



武汉沃田生态科技有限公司

WETLAND FLOWER PLANTS 湿地花卉植物

主编 赵家荣 邓文强

中国林业出版社

湿地花卉植物

Wetland flower Plants



主编 赵家荣 邓文强

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

湿地花卉植物 / 赵家荣, 邓文强主编. -- 北京: 中国林业出版社, 2015.2

ISBN 978-7-5038-7861-9

I. ①湿… II. ①赵… ②邓… III. ①沼泽化地-花卉-研究②沼泽化地-植物-研究 IV. ①Q948

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 028600 号

湿地花卉植物

赵家荣 邓文强 主编

出版发行: 中国林业出版社 (中国·北京)

地 址: 北京西城区德胜门内大街刘海胡同7号

策划编辑: 王 斌

装帧设计: 广州百彤文化传播有限公司

责任编辑: 刘开运 李春艳 狄瑛

印 刷: 北京雅昌艺术印刷有限公司

开 本: 880mm×1230mm

印 张: 21.25

字 数: 430千字

版 次: 2015年2月第1版 第一次印刷

定 价: 298.00元 (USD59.99)

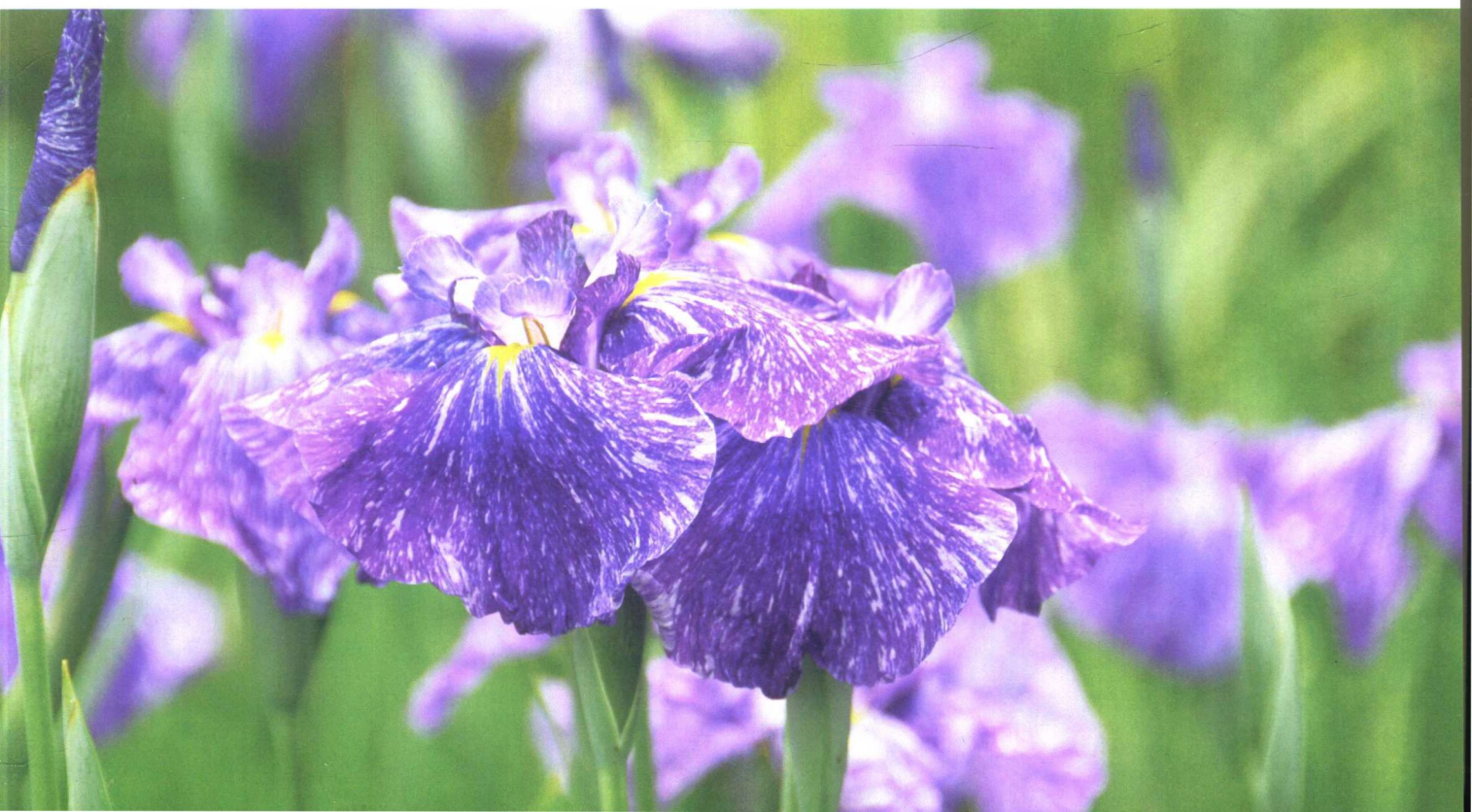


《编委会》

主 编 赵家荣 邓文强

副主编 唐宇力 周广超

编 委	赵家荣	邓文强	唐宇力	周广超	赵 芳	刘艳玲	钱 萍
	王 勇	王 杰	谢晓峰	徐立铭	胡晓宇	廖未涛	郝妮娜
	李晓东	张会金	陈恒彬	陈煜初	陶德钧	陈德旺	张秋君
	陈 磊	王少平	曾宪宝	林 鸿	高长胜	鲁永福	徐晔春
	吴福川	李 震	王 斌	张 盛	郭君伟	余大朋	万 泉







前言

湿地——地球之肾。

水是湿地的灵魂；土壤是湿地存在的根基；动植物是依存于湿地的生命。

“湿地系指不问其天然的或人工、长久或暂时之沼泽地、湿原、泥炭地的水域地带，带有静止或流动、咸水或淡水、半咸水或碱水水体者，包括低潮时水深不超过 6 米的浅海水域。” 由于其生态结构的复杂性和生态功能的多样化，为人类生活和社会生产提供极为丰富的自然资源。

