

河北省湿地退化分析及保护策略研究

侯春良¹, 张义文²

(1. 燕山大学 信息科学与工程学院, 河北 秦皇岛 066004; 2. 河北师范大学 资源与环境科学学院, 石家庄 050016)

摘要: 湿地是地球上具有多种生态服务功能的生态系统, 也是重要的自然资源。介绍了河北省丰富的湿地资源及比较齐全的湿地类型, 在此基础上通过实地调查与资料核查, 分析了河北省湿地的生态系统结构及其在生态、经济等多方面功能, 指出了当前河北省湿地退化等现存的主要问题, 提出了湿地保护的对策, 旨在形成人与湿地环境和谐相处的局面。

关键词: 河北省; 湿地; 退化; 保护

中图分类号: X171.1; P941.78

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)05-0387-04

The Analysis on Wetland Degradation and Protection in Hebei Province

HOU Chun-liang¹, ZHANG Yi-wen²

(1. College of Information Science and Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao, Hebei 066004, China;

2. College of Resource and Environment Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050016, China)

Abstract: Wetland is ecological system with many service functions. It is an important natural resource. The authors described plenty of wetland resource and types in Hebei. It analyzes ecosystem structure and many functions on ecology and economics. Then it points out central problems on wetland degradation. At last the authors summarize protection strategy to make a concordant circumstance.

Key words: Hebei province; wetland; degradation; protection

湿地是依靠水而生存的动植物生态系统, 这一生态系统在抵御洪涝灾害、调节地表径流、控制河流污染、改善局部区域气候、维系生物多样性和美化区域环境等方面都起着重要作用。湿地既是天然蓄水库、野生动植物的繁殖地, 又是给人类提供饮水和食物的重要场地, 历来与人类的生存发展息息相关, 被誉为“生命的摇篮”、“地球之肾”和“珍奇水禽的乐园”等^[1]。

1 河北省自然湿地现状分析

1.1 自然湿地类型和规模

1.1.1 自然湿地类型

河北省辽阔的土地和复杂的地理环境, 造就了多种湿地类型。从沿海到内陆、从平原到高原都有湿地分布。根据《全国湿地资源调查与监测技术规程》的湿地分类标准, 全国湿地划分为5大类28种类型, 河北省自然湿地共有4大类18个类型。分别是:

(1) 海岸湿地。包括浅海水域、岩石性海岸、潮间沙石海滩、潮间淤泥海滩、滨海沼泽、海岸性淡水湖、河口水域、三角洲湿地8种类型。海岸湿地分布在渤海沿岸, 唐海湿地、滦河口湿地、七里海泻湖等属于此种类型。

(2) 河流湿地。河流湿地指长度大于10 km、断流不超过5 a的天然河流。包括永久性河流、季节性间接性河流、泛洪平原3种湿地类型。河北省河流众多, 大小河流

300多条, 河流湿地是全省面积最大的湿地类型。

(3) 湖泊湿地。包括永久性淡水湖泊、季节性淡水湖泊洼地和永久性咸水湖3种类型。河北省淡水湖泊主要分布在平原, 面积较大的有白洋淀、衡水湖和南大港湿地(后两者为国家级湿地自然保护区)等; 季节性淡水湖泊洼地有大浪淀、大陆泽、宁晋泊等; 永久性咸水湖主要分布在坝上高原, 面积较大的有安固里淖、黄盖淖、察汗淖等。

(4) 沼泽和沼泽化草甸湿地。包括草本沼泽、沼泽化草甸、内陆盐沼和淡水泉4种类型。主要分布在坝上地区和白洋淀、衡水湖周围。

河北省湿地类型比较多, 但面积小, 分布广而零散, 相对集中在沿海、坝上和平原地区, 广大山区只有零星分布。

1.1.2 自然湿地规模

河北省湿地规模处于逐渐减少的趋势。历史时期曾经是一个湿地大省。直到20世纪50年代, 河北省湿地面积近8 000 km², 发育的海河水系、连绵的平原湖泊、星罗棋布的坝上湖淖和广阔的沿海滩涂, 使河北省拥有良好的生态环境和丰富的水环境。但是, 随着气候的变化、人口的增加和大规模发展灌溉农业和高耗水工业, 导致全省湿地面积急剧减少, 湿地功能急剧退化。目前, 河北省平原地区河流几乎全部断流, 山前地区泉水几乎全部干涸, 分布于沿海和内地的

