行生长发育，必须有一定的温度范围，这个温度范围都有一个下限、上限和最适宜温度，即所谓的三基点，水生植物在不同的生长发育阶段具有不同的三极点温度。在最适宜的温度条件下，水生植物生长发育迅速；温度高于或低于发育上限或下限温度时，植物停止发育，但仍能生长；当温度超过生长的上限或下限时，水生植物停止生长，但仍能维持生命；温度超过生命上限或下限温度时，生命不能维持而导致死亡。

二、繁殖

水生植物的繁殖与自然界其他生物一样，是为了保持种族的延续，增加个体数量，逐渐扩大分布区域。目前，除了自然繁殖以外，已经能利用多种办法和途径进行人工繁殖，并大大地打破了其自然分布区，做到了南种北移、北种南迁，如美洲黄莲、王莲、凤眼蓝早就在我国安家落户，我国的荷花也早就漂洋过海远走他乡，打破了国界和洲际界限。

水生植物繁殖可分为两大类：有性繁殖和无性繁殖。在多年生植物中，有些种类这两种繁殖方法可以同时并存。但在有的种类中无性繁殖器官极其发达，而有性繁殖系统有所退化，如在浮萍科中，通常很难找到有花果的个体，有的种类（如香蒲、芦苇等）虽然有性繁殖器官完好，功能齐全，但是花果太小，收集困难，人工播种稍有不慎还不易萌发，即使萌发也生长很慢；而无性繁殖比较简单、容易，见效又快，人们几乎遗忘了这类植物种子的繁殖作用，除了在自然情况下有时可见到种子萌发和实生苗的生长情况外，种子很少被人们所利用，多采用无性繁殖。在无性繁殖中，由于植物种类不同，用以繁殖的部位和器官也不一样，繁殖方法各异，因此水生植物繁殖具有多样性的特点。

（一）有性繁殖

人们常利用有性繁殖来培育新品种，发展和扩大水生植物种群。有性繁殖过程中，重要的是种子，如何利用种子资源发展水生植物，培育出新品种，都要从种子的采集、储藏、挑选和播撒工作做起。

水生植物选种比较简单，只要注意以下方面就可以保证种子质量：①充分成熟（经过后熟期）；②籽粒饱满、个大；③无病虫害、无缺损和霉变。

水生植物的播种比较麻烦，因为生长习性不同，要求的播种条件也不一样。当拿到某些种子时，首先要知道它们的确切名称和习性，才能有针对性地播种在适宜的环境中；



最好要知道是当年采收的种子还是经过储藏的种子，因经过储藏的种子发芽率常受到影响。为了获得好的发芽率，可根据种子的不同种类，采取一些不同的催芽措施。经过处理的种子萌发速度大大加快，发芽整齐，好管理。

种子繁殖，当种子萌发以后，在条件适宜的环境中，幼苗生长较快。挺水植物长到一定高度，或长出3~4片叶时就可移栽。无论是移到花盆里还是人工湖、池塘水体中，都应注意底质要松软肥沃，才能适合水生植物生长。栽培在其他天然水域中的，首先要去除水中的藻类和杂草等，其次要检查底质是否肥沃，淤泥是否板结、坚硬，尽量翻耕疏松到20~30 cm厚再进行栽种，利于植株生根，尤其是根状茎不好深入到泥中，影响生长和开花结果的情况。

在挺水植物中，多数种子较小，果皮和种皮较薄，容易萌发，通常不需要催芽，在播种前根据种子的不同种类和大小可以适当浸种，以提高发芽率、缩短发芽时间。浸种后的种子要及时播种，可以直接播种在苗圃配制好的土壤里，也可播种在处理过的基质里，上面都要稍加覆盖，保持基质的湿润，温度控制在22~27℃，经过16~30天后种子即可萌发出苗。

如果种子经过催芽后一定要及时播种，不可延误。在播种莲、菱、芡实等经过催芽的种子时，一定要轻拿轻放，不能碰伤幼芽，以免影响出苗。播种方法较多，可以根据实际需要和环境条件进行选择，最常用的有直播法、床播法、盆播法（营养钵）三种。