湿地花卉植物历来为人们所喜爱。栽培湿地花卉不仅可以美化城乡庭院、改善与保护环境、监测与控制大气污染，同时还给人以知识，提高人们的文化素质，还能促进人的身心健康。我国湖泊、河流受到点源、面源各种污染源的污染，使湖泊、河流水质恶化，湿地植被消失。为了满足消费者在生产与应用方面的理论和技术这一特殊要求，现将对湿地花卉植物调查收集、保育研究的结果整理编写成《湿地花卉植物》一书提供给社会。

本书共分两部分：总论介绍湿地概述与功能、湿地花卉植物的类型与利用、湿地花卉植物的繁殖与栽培技术等；各论介绍了 80 科 200 余属 550 余个物种及 100 余个具代表性花卉品种的形态特征、产地与习性、用途等方面的实用技术。本书图文并茂，可读性和实用性强。可供湿地保护与生态修复、水体污染治理、农林院校师生教学使用，也适宜于湿地花卉生产及经营管理人员和花卉爱好者阅读。

由于编写水平有限，本书的错漏之处在所难免，且敬请读者指正。

赵家荣

2014 年 7 月



目录 Contents

第一篇 总论

第一章 概述

- 一、湿地的定义与类型..... 2
- 二、湿地的作用与功能..... 2

第二章 湿地植物的类型、作用和发展前景

- 一、湿地植物的类型..... 4
- 二、湿地花卉植物的作用..... 4
- 三、湿地花卉植物的栽培历史..... 4
- 四、湿地花卉植物的资源与发展前景..... 5

第三章 湿地植物的分类

- 一、按生物学特性和生态习性分类..... 6
- 二、按湿地花卉植物的用途分类..... 6

第四章 湿地花卉植物的栽培

- 一、温度..... 7
- 二、光照..... 7
- 三、水..... 8
- 四、土壤..... 8
- 五、肥..... 9

第五章 湿地花卉植物的繁殖

- 一、繁殖方法..... 11
- 二、湿地花卉植物的栽培管理..... 14
- 三、湿地花卉植物的引种与育种..... 15
- 四、湿地花卉植物病虫害防治..... 18
- 五、湿地花卉植物的应用..... 20

第二篇 各论

- 杉科 TAXODIACEAE..... 28
- 香蒲科 TYPHACEAE..... 30
- 露兜树科 PANDANACEAE..... 36
- 黑三棱科 SPARGANIACEAE..... 37
- 水麦冬科 JUNCAGINACEAE..... 39
- 水雍科 APONOGETONACEAE..... 40
- 眼子菜科 POTAMOGETONACEAE..... 42
- 茨藻科 NAJADACEAE..... 56
- 泽泻科 ALISMACEAE..... 57
- 花蔺科 BUTOMACEAE..... 74
- 水鳖科 HYDROCHARITACEAE..... 75
- 禾本科 GRAMINEAE..... 85
- 莎草科 CYPERACEAE..... 101
- 天南星科 ARACEAE..... 128
- 浮萍科 LEMNACEAE..... 142
- 黄眼草科 XYRIDACEAE..... 142
- 谷精草科 ERIOCAULACEAE..... 143
- 鸭跖草科 COMMELINACEAE..... 145
- 雨久花科 PONTEDERIACEAE..... 149
- 田葱科 PHILYDRACEAE..... 153
- 灯心草科 JUNCACEAE..... 154
- 百合科 LILIACEAE..... 158
- 石蒜科 AMARYLLIDACEAE..... 160
- 蒟蒻薯科 TACCACEAE..... 161
- 鸢尾科 IRIDACEAE..... 163





芭蕉科 MUSACEAE	170	柳叶菜科 ONAGRACEAE	260
姜科 ZINGIBERACEAE	170	小二仙草科 HALORAGACEAE	265
美人蕉科 CANNACEAE	173	杉叶藻科 HIPPURIDACEAE	268
竹芋科 MARANTACEAE	179	伞形科 UMBELLIFERAE	269
兰科 ORCHIDACEAE	181	报春花科 PRIMULACEAE	275
三白草科 SAURURACEAE	181	龙胆科 GENTIANACEAE	276
杨柳科 SALICACEAE	183	马鞭草科 VERBENACEAE	280
蓼科 POLYGONACEAE	185	旋花科 CONVOLVULACEAE	280
苋科 AMARANTHACEAE	197	唇形科 LABIATAE	281
睡莲科 NYMPHAEACEAE	199	玄参科 SCROPHULARIACEAE	287
金鱼藻科 CERATOPHYLLACEAE	228	胡麻科 PEDALIACEAE	300
毛茛科 RANUNCULACEAE	230	狸藻科 LENTIBULARIACEAE	301
十字花科 CRUCIFERAE	238	爵床科 ACANTHACEAE	302
猪笼草科 NEPENTHACEAE	238	葫芦科 CUCURBITACEAE	306
茅膏菜科 DROSERACEAE	239	桔梗科 CAMPANULACEAE	307
虎耳草科 SAXIFRAGACEAE	240	菊科 COMPOSITAE	308
大戟科 EUPHORBIACEAE	241	丽丽草科 LILAEACEAE	312
豆科 LEGUMINOSAE	241	水韭科 ISOETACEAE	312
蔷薇科 ROSACEAE	243	木贼科 EQUISETACEAE	314
水马齿科 CALLITRICHACEAE	244	瓶尔小草科 OPHIOGLOSSACEAE	316
凤仙花科 BALSAMINACEAE	245	水蕨科 PARKERIACEAE	317
锦葵科 MALVACEAE	246	蓀蕨科 OLEANDRACEAE	318
金丝桃科 HYPERICACEAE	246	卤蕨科 ACROSTICHACEAE	318
沟繁缕科 ELATINACEAE	247	苹科 MARSILEACEAE	319
怪柳科 TAMARICACEAE	248	槐叶萍科 SALVINIACEAE	319
千屈菜科 LYTHRACEAE	248	满江红科 AZOLLACEAE	321
红树科 RHIZOPHORACEAE	254	参考文献	322
桃金娘科 MYRTACEAE	255	中文名索引	324
菱科 TRAPACEAE	256	拉丁名索引	328