收稿日期: 2006-12-03

基金项目: 河北省横向课题“河北省水资源总体规划”的子课题“河北省湿地水资源规划”

作者简介: 侯春良(1978—), 男, 河北保定人, 主要从事资源与环境信息系统研究。

通讯作者: 张义文(1956—), 男, 河北新河人, 教授, 硕士生导师, 曾主持横向、纵向湿地课题多项。

大浪淀、扬坨淀、贾口洼、文安洼、东淀、宁晋泊、大陆泽、永年洼、黄庄洼、草泊、油葫芦泊和献县洼等众多个洼淀,都经历了由湖及泽、由泽及陆、由大到小、由湿变干的演替过程,现均退化为荒地和被开垦为农田,失去了湿地的性质和原有景观。滨海地区的海岸湿地也大部分退化为盐碱荒地,或被开垦为旱作耕地,坝上地区的湖淖和湿草甸,部分退化为碱滩和盐湖。只有白洋淀、衡水湖和南大港等湿地设立了自然保护区,受到人为的保护,得以保存了部分原生湿地景观,但这几块湿地仍然处于由大到小、由湿变干的退化过程中,其中白洋淀的面积由50年代的560 km²减少到现在的360 km²,南大港湿地由400 km²减少到现在的98 km²。到目前河北省各类湿地面积已萎缩到3 000多 km²,所占比重由50年代的4.2%减少到目前的1.5%。湿地的消亡和退化,急剧恶化了各地区的水环境,成为引发部分地区水荒的直接影响因素,威胁着各地区的城乡建设和经济发展。因此,恢复、保护和合理利用湿地,对湿地水资源条件进行综合分析,是河北省水资源综合研究不可缺少的内容。

1.2 自然湿地生态系统的结构和功能

1.2.1 自然湿地生态系统的结构

湿地是介于陆地生态系统和水生生态系统之间的过渡类型,是一种半水生半陆生的过渡自然系统。按生境环境的不同,湿地生态系统可分为海岸湿地生态系统和内陆湿地生态系统。

分布于海岸带与浅海的湿地组合为海岸湿地生态系统。海岸湿地生态系统的主要特征是受海水、海浪和潮汐的影响,部分海岸湿地同时受海水海浪和河流淡水的双重影响,海岸湿地的土壤盐分含量高,不利于植物生长,乔木难以栽培,特别是淤泥质岸段,缺少森林植被和海防林带,多呈裸露滩涂。海岸湿地生态系统由水域、沼泽、滩涂、港坡、草甸和动植物群落组成。咸淡水的生境环境为各种生物提供了适宜的生存环境。海岸湿地植物以菊科、禾本科、藜科等草本植物为主,木本乔木和灌木稀少。代表植物有盐地碱蓬、碱蓬、芦苇、蔺草、碱茅、香蒲等。海岸湿地特殊的气候和地理地貌条件,为各种动物提供了良好的栖息场所。盐沼内大量低等植物和微生物,潮汐淡水沼泽较多的大型植物、浮游植物和无脊椎动物,支撑了种类繁多的自游动物、哺乳动物和鸟类,丰富的海产生物吸引了大量的水禽。同时,由于海岸湿地处于各路候鸟的迁徙路线上,成为多种旅候鸟的繁育、栖息地。据调查,在唐海湿地共发现野生鸟类307种,其中国家Ⅰ级保护鸟类9种。南大港湿地发现野生鸟类166种,属于国家Ⅰ级保护鸟类4种。海岸湿地是所有湿地中鸟类最丰富的区域,是多种鸟类的繁殖地、越冬地和迁徙通道。

内陆湿地生态系统是远离海岸或不受海水影响的湿地生态系统。地表径流和降水输入是内陆湿地生态系统的决定因子,湿地水位与气候密切相关,其面积、范围和类型会出现较大的年际变动。白洋淀、衡水湖和坝上湖淖是内陆湿地生态系统的典型代表。白洋淀由143个大小淀泊组成,淀内3 700条沟壕纵横、河淀相连,是沼泽、水域、鱼苇、鸟类组成的水陆交错、人鱼苇共存的生态系统。内陆河流、湖泊湿地,由于季节性积水,形成沼泽化草甸,土壤为湿潮土、盐化潮

