

北京市科委项目 (Z08050602970802)

“十一五”国家科技支撑计划课题 (2008BADB0B01)



自然保护系列丛书

北京湿地植物研究

雷 霆 崔国发 卢宝明 等/著



中国林业出版社

北京市科委项目 (Z08050602970802)

“十一五”国家科技支撑计划课题 (2008BADB0B01)

北京湿地植物研究

雷 霆 崔国发 卢宝明 等/著

中国林业出版社

内 容 简 介

本书以总体植物多样性、珍稀和指示植物多样性、湿生和水生植物多样性3个方面为基础,确定北京湿地的优先保护次序,并据此提出自然保护区建设建议。同时研究湿地外来植物的数量、分布、危害程度以及控制措施,进行湿地植物区系分析和植被分类。本书可供从事湿地保护、恢复和合理利用工作的专业人员使用参考,也可供高校、科研机构的相关研究人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

北京湿地植物研究 / 雷霆等著. —北京: 中国林业出版社, 2010. 4

(自然保护系列)

ISBN 978 - 7 - 5038 - 5825 - 3

I. ①北… II. ①雷… III. ①沼泽化地 - 植物 - 研究 - 北京市 ②沼泽化地 - 植物 - 自然保护 - 研究 - 北京市 IV. ①Q948. 521 ②P942. 178

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 066009 号

出 版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

网 址: www.cfph.com.cn

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: (010) 83225764

发 行: 新华书店北京发行所

印 刷: 北京中科印刷有限公司

版 次: 2010 年 4 月第 1 版

印 次: 2010 年 4 月第 1 次

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 11.75

彩 插: 16P

字 数: 300 千字

定 价: 38.00 元

前言

湿地与森林、海洋并称地球三大生态系统，湿地以其重要的功能和丰富的生物多样性成为人类及多种动植物赖以生存的环境之一。世界各国逐渐认识到湿地保护及合理利用的重要性，1972年2月2日，《关于特别是水禽栖息地的国际重要湿地公约》在伊朗城市拉姆萨尔正式签署。

我国是世界上湿地类型最为齐全、资源最为丰富的国家之一，全国湿地总面积约3848万 hm^2 ，居亚洲第一位、世界第四位。1992年我国加入《湿地公约》，标志着中国湿地保护事业正式起步。2001年，国家林业局启动了“全国野生动植物保护及自然保护区建设工程”，湿地保护被列为工程的重要内容。2006年国家将湿地工程、三江源自然保护区建设纳入国民经济和社会发展“十一五”规划，《全国湿地保护工程规划（2002~2030）》及《全国湿地保护工程实施规划（2005~2010）》的出台标志着国家正式以工程措施推动全国湿地保护工作。

北京市属于暖温带半湿润季风大陆性气候，历史上曾是湿地资源丰富的地区。近年来由于水资源缺乏、水体污染、生境破坏、人为干扰过度等原因，湿地仅存约5万 hm^2 ，主要类型为库塘湿地和河流湿地。北京湿地面积较小、类型单一、受人类活动干扰严重，其生态系统非常脆弱。目前北京市已经启动了“北京市湿地保护工程”，为湿地保护、恢复和合理利用做出了规划。

当前与湿地相关的研究越来越受到重视，国外学者相继出版了《Wetlands》、《Treatment Wetland》、《Wetland Ecology Principles and Conservation》等经典的著作，国内也有《中国湿地》、《中国湿地植被》、《湿地生态学》、《湿地学》、《北京湿地生物多样性研究》等著作出版。但针对湿地植物、植被，以及湿地自然保护区建设和管理方面的研究还比较少。

本书的研究工作得到了“十一五”林业科技支撑计划项目和北京市种质资源调查项目的资金支持。自2007年至2009年，作者组织人员对北京市24块湿地的植物多样性、植被状况、环境因子和干扰因素进行了调查，北

京林业大学自然保护区学院多名研究生和本科生参与了野外调查和数据分析处理工作。

本书共分6章,第1章描述了北京市及其湿地的概况,进行了湿地类型划分;第2章的主要研究对象为湿地维管束植物的多样性,进行了区系分析和多样性计算;第3章研究了北京湿地中外来种和入侵种的数量、分布和危害程度,并提出了相应的控制措施;第4章依据生境将北京湿地植物分为4个类群,分析了各个类群的多样性状况;第5章对北京市7处重要湿地的植物多样性和植被类型进行了分析;第6章综合分析植物多样性、珍稀和指示植物多样性及水生和湿生植物多样性,得出北京湿地优先保护级别,并提出国家级、市级、县级自然保护区和湿地公园、保护小区及恢复小区的建设建议。

本书的撰写建立在多年湿地调查和研究的基础上,并着眼于全国和北京湿地保护工程实施的需要。本书的出版能够作为北京市湿地保护工程实施的基础资料,为各项湿地保护、恢复及合理利用工程提供理论依据和方法指导。