FIRST PANDECT

第一篇 总论



第一章 概述

一、湿地的定义与类型

1. 湿地的定义

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。

国际上对湿地的定义众说纷纭，但普遍接受《湿地公约》的湿地定义，即“湿地是指天然或人工的、永久性或暂时性的沼泽地、泥炭地和水域；其静止或流动的、淡水或咸水水体，包括低潮时水深浅于6m的海水区。”湿地被称为“地球之肾”、“生命的摇篮”、“文明的发源地”和“物种的基因库”。海洋，浩瀚无边、深不可测，蕴藏着无穷无尽的动物、植物、矿物和其他资源，因而也被称为“秘密仓库”。

2. 湿地的类型

我国湿地特点是：类型多、面积大，绝对数量大、分布广，区域差异显著，生物多样性丰富。我国湿地按地域划分，可分为东北湿地、黄河中下游湿地、长江中下游湿地、海岸沿海滨海湿地、云贵高原湿地、内蒙古干旱、半干旱湿地和青藏高原高寒湿地。在我国，从寒温带到热带、从沿海到内陆、从平原到高原山区都有湿地分布，而且还表现为一个地区内有多种湿地类型和一种湿地类型分布于多个地区的特点，构成了丰富多样的湿地类型。湿地的类型多种多样，通常分为天然湿地和人工湿地两大类。

天然湿地：以季节或长年积水为特征，如沼泽草甸、湖泊、河流、滩涂、滨海湿地等。

人工湿地：如水塘、稻田、盐田、水库、污水处理场所等。

据资料统计，全世界共有自然湿地855.8万 km^2 ，占陆地面积的6.4%。我国拥有湿地面积66万 km^2 （不包括江河、池塘等），为亚洲第一，世界第四。

二、湿地的作用与功能

湿地，是自然界最富生物多样性的宝库，在抵御洪水、调节径流、补充地下水、改善气候、控制污染、美化环境和维护区域生态平衡等方面有着其他系统所不可替代的作用。湿地总是默默无闻地为人类提供多种服务。发育在不同水域的湿地，其作用和生态服务功能是不同的。

（一）不同流域湿地的作用

1. 独立湿地

独立的湿地是水禽的栖息地，是“鸟类的乐园”，还可以为陆地及湿地野生动物提供良好的栖息地；湿地还能有效调节流量，控制洪水，起到防风抗洪的作用；湿地有利于

沉积物及营养物质吸收、转化及沉积；湿地还具景观美学意义。

2. 湖滨湿地

湖滨湿地具有去除流域内水体的沉积物和富营养物质功能，同时也是水生生物的产卵孵化区。

3. 河滨湿地

河滨湿地具有控制沉积物、稳定河岸以及洪水疏导功能。

4. 河口及滨海湿地

河口及滨海湿地除了具有独立湿地的服务功能外，还是鱼类、甲壳类动物的栖息地及产卵区，可提供海洋鱼类所需的各类营养物。河口及滨海湿地，还可以起到防止风暴潮侵蚀的作用。

5. 泥炭沼泽湿地

泥炭沼泽地特别是贫营养泥炭沼泽还有一种特殊功能，即防腐保鲜功能。埋在泥炭层中人或动物的尸体能完好保存数百年，甚至上千年。泥炭中埋藏上千年的树木仍可制作家具。

6. 岛屿湿地

岛屿湿地可为沙生生物物种提供质量较好的生境；防止高能波的侵蚀；且还具有景观美学价值。

（二）湿地的生态服务功能

1. 天然蓄水库

湿地是在多水和过湿条件下形成的生态系统。湿地中一部分水积存在湿地地表，还有大量的水储存在植物体内、土壤的泥炭层和草根层中。

沼泽湿地土壤具有特殊的水文物理性质，土壤中草根层和泥炭层孔隙度达72%~93%，饱和持水度达500~10000g/kg，甚至更高，每公顷沼泽湿地可蓄存2000~15000 m^3 水量，因此人们把湿地称之为“天然蓄水池”或“生物蓄水库”。湖泊湿地更是名副其实的“天然水库”。我国湖泊总储水量约7077亿 m^3 ，其中淡水储水量占31.8%。素有水乡泽国的长江中下游湖群是我国重要的淡水储存湿地，淡水储水量约750亿 m^3 。

2. 调蓄洪水

湖泊、沼泽湿地能够暂时蓄纳洪水，然后缓慢泄出，从而减轻洪水威胁。特大洪水期间，洞庭湖调蓄水量为269.13亿 m^3 ，占入湖总水量的32%。鄱阳湖对“五河”来水的调蓄水量为357.36亿 m^3 ，占入湖总水量的47.4%。

3. 沼泽储水

沼泽湿地对河川径流的影响主要表现在两个方面：一

是减缓了流速,减少一次降水对河川径流的补给量,使汇流时间延长;二是降低洪峰高度,均化河川径流,使当年来水不能在当年完全流出。洪水被储存于湿地土壤中或以地表水形式滞留在沼泽湿地中,减缓了洪水流速和下游洪水压力。

4. 补充地下水

湿地作为一种长期存在、有着丰富水资源的自然生态系统,往往与区域地下水蓄水层有直接水文联系。当湿地水位低于周围陆地潜水面时,地下水就会入流湿地;当湿地的水位高于周围潜水面时,地下水就会流出湿地。沼泽湿地补给地下水的方式有直接补给和间接补给,直接补给是水分通过沼泽土壤直接渗透进入含水层;间接补给是指水分首先水平运动,通过土壤进入位于可渗透性的土壤或河流,然后通过河流基底补给地下水。湿地同时存在地下水入流和地下水出流两种功能,这类湿地可接受地下水,并能将多余的水输出到大海江河。有些湿地只接受了下水补给:如果湿地的地表水(地下水)水位高于该地区地下水位,湿地就会补给地下水。

5. 保护海岸及控制侵蚀

河口、海岸湿地植被由于植物根系和堆积的植物残体对海岸具有强大的固着作用,因此,可以削弱海浪、水流的冲力和沉降沉积物。海岸湿地如同“海滨长城”一样保护着海岸,并且可以控制海潮的侵蚀。红树林具有“海上森林”之美誉,具有降低洪峰高度、减缓水流和促淤作用。在台风盛行的东南沿海地区,有着明显的防风护堤作用。

