

# 天津滨海新区湿地退化现状及其恢复模式研究<sup>\*</sup>

孟伟庆<sup>1</sup>, 李洪远<sup>2</sup>, 王秀明<sup>2</sup>, 李姝娟<sup>2</sup>, 吴璇<sup>2</sup>

(1. 天津师范大学 城市与环境科学学院, 天津 300387; 2. 南开大学 环境科学与工程学院, 天津 300071)

**摘 要:** 滨海新区是东亚至澳大利亚候鸟迁徙的驿站, 面积广阔的湿地生态系统为该区域主要的自然生态背景, 区内有河流、湖泊、滩涂和沼泽等湿地类型, 为水禽提供了必要的栖息地和繁殖地。但由于人为不合理利用和自然的原因导致滨海新区湿地退化现象严重。主要表现为自然湿地大量丧失、湿地被蚕食、湿地水质污染严重、湿地结构改变导致生态功能丧失。在分析退化原因的基础上, 提出了恢复的对策并重点提出了针对滨海新区湿地恢复的林草地+湿地生态恢复模式, 为该区域的湿地恢复和环境保护提供支持。

**关键词:** 湿地; 退化特征; 滨海新区; 生态恢复

**中图分类号:** X171.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2010)03-0144-04

## Wetland Degradation Status and Restoration Models in Binhai New Area of Tianjin

MENG Wei-qing<sup>1</sup>, LI Hong-yuan<sup>2</sup>, WANG Xiu-ming<sup>2</sup>, LI Shu-juan<sup>2</sup>, WU Xuan<sup>2</sup>

(1. College of Urban and Environment Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China; 2. College of Environment Science and Engineering, Nankai University, Tianjin 300071, China)

**Abstract:** Binhai New Area is the post station of migratory bird moving from East Asia to Australia. Broad wetland systems are main ecological background of this area and include five types which are river, lake, beach and swamp. Wetland provide habitat for water bird. They are severely degraded because of human activities and other natural causes. At the same time, the degradation of wetland function is also serious as decrease of natural wetland, pollution and structure changing. Based on the analysis of degradation reasons, some suggestions are put forward to protect wetland resources. At last, a wetland restoration model which is called forest-grass and wetland model is put forward to protect and restore the wetland system of Binhai Area.

**Key words:** wetland; degradation characteristics; Binhai New Area; ecological restoration

湿地是分布于陆生生态系统和水生生态系统之间具有独特水文、土壤、植被与生物特征的生态系统, 是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一<sup>[1-2]</sup>。伴随着经济的发展, 湿地的破坏和丧失也在继续, 湿地退化严重。由于盲目开垦湿地, 过度耗用水资源, 任意排放污染物, 加上气候的暖干化, 河流天然水量减少, 泥沙淤积严重等因素, 湿地面积急剧减少, 资源遭到严重破坏<sup>[3]</sup>。天津市滨海新区纳入国家“十一五”总体发展规划, 成为国家综合改革配套试验区, 可以预测, 滨海新区在今后很长的时间内, 将会快速的发展, 城市化程度迅

速提高。随着经济的发展, 人类对该区域内的自然生态系统的干扰也会大大增强, 滨海新区的自然生态系统以湿地生态系统为主, 湿地资源的开发对天津的经济建设具有举足轻重的地位。在人口和经济的压力下, 在连续数年气候干旱下, 滨海新区湿地景观变化的一个显著特征是湿地的人工化、破碎化、盐碱化; 湿地类型空间变化过程表现为天然湿地向人工湿地转换。从目前的情况看, 湿地无论是从面积还是从质量上都已经大大受到损害。如果不加以重视, 进行保护和恢复, 滨海新区的湿地生态系统将面临严重的危机。

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2009-11-06

基金项目: 天津师范大学博士基金(52X09018); 天津市科技支撑计划重点项目(08ZC GYSF00200)

作者简介: 孟伟庆(1979-), 男, 山西长治人, 博士, 讲师, 主要从事湿地生态和环境地理研究。E-mail: mengweiqing01@gmail.com

