

浅谈北京地区湿地修复与地下水资源的关系

韩爱果¹,孙 颖²,韩坤立³

(1. 成都理工大学地质灾害防治与地质环境保护国家专业实验室,成都 610059;
2. 北京市地质工程勘察院,北京 100037;3. 成都市勘察测绘研究院,成都 610081)

摘 要:北京曾是湿地极为发育的“水乡”,但由于人类工程活动的影响,过量开采地下水,自然湿地已大幅减少,并呈濒危趋势。通过对北京地区湿地发展历史的研究,总结和分析了其演变规律,根据北京地区湿地分布现状,结合区域地下水动态变化监测资料,研究了地下水位与湿地发展之间的关系,并探讨了当前北京湿地修复工作的目标、方法。

关键词:湿地;修复;地下水资源;地下水位

中图分类号:P343.4;S273.4

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2006)04-0061-03

Discussion on the Relationship Between Wetlands Restoration and Groundwater Resource in Beijing Area

HAN Ai-guo¹,SUN Ying²,HAN Kun-li³

(1. National Laboratory of Geological Hazard Prevention & Geological Environment
Protection, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;
2. Beijing Institute of Geological Engineering, Beijing 100037, China;
3. Chengdu Institute of Survey and Investigation, Chengdu 610081, China)

Abstract: Beijing has been a watery region with lots of wetlands at one time, but in recent years, the amount of natural wetlands decreased rapidly due to excessive exploitation of underground water and other human activities. Basing on development history of wetlands in Beijing, the evolvement regularity is summarized. Furthermore, the relationship between groundwater level and wetlands is studied utilizing dynamic observation data of regional groundwater. In the end, the goal and measures of wetlands restoration in Beijing are discussed.

Key words: Wetlands; Restoration; Groundwater resource; Groundwater level

根据《湿地 Ramsar 公约》的定义,湿地是指天然或人工、长久或暂时之沼泽地、湿原、泥炭地或水域地带,带有或静止或流动、或为淡水、半咸水或咸水水体者,包括低潮时水深不超过 6 m 的海域^[1]。

湿地被称为“地球之肾”、“生命的摇篮”、“物种基因库”,与森林、海洋一起并称为全球三大生态系统,并具有其他生态系统不可替代的作用。湿地作为重要的自然生态系统,含有丰富的动植物资源、水资源及其它各类重要的自然资源和能源,同时还在维护生物多样性、调节气候、降解污染、调蓄洪水、水土保持、美化环境、教育与科研等方面发挥重要作用,具有巨大的生态、经济和社会效益。据 Costanza 等人估计,地球上约有 47 % 的生态服务功能来自于湿地生态系统^[2,3]。但湿地是地球上独特的生态系统,具有系统脆弱性、功能多样性、结构复杂性。当前,国内外已经出现了为经济发展而过度开发湿地的现象,导致湿地面积不断减少,功能不断下降^[4]。更为严重的是,在许多情况下,湿地生态系统的破坏往往不可逆转,即使经过治理使其恢复也要经过相当长的时间,需要付出巨大代价。因此,必须采取有力措施,切实加强湿地的保护、管理工作,特别要制止目前普遍存在的掠夺性开发湿地资源的行为,以保证湿地资源的可持续利用。

20 世纪 90 年代以来,我国在湿地保护和利用方面采取了一系列的措施,在一定程度上保护了湿地及其生物多样性。从全国总体情况看,天然湿地数量减少、质量下降的趋势仍在继续,湿地生态系统依然面临着严重的威胁。如再不采取强有力的保护措施,湿地资源的破坏将严重威胁当地经济发展和居民的生存环境。因此,保护湿地及其生物多样性刻不容缓。

