

人文园林系列丛书

水生植物园林应用指南



陈煜初 周世荣 付彦荣 余东北 曾宪宝 等著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

水生植物园林应用指南

陈煜初 周世荣 付彦荣 余东北 曾宪宝 等著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

水生植物园林应用指南/陈煜初等著. —武汉: 华中科技大学出版社, 2016. 5

ISBN 978-7-5680-1556-1

I. ①水… II. ①陈… III. ①水生植物—观赏园艺—指南 IV. ①S682.32-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第021613号

水生植物园林应用指南

SHUI SHENG ZHI WU YUAN LIN YING YONG ZHINAN

陈煜初 周世荣 付彦荣 余东北 曾宪宝 等著

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

地 址: 武汉市武昌珞喻路1037号(邮编: 430074)

出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 宁振鹏

责任监印: 秦 英

责任校对: 杨 森

装帧设计: 王亚平

印 刷: 北京佳信达欣艺术印刷有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 15.75

字 数: 433千字

版 次: 2016年5月第1版第1次印刷

定 价: 99.00元



投稿热线: (010) 64155588-8038

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

《水生植物园林应用指南》

作者名单

陈煜初 周世荣 付彦荣 余东北
曾宪宝 陈胜洪 谢 泉 沈 燕
余翠薇 马忠社 余冠春 郑英娣
徐朝瑾 赵 勋 邢小明 张 帆
张 晓

序

水生植物是园林植物中一个很重要的类群，不仅具有较强观赏性，还可以净化水体，改善水质，增加生物多样性，是各种湿地景观不可缺少的重要材料。水生植物种类繁多，类型丰富，一般包括挺水植物、浮叶植物、浮水植物、沉水植物和湿生植物。有人统计，全世界有维管水生植物 5000 余种，隶属于 87 个科。它们能够很好地适应水环境，在园林应用中具有不可替代的作用。

历史上，水生植物多是从食用和药用开始进入人们生活的，观赏应用次之。水生植物在园林上的应用历史较为悠久。中国关于水生植物园林应用的最早记载可能是战国时期的吴国，距今近 2500 年。水生植物几乎伴随整个园林的产生和发展过程。不过，大面积应用却是近 30 年的事，多种类大面积应用更集中于近 10 多年间。2003 年开始的杭州西湖湖西综合保护工程，先后应用水生植物 100 多种，面积达 40 余万平方米，引起了人们对水生植物的关注。后几年的杭州西溪国家湿地公园和全国众多的湿地保护工程，水生植物都得以大量且广泛地应用。但是，总体来说，业界对水生植物了解较少，其研究和应用水平均不及其他类型的园林植物，关于水生植物的专著更为少见。

杭州天景水生植物园陈煜初先生长期从事水生植物研究，特别是近 10 年来，他带领团队在水生植物资源、栽培、育种、应用等做了大量工作，以水生植物在园林景观的应用为出发点，陆续开展了水生植物种质资源收集、引种驯化、濒危物种保育、新品种选育、繁殖栽培技术研发、种苗生产和应用研究等工作，先后发表论文 30 多篇，选育新品种 30 多个，获得相关专利 10 多项，在水生植物研究和应用方面取得显著的成绩，并于 2014、2015 年连续两次获得中国风景园林学会科技进步奖。该团队将理论研究和实践紧密结合，从实践入手，探索理论，又用理论指导实践，这本著作就是他们 10 多年工作的结晶。本书特点主要有以下几个方面，一是编者在充分借鉴前人研究的基础上，结合自己的研究成果，对水生植物的定义、习性、分类等提出了自己的观点。书中还提出了一些新的概念，如水生植物的水深适应性、水际线配置和水深梯度配置等。这些概念在理论上源于对水生植物特殊生态习性的分析和总结，在应用上则解决了很多实际问题，可操作性强。二是本书系统地阐述了水生植物特殊的建造功

能，这对水生植物应用设计具有较好的指导意义。三是在水生植物编写和条目设置方面，做到了理论和应用兼顾。在生活型、生态学特性、地域适应性、物候期、繁殖方式、种植环境等条目方面侧重于理论阐述，而在观赏价值、园林应用、种植季节、种植密度、种植方法、养护管理、经济价值和污染水体治理等条目方面则侧重于应用。四是本书科学性强，图文并茂，具有重要的实用价值。该专著不仅是从事园林应用、植物栽培、园林设计及湿地生态景观研究人员的重要工具书，也是大专院校学生、水生植物爱好者重要参考书。

党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业五位一体总体布局，明确提出大力推进生态文明建设，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。在全国人民努力建设“美丽中国”大好形势下，将有大量的园林绿化、水生态治理和湿地保护修复等工作陆续开展，水生植物也将以其独特的优势而在其中发挥重要作用。为此，有必要持续开展水生植物的资源整理、新品种选育、栽培管理和应用研究等专题研究。希望以陈煜初先生为首的团队继续深入研究水生植物，取得更多成果，也希望有更多的专业人员投入到水生植物的研究中来，让水生植物在改善、修复生态环境以及各类湿地景观构成中发挥更大的作用。



国际园艺生产者协会（AIPH）副主席

北京林业大学教授 张启翔

2016年1月

作者自序

2003 年，我们的团队参与了杭州西湖湖西综合保护工程，当时我们承接了绿化工程 IV 标段水生植物绿化施工。起初，我们对水生植物的认识和了解也很少，在项目过程中，我们建立水生植物苗圃（天景水生植物园前身），边学、边施工，按期保质完成了工程任务。从此，我与水生植物结缘。此后，考虑到水生植物园林应用的前景，我们开始逐步转入专业从事水生植物的引种、种苗培育和园林应用等工作。到目前，我们已较为系统地总结出水生植物园林应用中的近 30 个问题，保育睡莲品种 200 余个，花莲品种 705 个，其他水生植物 200 多种，其中国家重点保护植物 9 种，开展了花莲新品种选育研究，已选育出新品种 30 多个，其中 20 个已获国际莲属新品种登录，10 个获中国花协荷花分会新品种奖，开展了睡莲杂交育种和转基因育种研究，已取得阶段性成果。