通信作者: 李洪远(1963-), 男, 天津市人, 教授, 博导, 主要从事生态恢复与绿地保全研究。E-mail: eiale@nankai.edu.cn

# 1 滨海新区概况和发展历程

## 1.1 滨海新区自然环境概况

天津滨海新区位于华北平原北部、海河流域下游,天津市中心城区的东侧,濒临渤海,北与河北省丰南县为邻,南与河北省黄骅市相接。地理位置为 38°40′ - 39°00′ N, 117°20′ - 118°00′ E。滨海新区陆域面积 2 270 km<sup>2</sup>, 海岸线 153 km。滨海新区年平均气温 12.6℃, 年均温差 30.7℃, 无霜期 206 d; 年平均降水量为 604.3 mm, 年蒸发量为 1 750~1 840 mm。地貌属于滨海冲积平原, 西北高, 东南低, 海拔高度 1~3 m, 地面坡度小于 1/10 000。滨海新区成陆时间较短, 主要为第四纪以来的河积海积物, 由于本区地势低下水位高, 故使土壤发生草甸化过程, 一般特征是土壤质地粘紧, 通气、透水不良, 瘠薄, 土壤含盐量较高。

滨海新区共有湿地植物 46 科, 135 属, 232 种。所分布植物中绝大多数为草本植物, 木本的乔木和灌木植物极少, 据调查只有怪柳、白刺两种, 怪柳主要分布在沿岸各地。植物群落特点是优势种多, 覆盖度大, 生活型齐全, 盐生植物占优势。常出现的单优建群种有盐地碱蓬(*Suaeda salsa*)、碱蓬(*Suaeda glauca*)、獐毛(*Aeluropus sinensis*)、芦苇(*Phragmites australis*)和西伯利亚白刺(*Nitraria sibirica*)等。

滨海新区是东亚至澳大利亚候鸟迁徙的必经之地, 丰富的滩涂以及淡水湿地为水禽提供了必要的栖息地和繁殖地, 区内有河流、湖泊、滩涂和沼泽等自然湿地类型以及盐田、鱼塘、养殖池等人工湿地类型, 面积广阔的湿地生态系统成为该区域主要的自然生态背景。

## 1.2 滨海新区发展历程

滨海新区是依托天津中心市区、因港而兴的。为了突破海河航运条件的限制, 适应现代水运对水深的要求, 天津市跳跃式的在临渤海的塘沽地区开发了新港, 这成为了滨海新区发展起来的最大契机。滨海新区的现状格局是海港城市发展和地区资源开发共同作用的结果。20 世纪 50 年代初至 70 年代初, 由于海河上游来水减少, 水咸化加剧, 加上航道上建设低孔桥等原因, 海河航道不能再通航, 市内港区逐渐废置, 这为塘沽新港的发展提供了机遇。这一期间, 塘沽港口工业也得到了很快发展, 建立起了以制盐、造船、海洋化工和机械制造为主体的工业体系。港口和港口工业的发展, 带动了城市规模的不断扩大, 塘沽城区的生活、服务功能得到不断充实, 逐步形成一港、一区两个大的功能区, 开始向综合的

城市功能发展。从 20 世纪 70 年代初开始, 塘沽新港开始了新一期大规模的扩建, 港口规模较以前有了很大增长, 塘沽城市规模因此不断扩大, 成为拥有 30 余万人口的中等城市规模的城区, 对周边地区的辐射功能进一步增强。自 20 世纪 80 年代中期以来, 由于改革开放力度的不断加大, 随着天津市打造“全方位开放的现代化国际港口大都市”发展战略的实施, 滨海新区开始体现出自身的区位优势, 获得空前发展。1984 年底, 国务院批准天津建立了面积为 33.78 km<sup>2</sup> 的开发区, 1991 年, 规划面积 7 km<sup>2</sup> 的保税区成立。在认真总结开发区、保税区改革开放取得成功经验的基础上, 天津市提出“用十年左右的时间基本建成滨海新区”的阶段性目标。2006 年, 国家“十一五”规划, 明确指出要推进天津滨海新区的开发开放, 将滨海新区纳入全国总体发展战略布局。至此, 滨海新区进入了全面快速的发展阶段。

