

新疆湿地资源时空变化特征及其保护

满苏尔·沙比提,王雯静

(新疆师范大学地理科学与旅游学院,新疆 乌鲁木齐 830054)

摘要 基于 GIS 平台,以新疆维吾尔自治区国土资源厅统计出的湿地资源数据为基础,结合统计分析,对新疆 1996~2005 年湿地资源数量、类型及其变化进行了分析。分析得出,在 10 年尺度上湿地资源总的动态特征是 河流湿地、湖泊湿地、滩涂湿地、永久积雪及冰川湿地和库塘湿地面积增加,增加面积共 46 417 hm²,沼泽湿地、稻田湿地和芦苇湿地面积减少,减少面积共 12 966 hm²。最后引入湿地资源类型相对变化率反映出新疆各地州市湿地资源变化存在明显的区域差异,克拉玛依市、哈密地区和巴音郭楞蒙古自治州湿地资源类型的变化幅度均大于全疆相应的湿地资源类型变化幅度。政策变动、水利工程建设和人口增长是新疆湿地资源变化的主要原因。

关键词 新疆 湿地资源 时空变化 环境保护

中图分类号 :TV213.4 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-6933(2007)06-0084-05

Spatial-temporal variation and protection of wetland resources in Xinjiang

MANSUR Sabit, WANG Wen-jing

(School of Geographic Sciences and Tourist, Xinjiang Normal University, Urmqi 830054, China)

Abstract The number, types and changes of wetland resources in Xinjiang from 1996 to 2005 were analyzed based on the statistical data from the Land Resources Bureau of Xinjiang Uygur Autonomous Region. It shows that the total dynamic feature in the ten-year scale of wetland resources is as follows: the total area of the river wetland, lake wetland, beach wetland, lasting snowy and glacier wetland, and reservoir & pond wetland increased 46 417 hm², while that of the marsh wetland, paddy wetland and reed wetland reduced 12 966 hm². Finally, it is found out from the relative changing rate of wetland types that the changes of wetland resources in Xinjiang have distinct regional disparity, and that the changes of the wetland types in Karamay City, Hami, Bayingolin Mongolia Autonomous Prefecture exceed the average level of Xinjiang. Policy changes, water projects and population growth are the main reasons for the changes of wetland resources in Xinjiang.

Key words Xinjiang; wetland resources; spatial-temporal variation; environmental protection

1 概 述

新疆维吾尔自治区地处欧亚大陆中部,位于祖国西北部,地理位置 73°40'~96°23'E,34°25'~49°10'N,新疆湿地的垂直分布从 -154 m 至山地 4 800 m,形成了复杂多样的内陆干旱区特殊的湿地生态系统,显示出新疆湿地类型的多样性、独特性。湿地作

为新疆重要的生态系统,在蓄洪防旱、调节气候、控制土壤侵蚀、缓解环境污染、维护生物多样性、保持区域生态平衡等方面发挥着巨大作用^[1]。新疆许多原有的自然湿地正在消失或演变为人工湿地,许多湖泊、河流、沼泽被开发。新疆湿地的时空变异性主要表现在湿地人工化或湿地退化,这些变化是水、土壤、植被、气候和人类活动等湿地组成要素发生显著

基金项目 国家自然科学基金资助项目(40661015)

作者简介 满苏尔·沙比提(1963—),男(维吾尔族),新疆阿克苏人,教授,从事干旱区资源、环境评价与可持续发展研究。E-mail: mansursa@163.com

变化的结果^[2]。本文以新疆维吾尔自治区国土资源厅统计出的湿地资源数据为基础,在地理信息系统平台上,结合统计分析,对新疆近 10 年间的湿地资源时空变化特征进行了分析。

2 新疆湿地资源现状

2.1 湿地资源的分类

新疆 2005 年的湿地面积为 4 649 841 hm², 占全疆总面积的 2.79%。由于新疆为干旱地区,河道变动频繁,以农业为主的城镇人口密集。因此,湿地在形成、分布和类型特征及受人类活动影响等方面表现出独特性。本研究在借鉴国内外湿地分类研究成果基础上,根据新疆湿地的分布、水文、生态及植物等特点,将湿地划分为两级系统。第一级为自然湿地和人工湿地两大类,第二级按湿地分布、水文状况和景观类型划分^[3-4],如表 1。