土、盐土和风沙土,植被以草本为主,类型多,多为世界广布种。常见植物类型为旱柳林、芦苇群落、芦苇莎草群落、香蒲群落、达乌里胡枝子、沙蓬、软毛虫实灌草丛、菖蒲群落等。淡水鱼类、鸟类和一些草食性哺乳动物以内陆湿地为产卵、筑巢、孵化、育幼和栖息场所。内陆湿地中的湖泊、沼泽湿地是鸟类的重要栖息地,白洋淀湿地有鸟类62种,衡水湖有鸟类65种,坝上地区沼泽、湖淖湿地也发现鸟类60多种。河流湿地由于人为活动频繁,鸟类资源相对较少。

1.2.2 自然湿地生态系统的功能

(1)生物多样性保护功能。湿地生态系统抚育并保护了大量的生物物种,成为物种的天然基因库。河北省湿地内分布有高等植物77科248属492种,其中被子植物64科231属469种,裸子植物1科1属1种,蕨类植物5科6属9种、苔藓植物7科10属13种。

湿地是众多珍稀濒危物种栖息和繁衍的场所。据统计,河北省湿地共有鸟类19目57科370种,其中有国家一级重点保护鸟类12种,国家二级重点保护鸟类55种,省级重点保护鸟类22种。世界濒危物种黑嘴鸥目前世界上仅存5 000余只,昌黎黄金海岸是“世界珍禽”黑嘴鸥的主要栖息繁殖地。湿地还是多种经济鱼类、虾蟹类、贝类的生活场所,有鱼类23目、53科、182种。此外,湿地内生活着两栖动物2目6科11种;湿地爬行动物3目6科6种;兽类2目5科8种。湿地在保护生物多样性方面具有极其重要的价值。

(2)提供经济产品功能。湿地为人类提供了丰富的产品。湿地是水产品的主产地,河北省2003年水产品产量86.27万t,其中40%以上由湿地产出。湿地有多种有经济价值的植物,包括纤维植物、药用植物、芳香植物和观赏植物,其中野生纤维植物芦苇、白茅、荻、小叶樟、大叶樟和各种苔草是造纸和人造纤维的上好原料;睡莲、香蒲、芦根、芡实、风眼莲具有不同的药理效果。如南大港湿地一年可收获芦苇1.25万t,白洋淀每年可生产苇席600万张、苇箔70万张。

(3)调节水量的功能。河北省用水大部分由河流、湖泊和水库等湿地提供。丰水期湿地储蓄大量的地表径流和上游河水,当淡水资源缺乏时,可从湿地中调水,供工农业使用。如白洋淀位于多条河流的下梢,地势低平,本身的蓄水量大,最大蓄水量13亿m³;衡水湖蓄水容量达1.49亿m³,上游和周边地区过量的河水和地表径流可以直接蓄积于此,防止了洪水的发生。当周边地区干旱缺水时,又可以从湿地的蓄水中调水,以供应工农业生产的用水。这样既起到防洪防旱的功能,又避免了汛期宝贵的淡水资源流入大海,增加了可利用的淡水资源,在一定程度上缓解了淡水资源短缺缺乏。20世纪80年代,南大港湿地年平均蓄水1 135万m³,每年向周边地区供应淡水,累计灌溉周边农田2.07万hm²,湿地在当地经济发展中发挥了重要作用。

(4)净化水源功能。湿地的净化作用主要通过两条途径:一是沉积吸附,二是生物降解。湿地蓄水后,区内的水流非常缓慢,水中的有毒物质主要吸附在小沉积物表面,缓慢的水流有助于沉积物下沉,有毒物质可沉积水底。资料表明,湿地中的许多水生植物,包括挺水、浮水和沉水植物具有吸收污染物

质、参与解毒的功能。水葫芦苗、香蒲、芦苇等都被成功地用来处理污水。试验表明,芦苇对 Al 的净化能力为 96.06%, Fe 为 92.78%, Mn 为 94.54%, Pb 为 80.18%, Be 和 Cd 为 100%。因此湿地有很大的净化水源功能。

(5) 旅游观光功能。湿地独特的生态景观和丰富的野生动植物资源,使其具有巨大的旅游资源价值。湿地景观吸引着越来越多的人前去旅游观光。河北省的北戴河、南戴河、黄金海岸、南大港等滨海湿地,白洋淀、衡水湖、塞罕坝等内陆湿地每年都吸引大批国内外游客,湿地保存完好的原始生态景观,成为人们生态旅游、休闲、科考的理想之地。

