



全国高校教材学术著作出版审定委员会审定

北京野鸭湖湿地植物

Wetland plants in Wild Duke Lake, Beijing

宫兆宁 宫辉力 胡 东 主编 >>>



中国环境科学出版社

全国高校教材学术著作出版审定委员会审定
国际科技合作项目 (2010DFA92400)
国家青年科学基金项目 (41101404)
国家基础测绘项目 (2011A2001)
北京市教委科技计划面上项目 (KM201110028013)

北京野鸭湖湿地植物

Wetland plants in Wild Duke Lake, Beijing

宫兆宁 宫辉力 胡 东 主编



中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

北京野鸭湖湿地植物 / 宫兆宁, 宫辉力, 胡东主编.

—北京: 中国环境科学出版社, 2012. 12

ISBN 978 - 7 - 5111 - 0953 - 8

I. ①北… II. ①宫… ②宫… ③胡… III. ①沼泽化
地—植物—北京市 IV. ①Q948. 521

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 051363 号

责任编辑 沈 建

助理编辑 安子莹

责任校对 扣志红

封面设计 陈四雄

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京东城区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.com.cn>

联系电话: 010 - 67112765 (总编室)

发行热线: 010 - 67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2012 年 12 月第一版
印 次 2012 年 12 月第一次印刷
开 本 889 × 1194 1/16
印 张 18.25
字 数 500 千字
定 价 90.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《北京野鸭湖湿地植物》

编委会名单

主 编 宫兆宁 宫辉力 胡 东

编 委 李家存 王艳慧 刘成立 刘 秀

杨 维 阿 多 林 川 苗 茜

周 琦 张翼然 赵雅莉 樊 磊

李 洪 熊 凯

摄 影 李家存 刘成立 杨灿坤

Forward 前言

湿地是水陆相互作用形成的独特生态系统，与森林、海洋并称地球三大生态系统，是目前世界上生态学与环境科学研究的热点问题之一。它不仅对调节人类生存环境有着巨大的作用，而且它还储备有极其丰富的生物资源。其中植物资源分布之广泛，种类之繁多，生物量之大，产量之高是极其可观的，是湿地生态系统中生物多样性的重要组成部分。

北京市的植物和植物资源历来受到国内外学者的重视，自 1740 年至今的 200 多年，许多国内外的植物科学家一直对北京的植物研究充满兴趣，先后有法国、德国、英国、日本、美国、奥地利、瑞典和俄罗斯等 10 多个国家，40 余人在北京考察过。其中不乏世界著名的植物分类学家，如 Bunge、Hance、Bretschneider 等来北京采集植物标本，并以北京为模式产地发表了一些新种。如文冠果（*Xanthoceras sorbifolia* Bge.）、泥胡菜（*Hemistepta lyrata* Bge.）等；还以北京命名了植物，如北京锦鸡儿（*Caragana pekinensis* Kom）等。

北京野鸭湖湿地自然保护区位于北京市境内西北部，系延庆县所辖官厅水库水系及环湖海拔 479 m 以下淹没区和滩涂组成的人工湖泊湿地。1997 年 12 月正式成为了县级自然保护区，2000 年 12 月北京市政府批准为市级自然保护区，2006 年 11 月经国家林业局批准，建立野鸭湖国家湿地公园。野鸭湖植被是在地表常年过水或积水情况下形成的，水是湿地植被形成的关键，随着地表积水或干涸，相应生长着湿生、沼生、水生植物所组成的各种湿地植被及过渡退化带的盐沼中生植被。野鸭湖地区植被表现有沼泽型组、浅水型组、盐沼型组及人工栽培群落，主要植物群落类型 80 余种，构成了该地区的植物生态景观，在北京乃至华北地区湿地中具有典型性和代表性。为此，编者对该湿地的植物资源，在多年野外调查及采集大量标本，广泛搜集资料的基础上，编写出《北京野鸭湖湿地植物》一书。

本书图文并茂，通过大量图片以及翔实的文字说明，形象地介绍了北京野鸭湖湿地自然保护区野生植物的识别特征和生境等，为从事湿地科学研究的工作者提供参考，为开展野鸭湖湿地植物研究和资源监测奠定基础。

本书对植物编辑的范围是依据植物生态学家瓦尔明（E. Warming, 1909）和辛伯尔（A. W. Schimper, 1898）按植物对水分条件的适应性，将植物划分为水生植物、湿生植物、中生植物、旱生植物这一基本原则，以野鸭湖湿地的湿地植物为主要描述对象，以近年来在该地区收录的植物种类及主要植被类型为编写目标，把野鸭湖地区各种类型的植物均收录在本书中。既涵盖水生和湿生植物，也有由于湿地退化而出现的湿中生植物、旱中生植物、盐生植物以及栽培植物。