表 1 新疆湿地资源分类系统

一级	二级
自然湿地	河流湿地
	湖泊湿地
	沼泽湿地
	芦苇湿地
	滩涂湿地
	永久积雪及冰川湿地
人工湿地	库塘湿地
	稻田湿地

2.2 新疆湿地资源的特点

- a. 孤立性 :新疆的湿地与沙漠绿洲密切相关,河流水系大多互不相通,湖泊相互隔离,呈岛状孤立分布于全疆各地的荒漠景观中,形状似被海水隔离的海岛,湿地即是荒漠海洋中的海岛,形成了干旱区特殊的岛屿生物学现象。
- b. 多变性 :干旱区的湿地水资源补给季节性变化很大,多数河流依靠山地冰雪和降雨补给,只有在 6~8 月才能形成稳定的水源。近年来受农业灌溉

和补水减少的影响,一些水库湖泊被抽空,形成人为枯水期,在沙漠地带还常常出现河流改道、渗流、湖泊游移甚至消失的现象,如玛纳斯湖、罗布泊、台特玛湖等。

c. 富营养化 :湿地为植物聚集区,大部分湖泊、水库地处平原地区,湖面开阔底部平坦,深度多在 1~5 m 之间,光照充足,水中有机物含量丰富,水生浮游生物及水生植物繁衍很快,给湿地动物提供了丰富的饲料和良好的栖息地,同时,随着近年渔业生产的发展,湿地成为人类经济活动中生产力很高的地区。

d. 矿化度高 :干旱少雨的气候使得湿地蒸发量远远大于降水量,在径流补给不足时,水体的矿化度明显增高,而湖泊常位于盆地的中心地带,盐分无法排出,日积月累,湖中含盐量逐年增高,如艾比湖、盐湖、巴里坤湖、鲸鱼湖等^[5]。

3 新疆湿地资源时空变化分析

3.1 新疆湿地资源变化的幅度和速度

新疆湿地资源的动态变化可用湿地变化的幅度、速度和数量变化的区域差异来表征,湿地变化率可定量描述湿地变化的速度,它对比较湿地资源变化的区域差异和预测未来湿地变化趋势都具有积极的意义。湿地动态变化率的计算,对单一湿地资源可表达区域一定时间范围内某种类型的数量变化,公式表达为^[6]：

$$R = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \tag{1}$$

式中 : R 为研究时段内某一类型的年变化率 ; U_a, U_b 分别为研究初期及末期某一种类型的湿地面积 ; T 为研究时段长度,一般以年为单位。

根据式(1),对新疆湿地资源数据进行统计分析,得出表2的结果。从表2可以看出两个特点：

表 2 新疆湿地资源总体变化

湿地资源类型	1996 年		2005 年		1996~2005 年		
	面积/hm ²	百分率/%	面积/hm ²	百分率/%	净增减面积/hm ²	总变化率/%	年变化率/%
河流湿地	462 032	10.01	473 241	10.18	11 209	2.43	0.24
湖泊湿地	474 170	10.26	476 327	10.24	2 157	0.46	0.05
沼泽湿地	323 180	7.00	317 901	6.84	- 5 279	- 1.63	- 0.16
芦苇湿地	158 776	3.44	156 169	3.36	- 2 607	- 1.64	- 0.16
滩涂湿地	249 570	5.41	263 611	5.67	14 041	5.63	0.56
冰雪湿地	2 631 964	57.01	2 643 143	56.84	11 179	0.43	0.04
库塘湿地	239 362	5.19	247 193	5.32	7 831	3.27	0.33
稻田湿地	77 336	1.68	72 256	1.55	- 5 080	- 6.57	- 0.66
合 计	4 616 390	100	4 649 841	100	33 451	2.76	0.28

