

引用格式: Tang Shuang, Chen ShuJiang. An Inversion Research of Phytoplankton Biomass of Ebinur Lake based on Data of CBERS-2[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2013, 28(3): 543-548. [唐爽, 陈蜀江. 基于 CBERS-2 卫星数据的艾比湖浮游植物生物量的反演研究[J]. 遥感技术与应用, 2013, 28(3): 543-548.]

基于 CBERS-2 卫星数据的艾比湖浮游植物生物量的反演研究

唐 爽¹, 陈蜀江²

(1. 新疆农业大学管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830052;

2. 新疆师范大学地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054)

摘要:以艾比湖湖区为研究对象, 利用 CBERS-2 卫星影像的光谱信息分析了遥感影像提取的各因子与浮游植物实测生物量之间的相关关系, 建立了相关性显著的遥感因子与浮游植物生物量的线性和非线性回归模型。通过对比分析和残差分析得到最优模型, 对艾比湖进行了浮游植物生物量的遥感反演, 分析湖区浮游植物生物量的分布特征并估算湖体浮游植物生物总量。艾比湖浮游植物生物量的最优估测模型是二元线性回归模型: $Y = 3.819 - 0.027(G - B) - 0.04(G - R)$, 其拟合度为 0.832, 平均残差系数为 6.9%, 艾比湖湖体浮游植物的总生物量为 9.95×10^5 kg。利用遥感方法研究艾比湖浮游植物的生物量对于艾比湖水域生物估产及其生物量消长规律, 以及艾比湖生态系统具有重要意义。研究分析艾比湖生物量的空间分布特征, 为艾比湖水体大范围、快速、长期的动态监测和获取浮游生物信息和水质参数提供了有力依据。

关 键 词: CBERS-2 卫星; 艾比湖; 浮游植物生物量; 遥感反演

中图分类号: TP 79 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-0323(2013)03-0543-06

1 引 言

浮游植物是水域生态系统的主要生产者, 是决定自养型水体初级生产力的重要成分^[1]。浮游植物作为湖泊生态系统中最重要初级生产者, 其生物量的变化对于了解和解决湖泊环境资源状况及其可持续利用具有重要意义。

传统测量浮游植物生物量的方法主要有细胞体积法和称重法。前者是在计算各种藻类细胞数量的基础上, 量算各种藻类的细胞体积, 推算藻类生物量。后者是网滤一定数量藻类, 用滤纸吸去多余水分, 称量鲜藻重。这两种方法同时也用于浮游植物叶绿素的测量。这些早期的测算生物量的方法费时、费力、不经济, 并且采样点数目和采样次数有限, 因此, 取样往往不能代替和反映整个水体的情况。与传统的生物量估算方法相比, 遥感方法可快速、准确、无破坏地对生物量进行估算, 实现对生态系统的

宏观监测。遥感技术为不同时空尺度的研究提供了数据源, 结合地面观测、调查和试验, 为多尺度湖泊生态系统研究奠定了基础。地理信息系统为各种数据的分析处理、维护和管理提供了基本平台, 为区域环境要素的尺度转换提供了技术支持。迄今为止, 在海洋湖泊测定浮游植物各指标方面, 所利用的遥感数据主要有: Landsat MSS 和 TM 数据、SeaWiFS、气象卫星 NOAA/AVHRR 数据、SPOT 和 MODIS 数据等。随着遥感传感器光谱分辨率的进一步提高, 利用成像高光谱技术进行水体监测表现出独特的优势。RS、GIS 技术的集成推动了生物量遥感估算的进程, 在 GIS 环境下实现包括 RS 信息在内的多种信息的复合, 建立生物量遥感模型^[2-6]。

艾比湖系高盐度盐湖水, 生物组成比较简单, 其中浮游植物共 7 门 57 属, 以单细胞藻类的种类最多, 占总数的 75%, 主要种类为肾形藻、舟形藻、光甲藻和似发藻等。利用遥感方法研究艾比湖浮游植物的生

物量对于艾比湖水域生物估产及其生物量消长规律,以及艾比湖的生态系统具有重要意义。

本文利用卫星遥感数据和技术,结合现地取样分析,建立艾比湖水体浮游植物生物量与遥感光谱信息的关系数学模型,反演艾比湖浮游植物生物量^[7-8]。研究分析艾比湖生物量的空间分布特征,为艾比湖水体大范围、快速、长期的动态监测和获取浮游生物信息和水质参数提供有力依据。