为适应对野鸭湖地区植物研究工作的需求，同时方便实际识别的需要，原则上按植被类型相近的植物放置在一起介绍，对于具体的植物种类，严格按照上述类型进行划分是困难的，由于湿地植物的多样性和复杂性，目前国际、国内尚无比较严格统一的标准。植被分类就是鉴别和区别各种植物群落，并按照一定原则，依据各处植物的相似性和差异性及其发生、发展过程的联系性，把它们归纳为植物群落的分类方式，最终的结果会出现一些交叉和冲突，如狐尾藻（*Myriophyllum spicatum* L.）和两栖蓼（*Polygonum amphibium* L.）的生境双重性。

在编排上，一般将同属的种类放在一起介绍，对种类的描述包括中文名、拉丁学名、主要形态特征、花果期、用途等，并配有一至数张照片，展示植物生境、群落、根、茎、叶、果实等整体或局部特征。

本书在编写过程中，得到了国家青年科学基金项目（41101404）、北京市重大科技计划项目（D08040600580801）、国际科技合作项目（2010DFA92400）、国家基础测绘项目（2011A2001）、北京市教委科技计划面上项目（KM201110028013）以及高校教材、学术专著出版基金项目资金和首都师范大学教务处教材建设与出版经费的支持，在植物标本的鉴定方面得到了首都师范大学生命科学学院胡东老师的指正。对于同仁在先前的野外工作和植物标本的采集、整理、鉴定以及拍摄等方面的贡献，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者学识疏浅，水平所限，敬请阅者批评指正。

编 者

2012 年 11 月

Contents

目 录

第一章	野鸭湖湿地生态环境特征.....	1
第二章	野鸭湖主要湿地植物群落特征及组成.....	17
第三章	沉水植物.....	27
第四章	浮水植物.....	39
第五章	挺水植物.....	49
第六章	湿生植物.....	67
第七章	中生植物.....	111
第八章	盐生植物.....	199
第九章	栽培种及外来入侵种.....	225
附录一	北京市珍稀保护植物名录.....	246
附录二	北京野鸭湖湿地自然保护区 Geocye-1 遥感影像	256
附录三	北京市多年湿地资源分布图.....	257
附录四	恩格勒（Adolf Engler）被子植物门系统分科	263
	植物列表.....	276
	参考文献.....	284

第一章

野鸭湖湿地生态环境特征

Characteristics of ecological environment in
Wild Duke Lake



北京野鸭湖湿地植物

Characteristics of ecological environment in Wild Duke Lake



北京野鸭湖湿地植物

1.1 自然地理特征

1.1.1 概 况

野鸭湖湿地自然保护区位于北京市境内的西北部，是官厅水库延庆辖区海拔 479 m 以下淹没区及环湖滩涂、河流、沼泽、库塘组成的自然-人工复合湿地系统。1997 年 12 月正式成立了县级自然保护区，当时划定总面积 2 500 hm²，2000 年 12 月经北京市政府批准为市级自然保护区，重新核定保护区总面积为 9 000 hm²。主要保护对象为天然湿地和鹤、鹳、雁、鸭类珍稀水禽和鹰、隼类树栖鸟类。2006 年 11 月，经国家林业局批准，建立野鸭湖国家级湿地公园；2007 年 6 月 16 日，正式建立华北地区首座湿地博物馆，建筑面积 3 650 m²。2008 年 2 月，北京市最大的一所湿地学校在野鸭湖国家湿地公园落成。

这里沟汊纵横，库湾众多，形成很多芦苇沼泽和湿地草甸，水生、中生、湿生、沙生植物齐备。水域鱼虾肥美，种类丰富，湿地辽阔、水草茂盛，孕育着极为丰富的生物多样性，为水禽和各类鸟类提供了优越的觅食、隐藏、繁殖场所，是候鸟南北迁移的主要通道和珍稀水禽的重要停歇地。野鸭湖湿地是北京地区最为典型的湿地生态系统，湿地类型多样，以鸟类为代表的湿地生物多样性在华北地区具有一定的代表性，也是重要的生物基因库，具有极其重要的保护价值和科研价值。

野鸭湖湿地是北京市面积最大、生物多样性最丰富的湿地自然保护区，也是华北地区少见的内陆平原湿地，具有重要代表性和地区性意义。从大环境看，它位于北京市西北沙尘暴风口带，具有第一环卫层的意义，相当于北京西北建起的生态屏障，区域环境价值突出。优化野鸭湖湿地的生态功能，不仅能促使湖区生态环境全面改善，而且对提升整个北京市的生态环境质量，特别是抑制沙尘暴侵袭，将发挥十分重要的作用。

1.1.2 自然地理位置

野鸭湖湿地自然保护区所在的延庆县位于北京西北部，东邻怀柔县，南接昌平区，西连河北省怀来县，北靠赤城县。地理位置在东经 115° 46′ 16″ ~115° 59′ 48″，北纬 40° 22′ 04″ ~40° 30′ 31″（图 1-1）。北、东、南三面环山，西南临官厅水库。中部为延庆盆地，延庆地域总面积 1 993.75 km²，平原面积 522.36 km²，占全县面积的 26.2%。延庆山地属燕山山脉，一般高程 700~1 000 m，县内最高峰叫海陀山，海拔 2 241 m。