由于作者水平有限,时间仓促,书中的错误和疏漏在所难免,希望读者指正。

作 者

2009年9月

目 录

前 言

第1章 北京湿地概况	(1)
1.1 自然概况	(1)
1.1.1 地理位置	(1)
1.1.2 地质地貌	(1)
1.1.3 气候	(2)
1.1.4 水文	(2)
1.1.5 土壤	(2)
1.1.6 植被	(2)
1.2 湿地概况和分类	(3)
1.2.1 水系历史概述	(3)
1.2.2 总体概况	(3)
1.2.3 各水系湿地概况	(4)
1.2.4 湿地植物群落生境类型划分	(8)
第2章 北京湿地维管束植物	(14)
2.1 湿地维管束植物区系分析	(14)
2.1.1 植物区系基本组成	(14)
2.1.2 湿地植物多样性	(14)
2.1.3 生活型分析	(17)
2.1.4 湿地植物属的分布区特征	(18)
2.2 湿地维管束植物多样性指数计算与分析	(21)
2.2.1 多样性指数的选择	(21)
2.2.2 湿地维管束植物多样性现状分析	(23)
2.2.3 湿地维管束植物多样性指数差异显著性分析	(27)
2.2.4 基于总体植物多样性的湿地分组	(30)
2.3 湿地维管束植物类群及其多样性	(31)
2.3.1 湿地维管束植物类群划分	(32)
2.3.2 湿地不同类群维管束植物多样性分析	(32)
2.3.3 基于典型湿地植物多样性的湿地分组	(35)
2.4 湿地珍稀和指示植物多样性特征	(37)
2.4.1 研究方法	(37)

2.4.2 湿地珍稀维管束植物多样性分析	(45)
2.4.3 湿地维管束植物指示种多样性分析	(48)
2.4.4 基于珍稀和指示植物多样性的湿地分组	(50)
第3章 湿地植物外来种多样性特征	(53)
3.1 外来种和入侵种的确定	(53)
3.2 外来种数量及群落分布特征	(54)
3.2.1 总体数量特征	(54)
3.2.2 群落分布特征	(55)
3.3 入侵种危害程度和防控方法	(65)
第4章 湿地植被分类	(67)
4.1 植被分类原则	(67)
4.2 北京湿地植被主要分类单位与系统	(67)
4.3 湿地植被分类	(70)
4.3.1 草甸植被型组	(70)
4.3.2 沼泽植被型组	(71)
4.3.3 水生植被	(76)
第5章 北京市重要湿地植物和植被	(79)
5.1 怀柔水库湿地维管束植物多样性研究	(79)
5.1.1 维管束植物基本组成	(79)
5.1.2 湿地植物分布格局	(80)
5.1.3 湿地植物生物量分析	(83)
5.2 野鸭湖湿地维管束植物多样性研究	(87)
5.2.1 研究区域概况	(87)
5.2.2 取样方法	(87)
5.2.3 湿地维管束植物区系研究	(89)
5.2.4 湿地维管束植物种的分布格局及珍稀植物研究	(98)
5.2.5 湿地维管束植物群落多样性研究	(103)
5.2.6 湿地植物群落结构分析	(107)
5.2.7 野鸭湖湿地植被优先保护区域系列研究	(110)
5.3 汉石桥湿地维管束植物多样性研究	(111)
5.3.1 汉石桥湿地自然保护区概况	(111)
5.3.2 湿地植物基本组成	(112)
5.3.3 汉石桥湿地维管束植物多样性测度	(114)
5.3.4 汉石桥湿地植物群落优势种的种间关系研究	(116)
5.3.5 汉石桥湿地植物群落分类与排序研究	(121)
5.4 怀沙怀九河自然保护区水生植物研究	(127)
5.4.1 沉水植物群落划分	(127)
5.4.2 沉水植物群落生物多样性	(129)

5.4.3 水生植物分布	(130)
5.5 其他湿地水生植物多样性研究	(131)
5.5.1 汤河湿地水生植物分析	(131)
5.5.2 金牛湖湿地水生植物分析	(132)
5.5.3 拒马河湿地水生植物分析	(133)
6 湿地优先保护级别及自然保护区建设方案	(135)
6.1 北京湿地存在的问题	(135)
6.1.1 水资源缺乏	(135)
6.1.2 水体污染	(135)
6.1.3 资源过度利用	(135)
6.1.4 旅游强度过大	(136)
6.1.5 占用湿地	(136)
6.2 基于湿地植物多样性优先保护区域的确定	(136)
6.2.1 优先保护原则	(136)
6.2.2 赋分及其权重确定原则	(136)
6.2.3 湿地保护优先级别划分	(137)
6.3 湿地自然保护区建设方案	(139)
6.3.1 国家级自然保护区	(140)
6.3.2 市(省)级自然保护区	(141)
6.3.3 县(区)级自然保护区	(143)
6.3.4 湿地保护小区	(144)
6.3.5 湿地公园	(145)
6.3.6 湿地恢复小区	(146)
参考文献	(148)
附表 北京市湿地维管束植物名录及分布	(156)

第 1 章

北京湿地概况

1.1 自然概况

1.1.1 地理位置

北京市位于华北平原的北部。地理坐标为 $39^{\circ}28' \sim 41^{\circ}05'N$ 、 $115^{\circ}25' \sim 117^{\circ}30'E$ 。东西宽约 160km，南北长约 176km，全市总面积 $16\,410.54\text{km}^2$ （霍亚贞等，1989）。其中市区面积 $1\,368.32\text{km}^2$ ，山地面积 $10\,417.5\text{km}^2$ ，占全市面积的 62%；平原面积 $6\,390.3\text{km}^2$ ，占全市面积的 38%。