6. 天然空调和加湿器

湿地可影响小气候。由于水的热容量小于地面,吸热和放热都较慢,所以湿地气温变化较为缓和,而干燥的地面上气温变化则较为剧烈。湿地通过水平方向的热量和水汽交换,使其周围的局部气候具有温和、湿润的特点;炎热的夏季,湿地的蒸腾作用可保持当地的湿度和降水量,因此,湖沼湿地对周围气温有明显的调节作用。干旱地区的湿地,对周围地区的生产和生活起到了良好的作用;距离湖沼越近,降温作用越强,对极端最高气温也有调节作用。空气湿度大使植被生长繁茂、干燥日数减少、土壤侵蚀作用减弱。

7. 碳汇和碳源

湿地是一种比较活跃的生态系统类型,湿地中有机质的不完全分解导致湿地中碳和营养物质的积累。湿地是大气 CO_2 最重要的碳库,湿地中碳的转化对全球碳循环具有极为重要的影响。储存在泥炭中的碳总量为地球陆地碳总储量的15%(Franzen, 1992)。如果湿地被疏干、排水量增大或温度升高、降雨减少,会导致湿地土壤水分减少。土壤中微生物活力增强,就会加速泥炭或草根

层的分解,也就增加了 CO_2 的净释放量。如果泥炭地遭到全面破坏,这些泥炭地就会成为大气中 CO_2 的主要来源,就会导致全球气候变暖。降雨、江河泛滥、潮汐、地表水和地下水进入湿地后,各种物质,包括营养物、污染物及各种泥沙等也沉积于湿地,因此湿地是营养物质的“汇”,营养物质的输出使得湿地又成为营养物质的“源”和“转换器”。

8. 天然污水处理厂

湿地具有很强的降解和转化污染物的能力,以至于世界许多地方都通过建立人工湿地来净化污水。湿地中有许多湿生植物,包括挺水、浮水和沉水植物,特别是凤眼莲、香蒲、芦苇对含高浓度重金属,如镉、银、铜、锌、钒等的解毒功能,对污水处理效果十分明显。

9. 生命的摇篮

湿地为众多野生动植物提供独特的生境,湿地是鸟类、水生动物主要活动场所,这些湿地汇集了大量、丰富的遗传物质。湿地水系发达、植物繁茂,饵料生物极为丰富,是鱼类的栖息地,并为索饵洄游提供优良条件。

湿地也可称为“生物超市”,具有丰富的生物多样性。据初步统计,湿地植物有2760余种,其中湿地高等植物156科,437属,1380多种。湿地中野生动物(包括哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类)2000多种;湿地中鸟类约占全国已知鸟类总数的1/3;已知鱼类就有1040种。沼泽中还有许多珍稀、濒危的动物和植物。

湿地也是重要的物种基因库,我国有6个省(自治区)的湿地中分布有野生稻*Oryza rufipogon*,其种内遗传多样性丰富。袁隆平等院士就是利用海南岛湿地中的野生稻雄性不育系培育成水稻三系(不育系、保持系、恢复系)新品种。

湿地是人类赖以生存的家园。早在远古时代,人类就逐水而居,依赖湿地从事生产、生活活动,孕育了光辉灿烂的古代文明。即使是在现代发达的工业化社会,人类仍然离不开湿地。湿地是“生物基因库”,孕育并维护着极其丰富的生物多样性,不仅可以生产生态产品、有效维护生态平衡,而且可以为人类提供粮食、水产品等食物来源(鱼类、禽畜、水生蔬菜等)、能源(水能、泥炭、薪柴)和原材料(造纸、木材、药用植物)等,同时,还为人类提供生态旅游、航运等服务。湿地还为无数文人墨客提供了创作灵感和艺术素材,也是许多传统文化和宗教的圣地。

我国湿地维持着约2.7万亿 m^3 淡水,占全国可利用淡水资源总量的96%。湿地因其对自然和人类产生的水和废弃物具有天然接收器和净化器的作用而被人们称为“地球之肾”。湿地具有巨大的生态功能,对维护地球的生态平衡发挥着十分重要的作用。

第二章 湿地植物的类型、作用和发展前景

一、湿地植物的类型

湿地植物泛指生长在过渡潮湿环境中的植物。湿地植物种类繁多，主要包括水生、沼生、盐生以及一些中生的草本植物，在自然界具有特殊的生态价值，同时也是园林、庭院水景园观赏植物的重要组成部分。湿地植物在湿地生境的进化过程中，经历了由沉水植物→浮叶植物→浮水植物→湿生（挺水）植物→陆生植物的进化演变过程，而其演变过程与湖泊水体沼泽化进程相吻合。这些湿地植物在生态环境中相互竞争、相互依存，构成了多姿多彩、类型丰富的湿地王国。按照湿地植物的生长特征和形态特征可分为5大类。

1. 沼生型植物

湿地中湿生植物种类繁多，如湿生鸢尾类及石菖蒲、海芋、芋类、水八角、水虎尾、芦竹、荻类、稻、野生稻、睡菜、苔草类、慈姑、莎草类、毛茛类等。

2. 挺水型植物

挺水植物株形高大，直立挺拔，花色艳丽，绝大多数有茎、叶。挺水型植物下部或基部沉于水中，根或地茎扎入泥中生长发育；上部挺出水面。挺水型植物如莲（荷花）、千屈菜、菖蒲、水葱、蘆草类、香蒲、芦苇等。

3. 浮叶型植物

浮叶型植物根状茎发达，花大、色艳；无明显地上茎或茎细弱不能直立，而它们的体内通常储藏有大量的气体，使叶片或植株能平衡地漂浮于水面上。浮叶型植物如王莲类、睡莲类、萍蓬草类、芡实、荇菜类等。