## 1.3 滨海新区湿地概况

由于滨海新区特殊的地理位置和地貌特征, 区域内形成大量的湿地, 根据遥感数据和实地调查数据, 2008 年滨海新区共拥有湿地 206 600 hm<sup>2</sup>, 占滨海新区总面积的 59.8% (总面积为 3455.5 km<sup>2</sup>)。在参考国际《湿地公约》和国内学者相关研究的基础上, 根据湿地的定义和自然属性, 依据地貌、水文、土壤、气候等指标, 将滨海新区湿地分为河流、湖泊、沼泽、近海和海岸 5 种类型。

表 1 天津滨海新区 1979 年和 2008 年湿地类型和面积

湿地类型	1979 年		2008 年	
	面积/ hm <sup>2</sup>	比例/ %	面积/ hm <sup>2</sup>	比例/ %
人工湿地	44919.27	21.71	76089.60	36.83
河流湿地	16923.06	8.18	14712.75	7.12
湖泊湿地	8950.41	4.33	2694.51	1.30
近海及海岸 湿地	117687.06	56.87	100614.15	48.70
沼泽湿地	18451.62	8.92	12489.57	6.05
总面积	206931.42	100	206600.58	100

# 2 滨海新区湿地退化现状及其原因

湿地退化, 是指在自然干扰和人为干扰或二者的共同作用下, 导致湿地生态要素和生态系统整体发生不利于生物和人类生存的量变和质变, 使系统的结构和功能发生变化和障碍, 形成破坏性波动或恶性循环, 具体表现在生态系统的基本结构和固有功能的破坏或丧失, 生物多样性下降, 稳定性和抗逆能力减弱, 系统生产力下降等一系列湿地生态调控功能不断降低的逆行演替过程。

## 2.1 自然湿地大量丧失

1979 年,滨海新区的人工湿地面积为 44 919.27 hm<sup>2</sup>,占湿地总面积的 21.71%,到 2008 年,人工湿地面积增加到 76 089.60 hm<sup>2</sup>,在湿地总面积变化不大的情况下,人工湿地增加近一倍,在自然湿地类型中,湖泊湿地减少最多,河流湿地和近海及海岸湿地略有减少。近海及海岸湿地减少的主要原因是由于天津港的扩建以及滨海新区进行大规模的围海造地。除了面积的减少,在湿地生态水量上,也大幅度减少,根据 2006 年统计调查数据,2006 年滨海新区水库设计库容 6.911 亿 m<sup>3</sup>,实际蓄水量仅为 1.065 亿 m<sup>3</sup>,将入境水量、境内入河水量、排水水量及湖库占有水量做出平衡,可推测出滨海新区现状湿地占有水量为 3.1 亿 m<sup>3</sup>,其中水库蓄存水量为 1.065 亿 m<sup>3</sup>,河道、养殖水量及自然湿地蓄存量为 2.041 1 亿 m<sup>3</sup>。按蒸发渗漏量 1 m 计,湿地生态年缺水约 2.08 亿 m<sup>3</sup>。由于生态用水缺乏,导致河道长期处于污染状态,湿地干枯和缺乏置换水量,水生生态系统受损,生态功能降低。

## 2.2 湿地被蚕食

据统计,滨海新区的非农业人口从 1994 年的 69.57 万人增加到 2007 年的 112.5 万人<sup>[4]</sup>。城市建设用地从 2000 年的 27 881 hm<sup>2</sup> 增加到 2008 年 42 915 hm<sup>2</sup>,拓展方向主要为海河沿岸及入海口,土地主要来源于盐田、滩涂等,而新崛起的临港工业区分土地则来源于围海填造的陆地,这些建设都占用了大量湿地,滨海新区的耕地资源较少,逐年开垦河漫滩并改变天然湿地面貌使原有湿地面积逐年减少。近 20 年来,农村用地的日益紧张、乡镇企业的崛起及村办小型经济开发区也占用大量湿地。水稻田变为旱田地面面临着前所未有的威胁,人类对湿地资源不合理的开发利用是天然湿地环境变迁的主要因素。滨海新区湿地景观变化的显著特征是湿地的人工化、破碎化,湿地类型空间变化过程表现为天然湿地向人工湿地转换,人工湿地向城镇和工业用地转换。