2006 年 6 月 22 日，在浙江大学夏宜平教授发起组织的“水生植物园林应用研讨会”上，我宣读了《水生植物设计施工中若干问题》一文，引起参会者较为强烈的反响。2008 年 5 月，我应邀在“全国地被水生植物应用研讨会”作了主旨报告，同年 8 月，我们和《中国花卉报》联合举办了“全国水生植物应用座谈会”，这是第一次水生植物应用的盛会。2011 年第 13 届国际睡莲水景学会年会首次在我国召开，我应邀在会上作了水生植物园林应用的报告。2014、2015 年间，我们承办在杭州组织召开了“首届全国睡莲学术研讨会”和“第二届荷花育种和国际登录研讨会”。2015 年，杭州市水生植物学会也获批成立，我有幸担任学会首任理事长。2006 年以来的多年间，我们应邀为不少园林设计单位、施工企业、甲方管理团队，以及大专院校、科研院所开设水生植物园林应用专题讲座，并为鄱阳湖国家湿地公园、上海辰山植物园、上海世博园等 500 多项工程提供咨询服务。

2006 年，原浙江省建设厅的张延惠老师在看到其他研究者有关西湖湖西绿化工程 IV 标段中水生植物应用的论文后致电给我，批评并勉励我要对做过的工程好好总结。鉴于我的专业背景是林学，又偏爱森林生态学和植物资源方面，对园林学科不甚了解，而且也缺少数据积累，故而一直未动笔。2008 年，我们在《中国花卉报》开设了“水生植物应用指南”专栏，连续写作并发表 11 篇专题文章。文章刊出后，某出版社的一位编辑给我电话和写信，认为这些专

栏的短文，理论和实践结合得好，希望能以“水生植物应用指南”为题出一本书，并邮来相关规范。可一直拖到2010年，我才感到相关资料收集和积累已差不多了。当年夏季下笔，仅2个月初稿就基本出来了，后经多次修改，数易其稿，至今才付梓印刷。这本书作为我和我的团队多年来研究和实践成果的一个集中汇报，希望对同行有所帮助和借鉴。

我非常感谢曾给我鼓励和具体帮助指导的许多专家学者们，他们有夏宜平先生、刘茂春先生、陈绍云先生、包志毅先生、杨光先生、张宏伟先生、王忠仁先生等。

需要重点感谢的是我的专业启蒙导师金春星先生。金先生是我在宁波林校就学时的树木学和森林生态学老师，是他引领带我进入了林学和生态学研究的神秘世界。中专主要是学习技术，理论上涉及较少，很少涉及学科研究方面的知识。在位于溪口的宁波林校的小平房中，他给我谆谆教诲并手把手教我如何选题、如何查文献，合作交流、试验设计和结果分析、写作等。那间小平房是我在求学时最美好的回忆之一，那是智者引导一个农村孩子进入科学世界的一扇门。感谢我的业师李贤超先生，是他把我毕业分配到淳安县这个浙江省面积最大的县，使我有机会从事专业工作，并在植物资源学和森林生态学方面有所收获。

还要感谢我的家人，是他们的宽容和理解使我有更多的时间从事水生植物的工作。



2016.1

目 录

水生植物园应用概论	1	水生植物园应用技术	18
1 水生植物概述	1	1 引入新的概念	18
1.1 水生植物的概念	1	1.1 水深适应性 (depth adaptability)	18
2 中国古籍水生植物的应用记载	2	1.2 复生 (solitufted)	18
2.1 食用水生植物应用历史	2	1.3 设计密度 (design density) 和施工密度 (construction density)	18
2.2 药用水生植物应用历史	3	1.4 设计规格 (design specification)	19
2.3 观赏水生植物应用历史	3	1.5 水位管理 (water level management)	19
3 水生植物园应用历史	3	2 植物种类选择	19
4 水生植物生态生物学特性	4	2.1 正确鉴定水生植物种类	19
4.1 生物学特性	4	2.2 项目区的自然环境	19
4.1.1 形态	4	2.2.1 气候	19
4.1.2 解剖	5	2.2.2 土壤和水体	19
4.1.3 繁殖生物学	6	2.2.3 海拔	19
4.2 水生植物生态学特性	6	2.3 生态因子	20
4.2.1 光	6	2.4 项目性质目标	20
4.2.2 温度	8	2.5 特殊科学文化	21
4.2.3 水质	8	3 种植技术	21
4.2.4 底泥	9	3.1 水深适应性和水位管理	21
4.2.5 水文因子	10	3.1.1 水深适应性	21
4.2.6 动物牧食	11	3.1.2 水位管理	24
5 水生植物主要类群及分类	11	3.2 种苗规格和质量	24
5.1 系统分类法	11	3.2.1 种苗规格	24
5.2 生长型分类法	11	3.2.2 种苗质量	25
5.3 生物学特性分类法	12	3.3 种植季节	26
5.4 经济价值分类法	12	3.3.1 生长期种植	26
5.5 生活型分类法	12	3.3.2 休眠期种植	27
5.5.1 挺水植物	12	3.4 种植密度	27
5.5.2 浮叶植物	12	3.4.1 设计密度	27
5.5.3 浮水植物	12	3.4.2 施工密度	27
5.5.4 沉水植物	13	3.5 沉水植物的种植	28
5.5.5 湿生植物	13	3.5.1 叉子种植法	28
6 水生植物的生态功能	14	3.5.2 抛掷法	28
6.1 初级生产者	14	3.5.3 其他方法	28
6.2 生物多样性功能	14	4 植物景观设计和配置	28
6.3 净化水质功能	15	4.1 水生植物景观设计	28
6.3.1 营养固定	15	4.1.1 水生植物景观设计的生态原理	28
6.3.2 清洁水体	15	4.1.2 建造功能	29
参考文献	16		