2 研究区概况

艾比湖地处新疆博尔塔拉蒙古自治州境内,行政区域主要包括精河县、博乐市和阿拉山口口岸区。地理坐标为 82°33′47″~83°53′21″E, 44°31′05″~45°09′35″N。艾比湖位于亚欧大陆中心的南侧,准噶尔盆地西南隅,是整个流域的汇水中心,其北部是天山最北支阿拉套山南坡,南侧是北天山西段北坡,东部通往古尔班通古特沙漠,西北处于阿拉山口下风区域。

艾比湖为准噶尔盆地最低洼地,是地表、地下水汇集的中心,湖水矿化度高,30 多年来,湖水矿化度为 85.1~124.5 g/L。湖面海拔 196 m,现有水域面积 683 km²。其水资源主要来源于河流及地下水补给。

艾比湖流域有大小河流 47 条,但大多数流出山后逐渐在洪冲积扇上渗漏消失,水量不能直接流入湖中,而是通过地下潜流的形式或汇入其他河流补给湖泊,少数河流仅在洪水季节有水直接流入湖中,以地表径流的形式直接补给湖泊的河流只有 3 条,即奎屯河、精河和博尔塔拉河。

艾比湖流域各河流的径流补给以降水补给为主,其次是地下水。该区域有大量的泉水出现,冰川和永久积雪也占有一定的比例。但主要补给是发源于高山地带且流程较长的几条河流^[9]。

3 数据来源及处理

3.1 遥感数据的选择及处理

本文选用 2008 年 8 月 26 日覆盖艾比湖湖面范围且与野外调查时间(2008 年 8 月 15 日)相近的 CBERS-02 卫星的可见光到近红外遥感影像。实验选择空间分辨率为 19.5 m 的 CBERS-2 卫星 CCD 传感器第 1、2、3、4 波段的影像。详细信息见表 1。

遥感影像预处理主要包含大气校正、几何校正、影像拼接和采样点灰度值的提取^[10]。本文选择利用 ENVI 软件的 FLAASH 模块对 CBERS-2、ETM 和 ASTER 3 种卫星影像的可见光波段图像进行了大气校正;使用在 ERDAS 软件中的多项式纠正模

型进行几何精纠正,最后采用最邻近点法对图像重采样,输出图像。总误差 RMS 控制在 0.5 个像元之内,此误差范围满足本研究的要求;使用 ENVI 中的 Mosaicking 图像镶嵌功能,将两景图像基于地理坐标进行拼接和镶嵌,并使用羽化技术来融合图像边缘。利用 ArcGIS 9.2 中的子集提取工具提取 30 个采样点在卫星影像上的各波段灰度值。

表 1 实验选取的遥感影像信息

Table 1 Remote sensing image information of experiment			
传感器	波段序号	波段宽度/ μm	拍摄时间
CCD	1(蓝)	0.45~0.52	2008 年 8 月 26 日
	2(绿)	0.52~0.59	
	3(红)	0.63~0.69	
	4(近红外)	0.77~0.89	

3.2 浮游植物生物量实测数据

野外采集浮游植物生物量依靠坐船方式进入湖区。全湖布设了 30 个采样点,样点设置的具体方法是:先在沿岸边水深 0.5~0.7 m 处,每相隔 4~5 km 设置一个采样点。在湖区南岸采样点相隔距离为 7~8 km(图 1)。