4. 漂浮型植物

漂浮型植物根不生于泥中，植株漂浮于水面之上，随水流漂泊，多数以观叶为主。漂浮型植物如浮萍、满江红、水鳖、大漂、槐叶萍、凤眼莲、水蕨等。

5. 沉水型植物

沉水型植物根、茎生于泥中，整个植株沉入水体之中，通气组织特别发达，利于在水中空气极度缺乏的环境中进行气体交换；叶多为狭长或丝状，植株的各部分均能吸收水中的养分，在水下弱光的条件下也能正常生长发育，但对水质有一定的要求，因为水质会影响其对弱光的利用；花小、花期短，以观叶为主。沉水型植物如海菜花类、黑藻类、金鱼藻类、眼子菜类、苦草类、水筛类、水毛茛类、狐尾藻类等。

二、湿地花卉植物的作用

1. 美化环境，增加景观的多样性

随着城镇建设的迅速发展，人们对生活和工作环境的

要求也越来越高，亲近大自然、回归大自然成为人们精神生活的追求，因而用湿地花卉植物美化城市环境，装点人们生活的需求日益强烈。将具有特色的湿地花卉植物引入人们生活的空间，加以规划，并体现美学艺术配置于水景之中，已成为现代生活流行的时尚；将湿地花卉植物栽培于室内，人们足不出户，即可观赏到湿地花卉植物的千姿百态，领略到大自然的风光。当前，湿地花卉植物不仅在居民家中庭院广泛栽种，而且还被大量应用于宾馆、饭店、写字楼和社区等处，促进了湿地花卉植物产业的发展、兴旺、发达。

湿地花卉植物也和其他花卉植物一样，具有改善环境，增进人的身心健康，调节温度和湿度，吸收二氧化碳和有害气体，净化空气等功能。人们在学习、工作之余，观赏青枝绿叶和鲜艳的花朵，吸纳植物散发的香气，可消除疲劳，开阔心怀。

2. 生产与利用

湿地花卉植物的商品化生产，有着极大的发展潜力，因此，发展湿地花卉植物的产业，就不能仅仅限于在水景园林方面的应用，而需要加速集约化的商品生产和管理，实施多途径开发，才能获得良好的经济效益。

湿地花卉植物还可入药治病，可药用的湿地花卉植物如：莲（荷花）、萍蓬草、睡菜、三白草、石菖蒲、香蒲、薄荷等；湿地花卉植物还可食用，如莲（地下茎、莲子）、芡实、茭白、菱角、海菜花、莼菜等还是美食佳肴的食材；芦苇是重要的造纸原料；凤眼莲、眼子菜是猪、牛的青饲料。

三、湿地花卉植物的栽培历史

我国湿地花卉植物的栽培有着悠久的历史，在我国河姆渡出土文物中，莲至少有7000年的历史。例如，“仰韶文化”房基遗址（F2室）中发现有2粒莲子；河姆渡遗址中发现有稻谷、香蒲、莲、菱等湿地花卉植物的花粉化石。1923年和1951年，在辽宁普兰店一带的泥炭中多次发掘到1000多年以前的古莲子。《彦周诗话》记载：“世间花卉，无踰莲花者，盖诸花皆籍暄风暖日，独莲花得意于水月，其香清凉，虽莲叶无花时，亦自香也。”《诗经·郑风》记载：“山有扶苏、隰有荷花”“彼泽之陂，有蒲有荷”。从我国古代诗文中所引对莲、荷等植物的描述中，可见莲、荷等湿地植物在我国栽培历史悠久。

相传我国唐朝农历六月二十四日为“莲花节”。莲作为蔬菜从野生引种为人工栽培，是公元前汉平帝元寿

年(公元前2年)起,距今3000余年的历史。公元6世纪时,北魏贾思勰在《齐民要书》一书中记有“种藕法”;约在2500年前吴王夫差为宠妃西施欣赏荷花,特在太湖之滨的灵岩山离宫修“玩花池”,这是史籍有关栽荷专供观赏的最早实例。盆栽荷花于东晋以前,王羲之(321~379)《东书堂帖》载:“敝宇今岁植得千叶者数盆,亦便发花,相继不绝,今已二十余枝矣。”西晋(265~317)嵇含《南方草木状》中记载了各种奇花异木的产地、形态、花期,如睡莲、荷花等。北宋(960~1127)东京(开封市)在街条沟中植莲。明清时代,在江南私家园林里,多喜挖池堆山,用湿地植物布置景点,体现了自然美学的精髓和别具风格的园林意境。

追根溯源,纪元前300年,古希腊人以睡莲供奉山林神女,现代植物学上所用“睡莲属”(Nymphaea),即是引用女神之名。从这一史迹出发再向前追溯1700年,古埃及的帝王和僧侣葬仪中,就有用睡莲 *N. caerulea* 的花瓣编花环的习俗。美丽的睡莲出淤泥而不染,以象征人类梦寐以求的愿望——纯洁与不朽。

纪元前1375~1225年,埃及帝王在御花园水池中种植了大量的睡莲和湿生植物,营造专供观赏的湿生植物景观。

王莲由辛凯氏(Haenk)于1801年发现于南美洲,直到1849年,在英国栽培(开花结实)获得成功。

印度佛教“七宝莲花”中的5种为睡莲,两种为莲花(*Nelumbo*)。

四、湿地花卉植物的资源与发展前景

我国土地辽阔,地跨热带、亚热带和温带,地形变化极为丰富。湖泊、江河、水库等大小各异的湿地星罗棋布,是许多名花异卉的故乡,是世界湿生植物种类资源较丰富的国家之一,许多名优湿地植物原产于我国,所以中国素有“世界园林之母”的美称。

(一) 湿地花卉植物资源

我国湿地花卉植物资源丰富,约占世界湿地花卉植物的1/10,据统计有80余科200余属500种之多,许多种类具有花形美丽、颜色鲜艳、花期长等特性,有的株形姿态优美,叶片奇特,观赏价值极高。

这些植物广泛分布在不同纬度的水域中,其中大家熟悉的莲、睡莲、千屈菜、水蕨、水韭、水车前、泽泻、慈姑、水葱属等,是令各国园艺家赞叹不已的湿地花卉植物原种,是湿地花卉植物中的佼佼者。谁占有花卉植物资源,谁就占有花卉产业的未来。得天独厚的植物资源优势,为我国的湿地花卉植物雄踞于世界之林,提供了雄厚的物质基础。近年来,我国各地广泛进行了野生