4.2 水生植物造景特点	32	戛菜 <i>Houttuynia cordata</i>	46
4.2.1 水际线配置	32	苋科 <i>Amaranthaceae</i>	
4.2.2 水深梯度配置	32	红莲子草 <i>Alternanthera reineckii</i>	47
4.2.3 水面配置	32	泽泻科 <i>Alismataceae</i>	
5 种植平台处理	32	东方泽泻 <i>Alisma orientale</i>	48
5.1 消浪	32	窄叶泽泻 <i>Alisma canaliculatum</i>	49
5.2 种植土问题	33	象耳草 <i>Echinodorus cordifolius</i>	50
5.3 容器种植	33	少花象耳草 <i>Echinodorus parviflorus</i>	52
5.4 水生植物浮岛种植技术	34	慈姑 <i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>sinensis</i>	53
5.5 圈养、围隔技术	35	[野慈姑 <i>S. trifolia</i>]	54
5.5.1 种类选择	37	[利川慈姑 <i>S. lichuanensis</i>]	54
5.5.2 圈养、围隔工程技术	37	[矮慈姑 <i>S. pygmaea</i>]	54
5.6 控根	37	大慈姑 <i>Sagittaria montevidensis</i>	55
5.6.1 景观配置和品种保护需要	37	花蔺科 <i>Butomaceae</i>	
5.6.2 育苗需要	37	花蔺 <i>Butomus umbellatus</i>	56
5.6.3 方法	37	黄花蔺 <i>Limncharis flava</i>	57
6 养护管理技术	37	菖蒲科 <i>Acoraceae</i>	
6.1 病虫害防治	37	菖蒲 <i>Acorus calamus</i>	58
6.1.1 苗木植物检疫	37	花叶菖蒲 <i>Acorus calamus</i> 'Variegata'	60
6.1.2 种植前引种苗处理	37	石菖蒲 <i>Acorus tatarinowii</i>	61
6.1.3 建立预测预报系统	37	[钱蒲 <i>A. gramineus</i>]	61
6.1.4 针对病情虫情管理	38	[金叶石菖蒲 <i>A. tatarinowii</i> 'Ogon']	61
6.1.5 施药注意问题	38	[金钱蒲 <i>A. gramineus</i> 'Variegatus']	61
6.2 非目的种类处理	38	天南星科 <i>Araceae</i>	
6.3 收割、防火	38	野芋 <i>Colocasia antiquorum</i>	62
6.4 覆盖防冻	39	紫芋 <i>Colocasia tonoi</i>	63
6.5 间疏复壮	39	水生天南星 <i>Orontium aquaticum</i>	64
参考文献	40	马蹄莲 <i>Zantedeschia aethiopica</i>	65
挺水植物		石蒜科 <i>Amaryllidaceae</i>	
木贼科 <i>Equisetaceae</i>		水鬼蕉 <i>Hymenocallis littoralis</i>	66
木贼 <i>Equisetum hyemale</i>	42	鸢尾科 <i>Iridaceae</i>	
水蕨科 <i>Parkeriaceae</i>		玉蝉花 <i>Iris ensata</i>	67
水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	43	[花叶玉蝉花 <i>I. ensata</i> 'Variegata']	68
[粗梗水蕨 <i>C. pteridoides</i>]	44	路易斯安那鸢尾 <i>Iris louisiana</i>	69
三白草科 <i>Saururaceae</i>		黄菖蒲 <i>Iris pseudacorus</i>	73
三白草 <i>Saururus chinensis</i>	45	[金叶黄菖蒲 <i>I. pseudacorus</i> 'Variegata']	75
		溪荪 <i>Iris sanguinea</i>	76
		西伯利亚鸢尾 <i>Iris sibirica</i>	77