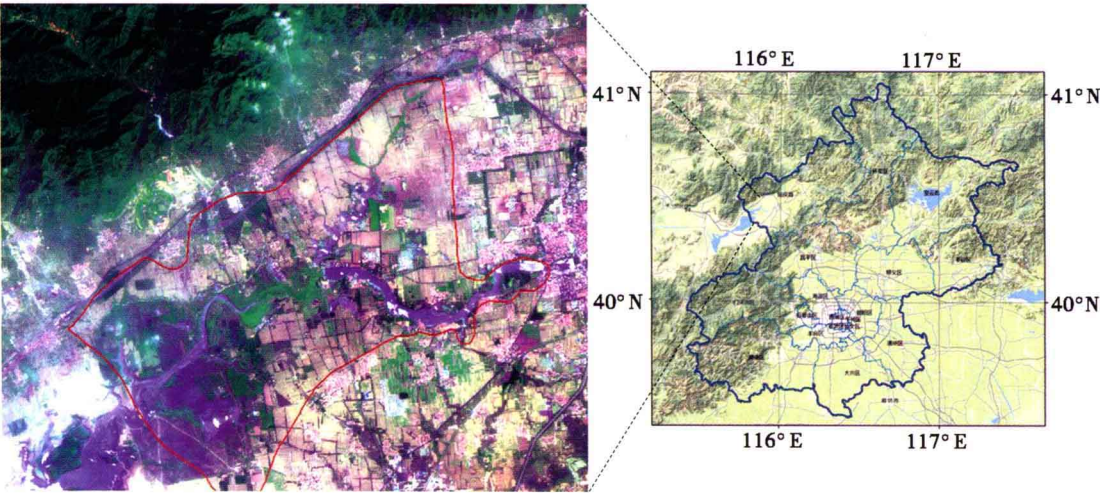


图 1-1 野鸭湖湿地自然保护区地理位置图

1.2 地质地貌

野鸭湖湿地自然保护区所在的延庆盆地，是北京市最大的山间盆地，为第三纪末形成的断陷盆地，构成该区主体的地貌类型为延庆山间倾斜盆地中的冲洪积平原，主要是山前洪积扇和水库漫滩，地貌类型上属冲积洪积平原。延庆盆地位于海陀山与军都山之间，北、东、南三面环山，西隔官厅水库与怀来盆地相对（图 1-2）。盆地边缘地势高，坡度大，中部低平，总的地势是东北高西南低，地面坡降约千分之三，平均海拔 500 m，最低在官厅水库附近，海拔高程在 475 m 左右。东北部残留少数低山丘陵，相对高差均在 200 m 以下。山前洪积扇发育完好，连接成带，南部山前有较厚的次生黄土堆积。

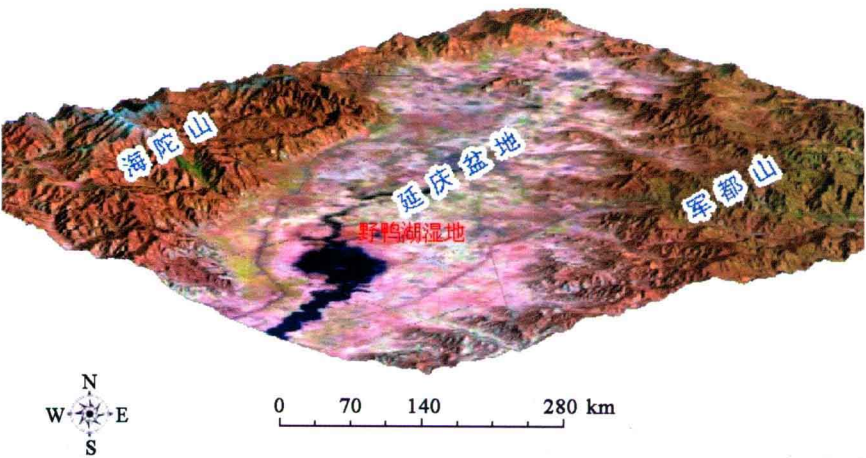


图 1-2 野鸭湖湿地自然保护区周边地貌类型分布图

1.3 气候气象

野鸭湖湿地自然保护区所在区域为大陆性季风气候，是暖温带与中温带、半干旱到半湿润过渡地带。其气候的主要特点为：春季气温回升快，昼夜温差大，干旱多风沙；夏季酷暑炎热，降水集中，形成雨热同季；秋季天高气爽，冷暖适宜，光照充足；冬季寒冷漫长。延庆县多年（1981—2000）平均气温 8.7℃，比北京多年平均气温低 4.1℃，被称作北京的“夏都”。延庆县多年（1981—2000）月平均气温统计分析发现，1 月是该地区月平均气温最低时期，多年最低值为 -11.2℃，多年平均值为 -8.5℃（图 1-3）。从 1 月份开始，气温逐步回升，6—8 月是一年中心气温最高的时期，夏季最高值为 25.9℃，7 月的多年平均值为 23.3℃。全年无霜期为 165 天左右。