①河流湿地、湖泊湿地、沼泽湿地、芦苇湿地、滩涂湿地、库塘湿地和稻田湿地占全区湿地面积分别为10.18%，10.24%，6.84%，3.36%，5.67%，5.32%和1.55%，其面积之和才占整个湿地面积的43.16%。

②在1996～2005年的10年间，新疆湿地类型发生了较大的变化，其中年变化率最大的为稻田湿地、滩涂湿地和库塘湿地，分别为0.66%、0.56%和0.33%，年变化率最小的为永久积雪及冰川湿地和湖泊湿地，分别为0.04%和0.05%。尽管永久积雪及冰川湿地总面积变化较大，但因为其基数大，所以其年变化速率并不突出。从增减上看，1996～2005年除了沼泽湿地、芦苇湿地和稻田湿地呈现减少趋势外，其余均呈现增加的变化趋势，其中，河流湿地面积10年内净增加了11209hm²，湖泊湿地面积增加了2157hm²，滩涂湿地面积增加了14041hm²，永久积雪及冰川湿地面积增加了11179hm²，库塘湿地面积增加了7831hm²。在8类湿地资源类型中，对于区域生态环境的维持和改善起主导作用的湿地资源类型是沼泽湿地和芦苇湿地。由于其作用特殊，因此只有保持其相对较长期的稳定，才能够为区域的工农业生产和人民生活创造一个可持续的外部环境。从表2还可以看出，沼泽湿地和芦苇湿地都呈现减少趋

势，这对于当地的生态环境改善非常不利。这是当地土地管理与规划部门今后应该引起重视的问题。

3.2 新疆湿地资源变化的区域差异

湿地变化存在明显的地区差异，可以用各区域湿地相对变化率来反映湿地变化的区域差异，其湿地相对变化率模型可表示为^[7]：

$$R = \frac{(U_b - U_a) C_a}{U_a (C_b - C_a)} \tag{2}$$

式中： C_a 、 C_b 分别为整个研究区在研究初期及末期的湿地总面积。

不同的特定研究区域具有不同的相对变化率。当 R 为正值时，就说明该区域具有与整个研究区相同的变化趋势；当 R 为负值时，说明该区域具有与整个研究区相反的变化趋势。当 R 的绝对值大于1时，则说明该研究区域的变化强度要大于整个研究区，反之则小于整个研究区。由式(2)得出新疆各地州市湿地资源的相对变化率，如表3所示。由表3可知，从1996～2005年的10年期间，乌鲁木齐市、克拉玛依市、石河子市、哈密地区、昌吉回族自治州、巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区、喀什地区和伊犁地区的河流湿地变化与全疆相同，呈现出增长的趋势；克拉玛依市、哈密地区、昌吉回族自治州、克孜勒

表3 10年尺度新疆各地州市湿地资源相对变化率

湿地资源 类型	乌鲁木齐		克拉玛依市		石河子市		吐鲁番地区		哈密地区		昌吉回族 自治州		博尔塔拉 蒙古自治州		巴音郭楞 蒙古自治州	
	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%
河流湿地	37	0.75	2250	47.15	47	4.48	0	0	2643	117.07	11	0.09	-91	-1.26	4963	2.20
湖泊湿地	-97	-5.32	9632	363.49	0	0	0	0	108	1.96	2	1.55	-17	-0.03	-7499	-7.59
沼泽湿地	86	-3.91	1514	-43.38	0	0	0	0	18	-0.53	-14	0.04	-428	2.01	-4688	2.86
芦苇湿地	-1	0.82	1209	-32.89	-1	0.41	0	0	-5	42.80	-19	0.86	-365	4.98	-2892	2.88
滩涂湿地	-273	-3.8	-641	-12.14	20	2.65	0	0	-27	-0.18	-40	-0.06	6	0.003	11203	8.22
永久积雪及 冰川湿地	0	0	0	0	0	0	0	0	-1743	-22.84	787	4.49	58	0.42	12078	9.47
库塘湿地	-413	-4.47	-625	-8.87	125	6.57	-14	-0.31	320	7.74	-781	-1.61	201	3.08	7644	11.69
稻田湿地	-9	0.17	0	0	0	0	0	0	-11	15.22	1024	-1.67	-53	0.70	-3362	4.77