姜科 Zingiberaceae		花叶水甜茅 <i>Glyceria maxima</i> 'Variegata'	114
姜花 <i>Hedychium coronarium</i>	78	藨草 <i>Phalaris arundinacea</i>	115
雨久花科 Pontederiaceae		[玉带草 <i>Parundinacea</i> var. <i>picta</i>]	115
雨久花 <i>Monochoria korsakowii</i>	79	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	116
[鸭舌草 <i>M.vaginalis</i>]	79	[花叶芦苇 <i>P.australis</i> var. <i>iegates</i>]	117
梭鱼草 <i>Pontederia cordata</i>	80	卡开芦 <i>Phragmites karka</i>	118
白花海寿花 <i>Pontederia cordata</i> var. <i>alba</i>	82	野茭白 <i>Zizania caduciflora</i>	121
箭叶梭鱼草 <i>Pontederia lanceolata</i>	83	[茭白 <i>Z.caduciflora</i>]	121
竹芋科 Marantaceae		毛茛科 Ranunculaceae	
再力花 <i>Thalia dealbata</i>	84	石龙芮 <i>Ranunculus sceleratus</i>	122
美人蕉科 Cannaceae		香蒲科 Typhaceae	
靓黄美人蕉 <i>Canna indica</i> var. <i>flava</i>	88	狭叶香蒲 <i>Typha angustifolia</i>	123
[粉花水生美人蕉 <i>C.glauca</i>]	89	香蒲 <i>Typha orientalis</i>	126
[玫红水生美人蕉 <i>Canna</i> × <i>generalis</i>]	89	小香蒲 <i>Typha minima</i>	127
灯芯草科 Juncaceae		莲科 Nelumbonaceae	
灯芯草 <i>Juncus effusus</i>	94	荷花 <i>Nelumbo nucifera</i>	128
[野灯芯草 <i>J.setchuensis</i>]	95	黑三棱科 Sparganiaceae	
[蓝箭灯芯草 <i>J.inflexus</i> ' BlueArrows']	95	黑三棱 <i>Sparganium stoloniferum</i>	138
[标枪灯芯草 <i>J.pallidus</i> ' Javelin']	95	曲轴黑三棱 <i>Sparganium fallax</i>	139
[江南灯芯草 <i>J.primatocarpus</i>]	95	葫芦科 Cucurbitaceae	
[匏茎灯芯草 <i>J.alatus</i>]	95	盒子草 <i>Actinostemma tenerum</i>	140
莎草科 Cyperaceae		千屈菜科 Lythraceae	
旱伞草 <i>Cyperus alternifolius</i>	96	千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i>	141
[天景伞草 (商品名)]	97	[密花千屈菜 <i>L. ' Mordens Rose</i> ']	144
纸莎草 <i>Cyperus papyrus</i>	98	圆叶节节菜 <i>Rotala rotundifolia</i>	145
埃及莎草 <i>Cyperus prolifer</i>	99	伞形科 Umbelliferae	
线穗苔草 <i>Carex nemostachys</i>	100	水芹 <i>Oenanthe javanica</i>	146
荸荠 <i>Eleocharis tuberosa</i>	101	[五彩水芹 <i>O.javanica</i> ' Flamingo ']	147
水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i>	102	[中华水芹 <i>O.sinensis</i>]	147
星光草 <i>Rhynchospora colorate</i>	103	香菇草 <i>Hydrocotyle bonariensis</i>	148
萤蔺 <i>Scirpus juncoides</i>	104	玄参科 Scrophulariaceae	
藨草 <i>Scirpus triqueter</i>	105	小婆婆纳 <i>Veronica serpyllifolia</i>	150
水毛花 <i>Scirpus triangulatus</i>	106	睡菜科 Menyanthaceae	
水葱 <i>Scirpus validus</i>	107	睡菜 <i>Menyanthes trifoliata</i>	151
[斑叶水葱 <i>S.validus</i> var. <i>zebrinus</i>]	108	爵床科 Acanthaceae	
[金线水葱 <i>S.tabernaemontani</i> 'Albescens']	108	翠芦莉 <i>Ruellia brittoniana</i>	152
禾本科 Gramineae		杉科 Taxodiaceae	
芦竹 <i>Arundo donax</i>	109	池杉 <i>Taxodium ascendens</i>	154
花叶芦竹 <i>A.donax</i> var. <i>versicolor</i>	111	[墨西哥落羽杉 <i>T. mucronatum</i>]	155
菩提子 <i>C.lacryma-jobi</i> var. <i>ma-yuen</i>	113	[落羽杉 <i>T. distichum</i>]	155
[慈菇 <i>Coix lacryma-jobi</i>]	113		

锦葵科 <i>Malvaceae</i>		[南湖菱 <i>T.acornis</i>]	183
玫红木槿 <i>Hibiscus coccineus</i>	156	[红菱 <i>T.bicornis</i>]	183
杨柳科 <i>Salicaceae</i>		[细果野菱 <i>T.maximowiczii</i>]	183
垂柳 <i>Salix babylonica</i>	158		
 浮叶植物			
苹科 <i>Marsileaceae</i>		睡菜科 <i>Menyanthaceae</i>	
苹 <i>Marsilea quadrifolia</i>	160	苳菜 <i>Nymphoides peltatum</i>	185
莼菜科 <i>Cabombaceae</i>		金银莲花 <i>Nymphoides indica</i>	186
莼菜 <i>Brasenia schreberi</i>	161	[水皮莲 <i>N.cristatum</i>]	186
睡莲科 <i>Nymphaeaceae</i>		茶菱科 <i>Trapellaceae</i>	
热带睡莲品种群	162	茶菱 <i>Trapella sinensis</i>	187
耐寒睡莲品种群	165	旋花科 <i>Convolvulaceae</i>	
王莲 <i>Victoria regia</i>	167	萝藦 <i>Ipomoea</i>	188
萍蓬草 <i>Nuphar pumilum</i>	171	花蔺科 <i>Butomaceae</i>	
[中华萍蓬草 <i>N.sinensis</i>]	172	水蔺粟 <i>Hydrocleys nymphoides</i>	189
[欧亚萍蓬草 <i>N.luteum</i>]	172	水马齿科 <i>Callitrichaceae</i>	
[台湾萍蓬草 <i>N.shimadai</i>]	172	沼生水马齿 <i>Callitriche palustris</i>	190
[条叶萍蓬草 <i>N.sagittifolia</i>]	172		
[贵州萍蓬草 <i>N.bornetii</i>]	172	 浮水植物	
芡科 <i>Euryalaceae</i>		天南星科 <i>Araceae</i>	
芡实 <i>Euryale ferox</i>	173	大蓼 <i>Pistia stratiotes</i>	192
水蕹科 <i>Aponogetonaceae</i>		浮萍科 <i>Lemnaceae</i>	
水蕹 <i>Aponogeton lakhonensis</i>	176	紫萍 <i>Spirodela polyrrhiza</i>	193
眼子菜科 <i>Potamogetonaceae</i>		[浮萍 <i>Lemna minor</i>]	193
小叶眼子菜 <i>Potamogeton cristatus</i>	177	[无根萍 <i>Wolffia arrhiza</i>]	193
[眼子菜 <i>P.distinctus</i>]	178	雨久花科 <i>Pontederiaceae</i>	
[浮叶眼子菜 <i>P.natans</i>]	178	凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	194
小二仙草科 <i>Haloragidaceae</i>		禾本科 <i>Gramineae</i>	
粉绿狐尾藻 <i>Myriophyllum aquaticum</i>	179	水禾 <i>Hygroryza aristata</i>	195
柳叶菜科 <i>Onagraceae</i>		满江红科 <i>Azollaceae</i>	
黄花水龙 <i>Ludwigia peploides</i>	180	满江红 <i>Azolla imbricata</i>	196
卵叶丁香蓼 <i>Ludwigia ovalis</i>	181	[细叶满江红 <i>A.filiculoides</i>]	196
菱科 <i>Trapaceae</i>		[日本满江红 <i>A.japonica</i>]	196
菱属植物	182	[多果满江红 <i>A.imbricata</i> var. <i>prolifera</i>]	196
[四角菱 <i>T.quadrispinosa</i>]	183	[常绿满江红 <i>A.imbricata</i> var. <i>sempervirens</i>]	196
[野菱 <i>T.incisa</i>]	183	槐叶苹科 <i>Salviniaceae</i>	
		槐叶苹 <i>Salvinia natans</i>	197
		[蜂巢槐叶苹 <i>S.molesta</i>]	197
		水鳖科 <i>Hydrocharitaceae</i>	
		水鳖 <i>Hydrocharis dubia</i>	198