延庆多年（1981—2000）年平均日照时数为 2 440.3~2 895.6 h，平均值为 2 703.9 h。4—6 月的日照时数为全年最高值，从 7 月开始，随着雨季的来临，阴雨天数增多，月日照时数开始下降；到 9 月份，秋高气爽，日照时数开始增多，但随着冬季的来临，日照时数逐渐减少；12 月冬季的日照时数为全年的最低值，多年的月平均日照时数仅为 195.5 h。由表 1-1 可以看出，春季日照时数最多，其次是夏季和秋季，最低值是冬季。野鸭湖湿地自然保护区从 1 月起，月总辐射量开始增加，3—5 月增加最快，5、6 月为全年的最高值，6 月以后开始下降，由于 7 月是雨季，月总辐射量下降较快，9—11 月次之，12 月为全年最低值。

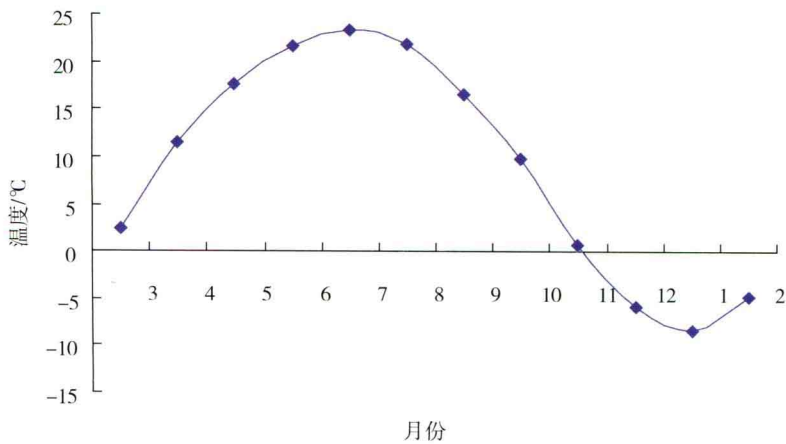


图 1-3 延庆多年（1981—2000）月均温度变化

表 1-1 延庆日照时数季节变化

测站	季节日照时数 /h	春季 3—5 月	夏季 6—8 月	秋季 9—11 月	冬季 12—2 月
延庆 (N40° 27', E115° 58', 观测场海拔高 488.0m)	季节总和	757.2	682.3	653.6	610.8
	月平均	252.4	227.4	217.9	203.6
	季节距平	81.3	6.4	-22.4	-65.2
	占全年百分比 /%	28.0	25.2	24.2	22.6

延庆多年平均降水量为 449.5 mm，降水量集中在夏季 6—8 月，其中 7、8 两月降水量占夏季降水量的 70%左右，每年的 7 月下旬到 8 月上旬为降雨高峰期。由图 1-4、图 1-5 可以看出，多年冬季平均降水仅为 8.5 mm，春季多年平均降水量为 61.8 mm 左右，占年雨量的 13.8%；延庆县蒸发量最高值在夏季，多年季节蒸发量平均值占全年蒸发总量的 44.2%，其次是秋季，占全年总蒸发量的 29.2%（图 1-4）。

延庆县风向冬季以西南风为主，夏季以东南风为主，年平均风速在 19.8 m/s 左右。全年以春季风速最大，平均风速达 24.6 m/s，冬季、秋季次之，分别为 22.2 m/s 和 17.5 m/s，夏季风速最小为