湿地资源 类型	阿克苏地区		克孜勒苏柯尔 克孜自治州		喀什地区		和田地区		伊犁地区		塔城地区		阿勒泰地区	
	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%	面积/ hm ²	相对变化 率/%
河流湿地	869	0.51	-429	-1.80	589	0.44	-76	-0.02	397	0.67	-1	-0.001	0	0
湖泊湿地	-13	-0.41	30	1.42	0	0	-2	-0.05	16	5.45	0	0	-2	-0.001
沼泽湿地	-954	2.33	-14	0.04	-769	1.12	35	-0.13	28	-0.06	-21	0.05	-4	0.02
芦苇湿地	-19	1.13	0	0	-130	1.13	64	-0.29	-184	0.82	0	0	-84	0.19
滩涂湿地	1126	0.28	2719	1.74	98	0.07	-4	-0.003	-136	-0.23	-10	-0.02	0	0
永久积雪及 冰川湿地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
库塘湿地	3063	1.71	-30	-0.49	-388	-0.19	-423	-0.38	-300	-2.39	0	0	48	0.07
稻田湿地	-1034	0.63	-43	0.27	-100	0.18	-552	0.82	-949	1.94	0	0	8	0.28

苏柯尔克孜自治州和伊犁地区的湖泊湿地变化与全疆相同,呈现出有所增长的趋势;乌鲁木齐市、克拉玛依市、哈密地区、和田地区和伊犁地区的沼泽变化与全疆相反,呈现出有所增加的趋势;克拉玛依市和和田地区的芦苇湿地变化与全疆相反,呈现出有所增长的趋势;石河子市、博尔塔拉蒙古自治州、巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州和喀什地区的滩涂湿地变化与全疆相同,呈现出增长趋势;昌吉回族自治州、博尔塔拉蒙古自治州和巴音郭楞蒙古自治州的永久积雪及冰川湿地变化与全疆相同,呈现出增长的趋势;石河子市、哈密地区、博尔塔拉蒙古自治州、巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区和阿勒泰地区的库塘湿地变化与全疆相同,呈现出增长的趋势;昌吉回族自治州和阿勒泰地区的稻田湿地变化与全疆相反,呈现出有所增长的趋势。

这 10 年期间,乌鲁木齐市湖泊湿地、沼泽湿地、滩涂湿地和库塘湿地的变化幅度大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;克拉玛依市除了永久积雪及冰川湿地和稻田湿地没有变化以外,其余所有湿地资源类型的变化幅度均大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;石河子市河流湿地、滩涂湿地和库塘湿地的变化幅度大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;吐鲁番地区所有湿地资源类型的变化幅度均小于全疆相应的湿地资源类型的变化幅度;哈密地区除了沼泽湿地和滩涂湿地以外,其余湿地资源类型的变化幅度均大于全疆相应的湿地资源类型的变化幅度;昌吉回族自治州湖泊湿地、永久积雪及冰川湿地、库塘湿地和稻田湿地的变化幅度大于全疆相应的湿地资源类型的变化幅度;博尔塔拉蒙古自治州除湖泊湿地、滩涂湿地、永久积雪及冰川湿地和稻田湿地外,其余湿地资源类型的变化幅度大于全疆相应的湿地资源类型的变化幅度;巴音郭楞蒙古自治州所有湿地资源类型的变化幅度均大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;阿克苏地区只有沼泽湿地、芦苇湿地和库塘湿地的变化幅度大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;克孜勒苏柯尔克孜自治州只有河流湿地、湖泊湿地和滩涂湿地的变化幅度大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;喀什地区只有沼泽湿地和芦苇湿地的变化幅度大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;和田地区所有湿地资源类型的变化幅度均小于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;伊犁地区湖泊湿地、库塘湿地和稻田湿地变化幅度大于全疆相应湿地资源类型的变化幅度;塔城地区和阿勒泰地区所有湿地资源类型基本没有变化。