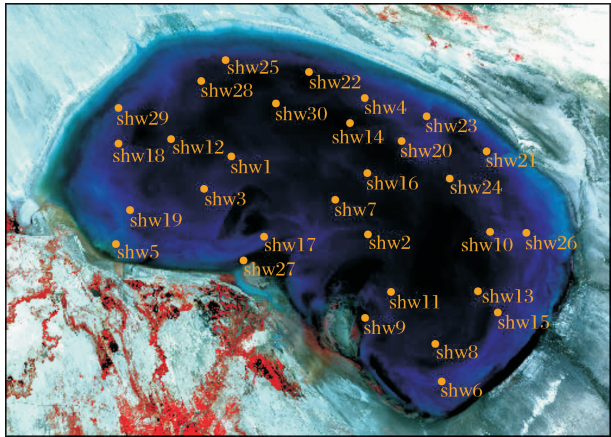


图 1 艾比湖生物量采样点分布示意图

Fig. 1 Sampling point distribution of biomass in Ebinur Lake

3.2.1 样点的定位

首先使用手持 GPS 对采样点进行简单的定位。将手持 GPS 机通过 GPS 天线与笔记本电脑连接起来,在笔记本电脑上,使用 OZI 软件以精纠正的艾比湖遥感影像和地理基础数据为底图,直观地实时显示测量点地理位置和卫星影像上湖面的影像特征,以便进行实时导航、记录航迹,对采样点进行初选。

然后使用 Trimble GPS-RTK 测量系统对采样点进行精准定位,并采集其地理坐标(UTM 投影, WGS84 椭球, T44 带)。RTK(Real Time Kinematic)

是以载波相位观测值为基础的实时差分测量,RTK 的实时三维精度可达厘米级。湖面开阔无障碍物,RTK 卫星信号良好,测量结果可靠,精度较高。

3.2.2 生物量湿重采集方法

水深不足 1 m 的采样点,仅在水深表层至 0.4 m 处采集一个样品。水深在 1 m 以上的采集点,则进行垂直采样,每超越 1 m 增加 1 个样品。采集工具使用 1 L 容量的采水器。采集 1 L 水在现场用碘液固定,带至室内倒入 1 000 mL 的分液漏斗,沉淀 24 h 后分离出上层清液,浓缩至 30 mL 浓缩液,取 0.10 mL 的均匀样品在显微镜下以视野法计算浮游植物的个数,重复两次,两次之值误差不超过 15%,然后换算出每升水中的浮游植物生物量湿重。浮游植物由于个体极小,无法直接称重,一般按体积来换算,根据浮游植物的体形,按最近似的几何形状测量其体积,其他形状可分为几个部分计算。由于浮游植物大都悬浮于水中生活,其比重近似于所在水体的比重,即近似于 1。浮游植物的生物量为各种浮游植物的数量乘以各自的平均体积^[11]。单个浮游植物细胞生物量的计算方法: $LW(鲜重) = V(细胞体积) \times 1.1$ 。本文使用的浮游植物生物量为各采样点生物量湿重的平均值。

4 浮游植物生物量反演模型的构建

本文拟采用统计相关分析模型的方法^[12],利用数理统计方法 CBERS-02 影像中提取的各遥感因子与实测生物量进行相关性分析,筛选出相关性较高

的几个遥感因子作为模型的自变量,生物量作为因变量,通过 3 种回归方法建立反演模型,最后经过精度分析和对比验证确定最优模型。

4.1 模型建立

以 G、G-B、G-R、G-NIR、G/B(其中 G、B、R、NIR 分别代表绿、蓝、红、近红外波段提取的样点灰度值)作为自变量分别构建一元线性回归模型、曲线回归模型、多元线性回归模型^[13],共构建了 51 个回归模型,对所有模型进行回归方程和回归系数的显著性检验,筛选出通过显著性检验的模型,对比其方程拟合度 R^2 ,选择出每一种回归模型中拟合显著的模型。图 2 列出了每种回归模型中拟合度最优的模型。本文选取多元线性回归模型的 3 个方程进行下一步的残差分析。对这 3 个方程进行残差分析和比较,选出最优拟合模型。表 2 列出了 3 个多元线性回归方程、拟合度和平均残差系数。