1.1.2 地质地貌

1.1.2.1 地质构造

北京地区地层发育比较完全，仅有震旦系、上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统、三叠系及上白垩统地层没有被发现，地层总厚度达 6 万 m 以上。北京平原区广泛分布着第四纪松散沉积物，西部和北部山地有大面积裸露岩石，岩石类型包括各种沉积岩、变质岩和火成岩。

处于华北地台中部——燕山沉降带的西段。地质构造的基础骨架以及地貌发育均始于中生代以燕山运动为主的构造变动。该地区褶皱变动与断裂变动广泛发育，岩浆活动也很频繁，特别是酸性深成侵入岩体和中性喷出岩体的分布最广。自新生代第三纪以来的新构造运动使北京市的地质发展历史和地貌类型更加复杂化和多样化。北京地区属于华北地台上一个狭长下陷地带，其中，上元古界特别发育，是一套基本上没有变质的沉积岩系，呈明显不整合关系覆盖在变质岩系之上，成为古老变质岩系之上的第一个盖层。根据地质构造和岩浆活动可分为西山凹陷区、北山隆起区和蓟县凹陷区（霍亚贞等，1989）。

1.1.2.2 地形地貌

北京地貌是由西北山地和东南平原两大地貌单元组成，地势由西北向东南倾斜，主要包括侵蚀构造山地、剥蚀构造台地、丘陵和堆积构造平原等类型。

北京地区地貌具体可分为西部山地、北部山地和东南部平原三大地貌单元。西部山地属太行山山系的支脉，又称作西山，山体大致平行排列，走向由东北至西南，与构造走向相吻合。西山属于褶皱山脉，其山体连续，山峰耸立，沟谷狭窄，坡面陡峭，土层浅薄，组成物质多为石灰岩，也有砂页岩和火山岩。主要山峰有东灵山（海拔 2 303m）、笔架山（1 448m）、白草畔（2 035m）、百花山（1 991m）等。

北部山地属燕山支脉，呈东西走向，称为军都山。军都山地势西高东低，山体比较

分散,多低山丘陵,坡度平缓,盆地开阔。西北部和东部由火山岩、石灰岩、石英岩、石英砂岩组成,地势相对较高,坡度较大;密云水库周围主要由片麻岩组成,地势低缓;北部由广泛分布的花岗岩组成,风化层深厚。主要山峰有大海坨山(海拔2 241m)、黑坨山(1 534m)、云蒙山(1 414m)等。

东南部平原系由永定河、潮白河等河流冲积、洪积而成,第四系沉积物厚度差异明显,山前地带仅约数十米,向东南逐渐增大到300~500m(霍亚贞等,1989)。

1.1.3 气候

北京属于暖温带季风大陆性气候区,春季干旱,夏季炎热多雨,秋季晴朗凉爽,冬季寒冷干燥;风向有明显的季节变化,冬季盛行西北风,夏季盛行东南风。北京市平原地区年平均气温为11.8℃,海拔每升高100m,平均气温降低0.6~0.7℃。北京平原地区无霜期190~195天,海拔每升高100m无霜期约减少5~6天。年平均降水量达644mm,降水在夏季多以暴雨形式降落,尤以北部山区等地最为突出。年蒸发量达1 800~2 000mm,超过年降水量3倍多。年平均空气相对湿度为50%~60%。大风(17m/s)日数大部分地区为20~30天,且主要集中于冬春季节。太阳辐射量全年平均为46.9万~56.9万J/cm²,太阳能资源比较丰富,年平均日照时数在2 000~2 800h之间(霍亚贞等,1989)。

1.1.4 水文

北京地区河流属于海河流域,有大清河、永定河、北运河、潮白河及蓟运河等五大水系,分别由200多条大小不等的支流组成。其中大清河与永定河水系分布在北京西部,潮白河与蓟河水系在东部,中部有北运河水系。与地势变化相一致,河流流向大都是由西北向东南;有天然和人工湖泊23处,总面积约520hm²。这些湖泊主要是由来自西部、北部山地的地下水受阻出露和古河道南移,加上改造旧有洼地、沙石坑而形成的,其中以昆明湖最大,水面面积达194hm²;新中国成立后,先后建成大、中、小型水库85座,总蓄水能力达72亿m³。最著名的有密云水库、官厅水库、金海湖水库、怀柔水库等。为充分利用地表水还兴修了一系列引水工程。除地表水之外,平原和山地还有一定数量的地下水可开采(霍亚贞等,1989)。

1.1.5 土壤

北京地带性土壤属于暖温带半湿润地区褐土,其成土因素复杂多样,因此形成明显的水平和垂直分布差异。依据发生学、自然土壤与农业土壤相统一的分类原则,可将全市土壤划分为9个土类,20个亚类,64个土属。随海拔由高到低,土壤分为山地草甸土—山地棕壤(间有山地粗骨棕壤)—山地淋溶褐土(间有山地粗骨褐土)—山地普通褐土(间有山地粗骨褐土、山地碳酸盐褐土)—普通褐土、碳酸盐褐土—潮褐土—褐潮土—砂姜潮土—潮土—盐潮土—湿潮土—草甸沼泽土(霍亚贞等,1989)。