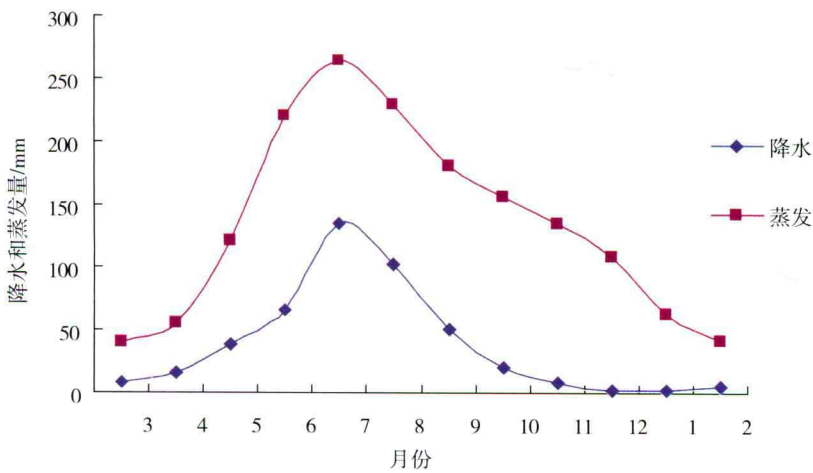


图 1-4 延庆多年（1969—2000）月均降水量和蒸发量变化

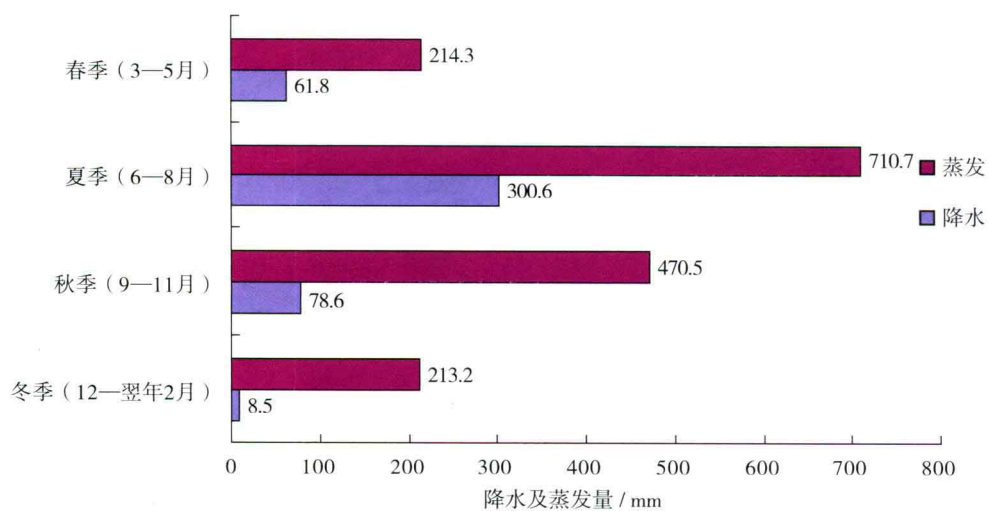


图 1-5 延庆多年（1969—2000）季度平均降水量和蒸发量变化

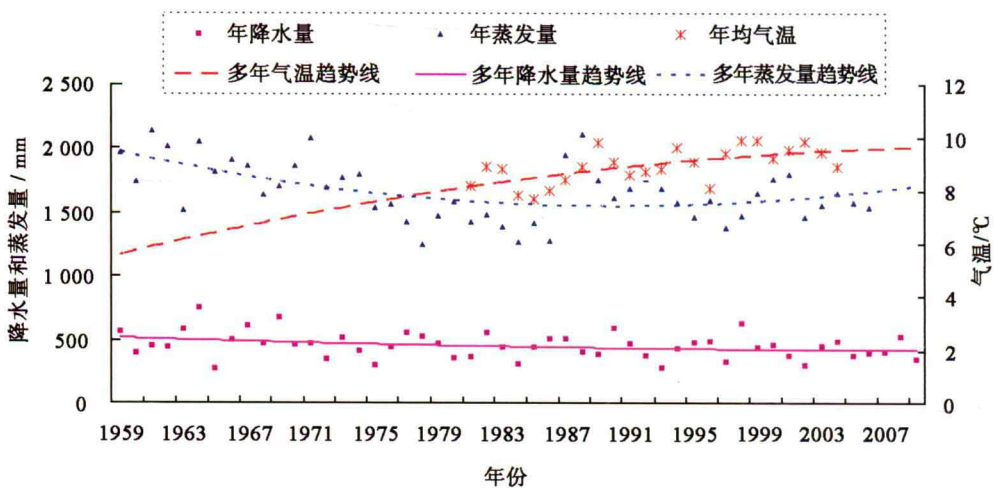


图 1-6 延庆多年（1959—2007）年均降水量和蒸发量变化

15.0m/s。通过对多年（1981—2000）平均月风速的分析可以看出，4月份的平均风速最大，多年平均风速为 27.3 m/s；8月份风速最小，多年平均风速仅为 12.5 m/s。最大风速值月份出现在3月份 38 m/s，而最小风速值为8月份，最小风速值为 8 m/s（图 1-7）。

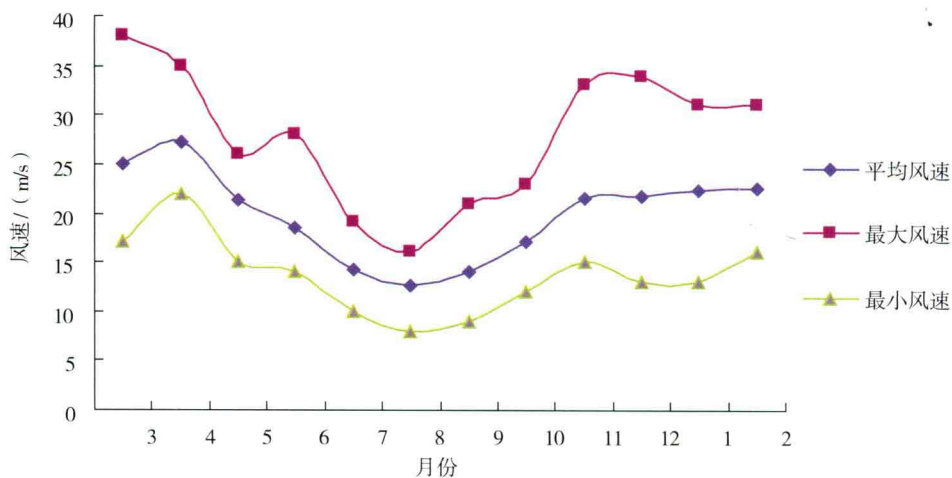


图 1-7 延庆多年（1981—2000）月均风速变化

1.4 水文地质

野鸭湖湿地自然保护区所在的延庆盆地是典型的山间盆地。第四系堆积物的粒度由山前至盆地中央由粗变细，含水层由单层变为多层，单层含水层厚度由厚变薄。含水层岩性由单一的砂砾石、砂卵石变为砂砾石与砂、黏砂互层，透水性由强逐渐变弱。