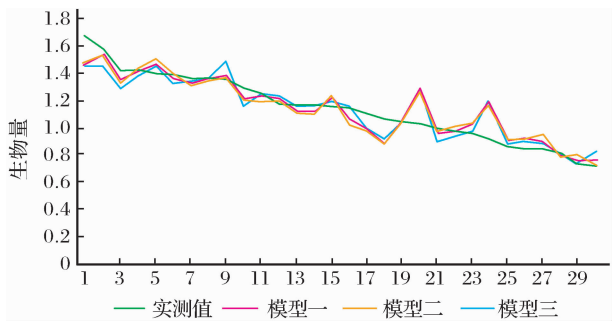


图 2 3 个模型的残差对比图

Fig. 2 Residual area chart of three model

表 2 3 种回归模型的对比

Table 2 Comparison of three kinds of regression model

模型类型	回归模型	R^2
一元线性回归模型	$Y = 3.899 - 0.057(G - R)$	0.730
	$Y = e^{(-2.986 + 252.35/G)}$	0.730
曲线回归模型	$Y = 13.23 - 0.051 \ln(G - R)$	0.730
	$Y = 13.23 \times 0.95^{(G - R)}$	0.730
	$Y = e^{(2.582 - 0.051(G - R))}$	0.730
	$Y = 13.23e^{-0.051(G - R)}$	0.730
	$Y = 5.22 - 0.017G - 0.033(G - R) - 0.698(G/B)$	0.842
多元线性回归模型	$Y = 3.819 - 0.027(G - B) - 0.04(G - R)$	0.832
	$Y = 4.54 - 0.022G - 0.033(G - R)$	0.809

表 3 3 个多元线性回归方程残差分析

Table 3 Residual analysis of three multiple linear regression equation

	多元线性模型	R^2	平均残差系数/%
模型一	$B = 5.22 - 0.017G - 0.033(G - R) - 0.698(G/B)$	0.842	6.1
模型二	$B = 3.819 - 0.027(G - B) - 0.04(G - R)$	0.832	6.9
模型三	$B = 4.54 - 0.022G - 0.033(G - R)$	0.809	6.7

从拟合度及残差对比分析可知,虽然模型一是平均残差系数最小且拟合度最高的生物量反演模型,但按照此公式计算出的生物量反演值整体偏大,约为 0.5,而模型二的生物量反演值与预测值相符,效果比较理想。因此确定艾比湖浮游植物生物量的最优估测模型为模型二。回归方程为:

$$Y=3.819-0.027(G-B)-0.04(G-R)$$

4.2 精度分析

下面对模型二中 30 个预测值进行精度分析。表 4 列出了 30 个采样点的地理坐标(经纬度、WGS84 椭球)、生物量的实测值和模型二的预测值。

表 4 生物量实测值与预测值的比较

Table 4 Comparison of measured biomass and predicted biomass

样点号	经度/°E	纬度/°N	实测值 /mg·L ⁻¹	预测值 /mg·L ⁻¹
shw1	82.884848	44.900589	1.673	1.47331
shw2	82.994444	44.853875	1.571	1.52923
shw3	82.861673	44.881954	1.415	1.34046
shw4	82.995130	44.932248	1.404	1.43330
shw5	82.788746	44.851251	1.389	1.49896
shw6	83.051512	44.767122	1.379	1.39330
shw7	82.968697	44.874246	1.358	1.29891
shw8	83.047388	44.788803	1.356	1.33892
shw9	82.990465	44.805081	1.351	1.36303
shw10	83.093726	44.852912	1.295	1.20607
shw11	83.012199	44.819451	1.238	1.20453
shw12	82.835936	44.911699	1.174	1.20453
shw13	83.083182	44.819120	1.159	1.09732
shw14	82.981496	44.917553	1.159	1.09732
shw15	83.099281	44.806299	1.155	1.23172
shw16	82.995098	44.888746	1.143	1.01577
shw17	82.909033	44.853822	1.112	0.97730
shw18	82.792522	44.909471	1.059	0.88137
shw19	82.801248	44.870712	1.044	1.04295
shw20	83.024108	44.907012	1.022	1.25890
shw21	83.092821	44.899783	0.999	0.97730
shw22	82.949469	44.948137	0.983	1.00448
shw23	83.044642	44.921366	0.953	1.03167
shw24	83.063116	44.884891	0.922	1.15170
shw25	82.881515	44.956485	0.870	0.92292
shw26	83.124593	44.851630	0.851	0.92292
shw27	82.891892	44.840025	0.844	0.94857
shw28	82.862112	44.945012	0.812	0.78853
shw29	82.793694	44.930344	0.739	0.80135
shw30	82.921452	44.931080	0.729	0.72134