1.1.6 植被

北京地区地形复杂,因此植被类型多样,并有明显垂直分布规律,地带性植被为暖

温带落叶阔叶林, 主要以栎属 *Quercus*、桦木属 *Betula*、杨属 *Populus* 树种占优势。北京市野生植物共有 1 597 种, 被子植物中以菊科 Compositae、禾本科 Gramineae 和豆科 Leguminosae 的种类最多, 其次是百合科 Liliaceae、莎草科 Cyperaceae 和伞形科 Umbelliferae 等, 这反映出区系成分以北温带成分为主。此外在平原地区还具有欧亚大陆草原成分, 深山区保留有欧洲西伯利亚成分, 同时具有热带亲缘关系的种类在低山平原也存在 (霍亚贞等, 1989)。

北京市湿地植被以草丛沼泽和浅水植物群落为主, 大多分布在河流与库塘湿地沿岸滩涂或浅水中, 多数为天然次生植被。湿地维管束植物中菊科、禾本科和豆科植物种类最多, 其次是莎草科、唇形科 Labiata 和蓼科 Polygonaceae, 区系成分以北温带和世界广布成分为主。

1.2 湿地概况和分类

1.2.1 水系历史概述

约 1.5 亿年前, 我国东部地区发生了剧烈的造山运动, 海水退出北京地区, 崎岖不平的地表逐渐变为河流、湖泊和坑塘洼地, 永定河、潮白河、拒马河等大型河流便是形成于这个时期。

永定河是北京最大的河, 历史上曾被称为湿水、桑干河、浑河、无定河和卢沟河。永定河河道在历史上有过几次大的摆动, 商代之前, 永定河出西山后流向西北, 经八宝山、昆明湖入清河, 由北运河一线入海; 约在西周时期, 其干流由八宝山摆至今紫竹院一带, 流经积水潭; 春秋至西汉之间, 河水自积水潭改向南流, 经今天的后海、什刹海、中南海等地; 汉代至隋代期间, 永定河向南移动, 由今石景山、马家堡和南苑向东南方向流动; 唐代以后, 永定河自卢沟桥以下分为两支, 其中东南支流向不变, 南支沿凤河流动并逐渐西摆, 成为主流; 清代康熙年间在永定河筑堤之后, 其流向维持至今 (王同祯, 2004)。

潮白河是北京第二大河流, 主要支流有潮河和白河。潮河古称鲍丘水, 因“时作响如潮”得名; 白河曾有沽水、潞河之称, 由于河沙洁白而被称为白河。古时潮河与白河的汇合点在顺义区牛栏山镇附近, 但由于人类的开发利用, 其汇合点改到密云县河槽村附近, 潮河与白河汇合后称为潮白河。

拒马河古代被称为涑水、巨马水、拒马河, 自金代以后改为拒马河, 据说因为河宽水深马匹不能通过而得名。

北京曾拥有丰富的地下水资源, 泉水和降雨依托地貌形成了许多坑塘、湖泊、洼地, 但由于水资源消耗速度过快, 大部分湿地都干涸消失了, 只有一些坑塘被改造为公园或水库而保存下来。目前, 位于城区的湿地有昆明湖、太平湖、团结湖、什刹海、中南海、玉渊潭等; 位于郊区的湿地大部分为水库, 有金海湖、野鸭湖、汉石桥湿地、南海子等。

1.2.2 总体概况

北京市湿地分为河流湿地和库塘湿地两个类型, 总面积 5 万 hm^2 , 其中天然湿地约

3.5 万 hm^2 ，人工湿地约 1.5 万 hm^2 （胡东，2001）。北京境内分布河流 200 余条，根据分布特点和实际情况，全市可划分为潮白河上游、永定河、北运河、大清河与蓟运河 5 个湿地区域（北京市农业区划委员会办公室，1988）。其中大清河与永定河水系分布在北京西部，潮白河与蓟运河水系在东部，中部有北运河水系。与地势变化相一致，河流流向大都是由西北向东南。建国后先后建成大、中、小型水库共 85 座，总蓄水能力达 72 亿 m^3 。最著名的为密云水库、官厅水库、金海湖、怀柔水库等。本书涉及河流和库塘共 24 处，基本覆盖了以上 5 个湿地区域内的主要湿地（图 1-1）。