沉水植物

金鱼藻科 *Ceratophyllaceae*

金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>	200
[五刺金鱼藻 <i>C.oryzetorum</i>]	200
[轮藻 <i>Chara</i>]	200

莼菜科 *Cabombaceae*

水盾草 <i>Cabomba caroliniana</i>	201
--------------------------------	-----

水鳖科 *Hydrocharitaceae*

苦草 <i>Vallisneria natans</i>	202
黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>	204
伊乐藻 <i>Elodea canadensis</i>	206
水车前 <i>Ottelia alismoides</i>	207

眼子菜科 *Potamogetonaceae*

菹草 <i>Potamogeton crispus</i>	208
竹叶眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i>	210
[穿叶眼子菜 <i>P.perfoliatus</i>]	211
微齿眼子菜 <i>Potamogeton maackianus</i>	212
锯齿眼子菜 <i>Potamogeton pectinatus</i>	213
尖叶眼子菜 <i>Potamogeton oxyphyllus</i>	214

茨藻科 *Najadaceae*

大茨藻 <i>Najas marina</i>	215
小茨藻 <i>Najas minor</i>	216

小二仙草科 *Haloragidaceae*

穗花狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>	217
[四蕊狐尾藻 <i>M.tetrandrum</i>]	218
[狐尾藻 <i>M.verticillatum</i>]	218
[乌苏里狐尾藻 <i>M.propinquum</i>]	218

玄参科 *Scrophulariaceae*

石龙尾 <i>Limnophila sessiliflora</i>	219
------------------------------------	-----

狸藻科 *Lentibulariaceae*

南方狸藻 <i>Utricularia australis</i>	220
[黄花狸藻 <i>U.aurea</i>]	220
[少花狸藻 <i>U.exoleta</i>]	220

湿生植物

鸢尾科 *Iridaceae*

花菖蒲 <i>Iris ensata</i> var. <i>hortensis</i>	222
--	-----

杉科 *Taxodiaceae*

东方杉 <i>Taxodium peizhongii</i>	224
--------------------------------	-----

蓼科 *Polygonaceae*

荭草 <i>Polygonum orientale</i>	225
-------------------------------	-----

野荞麦 <i>Fagopyrum dibotrys</i>	226
-------------------------------	-----

美人蕉科 *Cannaceae*

大花美人蕉 <i>Canna generalis</i>	227
[蕉芋 <i>C.edulis</i>]	228
[金叶美人蕉 <i>C.generalis</i> 'Striatus']	228
[紫叶美人蕉 <i>C.warscewiczii</i>]	228
[斑花美人蕉 <i>C.orchoides</i>]	228
[美人蕉 <i>C.indica</i>]	228
[柔瓣美人蕉 <i>C.flaccida</i>]	228

禾本科 *Gramineae*

蒲苇 <i>Cortaderia selloana</i>	229
[矮蒲苇 <i>C.selloana</i> 'Pumila']	229
[粉蒲苇 <i>C.selloana</i> 'Feather Pink']	229
斑茅 <i>Saccharum arundinaceum</i>	230
荻 <i>Miscanthus sacchariflours</i>	231

小二仙草科 *Haloragidaceae*

大叶蚊塔 <i>Gunnera manicata</i>	232
------------------------------	-----

桔梗科 *Campanulaceae*

半边莲 <i>Lobelia chinensis</i>	233
------------------------------	-----

中名索引 (按笔画)	234
------------	-----

(按拼音)	235
-------	-----

拉丁名索引	237
-------	-----

参考文献	239
------	-----

水生植物园林应用概论

1 水生植物概述

1.1 水生植物的概念

水生植物是不同分类类群为适应水环境因子而演化出的某些生态生物学特性具有趋同性的一类植物。因此,它是从生态学的角度来界定的群体,在分类上分布于各个植物分类类群中,低等、高等植物中都有水生植物。本书讨论的对象主要是大型维管束水生植物。在蕨类植物中的水生植物主要集中于水韭科(*Isoetaceae*)、木贼科(*Equisetaceae*)、水蕨科(*Parkeriaceae*)、苹科(*Matsileaceae*)、槐叶苹科(*Salviniaceae*)、满江红科(*Azollaceae*)等。在双子叶植物中的水生植物较为集中于浮萍科(*Lemnaceae*)、睡莲科(*Nymphaeaceae*)、莲科(*Nehmbonaceae*)、金鱼藻科(*Ceratophyllaceae*)、毛茛科(*Ranunculaceae*)等,单子叶植物各科中基本上都有水生植物,其中水鳖科(*Hydrocharitaceae*)、眼子菜科(*Potamogetonaceae*)、香蒲科(*Typhaceae*)、莎草科(*Cyperaceae*)、禾本科(*Gramineae*)、茨藻科(*Najadaceae*)、菖蒲科(*Acoraceae*)、灯芯草科(*Juncaceae*)等更为集中。

不同的研究者由于专业背景,研究内容、领域和区域的不同对水生植物有不同的认识,给出了不同的定义。较有影响的主要有 Den Hartog 和 Segal (1964),他们将水生植物定义为:“当所有的营养部分沉水或为水支持(浮水叶)时能够完成繁殖循环的植物,或正常情况下沉水,但营养部分由于出水而衰之时,可以诱发性繁殖的植物^[1]。”这个定义清楚地包含了产生气生花的植物,但排除了很多挺水植物,是狭义的水生植物概念。陈克林等(2009)认为“水生植物是湿地植物的主要类群,能够长期生活于水域中,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”,并进一步指出“水生植物均为草本植物,一年生或多年生^[2]。”Cook 等(1974)给水生植物下的定义仅是水生维管束植物中那些光合作用部