其中预测值最大值为 1.52923,最小值为0.721。30 个采样点中残差值在-0.24~0.2 之间。残差系数最大值为 24.91%,最小值为 0.10%。残差系数为负值表示预测值大于实测值,负残差共有 14 个,平均残差系数为 8.2%,残差系数超过 10%的有 3 个。残差系数为正值表示预测值小于实测值,正残差共有

16 个,平均残差系数为 5.7%,残差系数超过 10%的有 3 个。采样点 shw1、shw20 和 shw24 的残差较大,分别为 0.19969、-0.2369 和 -0.2297。

5 浮游植物生物量的反演结果及分析

5.1 单位面积平均生物量的分布

采用最优估测模型对艾比湖水体浮游植物生物量进行遥感反演。具体方法使用 ERDAS 遥感软件中的空间建模工具 Modeler 中的模型生成器 model maker 进行建模。

由该模型计算出湖体每个像元的平均生物量。需要说明的是,此时计算出的每个像元的 DN 值为单个像元所代表的面积范围内的浮游植物生物量平均值,单位为 mg/L。由于采用的是 CBERS-2 的 19.5 m 空间分辨率的遥感影像,每个像元代表的实际地面面积为:

$$19.5\text{ m}\times19.5\text{ m}=380.25\text{ m}^2$$

因此每个像元的 DN 值代表了每 380.25 m² 湖面范围内的浮游植物生物量的平均值。艾比湖浮游植物单位面积平均生物量分布,如图 3 所示。

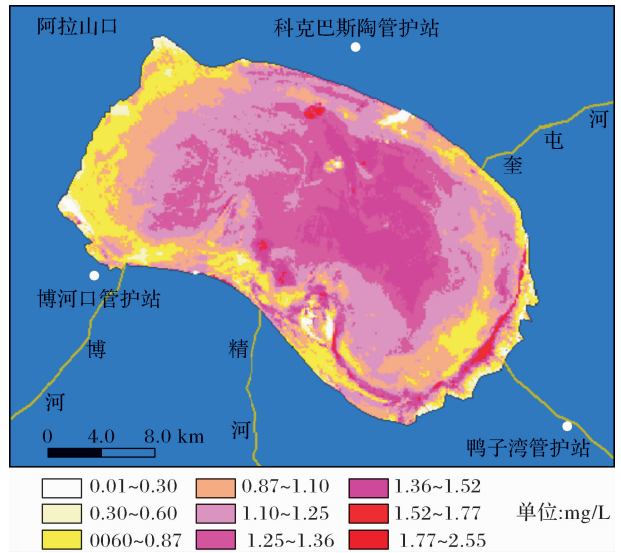


图 3 单位面积平均生物量分布图

Fig. 3 Distribution of average biomass in unit area

从图 3 可以看出艾比湖浮游植物单位面积生物量整体呈东高西低趋势,生物量的范围为 0.01~2.55 mg/L。湖面西部区域生物量呈层状分布,从外到内逐渐增加,从 0.6 mg/L 逐渐增加到 1.36 mg/L。

湖面东南部区域外侧出现红色条带状分布,为生物量最高区域。另外两个至高点区域分别在精河入湖口北部和湖面北部,呈深红色岛屿状,生物量在 1.77~2.55 mg/L 之间。

从整个湖面来看,生物量水平分布基本呈同心圆状从湖周到湖心逐渐增加。但生物量最高峰地区并不分布在湖心,而是在湖心偏东南侧,生物量为 1.52~1.77 mg/L。

5.2 单位面积总生物量的分布

为了更准确地估测艾比湖浮游植物生物量,需要以像元为单位的艾比湖水深值,这样才能计算出单位面积湖面到湖底的生物量,从而估测整个湖体容积内的总生物量。本文采用吴成永^[14]的艾比湖水深反演模型数据,将其水深 DTM 栅格数据与本研究的生物量栅格数据以像元为单位进行叠加计算,得到单位面积总生物量的分布,如图 4 所示。