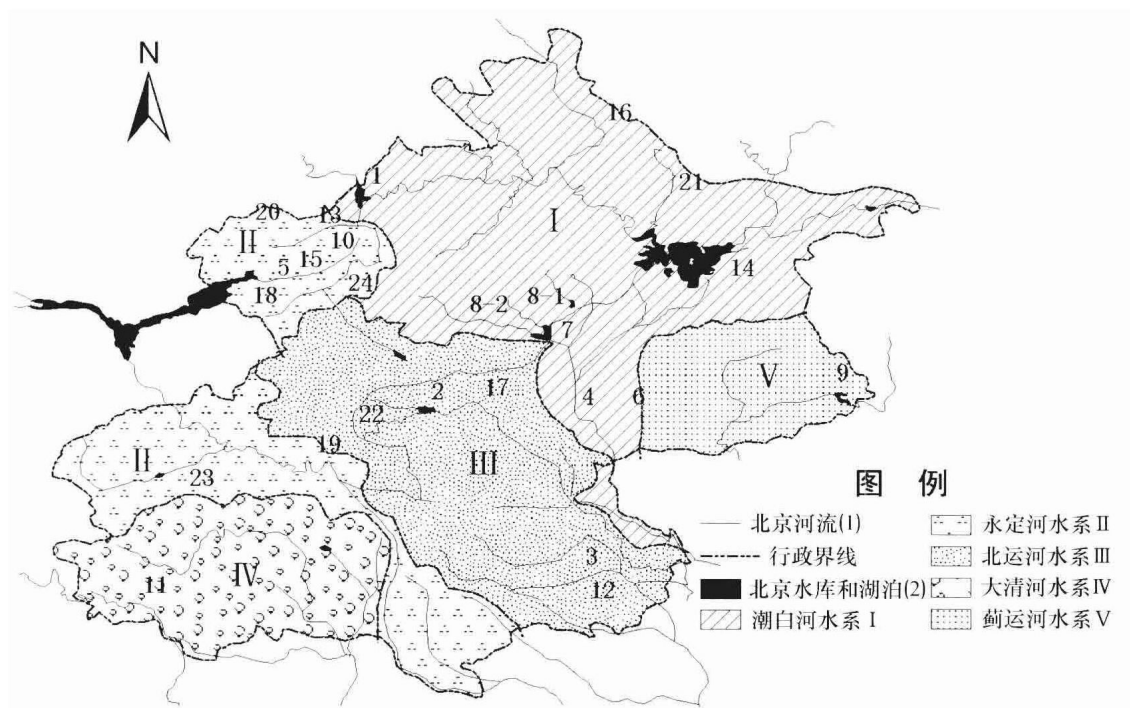


图 1-1 北京湿地位置示意图

Fig. 1-1 Location of wetlands in Beijing

1. 白河堡水库 2. 北沙河 3. 北运河 4. 潮白河 5. 妫水湖 6. 汉石桥 7. 怀柔水库 8-1. 怀九河
8-2. 怀沙河 9. 金海湖 10. 金牛湖 11. 拒马河 12. 凉水河 13. 龙庆峡水库 14. 密云水库 15. 三里河
16. 汤河 17. 温榆河 18. 野鸭湖 19. 永定河 20. 玉渡山水库 21. 潮河 22. 翠湖 23. 清水河 24. 妫河

1.2.3 各水系湿地概况

1.2.3.1 潮白河水系

(1) 密云水库 密云水库位于密云县境内，建于 1958 年，平均海拔 75m，总库容 43.8 亿 m^3 ，水面面积 188 km^2 ，最大水深 43.5m。密云水库是华北地区最大的山谷型水库。密云水库是北京市饮用水水源地保护区，由于担负着为北京市提供饮用水的重任，故保护措施相对比较完善，水库周围有围栏，干扰因素很少，水体质量较好。湿地植被基本保持原生状态，是鸟类和湿地动物比较理想的栖息地。

(2) 怀柔水库 怀柔水库位于怀柔城区西侧，建于 1958 年 2 月，控制流域面积

540km², 蓄水面积 12km², 总库容量 1 亿 m³。怀柔水库是北京市重要的饮用水水源地之一。在保护水源地的同时, 湿地植被、湿地鸟类及其他动物也得到了很好的保护, 人类干扰较少, 是生物多样性比较集中的区域。

(3) 白河堡水库 白河堡水库位于延庆县北部, 建于 1983 年, 是白河堡引水的骨干工程。水库总库容 9 061 万 m³, 最大蓄水面积 466.6hm²。白河堡水库是延庆县第二大水库, 承担着向官厅水库、十三陵水库及延庆县的供水任务, 还有灌溉、发电等功能。白河堡水库与密云水库、官厅水库和十三陵水库之间有水系相连, 故其水质变化影响非常大。湿地周围分布有大面积的人工林, 库区也是鸟类理想的栖息和繁殖地, 2000 年曾经在此地发现过国家一级重点保护鸟类黑鹳的巢穴, 现已在此建立县级湿地自然保护区。水库附近居民大多已经迁出, 保护机构和措施比较完善, 开发利用项目较少, 水体质量好。

(4) 汉石桥湿地 汉石桥湿地位于顺义区杨镇和李遂镇交界处, 自 1958 年修建以来逐渐淤积演化形成芦苇沼泽, 面积约 1 900hm²。汉石桥湿地是北京市惟一现存的大型芦苇沼泽原生湿地, 是多种珍稀水禽的栖息地, 目前已建立市级湿地自然保护区。湿地内主要是以芦苇 *Phragmites australis*、香蒲 *Typha angustifolia*、水葱 *Scirpus tabernaemontani*、葎草 *Humulus scandens* 等为主的植物群落。芦苇长势非常好, 最高达到 3m 左右, 苇塘是多种鸟类的理想栖息地。汉石桥湿地缺水现象比较严重, 需要抽取地下水来维持湿地现状。

(5) 潮白河 潮白河位于北京市东部, 是海河水系的主要支流, 也是北京市五大水系之一。潮白河流经密云、怀柔、顺义、通县, 于通县大沙务村出境进入河北省香河县, 在市内全长 84.5km, 流域面积 5 613km²。北京市境内的支流有红门川河、小东河、怀河、城北减河、南彩排洪沟、箭杆河、运潮减河等, 上游主要支流为潮河、白河, 在密云县河槽村汇合后始称潮白河。流域内建有密云、怀柔、北台上、大水峪、沙厂等水库。跨河建有牛栏山、向阳闸、俸伯、京榆、友谊等 5 座公路桥, 以及京承、大秦铁路桥 2 座。