分永久地或一年中至少有数月位于水面或水下的植物^[3]。Best(1988)认为“水生植物是大型的草本植物,它们是沿岸带或沼泽植被的一部分^[4]。”美国《FICWD:鉴别和描述管理湿地联合手册》(1989)中的定义是:生长在水中或至少是由于水分充足而周期性缺氧的基质上的任何大型植物,尤其是在湿地和其他水生环境中的植物。李松柏等(2007)认为水生植物是指生长于水里的植物,比陆地植物更依赖水;除此之外还有一类被称为湿生植物,虽然它们的茎、叶并不会浸在水里,但是因为根部生长在潮湿的土壤中,因此,也常被归为水生植物^[5]。

陈煜初等(2011)从应用角度出发,结合水生植物对环境的适应特点,给出的定义是:水生植物是指植物体部分或全部长期生活在水中或潮湿土壤中,并能完成繁殖循环的一类植物^[6]。潮湿土壤是指地表不积水,但土壤含水量达到基本饱和和状态的土壤。

从以上介绍的水生植物概念和定义来看,有一个共同点,是所有的学者都认为水生植物在生长发育繁殖过程中至少有一个阶段必须在水体中完成。在野外调查和迁地栽培过程中,不难发现,许多水生植物离开水域,在潮湿土壤或一般陆生植物生长的土壤和水分环境中也能良好生长,并完成繁殖循环。如千屈菜、旱伞草、纸莎草、野芋、紫芋、芦竹、水烛、芦苇等,尤其是千屈菜、芦竹其抗旱性与一般中生、陆生植物无异。在消落区和滩涂中常可见:一个群落的分布区跨越水生、湿生和旱生环境,即其分布从水生环境延续到陆生环境,也就是说部分个体生于水体中,部分个体生于陆地中,它们都能正常生长发育,完成繁殖循环,若按上述的概念和定义鉴别:生长于水体中的个体属于水生植物,分布于陆地的个体属于陆生植物。同种植物在同一群落内有的生于水体中,有的生于陆地,对于个体来说并不是遗传因素决定的,如果它们在形态上、生理生态上也有区别的话,那也是为适应不同的环境而表现出来的差别。

基于以上分析,作者认为只要这种植物在遗传上具有在水体环境中生长发育,并完成繁殖循环潜能的都应属于水生植物,这与前人对水生植物的定义鉴别标准有很大的不同。前人的观点认为不但要有适应水生环境生存的特性,还要具备在生长发育完成繁殖循环的过程中,必须

要有一个阶段在水体中，不能离开水才能完成的特性。

鉴于以上讨论，作者将水生植物的定义修正如下：水生植物是指植物体部分或全部能长期生活在水中或潮湿土壤中，并能完成繁殖循环的一类植物。这个定义，首先认为水生植物是因长期适应水环境演化而来的客观事实；其次是环境多变，植物对其多变的环境具有很强的适应能力。自然界的水体环境常因气候变迁、地壳运动在一定时期内产生剧烈的变化，有时水位上涨若干米，有时会连续几年干涸，水生植物具备适应这种环境剧变的能力。

很多水生植物尤其是湿生植物和挺水植物在陆地中也能正常生长发育，有些种类甚至还能耐一定的干旱，如千屈菜 (*Lythrum salicaria*)、伞草 (*Cyperus alternifolius ssp. flabelliformis*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、水生鸢尾 (*Iris pseudacorus*) 等，甚至有的沉水植物也能在地下水位较高的土壤中呈湿生或陆生植物状，如马来眼子菜 (*Potamogeton malaianus*) 等。可见有不少种类的水生植物对水环境因子具有较强的适应性。

水生植物分布于各分类类群中，早先由各类群的学者进行研究。随着研究资料的积累，后来才出现了专业研究水生植物的专家学者。他们发表水生植物的研究论著，逐渐完善水生植物学科研究体系，使水生植物学科成为一门专业学科。如 1753 年 Carolus Linnaeus 在著名的《植物种志》中发表了不少水生植物新分类群，如：以宽叶香蒲 (*Typha latifolia* Linn.) (模式种) 和水烛 (*T. angustifolia* Linn.) 等新种建立了香蒲属 (*Typha* Linn.)，其学名是沿用香蒲的希腊文 *Typha*；又如以白睡莲 (*Nymphaea alba* Linn.)、莲 (*N. nelumbo* Linn.) [1763 年从睡莲属中分出成立莲属 (*Nelumbo* Adans.)，现又从睡莲科中分出成立莲科] 等建立了睡莲属 (*Nymphaea* Linn.)。另外，还有以直立黑三棱 (*Sparganium erectum* Linn.) 为模式种建立了黑三棱属 (*Sparganium* Linn.)，以苦草 (*Vallisneria spiralis* Linn.) 为模式种建立了苦草属 (*Vallisneria* Linn.) 等。

2 中国古籍 水生植物的应用记载

先人对水生植物的认识与应用首先是食物的

需求，最典型的例子莫过于水稻 (*Oryza sativa*) 的栽培，其次是药用的需求，最后才是观赏的需求。这正如普列汉诺夫 [Plekhanov Georgyva-Lentinovich (1856—1918)] 在谈及艺术起源问题所指出的：“以功利观点对待事物是先于以审美观点对待事物的。”