延庆平原区包气带岩性特征及分布见图 1-8。野鸭湖湿地官厅水库周围包气带厚度一般小于 5 m，水库东南部及东北部包气带主要岩性上部为粉性土下部为砂土，官厅水库西部及西北部包气带岩性上部为粉性土下部为砂卵砾石。奶水河河流两岸包气带岩性主要为粉细砂，包气带厚度 5~10 m。延庆以北以西地区到永宁以西以南地区，包气带厚度为 5~10 m，包气带岩性大部分上部为粉性土下部为砂土，在旧县常家营附近包气带岩性上部为粉性土，下部为砂卵砾石层。延庆平原东部山前地带包气带厚度为 10~20 m，包气带岩性以黏性土夹砾石为主。

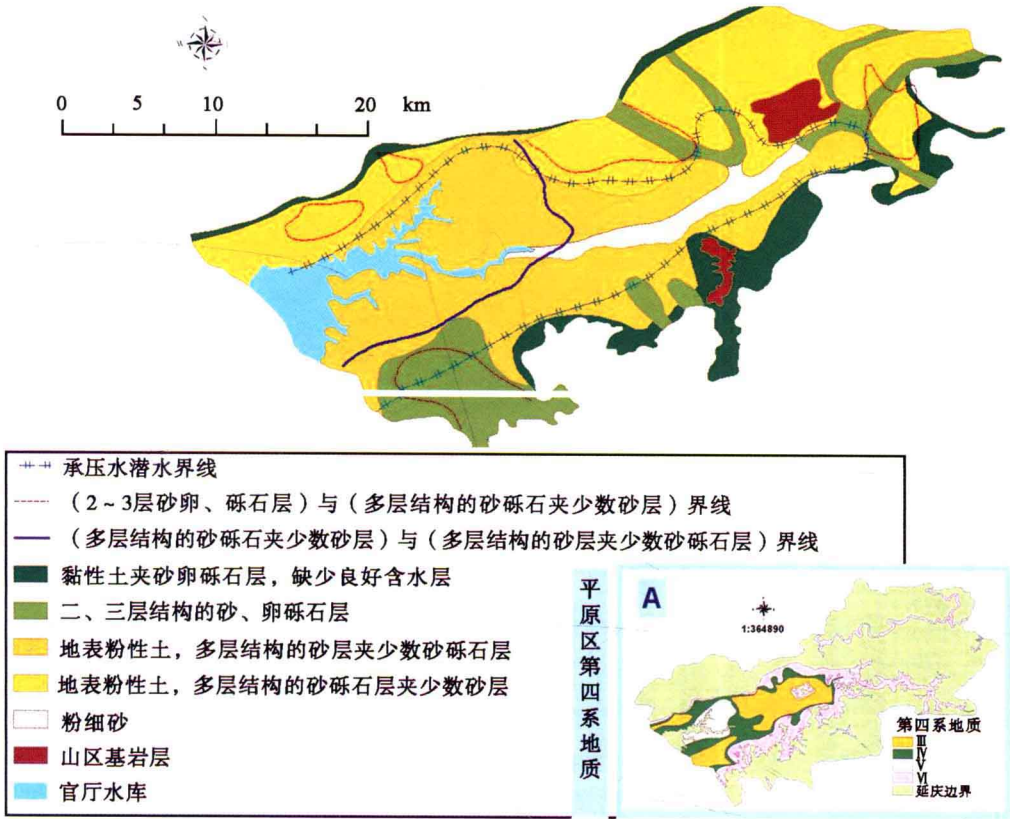
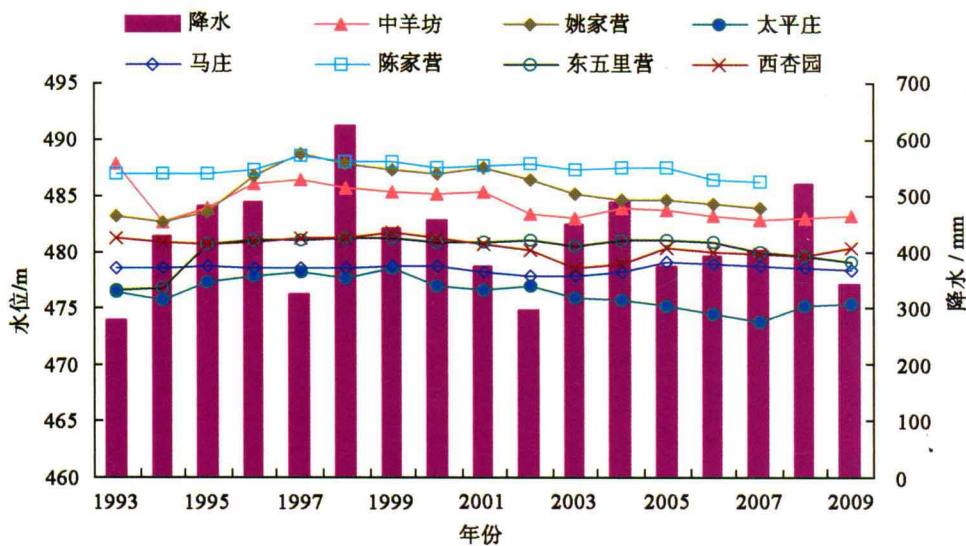
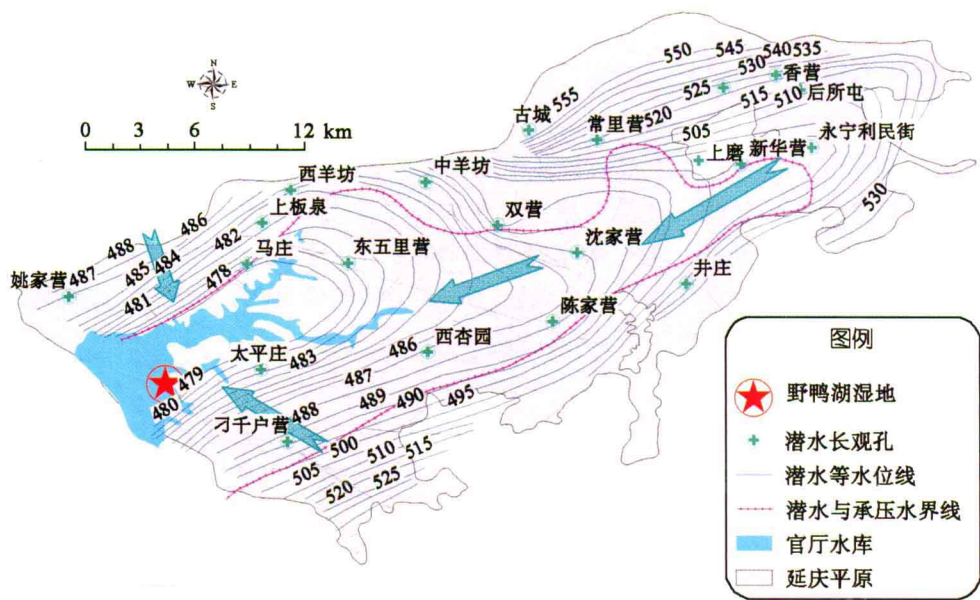