2 湿地退化状况及原因分析

2.1 湿地面积逐渐缩小

河北省历史上湿地资源丰富,但由于区域性环境干化和过度开发利用两方面原因,导致湿地资源严重减少。

河北省在 20 世纪 60 年代以前,降水量丰沛,并且由于上游河流无拦蓄工程,汛期大量沥水和河流洪水下泄,使多数洼淀汛期都蓄满沥水和河流洪水。据记载,60 年代河北省有大中型洼淀 10 多处,水面面积 2 700 km²。白洋淀、衡水湖、东淀等湿地汛期水波浩淼的景象几乎年年出现,但是由于 80 年代以来河北省气候连年干旱,并且上游大量修建水库,层层截流,导致下游河流大部分时间处于干涸状态,只有滦河水系和一些独流入海河流能够保持常年有水。海河水系绝大部分年份断流、干枯,部分河段功能甚至基本消失。原有的湖泊、洼淀由于缺水面积逐渐缩小,到目前只存下少数几个大的洼淀,仅有水面面积约 330 km²。其中白洋淀水面面积由 50 年代的 300 多 km² 减少到目前 100 多 km²;南大港湿地水域面积由 1964 年的 213 km² 减少到 2000 年的 51 km²;安固里淖湿地水面面积由 50 年代的 78 km² 到 1998 年仅存 32.15 km²。据气象部门资料,河北省年平均降水量 20 世纪 50 年代为 579 mm,60 年代 562 mm,70 年代 541 mm,80 年代 502 mm,90 年代 520 mm。这种区域性的环境干化和水资源匮乏,是湿地资源减少的一个主要原因。

湿地的过度开发利用,包括沿海湿地过度开发利用、河流和洼地农用地开垦、改变天然湿地用途和城市开发占用天然湿地等,使自然湿地面积逐渐减少,功能逐渐下降。七里海湖曾是渤海带鱼、小黄鱼、青鳞鱼、梭鱼、鲆鱼、铜辽鱼等经济鱼类的产卵场,在河北省海岸湿地中具有较强的典型性和代表性,然而受湖内筑堤、围埝,围垦、晒盐、养殖等人类开发活动影响,七里海出现了严重退化,沼泽化倾向已非常严重,水面由 70 年代的 15 km² 缩小到目前的不足 4.5 km²。近几年的养殖热使湖面进一步缩减,泻湖原有的鱼、虾、蟹自然繁殖地功能基本丧失。南大港湿地在 80 年代和 90 年代先后占用湿地水面 647 hm²,建立虾场和盐场。坝上沼泽地由于长期干旱、开垦和过度放牧,湿地面积也大量减少。随着湖泊和其它天然湿地面积的减少和丧失,湿地生态功能明显下降,导致水资源调蓄能力和水体自净能力下降。

2.2 湿地生物种量减少退化

湿地面积减少,伴随着湿地生物种量减少退化。例如,据调查统计,多年的缺水和干淀,白洋淀的野生动植物资源

遭到很大破坏,1958 年共有鱼类资源 16 科 54 种,野生鸟类资源 11 目 19 科 32 种,浮游动物 3 门 85 属,浮游植物 7 门 129 属,低栖动物 35 种。到 1975 年调查,鱼类资源仅有 12 科 35 种;浮游动物、植物门类无变化,浮游原生动物减少 12 属,浮游植物减少 37 个属;底栖动物门类组成无变化,但只有 25 种,减少 10 种。2000 年,鱼类资源又减少到 11 科 18 种,野生鸟类仅有 22 种。湿地生物种量减少退化表现在种群结构发生着由复杂到简单、由湿生到旱生的变化。由于缺水,湿地一大批喜水生物种类灭绝,作为湿地生态系统建群种的芦苇,不仅面积在缩小,而且生物量逐年下降。