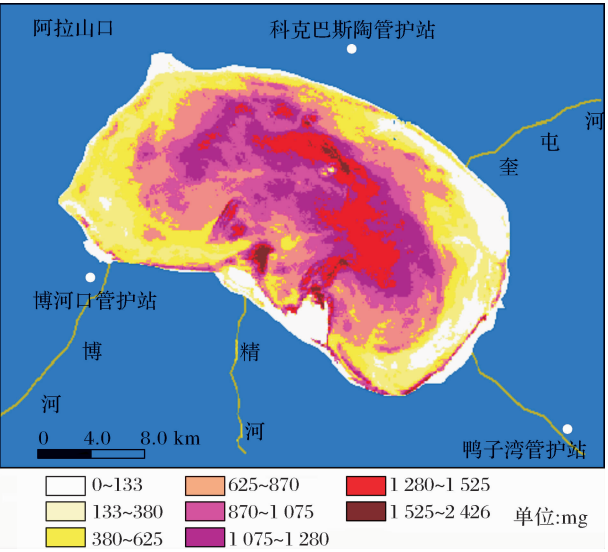


图 4 单位面积总生物量分布图

Fig. 4 Distribution of total biomass in unit area

从图 4 可以看出,由单位面积平均生物量乘以单位面积水容积后的单位面积总生物量范围为 0~2 426 mg,其分布与单位面积平均生物量的分布相似。生物量水平分布仍基本呈同心圆状,从湖周到湖心逐渐增加,但湖周东西两侧低生物量区域有所扩大,生物量为 0~625 mg。

湖心东南侧区域生物量较高,为 1 280~1 525 mg。除了博河入湖口东侧边缘和湖区东南侧边缘生物量较高,其他湖周区域由于水深值较小,单位面积平均生物量少,总生物量范围仅在 0~133 mg 范围内。精河入湖口北部和湖心东北部,为生物量最高区域,生物量达到 1 525~2 426 mg。

6 结 语

(1) 通过对艾比湖浮游植物实测生物量和 CBERS-02 卫星影像的各波段灰度值和各波段运

算值的相关分析,筛选出了与生物量显著负相关的 5 个遥感因子,分别为 G、G-B、G-R、G-NIR 和 G/B。

(2) 将 3 种回归模型进行对比发现,采用多元线性回归模型来反演艾比湖浮游植物生物量具有更高的精度。通过残差分析和比较,艾比湖浮游植物生物量的最优估测模型是以 G-B 和 G-R 为自变量的二元线性回归模型: $Y=3.819-0.027(G-B)-0.04(G-R)$,其拟合度为 0.832,平均残差系数为 6.9%。

(3) 本文以水深 DTM 栅格数据和本研究的生物量 DTM 栅格数据为基础,不仅获得了艾比湖浮游植物生物量的空间分布特征,且估算出了艾比湖湖体浮游植物的总生物量为 9.95×10^5 kg,达到了较高的精度。

参考文献 (References):

[1] Reynolds C S. The Ecology of Freshwater Phytoplankton[M]. Cambridge:Cambridge University Press,1983:83-122.

[2] Li Xuwen, Ji Gengshan, Yang Jing. Estimating Cyanophyta Biomass Standing Crops in Meiliang Gulf of Lake Taihu by Satellite Remote Sensing[J]. Remote Sensing for Land and Resources, 1995, 24(2): 23-28. [李旭文, 季耿善, 杨静. 太湖梅梁湾蓝藻生物量遥感估算[J]. 国土资源遥感, 1995, 24(2): 23-28.]

[3] Yang Yipeng, Wang Qiao, Xiao Qing. Quantitative Remote Sensing Inversion Methods of Chlorophyll-a Concentration in Taihu Lake based on TM Data[J]. Geography and Geo-Information Science, 2006, 22(2): 5-8. [杨一鹏, 王桥, 肖青. 基于 TM 数据的太湖叶绿素 a 浓度定量遥感反演方法研究[J]. 地理与地理信息科学, 2006, 22(2): 5-8.]

[4] Wu Shengcai, Chen Weimin. The Periodic Change of Phytoplankton Biomass in Taihu Lake[J]. China Environmental Science, 2004, 24(2): 151-154. [吴生才, 陈伟民. 太湖浮游植物生物量的周期性变化[J]. 中国环境科学, 2004, 24(2): 151-154.]

[5] Lei Kun, Zheng Binghui, Wang Qiao. Monitoring the Surface Water Quality of Taihu Lake based on the Data of CBERS-1[J]. Acta Scientiae Circumstantiae, 2004, 24(3): 376-380. [雷坤, 郑炳辉, 王桥. 基于中巴地球资源 1 号卫星的太湖表层水体水质遥感[J]. 环境科学学报, 2004, 24(3): 376-380.]