## 2.3 湿地水质污染严重

水质污染对天津湿地的水环境质量构成严重威胁。工业废水排放绝对量增加,水功能区污染严重,造成滨海新区许多湿地变成了不能发挥湿地功能的“退化湿地”。随着天津市工业企业向滨海新区的转移,滨海新区工业废水排放量呈上升趋势。淡水资源短缺,地下水超采严重,超采率达 39.4%;上游来水量少,水资源严重不足,导致马场减河全年干涸断流,马棚口、北排水河、青静黄排水河入海断面无水,水环境容量降低。滨海新区区域内 11 条主要河流以劣类

水质为主。2005 年马场减河干涸,除蓟运河为劣类水质外,其余 9 条河流均为劣类水质;2006 年蓟运河水质由劣类下降到劣类,其余河流仍维持在劣类,水质状况无任何改善。2001 - 2005 年,滨海新区景观水体的总体水质状况有一定改善。2004 年开始出现劣类水质断面,2005 年劣类水质断面比例由 2004 年的 28.5% 增加到 50.0% (图 1)。



图 1 滨海新区主要河流、水质断面类别(24 项指标评价)

## 2.4 湿地结构改变导致生态功能丧失

出于防汛的需要,天津市大部分河流采取了顺直河道、加大河宽、疏挖河床、修建护岸工程等措施,提高防洪的安全度。但在达到防洪的同时,也使得自然河流变成了人工水渠,导致河流区域内水生植物消失、深潭及浅滩消失或规模缩小、河宽增加导致水深减少、断面形状单一化导致流速单一化、河床材料大多采用混凝土或浆砌石护岸,滞流区减少、滩地的平整和自然裸地减少等等。与此同时,河床坡降的改变使泥沙的输送量、输送形态都发生变化,从而影响到上下游的栖息地,生物生存条件被破坏。这种情况也发生在滨海新区内大多数的湖泊水库湿地。

漫滩与河(湖)岸带是河流(湖泊)的主要结构,但由于人类开发、河流湖泊改造等,这两类有机结构已被严重破坏,取而代之的是笔直的河道(湖泊护岸)、零星的人工植被。河(湖)岸带改变和漫滩消失而造成水质恶化和生物多样性减少等问题,已经证明了漫滩、河(湖)岸带恢复的重要性。河流截弯取直、衬砌河道等措施,虽然提高了防洪安全度,但结果使得河流多重有机结构(如湿地、深潭及浅滩等)规模缩小或消失,河流自身的防洪功能得不到发挥。

总体上,滨海新区目前完整意义上的自然湿地已经很少,或多或少都有人类干扰的痕迹,受用途所限,这些湿地生态功能严重受损,水生生物多样性下降,种群减少,生物生产力降低。尤其近年来水质污染和水量减少,许多河流用闸封死,水体不再流动,成为了名副其实的臭水沟。可以说,拥有大面积湿地的滨海新区已经成为“功能丧失”的湿地缺乏区。

### 3 滨海新区湿地恢复对策和模式

#### 3.1 对策

关于湿地保护,有很多学者提出了很好的对策建议,包括严格控制环境污染,加强湿地生态系统监测与研究<sup>[5]</sup>,提高群众湿地保护意识,加强湿地立法,完善湿地保护政策和法律法规体系,加大资金投入<sup>[6]</sup>等。这些措施对天津滨海新区的湿地保护同样适用,从科学研究角度出发,在管理到位和资金投入充足的前提下,采用何种经济可行技术简便的湿地恢复方法却是急需解决的问题。

由于滨海新区紧靠渤海湾,海拔低,地下水位高,进行单纯的湿地恢复面临很多困难,包括(1)气候干燥,蒸发量约为降雨量的三倍,水资源短缺;(2)现有湿地水体污染严重,需较大成本的水质处理投入;(3)土壤盐碱化严重,植物生长受到限制,栽植成本高;(4)植被以草本为主,生态特征单一且脆弱,生物多样性低;(5)流域末端积聚上游大量污染,难以调控;(6)快速土地开发对湿地生态环境造成很大的压力。在这样的条件下如何进行湿地的生态恢复需要综合考虑。目前的情况下,对建成区内已经成为人工水渠的河流进行自然化恢复是不可能的。但在非建成区人类干扰小的湿地区域进行生态恢复还是具有较好条件的。