2.1 食用水生植物应用历史

水生植物在原始的采集农业时期就被先民们采集利用，也是原始农业时期最先被人们引种栽培的粮食植物之一，直至目前以水稻为主的水生植物还是最为重要的粮食作物。我国新石器早期遗址发现的资料表明，我国的农业确实发端很早，并在不同的地域中由于环境的不同而呈现各自明显的特色。这种差别尤其以适应南方的湿润多水、种植水稻的“泽农”显得更为明显。上世纪 70 年代在浙江余姚河姆渡遗址 (距今约 7000 年前) 中出土的水生植物有水稻、菱 (*Trapa sp.*)、莲 (*N. nucifera*)、芡实 (*Euryale ferox*) 等遗存，其中稻谷达 11t 之多。上世纪 90 年代又在湖南的澧县八十垱的一些新石器遗址 (距今 8000 ~ 9000 年前) 中发现了菱 (*T. bispinosa*)、芡、莲和水稻等水生农作物的遗存。在浙江永康的新石器时代遗迹的挖掘表明，该地区种植水稻的历史可追溯到 11000 年前。

在《毛诗草木鸟兽虫鱼疏》的《参差荇菜》条目中记草本植物荇菜：“荇，一名接余。白茎。叶紫赤色，正圆，径寸余，浮在水上。根在水底，与水深浅等，大如钗股，上青下白。翳其白茎，以苦酒浸之，脆美。”荇菜即今龙胆科植物 (*Nymphoides nymphaeoides*)，这里对荇菜作了相当详细的描述，提到荇的别名、茎叶的颜色和形态以及食用价值等。在《于以采藻》条目中记藻：“藻，水草也，生水底。有两种，其一种，叶如鸡苏，茎大如箸，长可四五尺；其一种茎大如钗股，叶如蓬蒿，谓之聚藻，扶风人谓之藻聚，为发声也。此二藻皆可煮熟撷去腥气，米面滌蒸为茹，嘉美。扬州人饥荒，可以当谷食也。饥时蒸而食之。”这里指出藻为水生草本植物，并认为根据其茎叶形态的差异，可以分为两个不同种类。聚藻从古供食用，至今依然如此。

《学圃杂疏》中记载了芡、菱、茭白 (*Zizania latifolia*)、芡实 (*Sagittaria trifolia* var.

sinensis)、荇菜(*Heleocharis dulcis*)、莲藕、莼菜(*Brasenia schreberi*)、蒲笋、芦笋。《农学合编》中记录了蕹菜(*Ipomoea aquatica*)。《救荒本草》中记载了水慈姑(*S. trifolia*)、泽泻(*Alisma plantago*)。《救荒本草》对植物的描述,以泽泻科(*Alismataceae*)的泽泻为例:“俗名水蓴菜,一名水泻……生汝南池泽及齐州,山东、河陕、江淮亦有,汉中者为佳。今水边处处有之。丛生苗叶,其叶似牛舌草,叶纹脉竖直。叶丛中间窄窄,对分茎叉,茎有线棱,稍间开三瓣小白花。结实小,青细。”在《广东新语》中记载有蒲、蕹。

一些在历史上作为粮食和蔬菜的食用水生植物,但现今已经不再作为食用或极少食用,有的已完全改变用途,如在唐朝以前作为主要粮食作物的菰,商朝时被列为“六谷”之一,与水稻、小麦齐名,自唐朝以后由于受真菌感染,其变态茎逐渐成为著名的水生蔬菜茭白^[7]。又如菖蒲(*Acorus calamus*)在《周礼·天官》中记载:“醯人掌四豆之实,朝事之豆,其实非菹、醯醢、昌本麋醢。”罗愿《尔雅翼》也记载:“其本芳辛,每以一握为限,一握则四寸,切之为菹,谓之昌歠,或谓之昌本,以实朝事之豆。文王好食之豆,以昌本为首。”说这是周文王最爱吃的东西^[8]。

2.2 药用水生植物应用历史

《神农本草经》是我国现存最早,而且较为完整的本草著作。所载药现在一般习称有357种,包括玉石、草、谷、果、木、虫、鱼、鸟、兽等,其中以植物最多,有250多种。并以上、中、下三品的分类系统加以描述,据作者统计水生植物就有25种。如:“上品菖蒲,一名昌阳,生池泽。”“上品泽泻,一名水泻、芒芋、鹄泻,久服耳目聪明,不饥,延年轻身,面生光,能行水上。生池泽。”“上品薏苡,一名起实、薏生,生平泽及田野。”“上品蒲黄,生池泽。”“上品香蒲,一名雒石,生池泽。”“上品兰草,一名水香,久服益气轻身不老通神明,生池泽。”“上品藕实茎,一名水芝丹,生池泽。”“上品鸡头实,一名雁啄实,生池泽。”“中品海藻,一名落首,生池泽。”“中品水苏,久服通神明轻身耐老,生池泽。”“下品藿菌,别名藿芦,生池泽,疑为淡水海绵属。”“翘根,生池泽。”《吴普本草》指出:“泽兰,生下地水旁”。

唐《新修本草》附有药图25卷,图经7卷。其中记载水生植物有:“石龙芮,俗名水莹、地槎、黄花万芽”,学名*Rarunculus sceleratus*,“苗似附子,实如桑葚,生下湿地。杜衡,俗名马蹄香”,学名*Asarum farbesii*,“叶似葵,形如马蹄根似细草、白前等,生山之阴水泽下湿地”。

《本草纲目》中记录了水蓼(*Polygonum hydropiper*)、荭草(*P. orientale*)等水生植物107种。《本草纲目拾遗》中记载了子午莲(睡莲)。

2.3 观赏用水生植物应用历史

唐代姚氏《西溪丛话》中记载了莲。北宋官吏周师厚写的《洛阳花木记》记载了17种水生花卉,如白苹、莲。在《三柳轩杂识》中首次记录了菖蒲。《瓶花谱》中记录了白菱、莲。我国用盆缸栽培荷花的历史由来已久。在东晋王羲之(321—379)的《束书堂贴》中已有记载,在明代宋诒的《树畜部》、高濂的《遵生八笺》、文震亨的《长物志》、徐光启的《农政全书》、清代丁宜曾的《农圃便览》等著作中,都有关于盆缸栽培荷花的记述。而清代杨钟宝的《缸花谱》(1808年)则是我国唯一的一本专门记述盆栽荷花的著作。书中描述了33个缸荷品种,包括单瓣16种、重台1种、千叶9大种、单瓣7小种、千叶6小种,同时对其形态特征、生态特性、营养、繁殖、栽培管理也有记述。《学圃杂疏》中记载了莲花、菖蒲、西湖柳。《华夷花木鸟兽珍玩考》中记有独脚莲为观音莲,薏苡子(*Coix lacryna-jobi* var. *ma-yuen*)为菩提子。