潮白河是北京市重要的饮用水水源保护区, 目前由于水资源紧张而长期处于缺水状态, 一些河段已经干涸多年。潮白河河道较宽, 两岸筑有人工堤坝, 部分地段河床已用混凝土加固, 而且在河道内铺塑料薄膜防止水分下渗。由于水资源缺乏, 中生和旱生植物大量迁入, 只在一些低洼积水区域有湿生植物分布。

(6) 潮河 潮河位于密云县东北部, 源于河北省丰宁县, 流经滦平县到古北口入北京市密云县境, 沿途有牐牛河、汤河、安达木河、清水河和红门川河 5 条较大支流, 入北京市境在密云县河槽村与白河汇流成潮白河。密云水库建成后, 潮河分为密云水库上游和下游两段, 在密云境内上游长 24km, 流域面积 234.5km²; 下游长 31km, 流域面积 216.8km²。潮河流量较小, 水资源缺乏导致一些河段已经干涸。河流两岸居民区和农田较多, 由于缺水, 中生及早生植物取代湿生植物而占优势。

(7) 怀沙河、怀九河 怀沙河发源于怀柔县沙峪乡, 流经三岔村、沙峪、辛营、凯甲村等, 最终汇入怀柔水库, 全长 28.7km, 流域面积 175.2km², 年均流量 4 765 万 m³; 怀九河源自怀柔县黄花城乡, 流经九渡河、四渡河, 于前辛庄入怀柔水库, 源头有黄花城东沟和西沟两支, 全长 68.9km, 总流域面积 347.2km²。怀沙河、怀九河已建立市级湿地自然保护区, 主要保护对象为珍稀野生水生动物。河流沿岸多为居

民区,河岸经过人工修缮,田间杂草及逸生植物多而湿地植物较少。该湿地主要为沿途农田提供灌溉用水,部分河段开展休闲旅游如农家乐或采摘园,河水流量较小,许多地方都有水坝拦截。怀沙河、怀九河两岸居民区和农田较多,导致水体质量较差,富营养化严重,对怀柔水库水质有较大影响。

(8) 汤河 汤河发源于河北省丰宁县,流经头道岭、喇叭沟门、八道河、长哨营到汤河口入白河。北京境内长 52.4km,流域面积 618.3km²,沿河有数十条支流汇入。汤河水量较大,水质良好,是北京市主要的河流之一。河流沿岸居民区和农田较多,虽然湿地植物茂盛,但是典型的水生和湿生植物种类较少。下游河岸经过人工修缮,湿地植物数量非常稀少。

1.2.3.2 永定河水系

(1) 野鸭湖 野鸭湖位于延庆县西北部,地理坐标为 115°47′~115°54′E, 40°25′~40°30′N,水域面积约 9.8km²,沼泽地约有 12km²,是官厅水库延庆辖区及环湖淹没区滩涂组成的人工湿地。野鸭湖湿地已建立市级湿地自然保护区。该湿地水体面积大、岸线长,拥有多样的湿地类型,如滩涂、草本沼泽、泥炭沼泽等,有完整、典型的湖泊和沼泽湿地生态系统,湿地植被分布面积较广,生物多样性密集,是多种珍稀濒危鸟类的重要停歇地和栖息地。

(2) 金牛湖 金牛湖位于延庆县东部,自妫水河上至黄龙潭,下至化肥厂桥的干流沿岸各 500m,面积约 1 000hm²。金牛湖湿地目前已经建立市级湿地自然保护区。湿地内水生植物生长极其丰茂,水体质量较好,是各种鸟类的理想停歇地和栖息地。金牛湖又是妫河的源头,与妫河、妫水湖及官厅水库的水质息息相关。

(3) 妫水湖公园 妫水湖公园位于延庆县城西部,东起延康大桥,西至农场橡胶坝,全长 8km,是一座大型的城市水体公园。妫水湖湿地周围植被稀疏,部分湖岸被人工草坪覆盖。

(4) 玉渡山水库 玉渡山水库位于延庆县靳家堡乡境内的北部山区,该湿地东临龙庆峡水库,西接松山国家级自然保护区,北部与河北省赤城县接壤,水域面积 120hm²,海拔 854m,是华北地区海拔最高的人工湖泊。湿地内居民已全部迁出,水体质量较好。湿地四周堤岸全部经过人工修缮,故湿地植物分布面积较小。玉渡山水库海拔较高,夏季气候凉爽宜人,是一个休闲避暑的理想场所,目前旅游设施建设已经完成。

(5) 龙庆峡水库 龙庆峡水库建于 1981 年,位于京郊延庆县城东北 5km 处,是古城河流经的一道天然峡谷。水域面积 1.2hm²,库容量 800 万 m³,水深约 40m,长约 7km,坝高 72m。龙庆峡湿地是国家 4A 级景区,有塞外小漓江的美誉,已经建有游船码头、索道、滑车道、蹦极塔等游乐设施,旅游业发展较成熟。龙庆峡水库四周山崖坡度较大,不利于植物生长,仅在上游存有小面积湿地植被,湿地生态系统非常脆弱。由于游人较多以及水体流动不畅,目前已出现富营养化现象。

