DOI:10.13686/j.cnki.dzyzy.2006.03.010

第 15 卷第 3 期 地 质 与 资 源 Vol. 15 No. 3
2006 年 9 月 GEOLOGY AND RESOURCES Sep. 2006

·水文/环境地质·

文章编号:1671 – 1947(2006)03 – 0218 – 04 中图分类号:P141 文献标识码:A

东北地区湿地的特点及形成与演替机制

邸志强,苗 英,贾伟光,金洪涛
(沈阳地质矿产研究所,辽宁 沈阳 110033)

摘 要:东北地区湿地类型众多. 通过分析解剖东北地区湿地的形成与演替机制,揭示了湿地的形成与演替过程中同时承受着自然与人为两种不同性质驱动力的影响,指出人类活动外在驱动力在较小的时空尺度下起着主导作用,如不加以正确引导而盲目开发,势必将导致湿地环境的恶化.

关键词:湿地;形成与演替;水循环系统;东北地区

东北地区自然条件复杂,湿地类型多且分布广,面积大,分析其特点及形成与演替机制,对于揭示该区湿地的形成与演替规律,实现合理保护和利用湿地资源具有重要意义.

1 湿地的特点

(1)类型多

区内湿地类型包括沼泽湿地、湖泊湿地、河流湿地、河口湿地、海岸滩涂、浅海水域、水库、池塘、稻田等天然和人工湿地. 表现为一个地区内有多种湿地类型和一种湿地类型分布于不同地区的特点,且构成了丰富多样的组合类型. 如扎龙湿地包括了湖泊湿地、沼泽湿地、湿草甸湿地 3 种类型,向海湿地包括了河流湿地、湖泊湿地、沼泽和沼泽化草甸湿地 4 种类型.

(2)分布广

东北地区地跨寒温带、温带和暖温带,从沿海到内陆、从平原到高原山区都有湿地分布,是我国湿地最多的地区. 内蒙古高原、三江平原和松嫩平原区的湿地,主要分布在地势低洼、地表径流排泄不畅、水分聚集的负地貌中,即河漫滩、阶地上洼地、湖泊边缘等. 这类湿地水源不稳定,多为潜育湿地. 在辽河下游平原,地势低洼,水道交错,为地表水和地下水汇集区,尤其在河口三角洲地区,湿地普遍发育. 湿地在山地区分布相差较大. 在大、小兴安岭山区,湿地多发育于冰蚀景观中;在长白山地区,多数湿地发育于火山口湖;在东部山区,湿地大多发育于山地沟谷.

(3)面积大

据统计[1],东北地区湿地总面积约 1060.69×10^4 hm^2,约占全国湿地面积的 16%. 其中天然湿地约 719.42×10^4 hm^2. 成片面积大于 1×10^4 hm^2 的湿地有 20 余处,如扎龙、向海湿地,面积分别为 21×10^4 hm^2、10.55×10^4 hm^2. 人工湿地主要分布于平原,以水稻田为主.

(4)生物多样性

东北地区湿地的生境类型众多,不仅是大量微生物、浮游生物、鱼类等不可缺少的生存环境,更为主要的是众多珍稀濒危鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类和高低等动植物的重要栖息地,是重要的基因库. 有些湿地是世界某些鸟类惟一的越冬地或迁徙的必经之地. 这些湿地生物多样性丰富,具有重大的科研价值和经济价值. 如:黑龙江扎龙国家级湿地自然保护区有高等植物 67 科 468 种,鱼类 9 科 46 种,鸟类 48 科 269 种,其中水禽 120 余种,保护对象主要是鹤类,这里有我国 9 种鹤类中的 6 种.

(5)区域差异显著

东北地区平原河流多. 平原中心地区沼泽湿地多,西部干旱区湿地少. 山区多木本沼泽,平原为草本沼泽. 海滨、湖滨、河流沿岸主要为芦苇沼泽分布区. 松嫩平原湿地的分布在东部高平原相对稀疏,而西部低平原相对密集.

2 湿地形成机制分析

湿地的形成与演替过程同时经受着自然与人为两种不同性质的影响驱动力.

收稿日期:2005 – 08 – 16. 王力编辑.
基金项目:中国地质调查局地质调查项目“东北地区地下水资源及其环境问题调查综合评价”(编号 200310400022)资助.

2.1　自然界内在驱动力作用

2.1.1　地质构造运动

中生代以来，强烈的地质构造作用作为区域环境演变的内在驱动力,控制着湿地形成及演变.