2.3 湿地污染加剧

工业的发展和人口的增加以及未达标的污水排放,造成湿地水质污染。目前汇入白洋淀的三条河流均为 V 类水或超 V 类水,水质较差。其中大清河 V 类水质,综合污染指数 0.3,主要超标项目为氨氮,超标 1.3 倍;府河为 > V 类水质,综合污染指数 3.1,主要超标项目为氨氮超标 32.2 倍、总汞超标 7.7 倍;水质最差的漕河为 > V 类水质,综合污染指数 6.2,主要超标项目为氨氮超标 91.8 倍、BOD₅ 超标 9.8 倍。水域污染加重,使白洋淀生物量和资源量明显减少,同时水生生物体内残毒积累,在白鲢、花鲢、青鱼、鲫鱼体内检出 Hg, As, Cd 等污染物。近年虽然要求相关企业进行污水处理和经唐河污水库处理,但对白洋淀仍有一定程度的污染。南大港农场工业以石油化工为主,小炼油厂分散布局,有两部分污水进入湿地,一部分来自上游地区,通过输水干渠下排而来,另一部分来自农场的工业废水和生活污水。在排放的废水中主要有害物质有 Hg, Cd, Cr, Pb 等重金属和酚类、氯化物以及难以降解的有机化合物。经沿海地区每年排入渤海的污水使近海地带鱼虾繁殖场地遭受污染,海岸湿地生物大量死亡和逃逸,生物多样化程度下降。

2.4 泥沙淤积严重

由于河流上游的林木砍伐造成的生态环境变化,河流中的泥沙含量增大,同时湿地对于河流泥沙而言,是一个较封闭的系统,湿地能排水不能排沙。河流洪水夹带的泥沙在湿地沉降,造成河床、湖底淤积,湿地面积不断减小,蓄水能力缓慢降低。据调查,白洋淀流域年水土流失量为 1 600 多万 t,年平均侵蚀厚度为 0.63 mm,侵蚀泥沙在沿线造成河流湿地淤积,同时进入白洋淀内,使白洋淀淀区面积缩小。据水利部全国实测河流泥沙资料分析,平均每年约有 12 亿 t 泥沙量淤积在外流区下游平原河道、湖泊和水库中。因此,河流洪水泥沙淤积已成为湿地的退化原因之一。

3 自然湿地保护策略

面对日益恶化的湿地环境,采取以下措施保障湿地生态环境和逐步恢复湿地生态环境。

3.1 协调湿地生态用水和生产、生活用水的关系

长期以来,湿地生态用水被人们忽视,在生产生活用水与湿地生态用水发生冲突时,会毫不迟疑地砍掉生态用水。无视湿地生态用水的观念和做法必须改变,三者用水的重要性是平等的,各级政府和部门应把湿地用水纳入国民经济计划体系,确定湿地生态用水的定额指标,指定生产生活和湿

地生态用水的比例关系,以法律政策和经济的手段保障湿地用水的需要。要建立行业、部门协调机制,建立全省湿地保护与合理利用共同合作的有效机制,调动各部门的积极性,协调各部门的权益关系。组建由湿地相关主管部门的管理人员构成的工作组,协调生产、生活和湿地生态用水的关系,保障湿地用水需要。

3.2 加强供水基础设施建设,防止汇水区地表水资源污染

河北省的绝大部分自然湿地如果不采取人工调水措施将不可避免地退化和消亡。因此,要通过各种途径,广开湿地用水渠道,采取汛期拦蓄洪水、提取地下水和跨流域调水等工程,来满足湿地用水的需要,采取上述工程措施,必须有配套的基础设施。因此要加强供水基础设施建设。对于每一块重要湿地都要编制供水规划,编制供水基础设施建设的工程投资概算。修建或改善供水渠道、修建必要的水坝、闸涵和泵站湿地退化和消亡的一个重要原因是湿地水质的污染,其污染的原因又源于汇水区地表水的污染。因此,避免湿地退化和消亡的最有效手段是:控制湿地周围地区和汇水区的水污染。要把湿地汇水区有污染的工业企业尽可能迁出,如不能外迁的企业,所排放的废气、废渣和废水必须达到排放标准;汇区的生活用水,也必须经过处理,达标排放。

3.3 依法保护湿地,建立重要湿地保护区

我国是国际《湿地公约》的缔约国,保护湿地是我们必须履行的国际义务。我国也制定了一系列有关湿地保护的法律法规,如《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《自然保护区水资源管理办法》等。最近,国务院办公厅发出通知要求:“把湿地保护作为改善生态的重要任务来抓,采取有效的措施,坚决制止侵占和破坏湿地的行为”,“对于造成湿地生态严重破坏的责任单位和个人要依法追究责任”。此外,河北省人民政府也配套出台了一些有关保护区管理和建设方面的法律性文件。所有这些法律、法规、措施、办法都为湿地保护区的建立和运行提供了法律依据。河北省要加紧湿地保护区建设,使河北省的湿地得到切实有效的保护。经过十几年的工作,河北省已建立了12个省级、2个国家级湿地自然保护区。