以首都北京为例,目前,北京地区在湿地资源环境的保护管理中最突出的问题是对湿地资源环境的动态变化、湿地资源受破坏和威胁状况及其与水资源尤其是浅层地下水的关系,缺乏深入的了解。从而使得对北京湿地保护和合理利用、规划缺乏全面依据。因此,需要对北京的浅层地下水变化对湿地资源及其生态环境的影响进行研究,并在此基础上对重点湿地生态环境、生物多样性、功能效益、湿地保护利用以及受威胁情况进行全面评价,建立其资源环境系统,为北京湿地资源保护、合理利用乃至浅层地下水开采及保护提供科学依据,为湿地资源管理服务,为今后长期监测和评价湿地资源奠定基础。“3S”技术在资源环境调查研究中有其独特优势,在其支持下,可以精确获得湿地资源与湿地环境第一手资料,为制定湿地保护和利用对策提供科学依据,从而有效的保护湿地资源和环境。

* 收稿日期:2005-11-28

作者简介:韩爱果(1975-),女,安徽省砀山县人,博士,讲师,主要从事水文地质、地质灾害评价和岩土体工程特性方面的教学、科研工作。

影响湿地资源环境的因素很多,如湿地区域的土地利用/土地覆盖、区域气候、地下水与地表水资源的特征、人类经济活动等。由于湿地是水陆过渡系统,其重要成分是“水”^[5],水环境对湿地生态系统的影响举足轻重。我国的邓伟研究员对此作了深入的研究^[6,7]。国外在这方面的研究和实际应用较多,如印度巴纳拉斯大学的淡水资源与湿地生态系统功能研究、美国的北佛罗里达的湿地区水资源平衡研究、北美五大淡水湖泊湿水平衡模型研究、美国科罗拉多河口三角洲湿地与浅部地下水过程研究等等,都对湿地生态系统与水资源环境变化情况进行了宏观的监测和评价。

1 北京市湿地发展历史简析

历史上,北京平原区曾有大量的湿地分布。《日下旧闻考》记载道:“近畿则有方淀、三角淀、大淀、小淀、清淀、涸淀、涝淀、护淀、晴淀、延芳淀、小兰淀、大兰淀、得胜淀、高桥淀、金盏淀、苇淀……凡九十九淀。”说明北京曾分布有众多的被称为淀的湿地,而清泉溪流和沼泽湿地也到处都是。据《日下旧闻考》引康熙御制《畅春园记》记载:“都城西直门外十二里曰海淀,淀有南有北,自万泉庄平地涌泉,奔流,汇于丹陵,之大,以百顷。”可见当时湿地面积之大。

后因人为活动,特别是城市建设和农业活动的影响,北京地区的自然湿地逐渐发生变化,建国初期,北京还有大量的自然湿地存在,后随着城市发展,人口增加,地下水资源的开采加剧,地表水利工程的大批兴建,自然湿地减少;至20世纪末期,泉、溪、湖、沼泽等自然湿地已大部分消失。北京地区的湿地发展主要经历了三个阶段,第一阶段是自然状态,时间是20世纪70年代以前;第二阶段是湿地大幅减少急速衰减阶段,时间是20世纪70年代到90年代初;其后是湿地减少速度相对稳定的持续减少阶段。

2 北京市湿地分布现状

2.1 北京湿地现状

据初步调查,北京的湿地主要有海河水系的河流200余条、大中小水库80余座以及人工湖泊30多个。北京的湿地资源在北京的区域经济发展以及维护区域生态平衡和稳定环境功能中具有巨大的作用。保护和合理利用北京的湿地资源既是生态环境保护的需要,也是北京地区经济可持续发展的需要。尤其是在北京水资源日益短缺、生态环境和生物多样性保护日益受到重视的今天,湿地资源的保护和合理利用具有尤为重要的意义。

北京的气候为暖温带半湿润大陆性季风气候。地势西北高,东南低,地貌复杂多样,分布有河流湿地、水库湿地、公园湿地(湖泊)、人工引水渠、鱼虾蟹池以及零星的水田等,构成了北京独特的湿地生态景观^[8]。

(1) 河流湿地。北京分布着大小河流200余条,它们分属于海河流域的五大水系,即大清河、永定河、温榆北运河、潮白河及蓟运河等水系,总流向自西北向东南。目前,河流天然湿地主要分布在密云水库上游的白河和潮河流域,总面积138.215 km²。其中,白河总长度约为130 km,平均宽度37.41 m,平均水深0.326 m,上游段河流面积4.858 km²,总体水质较好。河床两侧有较大面积的河漫滩分布,土地利用多以耕地为主,还有少许水稻田。该流域的植被覆盖较好。