3 水生植物园林应用历史

战国时期(公元前473年),吴王夫差在他的离宫(即现苏州灵岩山)为西施修筑“玩花池”,池内移栽野生红莲,专供宠妃欣赏。这是历史上首次记述人工筑池种荷赏荷为乐的实例。

又据《汉书·孝武本纪》记载:西汉时期,汉武帝太初元年(公元前104年)筑造建章宫,宫内凿太液池,池内种植荷花、菱、芡等水生植物,并仿制越女舟于湖中采莲。《三辅黄图》述:“昭帝元始元年,穿琳池,广千步。池南起桂台以望远,东引太液池之水。池中植分枝荷,一茎四叶,

状如骍盖……”。

荷花从池塘种植发展到缸盆栽培,可追溯到东晋之前。据东晋王羲之(321—379)《束书堂贴》所记:“荷花嫩宇今岁植得千叶者数盆,亦便发花相继不绝,今已开廿余枝矣”。距今1600多年前,古人就掌握了盆栽荷花的技术。

唐开元二年(公元714年)唐玄宗将宫苑内的隆庆池改为龙池,池中种有荷花、菱角、芡实及藻类等水生植物。夏日来临,皇帝与贵妃乘船行游池上观荷赏景。著名的慈恩寺就是当时最负盛名的赏荷胜地。唐诗人白居易酷爱白莲,元和年间,他任江州司马时在庐山修造草堂,堂前筑池植白莲。其《池上篇》曰:“十亩之宅,五亩之园;有水一池,有竹千竿……灵鹤怪石,紫菱白莲。”

到了北宋时期,东京城(今河南开封)御道与行道之间以御沟分隔,两条御沟“尽植莲荷,近岸植桃、梨、杏、杂花相间,春夏之间,望之如绣”。用荷花布置街景,实属城市环境绿化之首创。据《花史》记:南宋乾道年间,“宋孝宗(1164—1189)于池中种红、白荷花万柄,以瓦盆别种分列水底,时易新者,以为美观”。将盆栽荷花分品种放入池中欣赏,说明当时盆栽技术和欣赏水平都有了很大的提高。

元代种荷赏荷的活动不如前朝普遍,但当时的元都太液池和上苑海子也都种有荷花,尤其是河北保定的“古莲花池”,至今仍保存完好,故金代诗人元好问游荷池吟之:“荷菱如绣,水禽飞鸣上下,君与游人共乐而不能去。”可想当时的荷池夏景,秀色空绝,妖娆迷人。

明代文震亨的《长物志》也载有:“藕花池塘最盛,或五色官缸,供庭除赏玩犹可。缸上忌设小栏,花亦当取异种……”。

清代凿池植莲造园的活动很兴旺,而荷花的栽培技术也发展到了新的水平。以赏荷为主的园林水景遍布全国各地。如皇家行宫别苑中就有圆明园“濂溪乐处”“天然图画”,承德避暑山庄“香远溢清”“曲水荷香”“澄波叠翠”等;又如各地有杭州西湖的“曲院风荷”;广东肇庆星湖的“宝月香荷”;福建泉州星湖的“星湖荷香”;河南许昌的“西湖莲舫”等,这些都是当时闻名的赏荷胜地。到了清嘉庆年间(1808年),由上海人杨钟宝拟写的第一部荷花专著《缸荷谱》问世了。

作者亲自实践对33个荷花品种作了记载,并进行分类。

元代伊世珍的《瑯嬛记》所述:“霍光园中凿大池,植五色睡莲(*N. tetragona*),养鸳鸯三十六对,望之灿若披锦。”霍光是西汉名臣,其豪宅庭园里植睡莲,养鸳鸯,这是我国睡莲在私家庭园中应用最早的记载。

又据Perry D.Slocum等《Water Gardening Water Lilies and Lotus》载:在尼罗河畔贝尼·哈桑村庄出土墓葬壁画中,发现有种植睡莲的水池,池中有一只由人牵拉的木船,池岸种有不同的花木。从此壁画可反映出古埃及种植睡莲的概况。

19世纪,法国印象派画家克劳德·莫奈(Claude Monet, 1840—1926)一生喜爱睡莲。为了创作《睡莲》作品,在他巴黎郊外的花园里,挖掘池塘,种植睡莲;每天清晨,他站在睡莲池畔支起画架默默地写生;而举世闻名的《睡莲》系列作品,就是其晚年的杰作。因而,莫奈的《睡莲》系列作品,让人从某个侧面也可了解到19世纪中叶欧洲睡莲种植业发展的状况。

睡莲在我国园林水景中得到广泛的应用,是近30年的事,特别是大量引进国外热带睡莲品种,使园林水景的色彩更加丰富多彩。睡莲在园林水景中不仅丰富色彩,还具有多种应用途径:与荷花、鸢尾、再力花(*Thalia dealbata*)等水生植物配植,使水景层次富有变化;与岸边植物及亭榭组合能提升其文化品位;若应用于湿地或专类园也能产生良好的景观效果。

4 水生植物生态生物学特性

4.1 生物学特性

生物学特性是指植物在形态、生理、解剖和生长发育、生长速度、寿命等的特性。

水生植物分布于不同的分类类群中,是在和水环境长期相互作用相互影响下演化而来,在长期的演化中,在生物学特性方面形成了更好地适应水环境因子方面的一些共性。现简要介绍如下:

4.1.1 形态

水生植物与陆生植物的区别主要表现在根、茎、叶上。具体介绍如下。

1.叶:和陆生植物不同的是,还发育了沉水叶、