1. 直播法

把种子直接播种在要栽培的水生植物的水域中，可采用撒播、条播、穴播等。在播种前要清除水域中的藻类、杂草、鱼等，疏松底质，根据种子的不同种类控制好水深等。这种方法适用于苗圃中大面积栽培，比较省工、省时，但操作粗放，掌握不好会影响幼苗生长及产量。

2. 床播法

把种子播于苗床中，待种子萌发后，挺水植物植株生长到一定高度，浮叶植物长出3~4片浮水叶时，再移栽到池塘、花盆中培养。苗床的大小、底质、水深等根据不同种类和计划繁殖量而定。比如，培育沉水类的水车前、苦草、水筛等和浮叶类的芡实、菱、若菜等，水深30~50 cm，底质可用稀塘泥，也可用细沙。床播法的发芽率比直播法高，好观察，可以适时移栽。如果培育挺水植物，底质可以用细沙，还可以用处理过的基质，每天定时喷水，保持苗床湿润而不积水。少量培育可在培养皿里进行，种子上下覆上药棉，保持湿润。

3. 盆播法（营养钵）

把种子直接播于花盆里，上面稍加覆盖保持湿润，如播种浮叶植物和沉水植物可以有积水。种子萌发后，随着种苗生长可逐渐增加水深。盆播法适宜栽植挺水植物、浮叶

植物，待植株长到一定高度后可以把花盆置于水底，也可以置于陆地，同时在花盆里逐渐增加水深。

（二）无性繁殖

这种繁殖是直接由植物体的一部分离开母体，形成新的个体。这种方式具有速度快、易成苗、不会产生变异等特点，是水生植物中重要的繁殖方式，常用的有根状茎、球状茎、鳞茎、块茎、扦插、组织培养等。

根状茎、球状茎、鳞茎、块茎均为水生植物不同类型的变异茎，是植株营养体的一部分，为采用不同的切割形式进行繁殖的方式。

扦插繁殖也称插条繁殖或断体繁殖。通常用具节的茎或秆的一部分扦插于湿沙或泥中，使之生根发芽，形成新植株，大量繁殖芦苇、芦竹、金鱼藻、狐尾藻、眼子菜等均可使用此法。

组织培养法指将植物的组织器官或细胞在适当的培养基（液）中实行无菌培养的方法。这一方法在花卉工作及其他农林工作中都广泛应用。组织培养更适合于商品化大批量繁殖，成株时间更长。

第三节 水生植物栽培及管理

大部分水生植物的栽培与管理主要从光照、水深、底质等方面考虑。沉水植物对水深的适应性除植物种类外，还应考虑水的透明度这个非生物因子，水的透明度越好、光照越强，沉水植物分布得越深，这主要是由沉水植物的光补偿点决定的。

（1）光照。大多数水生植物都需要充足的光照，尤其是生长期，即每年4—10月间，如阳光照射不足，会发生徒长、叶小而薄、不开花等现象。

（2）水深。水生植物依生长习性不同，对水深的要求也不同。漂浮植物最简单，仅需足够的水深使其漂浮；浮叶植物较麻烦，水位高低需依茎梗长短调整，使叶浮于水面呈自然状态为佳。沉水植物则水深必须超过植株，使茎叶自然伸展。湿生植物则保持土壤湿润、稍呈积水状态。挺水植物因茎叶会挺出水面，须保持50～100 cm的水深。

（3）底质。水生植物的定植应注意底质要松软肥沃，这是决定植物生长好坏、开花多少的关键。凡是栽培在花盆、水池、初期的人工湖中的，最好是用附近湖泊、沼泽、沟渠等水域中经过多年沉积的淤泥，这样的泥土含有大量腐殖质，非常肥沃，适合水生植物生长。栽培在其他天然水域中的，首先要去除水中的藻类、杂草、鱼等，其次要检查底质是否肥沃，淤泥是否板结、坚硬，尽量翻耕疏松到20～30 cm厚再进行栽种，否则植株不好生根，尤其是根状茎不好深入到泥中，影响生长和开花结果。