(2) 水库湿地。大多数分布在北京北部和西部山区,在北京的防洪安全及工农业生产和城市生活用水等方面都发挥了巨大的综合效益。北京建有大、中、小型水库80余座,目前的水域总面积为208.748 km²,其中最大的为密云水库,面积为91.855 km²。水库周边山区植被覆盖率高,水体清澈,富营养化程度较低。

(3) 湖泊湿地,也称为城区公园湿地。湖水来源主要来自

密云水库、官厅水库及地下水补给,其次是工厂排水及灌溉退水补给,是清洁的淡水。水深一般为2~3 m。这些湖泊早期形成于地下水溢出带、古河道的遗迹或者窑坑积水成湖。现在绝大多数湖泊,随着城市化发展都经过了人工修饰,改变了原有的自然面貌。公园湿地具有调洪排水、调节气候、美化城市、休闲娱乐等功能。目前,水域总面积为6.844 km²,公园湿地内多以人工草坪、人工林地为主,大部分公园湿地的水体浑浊,透明度极差,水体富营养化程度较高。

(4) 人工水渠。在水库与平原区、城市之间修建有京密引水渠、永定河引水渠、潮河总干渠、白河引水工程等。引水渠总面积为28.696 km²,其中京密引水渠为1.962 km²,潮河总干渠为5.633 km²,永定河引水渠为0.483 km²,白河引水工程为1.765 km²。这些引水渠犹如城市生态系统的“血脉”,为平原区提供灌溉和城市用水水源。

(5) 鱼虾蟹池及零星的水田。鱼虾蟹池也属于人工湿地之一,大多分布在离水源(如河流、水渠、水库等)较近的区域,总面积约为71.945 km²,其中84.6%分布在昌平、顺义、通州、大兴、平谷。此外,在密云水库上游的白河流域、延庆县境内的官厅水库湖畔等处,零星分布着水田,约有6.463 km²。

2.2 北京湿地面临的威胁

北京市属于重度缺水地区,北京的发展严重依赖于北京湿地。然而自1999年以来的持续干旱,使得北京湿地的水量和面积大大减少。据北京水利局统计,截至2002年9月1日,全市16座大中型水库总蓄水量16.01亿m³,比年初减少3.7亿m³。水库总蓄水量的减少,必然也表现在面积的变化上,2002年水库水域面积与1998年相比,密云水库、官厅水库和怀柔水库分别减少了42.0%、23.9%和4.9%^[6]。受其影响,周边的生态环境也发生了变化。

气候持续干旱和人类活动干扰是造成北京湿地减少的主要原因。人类对湿地的干扰破坏主要有以下几个方面^[8]:

(1) 近几年北京地区持续干旱,上游地区的水资源开发项目和水利工程增加,致使下游的河流和人工渠出现干涸、断流。因此,北京湿地水体总量下降,周边生态环境也发生相应的变化。截至2002年底,据北京市水利局统计,密云水库上游的潮河连续三年出现断流,官厅水库上游的永定河连续两年出现断流,白河堡水库至密云水库之间的白河流域水量也有所减小。官厅水库、密云水库的入库水量已衰减30%~50%,水库下游河道基本干枯,如密云水库下游地区的潮白河,缺乏水源使得原先的湿生植物群落被旱生植物群落所取代,部分河道甚至受到挖沙、取沙活动的影响造成河床严重破坏。

(2) 不规则的旅游开发对湿地环境造成破坏和威胁。目前,北京拥有1处国家级湿地保护区、3处市级湿地保护区和3处县级湿地自然保护区。除密云水库、怀柔水库等饮用水源区禁止经营旅游外,其他湖泊、河流几乎都搞了旅游开发。大量人为活动对现有水面造成再次污染,严重干扰了候鸟的栖息环境。例如京西的福海水域经过旅游开发后,游人和游船严重惊扰了那里的鸟类,10年间使其减少了11种。