图 1-8 野鸭湖湿地周围地区地表岩性及包气带结构分布图

平原区北、东、南三面环山，为带状冲、洪积平原，山前地区发育山麓坡积裙、山前洪积扇裙。含水层由靠近山前地区单层结构逐渐过渡到多层结构；冲洪积扇自扇顶至前缘，含水层岩性由卵砾石渐变为中细砂；单井出水量由 1 500~3 000 m³/d 过渡到 500~1 500 m³/d；坡洪积斜地含水层多呈薄层状或透镜体状，富水性不均一。其第四系地下水补给来源除大气降水、河流入渗及农田灌溉入渗补给外，还包括部分的山区侧向径流补给。山前冲洪积堆积物颗粒较粗，地下水径流条件较好，至盆地中部含水层颗粒变细，且夹有黏性土，地下水径流条件逐渐变差，透水性也随之变弱。地下水埋藏深度由山前到盆地中心由深变浅，一般埋藏深度小于 5 m，官厅水库滨水区

地下水埋深一般小于 2 m。平原区第四系地下水径流大致为由东北向西南流动，山前地带地下水径流方向一般垂直于等水位线，指向盆地中心（图 1-9）。地下水的排泄方式主要为自然排泄和人工开采。自然排泄方式包括浅层地下水蒸发、植物表面蒸腾及地下水补给地表水。



1.5 地表水文

野鸭湖湿地自然保护区的地表水体主要属于官厅水库，保护区内的地表水系主要有妫水河和蔡家河。野鸭湖湿地核心区位于妫水河和蔡家河汇入官厅水库时形成的沟汊和库湾纵横区。官厅水库位于北京市西北约 80 km 永定河山峡入口处，自建库以来，在防洪、供水、发电、改善首都水环境等方面发挥了巨大的效益。官厅水库的长宽比约为 10 : 1，宽深比为 200 : 1，水库平均水深一般不超过 10 m，基本上是一个狭长的浅水河川型水库。官厅水库流域由三条支流洋河、