东北地区在地质构造上,处于新华夏系第二、三巨型隆起带和沉降带. 新华夏系构造体系控制了本区山川地貌成因形态，即呼伦贝尔高原与第三沉降带相一致,大兴安岭山地与第三隆起带相吻合,松辽平原处于第二巨型沉隆带，张广才岭－长白山－千山山地是第二巨型隆起带的主体,三江、兴凯湖平原为新华夏系中新生代拗陷带. 因而,呼伦贝尔高原、松辽平原、三江兴凯湖平原地势平坦低洼,排水不畅,地表水难以排出. 地表沉积有第四系沉积物和黄土状黏土,透水性较差,地表水难以渗入地下,造成地表过湿或常年积水,形成了现今的湖泊沼泽湿地. 新构造运动的不均匀沉降,东升西降的掀斜运动机制，造成了湿地在松辽平原内东部高平原相对稀疏而西部低平原相对密集的分布格局.

纬向构造体系东西向构造带的褶皱和断裂，控制着山体的展布和河流的发育,如完达山、松花江、西拉木伦河等均呈东西向分布. 经向构造体系南北向构造带的褶皱和断裂,亦影响山体的展布和河流的发育,如大兴安岭山体呈近南北走向展布，牡丹江等均沿南北向断裂发育,形成了河流沼泽湿地.

伴随着新构造运动，一些活动断裂交接复合部位为新生代火山喷发孕育了条件,进而形成山地内湿地,如五大连池、镜泊湖、长白山等山顶湖泊沼泽.

2.1.2　独特的气候条件

东北地区独特的自然气候条件，制约着湿地的形成和规模.

东北地区南北长达 1600 km,跨越纬度 14°51′;东西宽约 1400 km,跨越经度 19°34′. 因而,由南至北,由东向西气候具有明显的差异❶. 从气候分区来看,东北地区南部属温带－暖温带湿润－半湿润季风气候区,大兴安岭北段属寒温带大陆性季风气候区，其余地区均属于中温带湿润－半干旱大陆性季风气候区，表现为春季干旱多风,夏季炎热多雨,秋季凉爽,冬季寒冷,四季分明的特点. 独特的气候分区，营造了不同类型湿地和生境形成及生物多样性的良好氛围.

全区年降水量变化在 300～1200 mm，自然降雨时空分布极不均匀. 空间上有自东向西逐减之规律. 鸭绿江流域年降水量 1200 mm 以上，而辽西地区年降水量仅 350～400 mm;黑龙江省东部年降水量 600～800 mm，西部年降水量仅 300～400 mm;呼伦贝尔高原年降水量 200～300 mm. 时间上高度集中于汛期,降水多集中于 7～9 月,约占全年降雨量的 70%. 丰沛的降水充实着湿地水域.

年蒸发量的分布特点与降水量分布特点相反，西部蒸发量大，东部蒸发量小. 西辽河平原蒸发量 1800～2000 mm,松嫩平原蒸发量 1600 mm 左右,鸭绿江流域蒸发量为 1000 mm 左右;北部大、小兴安岭地区小于 1000 mm, 呼伦贝尔高原蒸发量 1800～2000 mm. 湿地的蒸散作用调节着区域的气候变化.

2.1.3　丰富的水资源

水是维持湿地存在的重要因素. 良好的湿地生态系统依赖于给水的数量和质量,湿地水循环对其发生、形成、衰退和消失起着举足轻重的作用. 东北地区地表水系发育,河流密布,流域面积在 1×10^4 km^2 以上的河流近 20 余条,河流总长度 1 万余千米(不含界河)[1]. 区内地表水径流量多年平均为 1134.65×10^8 m^3/a,地下水天然补给资源量多年平均为 766.98×10^8 m^3/a[2]. 丰富的水资源，支撑着东北地区湿地的成长发育. 湿地是介于陆地和水体之间的过渡形式,不停地与大气、溪流和地下含水层进行水量交换,促进“三水”积极循环与转化并维持着水均衡和生态平衡，构成了独特的水循环系统. 湿地水循环模式概括为图 1.

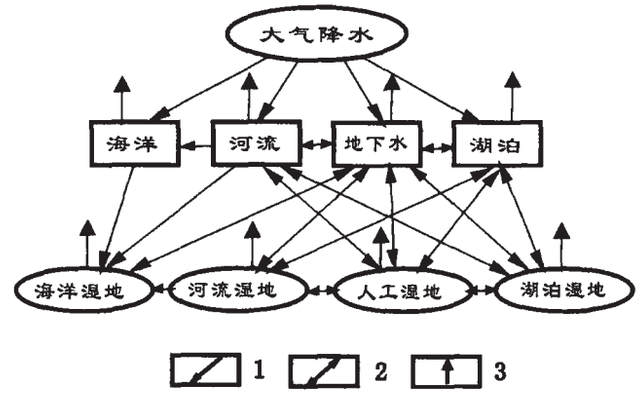

图 1　湿地水循环模式

Fig. 1　Model of water cycle in wetland

1—单向循环(unidirectional cycle);2—双向循环(bidirectional cycle);3—蒸散(transpiration)

2.2　人类活动外在驱动力作用

在较小的时空尺度下，人类活动作为区域环境演替的外在驱动力,驱动着湿地演替.