由上可见,目前,北京湿地资源正面临严重威胁,其环境功能和社会价值还未得到社会公众、政府和湿地开发管理部门的足够重视。

3 浅层地下水与湿地的关系

湿地的自然存在与地下水条件是密不可分的,特别是浅层地下水与湿地水文是相互作用的,除反映在水量的互为补充、相互渗透外,浅层地下水水质的变化对湿地水环境乃至其湿地生态系统有着十分重要的影响作用。

以海淀区为例,西苑、清河一带历史上曾经是北京市湿地分布区之一,是重要的水稻产地,地下水资源丰富,大面积地区地下水位接近地表。后由于地下水的开采,水位持续下

降,湿地范围逐渐减少,到20世纪90年代后期,湿地消失。南水北调实施后地下水位预测表明,上述地区的地下水位接近地表。因此,作为生态环境景象的湿地有望得到恢复。

前已述及,北京地区的湿地发展主要经历了三个阶段,这与地下水变化的关系是极为密切的,如图1所示。在20世纪70年代以前,地下水开采量较小,地下水位处于第一个相对稳定期,湿地主要受城市建设和水利工程作用影响而减少,相对变化小;20世纪70年代以后,经济发展带动城市化进程加快和人口大幅增长,地下水被大量开采,水位下降,自然湿地急速萎缩,范围减小,水量降低;至20世纪90年代,地下水过量开发引起的一系列问题受到重视,开采量减少,开采布局得到调整,地下水位变化进入第二个相对稳定期,湿地衰减速率放慢,但仍呈减少趋势。

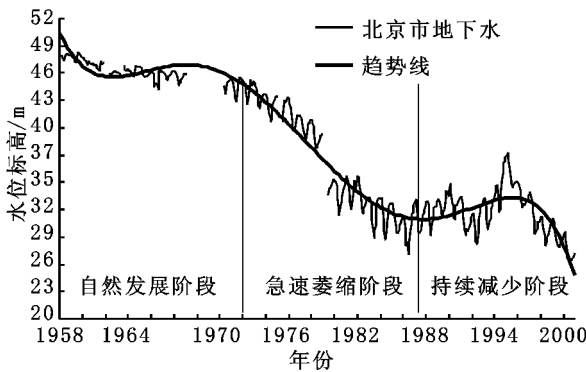


图1 北京地下水位及湿地发展关系示意图

4 北京市湿地修复展望

湿地恢复是指通过生态技术或生态工程对退化或消失的湿地进行修复或重建,再现干扰前的结构和功能,以及相关的物理、化学和生物学特性,使其发挥应有的作用^[9,10]。

从北京市湿地分布现状来看,当前的形势是严峻的,社会公众、政府和湿地开发管理部门逐渐认识到湿地保护的重要性。相关部门推出了《北京市湿地保护建设实施方案》,密云水库湿地、平谷金海湖湿地、顺义汉石桥湿地、门头沟三家店湿地等首先被定为自然保护区。北京市政府对湿地保护与修复工作十分重视,并将之纳入了北京市整体规划之中。根据规划^[11],至2010年,北京市90%以上的主要湿地将建成自然保护区。除了增加上游水源供应、退农耕变滩涂外,还将在湿地恢复0.07万多hm²的芦苇植被,恢复植物和动物的多样性,第一批优先抢救恢复的重要湿地包括大兴区南海子“湿地公园”,顺义区汉石桥苇塘湿地、温榆河上游海淀

参考文献:

- [1] 姜文来,袁军. 湿地[M]. 北京:气象出版社,2004.
- [2] 左平,宋长春,钦佩. 从第七届国际湿地会议看全球湿地研究热点及进展[J]. 湿地科学,2005,3(1):66-73.
- [3] 王海霞,孙广友,于少鹏,等. 湿地对城市形成、演进及可持续发展制约机制的探讨[J]. 湿地科学,2005,3(2):104-109.
- [4] 印红. 对我国湿地保护问题的思考[J]. 湿地科学,2003,1(1):68-72.
- [5] 赵生才. 中国湿地退化、保护与恢复——香山科学会议第241次学术讨论会[J]. 地球科学进展,2005,20(6):701-704.
- [6] 邓伟,潘响亮,栾兆擎. 湿地水文学研究进展[J]. 水科学进展,2003,4(4):521-527.
- [7] 栾兆擎,邓伟. 三江平原人类活动的水文效应[J]. 水土保持通报,2003,23(5):11-14.
- [8] 张志锋,赵文吉,贾萍,谢志茹. 北京湿地分析与监测[J]. 地球信息科学,2004,6(1):53-57.
- [9] 崔保山,刘兴土. 湿地恢复研究综述[J]. 地球科学进展,1999,14(4):358-364.
- [10] 周林飞,许士国,孙勇. 扎龙湿地生态系统服务功能及恢复的研究[J]. 水土保持研究,2005,12(4):167-171.
- [11] 《北京市湿地保护行动计划》编制办公室. 北京市湿地保护行动计划[Z]. 2001.
- [12] Whittecar G R, Daniels W L. Use of hydrogeomorphic concepts to design created wetlands in Southeastern Virginia [J]. Geomorphology, 1999, (31): 355-371.
- [13] Mitsch W J, Day J W. Restoration of the Mississippi - Ohio - Missouri (MOM) as a solution to the Gulf of Mexico hypoxia [A]. In: Verhoeven J T A, et al. (eds.). Book of Abstracts of the 7th INTECOL International Wetlands Conference [C]. Utrecht, The Netherlands, 2004.

区稻香湖、昌平区相关湿地、延庆野鸭湖和密云水库湿地等。

湿地修复工作内容繁多,可以通过建立湿地空间数据库的手段进行。即按照所研究的湿地的自然现状、湿地变化和原因、湿地演化趋势,在“3S”遥感、地理信息系统、全球定位系统)技术支持下,结合野外路线观察与室内综合分析研究,全面调查北京地区的湿地的面积、类型;湿地生物多样性;研究湿地变化与周边气候、地形地貌、水文^[12]、土地利用、植被变化以及社会经济发展情况的关系,分析湿地受威胁状况;评价湿地生态环境现状;提出湿地保护措施,建立湿地监测预警系统。从流域的角度出发,建立一套完整的科学的湿地管理体制。如美国为解决墨西哥湾的水体富营养化问题,制定了MOM(the Mississippi - Ohio - Missouri)流域恢复计划^[13],同时,要加强湿地保护的法制建设,提高公众参与保护湿地的意识。

在具体工作过程中,需要重视以下几个问题:

(1) 湿地不是一个保护的對象,而是一个需要研究的存在。湿地的功能不是通过保护而实现的,它是通过人类正确的认识和在其运行过程中恰当的介入,以获得资源、能量、环境和生态等方面益处过程而实现的。湿地并不是因为人的客观需要而存在,换一个角度来讲,人类因为某个需要而建设的湿地,其投入一般都是巨大的,效果却往往不理想。

(2) 人工湿地的建设不是仅从需要角度出发,而是应从具体条件来看。湿地退化与湿地转移都是客观存在,应遵循其内在规律。采用自然控制论原理及恢复生态学原理,探讨其恢复技术,增强湿地功能^[2]。

(3) 湿地保护要与经济发展和城市建设相结合,以前不惜造成湿地破坏的攫取性资源开发方式,和目前的某些不考虑经济条件、城市建设发展现状而提出的理想化湿地保护和修复措施都是不科学的做法。

(4) 在我国目前条件下,资源,特别是水资源与人口之间存在的矛盾还是主要问题,在开发和保护这对矛盾中,我们还可能要偏重前者。与建造人工湿地相比,了解湿地机理和进行合理开发模式的研究更为重要。

5 结论

我国的湿地保护与修复还处于初级阶段,一方面要增加有关行政部门对湿地及其功能效益的认识,增强湿地的保护意识;另一方面要在公众中开展宣传,增加他们对湿地有关知识的了解,使他们自觉地参与湿地保护。通过对湿地资源合理利用途径和保护措施的研究,既可以使湿地周边群众得到经济实惠,又可以使湿地资源及其生态环境得到有效保护,从而推动北京乃至全国湿地资源及其生态环境的保护和可持续发展。