桑干河、妫水河组成，各支流的流域面积分别为：桑干河 25 840 km²、洋河 16 710 km² 和妫水河 852 km²，分别占总面积的 60%、38% 和 2%。流域北接蒙古高原，南屏恒山及五台山，高程 1 500~2 000 m。坝址以上流域面积 43 402 km²，占永定河流域面积的 92%，含内蒙古、山西、河北、北京等省市区的 27 个县市。从图 1-11 看出，多年来官厅水库出入库水量呈显著的下降趋势。

湿地在空间上往往分布在水、陆结合部的过渡带；在时间上呈现周期性干湿交替的动态变化；在生态上表现为水、陆环境诸因子相互作用、相互影响、相互渗透，兼有水、陆特征的独特生态系统。因此，掌握湿地水体边界的动态演变，获取湿地的水文格局动态信息，对研究湿地水环境特征及其生态系统演变具有重要意义。在河流流域、湖泊边缘及其他一些低洼地带的湿地对降水和地下水的微妙变化很敏感，如果气温上升而降水减少或保持不变，则大多数的淡水湿地将干涸、面积缩小和转化成旱地或草甸。另一方面，一些河岸、湖泊边缘湿地会随着降水量增加而扩展。分布在官厅水库周围的北京野鸭湖湿地，在时空分布和生态特征上具有上述特征，而且湿地在高低水位消落区及其邻近浅水区的面积达 100 km² 之多。

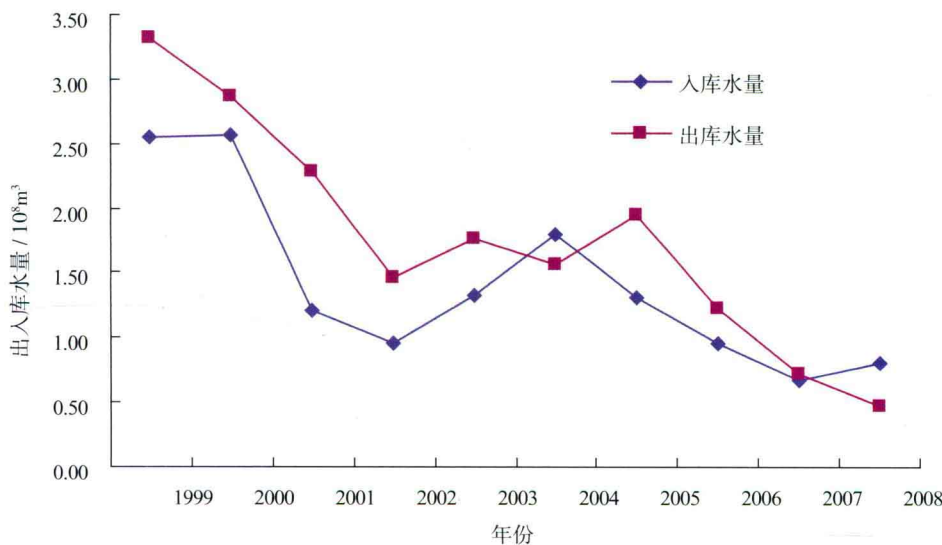


图 1-11 官厅水库多年（1999—2008）年均水位、进出库水量

利用基于分形自相似特征的遥感图像边缘检测算法，研究了官厅水库 1984—2010 年库区水域和边岸的动态变化迹象（图 1-12）。通过 ArcGIS 的空间分析功能对官厅水库多年水域面积、周长进行统计（图 1-13）。20 多年间湿地水域面积递减的趋势明显，其中官厅水库 1992 年的面积为 105.3 km²，为多年来的最高值。进入 21 世纪以来，湿地水域面积萎缩严重，1992—2010 年，湿地水域面积递减了 59.7%，平均每年以 3.3% 左右的速率减少；由于水库泥沙的淤积，人类大量的围湖造田，以及上游来水量的逐年递减，使得湖库面积逐年缩小，库床不断淤积抬高，环湖滩涂形成了大范围的芦苇沼泽和湿地草甸。随着季节性洪、枯水位及来水量的变化，湿地大部分面积均呈周期性的淹没与显露交替状态。

近 30 年来野鸭湖湿地自然保护区湿地水域面积和周长不断变化（图 1-14），在 1992 年保护区水域面积出现最高值为 21.39 km²，之后呈现出逐年减少趋势，2000 年以后面积直线下降，到 2006 年为 5.32 km²，为多年来最低值。引起湿地地表水资源量变化的原因，一是降水量变化；河流径流量与降水量密切相关，降水量是影响河流径流量的主要原因。从 60 年代开始，降水量呈减少趋势，80 年代、90 年代降水量趋于平缓，降水量变化不大。1999—2002 年连续 4 年干旱，4 年平均降雨量为 370.3 mm，为多年平均降雨量的 88%，比 50 年代年均降水量减少了 154.8 mm。2000—2004 年，水库年均来水量仅为 1.56 亿 m³，不足五六十年代的 1/10。二是人类活动的影响，包括以下两方面：①地表水利用量增加；随着上游地区经济的发展和农业水利化程度的不断提高，水资源的利用也