❶地质矿产部水文地质工程地质司. 东北经济区水文地质工程地质环境地质图系说明书. 1987.

2.2.1 农业开垦

近几十年来，人类为了生存，加速向湿地索取资源，非理性地大面积开垦湿地，改变湿地用途和城市开发占用湿地，使天然湿地面积削减．森林植被的破坏，生态环境发生了改变，环境的多样性遭到破坏，极大地影响了湿地的水文条件，致使水旱灾害增加，地下水位下降，沼泽普遍缺水，湿地涵养水源、净化空气、调节气候、蓄水防洪及维持生物多样性的功能下降．

以三江平原为例(表 1)．三江平原总面积 10.89×10^4 hm^2．20 世纪 40 年代末，耕地面积为 78.6×10^4 hm^2，占三江平原总面积的 7.2%．平原地区以沼泽和沼泽化草甸为主，面积达 534.5×10^4 hm^2，占全区总面积的 49.08%．20 世纪 50 年代中期起大面积开荒，到 2000 年三江平原耕地面积达 524.0×10^4 hm^2，沼泽湿地的面积仅剩 83.5×10^4 hm^2 [5]，占总面积的 7.67%(图 2)．可见三江平原增加耕地面积是以减少湿地面积为代价的．

表 1 三江平原不同时期耕地和沼泽湿地面积

Table 1 The area of farmland and wetland in Sanjiang Plain during different periods

年份	耕地		沼泽湿地	
	面积/10^4 hm^2	垦殖率/%	面积/10^4 hm^2	湿地率/%
1950	78.60	7.20	534.50	49.08
1960	151.3	13.89	340	31.22
1975			244.0	22.41
1977	212	19.47		
1982	377.83	34.70	227.57	20.90
1985			150.00	13.77
1986			124.00	11.39
1990			113.00	10.38
1994	457.24	41.99	104.06	9.60
1996	492.18	45.20	94.66	8.69
2000	524.00	48.12	83.50	7.67

据文献[3~6].

2.2.2 环境污染

环境污染对湿地的威胁正随着工业化进程和农药化肥的过量施用而迅速增大．目前许多天然湿地已成为工农业废水和生活污水的承泄区．

据统计❶，2002 年松辽流域废污水排放总量 62.87×10^8 t，其中松花江流域为 32.75×10^8 t，辽河流域为 30.12×10^8 t．这些废污水的排入，致使松花江、辽河流域的江河水质受到较严重污染．地表水主要污染物有氨氮、硝酸盐氮、石油类、挥发酚、氰化物、砷、汞和生化需氧量．全年期评价总河长 14869.4 km，符合《地表水环境质量标准》Ⅰ、Ⅱ类水质河长 1438.3km，仅占总评价河长的 10%；Ⅲ类水质河长 5017.6 km，占总评价河长的 34%；属于Ⅳ类以上水质河长 8413.5 km，占总评价河长的 56%．由于河流水质的严重污染，湿地也面临着严重威胁．

❶水利部松辽水利委员会．2002 年松辽流域水资源公报．2002.

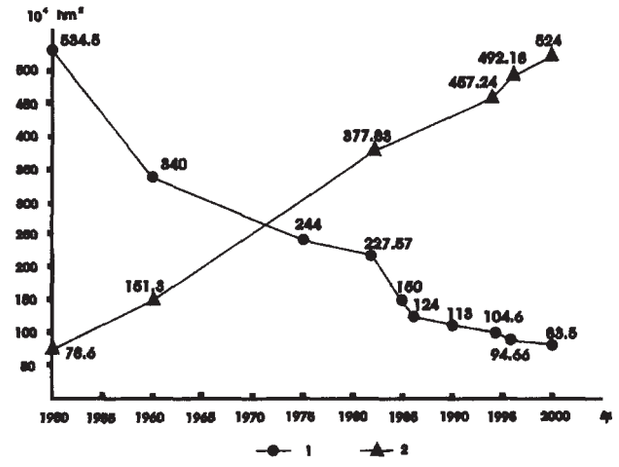

图 2 三江平原不同时期耕地和沼泽面积动态变化

Fig. 2 Changes in area of farmland and marshland in Sanjiang Plain during different periods