湿地花卉资源的调查与收集保育,具有较好的观赏价值和极大商品生产潜力的品种俯拾即是,令人欣喜万分。但大部分湿地植物品种至今还散生于江河湖泊之中,自生自灭,甚为惋惜。我们深感进行引种驯化、园艺化、在园林中广泛应用或开发商品化生产,将资源优势变为经济优势,生产具有中国特色的新型花卉,是我国湿地花卉产业的一个重要方向。

(二) 湿地花卉植物的分布

在相对较小的区域内分布着众多的湿地花卉植物,是我国野生花卉植物原种的一大特点。许多世界著名的湿地花卉植物原种,大多都分布在我国。如莲(荷花)(*Nelumbo*)全世界有两种,我国有一种。水车前属 *Ottelia*,我国分布8种,占世界40%;萍蓬草属 *Nuphar*,全世界有25种,我国分布5种。在我国,湿地花卉植物分布集中,为我们进行同属植物的生物多样性研究与开发创造了有利条件。

(三) 湿地花卉植物的品种资源

原产于我国的湿地花卉植物种质资源品种丰富,经过几千年的栽培选育,培育出千变万化、多姿多彩的园艺品种。例如,莲(荷花 *Nelumbo nucifera*),在我国人工培育已有3000年的历史。如藕莲、子莲、花莲(含碗莲)达1000余种,供观赏用的荷花约900余种,花有单瓣、半重瓣、重瓣、重台、千瓣,花色有白、红、黄、粉和红黄等,偶尔也出现并蒂莲,这些品种多具香气,可谓色、香、姿、韵俱佳,为花中君子。再如睡莲(*Nymphaea*),至今已有3000年的栽培历史,全世界约500个品种及物种,我国收集保存近200种,分为红、蓝、白、黄等8个大类。鸢尾(*Iris*),花有白、蓝、红、黄、淡黄及紫红色等近30个种及品种,生长快,花色多变、艳丽,枝叶茂盛且繁密。

我国的湿地花卉植物种质资源大多是在11世纪传入日本、新加坡再传入欧洲、美洲。如莲(荷花)是在日本镰仓幕府时代(1192~1333年)就已传入日本;睡莲是在1998年销售至欧美各国,并在欧美各国广为栽培。湿地花卉植物种质资源丰富,现已成为世界大多城市绿化、美化的重要植物材料。

第三章 湿地植物的分类

地球表面上有江河、湖泊、沼泽等不同类型的湿地，各种不同的生态条件，生长着不同生态要求的湿地植物。

按植物学特性，每种湿地植物都具有各自的生态习性，即“个性”，但又有许多种湿地植物具有相同或相似的生态习性，这就是某一类群湿地植物的“共性”。湿地植物的种类尽管较多，根据不同的分类依据，按照自然科属、生物学特性、栽培方式和园林用途，一般可分为下列两种类型。

一、按生物学特性和生态习性分类

1. 一年生湿生花卉植物

一年生湿生花卉植物是指在一年内完成从种子到种子生长、发育周期的湿地植物，即从播种到萌发、生长、开花、结实，一年内完成该物种的生命周期。常见的有茼蒿、黄花蔺、热带睡莲、王莲、菱、大藻、水鳖、鸭舌草、海菜花等。

2. 多年生湿生花卉植物

多年生湿生花卉植物是指植物的寿命超过一年，并能多次正常萌发生长、开花结实。根据地下部分的形态变化分为以下几种。

(1) 湿生宿根植物。地下部分形态正常，不发生变异。本类植物数量较多，常见的有鸢尾类(*Iris*)、伞草、灯心草、水葱类、泽泻类、苔菜类、莼菜等。

(2) 湿生球茎、鳞茎植物。地下部分变态，呈肥大状，主要有慈姑、荸荠、芋属、温带睡莲和寒带睡莲、水仙、水藻等。

(3) 湿生块茎植物。常见的有寒带睡莲类(*Nymphaea*)、萍蓬草类。

(4) 湿生走茎植物：常见的有莲、香蒲、芦苇、水芋、苔菜、菖蒲属、水禾、薄荷等。

3. 湿生蕨类植物

常见有水蕨、瓶尔小草、水韭。

4. 常湿生态型和阴湿生态型湿地植物

常湿、阴湿生态型湿地植物是指这类植物引种到暖温带或温带地区栽培。所谓常湿生态型，是指原产地和分布地区的空气湿度夏季在90%以上，冬季在70%以上；阴湿生态型，忌强光直射。如龟背竹、猪笼草、水韭、瓶尔小草、虎耳草、地钱等。

5. 高湿、高温生态型湿地植物

高湿、高温生态型湿地植物是指这类植物引种到温带或寒带地区，须常年在温室内栽培，冬季极端最低温度不得低于14~18℃，相对湿度夏季不低于90%，冬季不低于80%，水池的水温最低要求不低于20℃。如产于南美洲亚马逊流域的王莲、原产于埃及的蓝睡莲类和原产于非洲的柔毛齿叶红睡莲等。

6. 湿生食虫植物

湿生食虫植物是指具有特殊的营养器官，除有正常叶外，还有筒状叶或叶上具有腺毛，能分泌消化液吸食小动物。这类植物为数不多，如猪笼草、茅膏菜、捕蝇草、长颈古瓶子草等。

二、按湿地花卉植物的用途分类

1. 可应用于园林景观的湿地花卉植物

我国素有世界“园林之母”的称誉。在园林景观中，水景又是园林中的灵魂，而湿地花卉植物是衬托园林水景的重要花卉。如古代有杭州“曲院风荷”、庐山的“东林寺”、扬州的“荷花桥”、四川眉山的“苏三祠”，等等。随着人们生活水平的提高及旅游事业的发展，在园林景观设计中对水体的应用越来越被重视，在一个公园或风景区没有水景会使人感觉美中不足。江南园林很美，是因水景在江南园林造景中成为重要的造景元素之一。在水体中，生长有多种多样的湿地花卉植物，既能美化水面，又给水体以生机。水景在美化环境的同时给人清凉、消暑之感。

2. 盆栽湿地花卉植物(包括缸栽)