(6) 永定河 永定河位于北京市西部,是北京五大水系之一,也是海河北系主要支流之一。永定河源自河北省怀来县,流经门头沟区、石景山区、丰台区、房山区、大兴县,于大兴县崔指挥营村东出市境,市境内主河道全长 189km,市境内流域面积为 3 168km²,占全市面积的 18.9%。永定河上游主要支流为桑干河、洋河,分别发源于山西省、内蒙古自治区境内;北京市境内的主要支流有妫河、清水河、天堂河、门头沟

等。沿河名胜古迹有卢沟桥、珍珠湖、金门闸等。永定河两岸居民区分布较多,湿地常被农田占据,湿地植物种类较少且分布面积小。由于永定河水量较大,水体流速较快,其水质较好,富营养化程度较轻。

(7) 清水河 清水河位于门头沟区西南部,为季节性河流,由于河水清澈而得名。清水河源自灵山和百花山,流经清水、斋堂于青白口入永定河,全长约48km,流域面积538.65km²。1974年建成斋堂水库,蓄水量约584万m³。清水河两侧居民区较多,河岸大部分种植了农作物,湿地植物较少,多分布在农田与水体之间的区域。斋堂水库蓄水导致清水河水量减少,水资源缺乏导致中生和旱生植物迁入,其水体主要污染源为当地居民的生活污水和农田面源污染,有轻微的富营养化现象。

(8) 妫河 妫河在延庆县境内,发源于永宁乡的黄龙潭、黑龙潭,由东向西横贯延庆盆地汇入官厅水库,属永定河系支流。妫河主河道全长18.5km,河宽约111.6m,多年平均年径流量约11.8亿m³,总流域面积1073.6km²。主河道建有中型拦河闸1座,支流上建有佛峪口水库、古城水库,下游被拦截形成妫水湖,最终河水汇入官厅水库。妫河水量较丰富,主要为沿岸农田提供灌溉用水,工业和生活污水影响较小。该湿地植物种类和数量较多,受农田和居民区影响,栽培植物和逸生植物占较大比例。

(9) 三里河公园 三里河公园是一个湿地公园,位于延庆县城西北,为西北东南走向的狭长自然湿地林带公园,途经三里河、上水磨、下水磨、北关、王庄、西关,全长约2000m,水体面积34hm²。三里河公园引进了多种湿地动植物,主要为当地居民提供休闲、游憩的场所。

1.2.3.3 北运河水系

(1) 翠湖公园 翠湖公园位于海淀区上庄镇,面积100hm²。翠湖湿地目前已评为市级湿地公园。湿地内引入了多种湿生和水生植物,人工饲养了大量鸟类。引种的湿地植物不仅用于造景,同时还具有净化污水的功能。

(2) 凉水河 凉水河位于通州区中部,是北运河的一条主要支流,全长58km,流域面积629.7km²,有草桥河、马草河、马草沟、大羊坊沟、萧太后河等支流。凉水河源于丰台区后泥洼村,流经丰台区、大兴县、通县,在榆林庄汇入北运河。河道上建有大红门、马驹桥、新河、张家湾4座拦河闸,可蓄水400万m³,灌溉农田逾20万亩^①。凉水河是北京市主要排污河道之一。河流两岸大都经过人工修缮,湿生植物稀少,多为中生的苔草或禾本科植物。由于污染严重,水体质量极差,水生植物难以生长。

(3) 温榆河 温榆河位于昌平区东部,自沙河水库流至通县北关拦河闸,是北运河的上游,全长47.5km,流域面积2478km²。上游由东沙河、北沙河、南沙河3条支流汇合而成,其他支流有蔺沟河、清河、龙道河、坝河、小中河等。1970~1972年曾两次整治,沿河筑堤,并建闸4座,灌溉农田20万亩。温榆河沿岸村落较多,大部分河岸栽植了草坪,河岸与农田之间有防护林。由于温榆河是北京主要排污河道之一,污染较为严重,水体颜色发黑且散发出刺鼻气味。湿地植被主要为喜湿草本植物,分布面积较小,水生植物稀少。

(4) 北运河 北运河位于通州区北部,自通县北关拦河闸南流至牛牧屯村出北京

^① 1亩=1/15hm²,下同。

市界,支流有通惠河、凉水河、凤港减河、龙凤河等。北运河为京杭大运河的北段,也是海河北系4大河流之一,全长38km,流域面积4 423km²,灌溉农田34万亩。北运河为北京市主要排污河道之一。由于污染严重,河水发黑,气味刺鼻,水生和湿生植物无法生长,在距离岸边较远的区域中生植物生长较茂盛。上游截流造成了中下游水资源缺乏,出现断流现象。

(5) 北沙河 北沙河位于昌平区沙河镇北,全长60km,流域面积为623km²,支流有虎峪沟、关沟、蛟豹沟、兴隆沟、白洋城沟、柏峪沟、高崖口沟,属温榆河支流。河流走向为自西北向东南,穿京包铁路桥,于十三陵水库下游入东沙河。北沙河水量较大,但由于沿岸污染源很多,大量污水排入导致水质极差。该湿地作为人工湿地处理污染物的一个试点,引进了一些湿地植物如香蒲 *Typha angustifolia*、莲 *Clematis heracleifolia* DC.、茭笋 *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf. 等,生长茂盛且分布面积大,有一定的污染物去除效果。