1—沼泽湿地面积动态变化曲线(varying curve in area of marshland)；
2—耕地面积动态变化曲线(varying curve in area of farmland)

农田大量施用农药化肥，水土受到污染．据统计，三江平原每年施化肥量约 32×10^4 t，农药量约 0.46×10^4 t[4]．由于病虫害时有发生，会进一步加大农药用量，从而对水土产生污染．

污染物随着水循环过程运移，湿地水土受到污染，致使湿地功能下降，进一步导致生态环境的恶化．

3 结语

东北地区湿地类型众多，分布广，面积大，生物多样性丰富，为人类提供着丰富的资源，并以其分布区域的差异性为人类提供着科学研究场所．湿地的形成与演替过程同时经受着自然与人为两种不同性质驱动力的影响．在较大的时空尺度下，强烈的地质构造作用作为区域环境演变的内在驱动力，控制着湿地形成及演变．在较小的时空尺度下，人类活动作为区域环境演替的外在驱动力，驱动着湿地演替．在内外驱动力作用下，湿地环境向新的平衡态发展．但人类活动外在驱动力在较小的时空尺度下起着主导作用，不加以

正确引导的盲目开发,势必将导致湿地环境的恶化.

参考文献:

[1]邱志强,苗英,贾伟光,等. 东北地区湿地及其保护[J]. 地质与资源,2004,13(4):237—241.
[2]邱志强,苗英,贾伟光,等. 东北地区水资源现状及可持续利用对策[J]. 地质与资源,2004,13(2):112—115.
[3]刘兴土,马学慧. 三江平原自然环境变化与生态保育[M]. 北京:科学出版社,2002. 170—171.
[4]那守海,张杰,莽虹. 三江平原湿地生态环境建设刍议[J]. 东北林业大学学报,2004,32(2):78—80.
[5]李颖,张养贞,张树文. 三江平原沼泽湿地景观格局变化及其生态效应[J]. 地理科学,2002,22(6):677—682.
[6]汪爱华,张树清,张柏. 三江平原沼泽湿地景观空间格局变化[J]. 生态学报,2003,23(2):237—243.

CHARACTERISTICS OF THE WETLANDS IN NORTHEAST CHINA: Mechanism of Formation and Succession

DI Zhi-qiang, MIAO Ying, JIA Wei-guang, JIN Hong-tao
(*Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang* 110033, *China*)

Abstract: The wetlands in Northeast China are in various types under complicated natural conditions. On the basis of summing up the characteristics, the authors analyze the mechanism of formation and succession of the wetlands. It is revealed that the process of the formation and succession is affected by both natural power and human behaviors. The external force from human activities dominates the process in a relative small time and space scale. Improper exploitation will damage the environment for the wetlands.

Key words: wetland; mechanism of formation and succession; system of water cycle; Northeast China

作者简介:邱志强(1955—),男,教授级高工,1981 年底毕业于河北地质学院,主要从事水文地质、工程地质、环境地质调查与研究,通讯地址 沈阳市北陵大街 25 号,邮政编码 110032,E-mail//syDzhiqiang@ cgs. gov. cn

(上接第 204 页)

GEOLOGY AND GENESIS OF LAOCHANG Ag-Cu-Pb-Zn POLYMETALLIC ORE DEPOSIT IN LANCANG YUNNAN PROVINCE

WANG Xin-li[1], PANG Yan-chun[1], HUANG Mu-lian[2], SUN Lin-xun[3], LI Wei[4]
(1. *Institute of Sedimentary Geology, Chengdu University of Technology, Chengdu* 610059, *China*; 2. *Huabei Oil Field Company, PetroChina, Renqiu* 062552, *Hebei Province, China*; 3. *Liaohe Oil Field Company, PetroChina, Panjin* 124000, *Liaoning Province, China*; 4. *Sichuan Geological Survey, Chengdu* 610059, *China*)

Abstract: The Laochang Pb-Zn deposit in Lancang, Yunnan Province is an important polymetallic ore deposit in the Sanjiang area in Southwest China. Based on a comprehensive analysis on the geological characteristics of the deposit, its origin is considered to be closely related with volcano-eruption sedimentation metallogenesis and post-volcanic exhalative hydrothermal reformation metallogenesis. The metallogenic fluid is the mixture of magmatic water and meteoric or sea water. The source of ore materials is crust-mantle mixture.

Key words: Laochang deposit; geological characteristics; genesis; Lancang

作者简介:王新利(1981—),男,内蒙古人,硕士,主要从事盆地流体与金属矿床方面的研究,通讯地址 四川省成都理工大学沉积地质研究院,邮政编码 610059, E-mail//wangxinliyu@ tom. com