盆栽湿地花卉植物是指用于生产盆花的湿生花卉植物。盆栽湿生花卉植物是我国以及国际花卉生产中的一个重要组成部分。我国的盆景艺术源远流长，是世界公认的艺术瑰宝。将盆景的湿生花卉配置于园林景观中，用盆景造型的手法与其他园林景观元素相结合，会使整个园林景观更具人文气息。主要的盆栽湿地花卉植物有小睡莲、龟背竹、海芋、荷花、迷你莲(碗莲 *Nelumbo nucifera* 'Bowl')、伞草、慈姑、黄花蔺、慈姑、泽泻、千屈菜、鸢尾、梭鱼草等。

3. 室内沉水湿地花卉植物

室内沉水湿地花卉植物，泛指可用于室内装饰水族箱内的沉水花卉植物。一般要根据室内光照和通风条件的差异，选用对两者要求不高的沉水观叶植物进行布置。常见的有苦草类、海菜花类、眼子菜类、水蕨、水筛类、埃格草、黑藻、狐尾藻类、水盾草、皇冠草类、金鱼藻类等。

第四章 湿地花卉植物的栽培

影响湿地花卉植物生长发育的环境因子主要有温度、光照、水质、土壤、肥料等。正确的了解和满足湿地花卉植物对环境的要求,是湿地花卉植物栽培的关键所在。

一、温 度

温度是影响湿地花卉植物生长发育最重要的环境因子之一,植物的生理活动需要在合适的温度条件下完成,温度无时无刻不影响着湿地花卉植物的生长发育。

因湿地花卉植物是在原产地的气候条件和环境条件下生长发育的,所以在生长地要求有与原产地合适的温度环境,植物才能正常生长发育。要求温度环境,是指需具有一定的温度变化幅度,即有其最高温度、最低温度和最适宜温度3个基点温度。假如超过这3个基点,植物就不能正常生长发育;反之满足了这3个基点温度,植物就能正常生长发育。湿地花卉植物生长发育的最适宜温度随引种栽培植物原产地气候条件的不同而不同。从生长基点温度看:蓝睡莲、柔毛齿叶睡莲、王莲等在分布区的年均温为 20°C ,年最低温度在 6°C 以上,而它们的种子要在 30°C 以上的温度下才能萌发生长。生长发育的不同阶段,其最适宜的温度也有一定的变化。

1. 一年生的湿地花卉植物对温度的要求

一年生的湿生花卉植物,种子萌发的最适宜温度在 28°C 以上,幼苗期在 16°C 以上,从幼苗期到开花结实月均温度在 25°C 左右时,对整个植株的幼苗期和成苗期培养最为适宜。月均温在 29°C 时,对温带、寒带湿生植物的生长发育有一定的影响;当气温连续7天以上在 38°C 时,有的湿生植物就会停止生长或生长极慢;当气温超过 40°C 以上时,地表温度在 53°C 时,水温随之而升高,植物就会出现腐叶,重者造成整个植物死亡。因此,在整个湿地花卉植物生长发育阶段,必须保持水源流畅,在有条件的地方可采取适当的遮光法,避免阳光的直射,起到降温的效果。

2. 二年以上湿地花卉植物对温度的要求

二年以上湿地花卉植物,种子萌发最适宜的温度相对较低,否则不能通过春化阶段;开花结实阶段的最适宜温度相对较高,否则不能完成整个生长发育过程。

湿生花卉植物的种类繁多,分布的地域广阔,而每一类植物都有着对温度的不同要求。

(1) 高温湿地花卉植物。主要指原产于热带平原区的植物,栽培温度要求在 $16\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。这类植物在我国广东、福建(沿海地区)、海南、云南(南部)、台湾等地可以广泛栽种。而王莲则要求更高温度条件(环境),当气温

低于 20°C 时,植物停止生长。

(2) 中低温湿地花卉植物。主要指原产于暖温、温带地区(亚热带),也包括虽产于热带地区,但对温度要求不高的植物,温度保持在 $10\sim 18^{\circ}\text{C}$,最适合其生长发育。这类植物在我国长江流域广泛种植,如睡莲科、天南星科、香蒲科、菱科、千屈菜科、眼子菜科等植物。

近年来,国外在可控环境栽培理论方面提出“差温”(DIF)这一新概念,即差温=昼温-夜温。这一新概念,即“用不同波长的光”已成为一项新技术措施现在花卉生产中得以广泛地推广应用,这种方法对控制植物株高,促其植株矮化效果很好。其规律:①植物株高的矮化,可利用降低昼温,提高夜温来实现;而植株的增高,可用提高昼温,降低夜温的方法完成。②温差不影响植株的节数与叶数。③对温差敏感的湿地花卉植物有:鸢尾科类、莲属和菖蒲等。不敏感的有水仙、伞草等。温差在一定程度上可代替植物矮化剂,并还可以用温差控制植物的株高。在同类植物中生产出不同株高而同时开花(展览时用)的植物配置,以满足不同应用的需求。此项理论和技术还有待进一步研究和完善。

二、光 照

光照对湿地花卉植物的生长发育影响较大。光照是植物进行光合作用的主要条件,植物的生长发育、开花结果是通过光合作用、光形态建成和光周期调节来完成的。地球上的生物直接或间接地依赖太阳所提供的能量而生存与繁衍,光是植物生长发育过程中的主要环境因子。

1. 光波对湿地花卉植物生长发育的作用

除太阳光谱可见光($400\sim 750\text{nm}$,占太阳辐射能50%左右)对植物的生长发育有重要作用外,紫外线($300\sim 400\text{nm}$,占太阳辐射能的5%左右)和红外线(大于 760nm ,占太阳辐射能的40%左右)同样对植物的生长发育有间接的作用。大多数植物吸收 $300\sim 700\text{nm}$ 波长的光能(深水与水面1/4),即可见光与紫外线对湿生植物生长发育具有重要的作用。红光和橙光($600\sim 700\text{nm}$)可增强叶绿素的光合作用,可加快碳水化合物的合成,促进植物的生长;蓝、紫光的紫外线能加速短日照植物的发育,延迟长日照植物的发育和抑制植物茎的伸长。文献记载:花色的不同,吸收和反射光能的数量也有所不同,花卉自身的温度也不同。如在相同的环境下,白花(荷花、睡莲)反射的光能较多,花自身的温度低于气温;反之,红花吸收数量较多,花卉自身的温度高于气温。光照在 $1900\sim 2700\text{h}$ 之间、湿度在60%~85%之间时,最适宜湿