3.3 新疆湿地资源类型的变化

从新疆湿地资源数据空间叠置分析结果来看,该区湿地资源各类型之间存在着频繁的相互转换,其中沼泽湿地和芦苇湿地主要变成了耕地,稻田湿地主要变成了水浇地。这说明,研究区域内始终存在着开垦湿地种田的现象,只有保持湿地资源在空间上的相对稳定性,才能够使其经济、生态和社会效益正常发挥,超过 20% 以上的空间绝对面积的变化,都将会对其功能发挥产生很大的影响。因此,对于湿地资源的可持续利用,除了面积上的相对稳定性之外,空间上的相对稳定性也是管理与决策时必须认真考虑和对待的问题。

4 影响新疆湿地的因素

调查显示,许多原有的自然湿地演变为人工湿地或消失,许多沼泽湿地和芦苇湿地已被开垦为耕地,稻田湿地变成了水浇地。由于多方面原因,湿地资源仍然面临着消减、退化的局面。湿地资源遭受不同程度影响的主要方式表现为^[8-9]: ①不合理的耕作灌溉方式:尽管新疆的土地资源非常丰富,但由于人口众多,人均土地资源相对贫乏,因人口增长与经济发展所带来的水土资源需求压力非常巨大。目前,湿地农业开发和天然湿地用途改变对天然湿地的占用是造成新疆天然湿地面积锐减的主要原因,特别是新疆农民传统的广种薄收观念及耕作方式,造成部分区域毁林开荒的现象。对森林造成破坏后,使得湿地调洪蓄水能力减弱。由于植被破坏,造成新的水土流失,风沙移动,致使湿地泥沙淤积,加速湖区的沼泽化,以至干涸。②不合理的湿地资源利用方式:湿地是自然界最富生物多样性的生态景观,它对于维持生物的生存和发展有着重要意义。当前,湿地资源过度开发、湿地生态环境破坏是导致湿地资源衰退、生物多样性受损的重要原因。由于湿地开发,湿地中人类活动频繁,特别是过度捕猎和拾卵捕雏现象非常严重,这就对水禽的生存和繁殖产生极大影响。③工业废弃物及生活废水的污染:污染是新疆湿地面临的最严重威胁之一。随着人口增长、工农业生产以及城市建设规模的扩大,大量生活污水、工业废水和农业退水不经处理直接被排入湿地中,这些污染物不仅对湿地的生物多样性造成严重危害,而且也对湿地生态与环境带来许多负面影响。

5 新疆湿地保护与管理的对策

为了进一步贯彻国家西部大开发战略部署,使新疆的生态与环境能有一个明显的改善和确保区域

内的生态安全,在加强天然林保护的同时还必须加大对湿地的保护和管理,建议采取如下对策^[8-9]。

5.1 加强湿地自然保护区的建设,保护生物多样性
天然湿地锐减和生物多样性降低是新疆湿地所面临的主要威胁之一,而通过建立湿地保护区可使湿地生物及其生境得到有效保护。新疆已建的 23 处保护区中均有湿地存在,其中 7 处为湿地类型保护区。为此,要在详查的基础上,查清新疆具有重要生态意义的湿地现状并全面评价其功能和效益。要根据这些湿地的特征和生态功能来确定新疆重要湿地,并对其采取有效的保护和管理。要建立起完善的湿地保护区管理机制,完善保护和管理设施,提高现有保护区的保护功能,进而使生物多样性得到有效保护。

5.2 多方协作、加强湿地资源的综合管理

目前新疆的湿地管理主体较多,涉及农业、林业、国土、水利和环保等多个部门,而多部门管理的结果又往往是管理混乱,缺乏协调性。由于新疆在湿地管理工作中缺乏相应的政策,再加上各管理机构的管理权限冲突、协调能力差,湿地管理的难度非常大。因此要加强湿地资源的管理工作,建立高效的湿地保护与管理协调机制是关键。为此有必要在政府部门设置一个具有能够促进各管理部门协调发展的功能部门,以便于对湿地资源进行有效的保护与管理。在实际操作中还要强化湿地资源的统一和综合管理,并采取统一管理和分类分层管理相结合、一般管理和重点管理相结合的措施,切实做好湿地资源分类管理和重点管理工作。