1.2.3.4 大清河与蓟运河水系

(1) 金海湖 金海湖位于北京东北郊平谷县境内,建于1983年。总库容量1.2亿m³,正常高水位103m,水域490hm²,是北京市继密云、官厅之后的第三大水库。当地旅游交通设施较完善,开发了多种水上娱乐项目,沿岸有许多宾馆和农家院招待游客。由于地形和种植农作物的原因,金海湖湿地植物分布不多,主要集中在水库南侧和下游。近年来金海湖出现了缺水现象,水面下降非常明显。

(2) 拒马河 拒马河位于房山区西北部,为大清河支流,在市境内干流长61km,流域面积433km²。源自河北省涞源县,流经十渡风景区、张坊镇、南尚乐乡,在张坊镇张坊村分为南北两支。拒马河已建立市级湿地自然保护区,保护对象为多鳞铲颌鱼 *Varicorhinus macrolepis* 等珍稀鱼类。河流上游的十渡景区旅游开发已非常成熟,沿途有许多餐馆、农家院和娱乐设施,节假日期间客流量大。由于游人众多和种植农作物,拒马河湿地生物多样性较小,湿地植物稀少,其保护对象也近乎绝迹。

1.2.4 湿地植物群落生境类型划分

湿地植物群落生境分类是根据影响植物群落特征的关键因子对其立地进行类型划分的分类方法,北京市郊区湿地中关键因子以水分、基质和人为干扰程度等为主。与湿地分类相比,该方法针对于湿地内部空间格局,分类单元更加细致,与植物群落特征及分布紧密联系。

植物群落是湿地生态系统重要组成部分,湿地保存生物多样性、作为水鸟栖息地以及净化水质等生态功能主要均由植物群落实现;植物群落还在湿地碳循环过程中起着非常重要的作用。生境是决定湿地植物群落特征的关键因素,对其进行分类,有助于提高湿地本底资源清查的效率、增强湿地生态系统监测的准确性,同时为湿地植物的保护和恢复提供科学、合理的分类系统,以便具体工作的实施和管理。

以实地调查数据为基础,先对北京地区湿地进行分类,再从湿地内部进行植物群落生境类型的划分,能够为北京市湿地生态系统监测、湿地植被保护与恢复提供示例和研究基础。

1.2.4.1 分类依据

目前湿地植物群落生境尚无通用的分类方法,湿地管理和科学研究主要沿用《湿地公约》大会于1990年公布的湿地类型划分体系,该体系第一级将湿地分为天然湿地和人工湿地,第二级划分海洋海岸湿地、内陆湿地和人工湿地,最后根据湿地基质和植被等特征进行第三级划分。

北京郊区湿地具有类型单一、人为干扰因素多、湿地植被破坏较严重等特点,因此湿地植物群落生境类型划分方法主要参考成因分类法,结合《湿地公约》湿地类型分类体系,针对其自然条件的特点,通过三个步骤进行划分。沿用《湿地公约》的分类体系进行第一、二级划分;根据湿地各部分的基质和位置进行第三级划分。

1.2.4.2 分类方法

(1) 第一级根据湿地的形成原因划分 参考《湿地公约》的分类体系,将自然形成、人为水利设施对水文特征和生态系统结构特征影响极少的湿地归入天然湿地,将形成原因为人造水利设施或人为开掘的湿地归入人工湿地。

(2) 第二级根据水文特征和功能作用划分 将天然湿地中常年有水且全年无断流现象出现的湿地划为永久性河流,将一年中存在断流期或长期断流的湿地划为时令河;将人工湿地中行使蓄水、消洪、灌溉等功能的湿地划入库塘,人为开掘行使航运功能的湿地划入运河,为观赏游览、科研教育建造的湿地划入湿地公园。

(3) 第三级根据基质划分 根据基质特征、人为干扰方式和退化程度三个方面划分各处湿地内部的植物群落生境类型,将河流边缘与陆地相接的区域称为河岸,将库塘与湿地公园边缘与陆地相接的区域称为沿岸;将河岸或沿岸水陆交界地带已经人为修缮的区域根据其修缮方式划分为混凝土加固和人工平整两类;将下垫面为人工建造的河段划入人工底质类型;将时令河缺水退化为沼泽的区域划入沼泽化河床类型,已经干旱沙化的区域划入缺水湿地类。

1.2.4.3 划分结果

(1) 第一级划分 北京市郊区湿地均为内陆淡水水域,根据其成因可以划分为人工湿地和天然湿地两类(表1-1),其中天然湿地共12处,占湿地总数的48.00%;人工湿地13处,占湿地总数的52.00%。

表1-1 北京湿地植物群落生境第一级划分

Table 1-1 First grade division of plant flora habitats in Beijing wetland

第一级	数量	所占比例(%)	湿地名称
天然湿地	12	48.00	潮白河、怀沙怀九河、潮河、白河、汤河、永定河、妫河、凉水河、温榆河、北沙河、清水河(门头沟区)、拒马河
人工湿地	13	52.00	密云水库、怀柔水库、白河堡水库、汉石桥、野鸭湖、金牛湖、玉渡山水库、金海湖、龙庆峡、奶水湖、翠湖、三里河、北运河

(2) 第二级划分 按照分类原则,第二级中北京湿地被划分作永久性河流、时令河、运河、库塘、湿地公园5类(表1-2),天然湿地分为永久性河流与时令河两部分,其中永久性河流10处,占湿地总数的40.00%;时令河为潮白河与清水河,占湿地总