#### 3.2 基于生境改造的林草地+湿地恢复模式

根据对滨海新区湿地详细的调查和多年的经验,提出将目前具有条件的湿地进行生境改造,构建林草地+湿地生态景观恢复模式。提出该种模式主要有以下考虑:(1)目前滨海新区的绿化采取的基本上是人工换土的方式,从异地取土0.8~1.2 m搬运到绿化区域后进行绿化植物的栽植。栽植成本很高,同时管理维护成本高,属于奢侈的不可持续绿化模式。(2)注重美观的人工绿化引入了很多外来植物,乡土植物保护力度不够,造成本地植物生物多样性下降。大量的本地野生草本植物被视作景观不美观而破坏掉。(3)湿地水质污染严重,导致水生植物和动物数量大量减少,短时间内改善湿地水质需要很大投入。

采用林草地+湿地恢复模式的生态和社会经济效益:(1)投入低,管理维护成本低,几乎不用人工维护,只要做到尽可能少的人类干扰即可,能够节省大量的经费。(2)保护乡土植物和生物多样性。这种恢复模式完全依靠本地乡土植物在人工引导下的自然演替,不采用外来植物,能够很好地保护乡土植物和生物多样性,在城市快速发展的同时,保留一定的城

市“绿宝石”。(3)良好的景观效果。由于滨海新区植被以草本为主,因此景观视觉比较差。在该模式中,湿地水面、漫滩草本群落和木本植物群落同时出现在一个景观中,将会大大提升景观视觉效果。(4)为湿地动物提供良好生境。滨海新区是东亚至澳大利亚候鸟迁徙的驿站,但由于城市建设和人类干扰,很多鸟群已经不再光临这里了。对于湖泊型湿地,采用该模式可以在周围可以形成一圈森林圈层,宽度越宽,廊道效益越大,对于中间的湿地生境来说形成了一个保护圈,如果控制好人类进入,这里将会成为鸟类和其他湿地生物良好的生境。这些区域将会成为滨海新区生物多样性最高和最自然的区域。(5)湿地与林草地生态系统的相互促进协同演替。林草地生态系统的自然演替需要较长时间,开始需要人工辅助,之后,湿地在干旱时为林草地系统提供水源,林草地为湿地生境提供庇护,并逐渐净化改善湿地水质,两个系统的协同演替最终会实现良好的生态效益。

该模式的技术操作要点:(1)选择优先恢复区。选择合适的恢复区是该模式实施的基础,将湖泊型或者较自然的河漫滩区域作为优先恢复区,同时这些区域应较少地受到人类的干扰。(2)具有一定的地形条件。由于滨海新区地势平坦、地下水位高且土壤盐碱化严重,因此恢复区应该具有一定的高程,以满足木本植物的生长要求,可在前期适当采取一定工程措施,将湿地区域部分的土壤挖出,将四周垫高,使得中心区更低,可以形成水深更深的湖泊,同时四周满足木本植物的生长要求。(3)人工辅助措施。由于木本植物的生长相对较慢,要达到其自然演替需要很多年。因此开始时可以采取人工辅助进行乔木种植,使木本植被群落在较快的时间内达到演替顶级状态。(4)后期管理。后期管理最重要的是减少人类的干扰和对湿地区域的占用。

#### 参考文献

- [1] William J, James G G. Wetlands[M]. New York: John Wiley Press, 2000.
- [2] 湿地国际-中国项目办事处. 湿地经济评价[M]. 北京:中国林业出版社, 1999.
- [3] 张明祥, 严承高, 王建春. 中国湿地资源的退化及其原因分析[J]. 林业资源管理, 2001(3): 23-26.
- [4] 天津市统计局. 天津统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社, 2008.
- [5] 黄金国. 洞庭湖区湿地退化现状及保护对策[J]. 水土保持研究, 2005, 12(4): 261-263.
- [6] 戚登臣, 李广宇. 黄河上游玛曲湿地退化现状、成因及保护对策[J]. 湿地科学, 2007, 5(4): 341-347.