3.4 转变观念,加强宣教,树立全民湿地保护新理念

保护和合理利用湿地,保障湿地生态用水,必须首先转变不利于湿地保护的观念,如:将重视生产、轻视保护的观念转变为生产、保护并重的观念;用尊重自然规律的观念取代“人定胜天”的观念;要转变“以粮为纲”、“以土为本”的观念,着力调整湿地农业经济结构;实行退田还湖改制等。要充分运用各种传媒手段,加大宣传力度,大力提倡和支持环保组织和其他社会团体开展与湿地保护相关的活动,特别是加强群众性的湿地保护科普活动;运用行政手段,加强对各级干部的教育,如在各级党校、行政学院及领导干部培训班上,开设资源与环境课,其中包括有关湿地保护和合理利用的内容。

3.5 保护湿地多样性,促进湿地综合利用

湿地是一个典型的多样化生态系统。充分利用湿地的地貌多样性和环境多样性特点,保证和发展湿地系统的生物多样性、经济多样性是至关重要的。各级政府应以湿地生态

保护为前提,根据规划的项目以产业结构的调整为契机,选择好本地区既有经济效益,又确保可持续发展的支柱产业,探索湿地生态经济的发展模式,并给以经济和政策上扶持,这是保护湿地和湿地可持续发展的关键。

3.6 广开募资渠道,加大湿地保护的投入力度

当前湿地保护和开发的经费严重不足,已经成为制约湿地保护和利用的瓶颈。湿地保护、湿地恢复和能力建设工程是社会公益性项目,在目前国家财力有限的情况下,要全面推动湿地保护和合理利用的社会化进程,广开募资渠道,争取社会各方面的投资、捐赠和国际资金的融入。需要国家补助的项目,各部门按照基本建设程序实行单报单批。

3.7 加强科学研究,建立强大的科技保障体系

湿地科学在国内外都属新兴学科,在理论和实践上都面临许多问题。需要及时地掌握国内外最新的学术动态,总结和推广湿地保护、开发、利用的成功经验;建立国际交流的机制,扩大合作领域;开展社会、经济、人文等多学科、多课题的综合研究。应成立工程建设科技支撑机构,并联合其他有关教学、科研单位,形成技术力量雄厚的科技保障体系。

3.8 利用“3S”技术,建立河北省湿地地理信息系统

以地理信息系统(GIS)、遥感系统(RS)、全球定位系统(GPS)等先进技术为基础,进行各类属性编码,在GIS平台下建立河北省湿地地理信息系统。利用GIS空间信息管理的综合分析能力、RS空间动态监测能力及GPS高精度定位能力^[2],对湿地进行时空分析,建立预测模型和指标模型,通过预定模型实施信息的运转,逐步进行修正和完善^[3],为湿地的科学管理和合理利用提供科学决策的依据。

3.9 挖掘湿地潜力,积极开展生态农业和生态旅游

生态农业要求人们遵循自然和经济规律,按照生态经济学的理论,利用新的科学技术,发展高效农业。它对合理利用湿地资源,保护生态环境,促进农业可持续发展和保护区经济的发展具有重要意义。因此,应在保护区内大力推广现有的“稻田养蟹”立体生态种养模式,对“苇田养鱼”、“苇田养蟹”、“莲田养鱼”以及稻—鱼—鸭种养共生、稻—萍—蟹^[4]立体农业等生态农业模式进行大胆的尝试、推广。立体生态农业模式的应用与推广,不仅可以增加湿地农产品产量,而且可以提高农产品质量、改善湿地内部的生态环境,提高湿地生态系统的总体功能。同时,河北省湿地丰富的鸟类资源和优美的自然风光为湿地旅游资源增添了无穷的魅力,应充分利用该资源,大力发展生态旅游。

参考文献:

- [1] 陈宜瑜. 中国湿地研究[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1995.
- [2] 舒艳,王洪旗,黄敬宇. 地理信息系统在环境保护领域的应用分析[J]. 环境保护,2002,(1):31—32.
- [3] 白军红,余国营,叶宝莹,等. 黄河三角洲湿地资源及其可持续利用对策[J]. 水土保持通报,2000,20(6):8—9.
- [4] 杨富亿,李秀军,王志春,等. 鱼—稻—苇—藕模式对苏打盐碱土的改良[J]. 农业现代化研究,2004,25(4):306—309.