地花卉植物的生长发育。北方在冬季因光照不足,要实施越冬保温措施。

2. 光照强度对湿地花卉植物的影响

湿地花卉植物的种类很多,但由于这些湿地花卉植物原产地的生态条件各异,对光照强度的要求也有所不同。根据湿地花卉植物对光照强度的需求分下列3种类型。

(1) 喜光湿地花卉植物。是指在露地栽种、在完全光照条件下才能正常生长发育的湿地花卉植物,如莲(荷花)属、睡莲属、千屈草属等植物。

(2) 耐阴湿地花卉植物。要求60%~80%的蔽阴度,在强光下不能正常生长发育的湿地花卉植物,如水蕨、瓶尔小草、天南星科植物、伞草、海菜花属等植物。

(3) 中生性湿地花卉植物。对光照强度介于喜光湿生和耐阴两者之间。要求蔽荫40%左右,一般喜欢光照充足,但不耐夏日强光曝晒,强光直射时需采取适当的遮阴方可生长发育良好,如菹菜、黄花蔺、泽泻等属植物。

光照时间的长短直接影响湿地花卉植物的生长发育、性器官的形成和生理特性等。根据湿地花卉植物生长发育所需日照时间长短分为以下3种类型。

(1) 短日照性湿地花卉植物。大多为沉水植物,要求日照时数短、透光度弱,如眼子菜科、苦草属、水筛属、水车前属、水蕨等。

(2) 长日照湿地花卉植物。大多为挺水植物,日照时数越长,发育越快,现蕾开花早,结实率高,如莲属、睡莲属、芡实属、王莲属、萍蓬草属等露地多年生湿地花卉植物。此类湿地花卉植物成苗期(6~9月)如果光照强、时间长,且气温高达42℃以上时,也对植物的生长发育不利。

(3) 中日照性湿地花卉植物。发育和开花基本不受日照长短的影响,如龟背竹、伞草、虎耳草等。这类湿地花卉植物以观叶为主,观赏价值极高。

总之,不能满足植物对光照的需求,植物就不能完成生命周期,对植物花芽的分化、孕蕾、开花、结实都有影响。为此,在引种栽培时,可采取增光或遮光方法,来增加或减少光照时间,以满足其生长发育对光照的需要;同时可采取调节短日照性与长日照性花卉植物花期的方法,使其提前或延迟开花来满足人们在不同季节的观赏需求。

三、水

水是湿地花卉植物赖以生存的必需条件,对花卉生长的影响极大。湿地花卉植物生长所需要的营养元素,一般是由植物的根系吸收土壤水分中的矿物质元素来满足所需营养。

1. 湿地花卉植物的生态类型

湿地花卉植物种类不同,需水量也有很大差异,这与湿地花卉植物的生态习性有着密切关系。湿地(沼泽)生态型,是以重力水、毛细管水、薄膜水、渗透水、化合水等性状储存于沼泽湿地内。沼泽湿地水的水质,

区别于湖泊、河流等天然水体的水质,沼泽湿地的水质,具有一定的独特性,生物化学作用强烈,矿化度和硬度较低,基本呈酸性和中性。但青海湖等高海拔湖泊pH值在9.0~9.5,同样分布有眼子菜科、蓼科、莎草科、禾本科等湿地花卉植物;长江中下游水域的pH值一般在6.5~7.5之间,有利于湿地花卉植物的生长。湿地植物为了适应各类型水域环境,在演化过程中形成了许多次生性的湿生结构,依形态特征和生态习性的不同,可分为挺水(湿生)型、浮水型、浮叶型和沉水型等。湿地植物有以下特性。

(1) 通气组织发达。为了适应水中和土壤中空气稀薄的生活环境,湿地植物依靠发达的通气系统(由气腔和气道组成),使进入叶片气孔的空气,进入植物体内一直传输到各器官,保证了新陈代谢的需要;而且还可以产生浮力使植物漂浮或直立于水中;并具有适应水环境中所面临的机械应力的功能。在湿地植物的体内常可见到隔膜,它属于通气组织的一种,除具有通气、排除多余水分和支撑等作用外,还是营养物质和代谢产物的短期储藏地。

(2) 具有发达的分泌组织。湿地植物不可缺水,但体内水分过量对植物的生长发育同样有害。当外界气压过低或蒸腾作用减弱时,湿地植物就依靠其发达的“排水器”,即由水孔、空腔和管胞组成分泌组织,把体内过多水分排出,同时又可使营养成分得以继续进入体内。

(3) 根系不发达、机械组织弱化。由于湿地植物各部分的表皮细胞都能直接从水中吸取水分和营养元素,因此,根的吸收能力也就不发达或退化。沉水植物的植物体全部浸在水中,不需要强壮的机械组织支撑植物体,故植物体较软弱。

(4) 湿地花卉植物对水质的要求。湿地花卉植物对水质的要求:淡水湿生花卉植物pH4.5~7.5;水质无污染、水系畅通均可种植。

2. 不同生长发育阶段对水位的要求

湿地花卉植物在不同的生长发育阶段对水位要求是有差异的。种子发芽时,需要较少的水,水深1~3cm,有利于种子的萌发;幼苗阶段,因根系弱小,在土壤中分布较浅,水深5~10cm,有利于幼苗生根展叶;苗株长大,需要的水较多。同时还要根据不同的湿地植物种类随时提高水位。定植的水位,如园林中栽种时,水深为40~100cm;盆、缸栽种时,水深一般为整个容器的1/2(另1/2是泥)。

总之,各类湿地花卉植物要求不同的水生生境,应参照各类湿地花卉植物在原产地和分布区的生境,或者在生长季节的气温情况,予以确定。尤其是湿地花卉植物,对温度和土壤中水分要求较为严格,一经萎蔫,很长的时间不能恢复正常生长,重者会给生产、观赏带来很大的损失。

四、土壤

土壤是湿地花卉植物赖以生存的基质,它由土壤矿物