5.3 强化湿地保护的法制监督

新疆的湿地管理工作起步较晚,缺乏专门的法律法规,而相应政策体系也不完善。因此,加快湿地保护的立法进度、制定完善的法制体系是有效保护湿地和实现湿地资源可持续利用的关键。而建立有效的湿地管理经济政策对于新疆湿地资源的保护和合理利用也有着重要意义。为此,充分发挥现有法律法规在湿地保护中的作用,及时建立并完善与湿地有关的政策和法规,加强执法机构和执法队伍建设,提高执法人员的整体素质和业务水平,强化执法手段,加强执法力度,使湿地保护具有强有力的法律保障体系。

5.4 减缓湿地压力,开展退化湿地的恢复与重建

鉴于新疆湿地资源的现状及存在的问题,采取多方面有效措施,减缓人为因素造成的湿地退化,尽可能恢复已退化湿地生态系统,是湿地保护的当务之急,这对于湿地资源保护具有十分重要的意义。

为此,要将湿地保护与合理利用纳入到自治区的土地利用、生态治理、资源恢复等方面的管理计划中,要加大退耕还林、还草、还湖和还沼的力度,强化各级管理部门的责任感,并通过营造生态环保林和水源涵养林的方式,防止水土流失,减少河湖淤积。要制定与水资源保护相关的水资源管理战略,加强水资源开发对湿地生态环境影响的预测和监测,并通过建立最优河流水量分配方式来维持流域重要湿地的自然状态及生态功能。要严格控制湿地周围的污染源、污染物数量和排污途径,而对于已受污染的河流、湖泊和沼泽等,要有计划地进行治理并恢复其生态功能。

参考文献：

[1] 崔保山,刘兴土.黄河三角洲湿地生态特征变化及可持续性管理对策[J].地理科学,2001,21(3):250-257.
[2] 任美镠.海平面上升与沉降对黄河三角洲影响初步研究[J].地理科学,1990,10(1):48-58.
[3] 周可法,吴世新.基于 RS 和 GIS 技术下城镇空间变化分析及应用研究[J].干旱区地理,2002,25(1):61-64.
[4] 刘红玉,吕宪国,刘振乾.环渤海三角洲湿地资源研究[J].自然资源学报,2001,16(2):101-106.
[5] 周可法,吴世新,李静,等.新疆湿地资源时空变异研究[J].干旱区地理,2004,27(3):405-408.
[6] 李忠锋,王一谋,冯毓荪,等.基于 RS 与 GIS 的榆林地区土地利用变化分析[J].水土保持学报,2003,17(2):97-99.
[7] 刘纪远,布和敖斯尔.中国土地利用变化现代过程时空特征的研究—基于卫星遥感数据[J].第四纪研究,2000,20(3):229-239.
[8] 孙志高,刘景双,李彬.中国湿地资源的现状、问题与可持续利用对策[J].干旱区资源与环境,2006,20(2):83-88.
[9] 刘红玉,吕宪国,刘震前,等.辽河三角洲湿地资源与区域可持续发展[J].地理科学,2000,20(6):545-551.

(收稿日期 2006-12-12 编辑 徐 娟)

(上接第 83 页)

[5] 崔树彬.关于海河流域环境用水与南水北调配水问题的意见[J].海河水利,2002(4):12-16.
[6] 水利部海河水利委员会.海河流域水资源规划[R].天津:水利部海河水利委员会,2000.
[7] 袁飞,谢正辉,任立良,等.气候变化对海河流域水文特性的影响[J].水利学报,2005,25(3):274-278.
[8] 天津市环境保护局.天津市环境质量报告书(2001-2005)[R].天津:天津市环境保护局,2006.
[9] 朱永华,夏军,刘苏峡,等.海河流域生态环境承载能力计算[J].水科学进展,2005,16(5):649-654.

(收稿日期 2006-08-04 编辑 舒 建)