[6] Sun Jing, Zhao Ping, Ye Qi. A Split-window Algorithm for Retrieving Land Surface Temperature from Aster Data[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2012, 27(5): 728-734. [孙静, 赵萍, 叶琦. 一种 Aster 数据地表温度反演的劈窗算法[J]. 遥感技术与应用, 2012, 27(5): 728-734.]

[7] Cheng Pengfei, Wang Jinliang, Xu Shen, et al. A Study on Remote Sensing Information Model of Regional Forest Biomass[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2012, 27(5): 722-727. [程鹏飞, 王金亮, 徐申, 等. 区域森林生物量遥感信息模型构建研究[J]. 遥感技术与应用, 2012, 27(5): 722-

727.]

[8] Wang Hongyan, Gao Zhihai, Wan Bengyu, *et al.* Estimation of Vegetation Biomass Using SPOT5 Satellite Images in Fengning Country, Hebei Province[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2010, 25(5): 639-646. [王红岩, 高志海, 王琚瑜, 等. 基于 SPOT5 遥感影像丰宁县植被地上生物量估测研究[J]. 遥感技术与应用, 2010, 25(5): 639-646.]

[9] Chen Shujiang, Li Wenhua. Xinjiang Ebinur Lake Wetland Nature Reserve Comprehensive Scientific Survey[M]. Urumqi: Xinjiang Science and Technology Press, 2006. [陈蜀江, 李文华. 新疆艾比湖湿地自然保护区综合科学考察[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技出版社, 2006.]

[10] Zhao Yingshi. Remote Sensing Application Analysis Theory and Method[M]. Beijing: Science Press, 2003. [赵英时. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.]

[11] Zhang Zongshe, Huang Xiangfei. Fresh Water Plankton Research Methods[M]. Beijing: Science Press, 1991. [章宗涉, 黄祥飞. 淡水浮游生物研究方法[M]. 北京: 科学出版社, 1991.]

[12] Lu Wendai, Wu Xizhi. Spss for Windows Statistical Analysis [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2008: 345. [卢纹岱, 吴喜之. Spss for Windows 统计分析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008: 345]

[13] Xu Xiaojun, Du Huaqiang, Zhou Guomo, *et al.* Review on Correlation Analysis of Independent Variables in Estimation Models of Vegetation Biomass based on Remote Sensing[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2008, 23(2): 239-247. [徐小军, 杜华强, 周国模, 等. 基于遥感植被生物量估算模型自变量相关性分析综述[J]. 遥感技术与应用, 2008, 23(2): 239-247.]

[14] Wu Chengyong. The Research of Vegetation Spatial Pattern of Hetian River Basin based on 3S Technology[D]. Urumqi: Xinjiang Normal University, 2010. [吴成永. 基于 3S 技术的艾比湖水底地形的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆师范大学, 2010.]

An Inversion Research of Phytoplankton Biomass of Ebinur Lake based on Data of CBERS-2

Tang Shuang¹, Chen ShuJiang²

(1. College of Management, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China;

2. College of Geographic Science and Tourism, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China)

Abstract: This paper takes Ebinur Lake as the research object. In order to establish the linear and nonlinear regression models which are significant correlation between phytoplankton biomass and remote sensing factors, the correlation between remote sensing of various factors and phytoplankton biomass is analyzed based on spectral data of CBERS-2. The optimal model that is used to inverse Ebinur Lake phytoplankton biomass is selected by result comparison and residual analysis, and make biomass production map which is used to analyze the distribution of phytoplankton biomass and estimate the total phytoplankton biomass in Ebinur Lake. The optimal model is for the independent variable binary linear regression model: $Y=3.819-0.027(G-B)-0.04(G-R)$, its degree of fitting is 0.832, and the average residual coefficient is 6.9%. Ebinur Lake phytoplankton biomass total is 9.95×10^5 kg. Using remote sensing means to study Ebinur Lake phytoplankton biomass has important significance in Ebinur Lake biological yield estimation, its biomass growth rule and Ebinur Lake ecological system. The analysis of the space distribution features of Ebinur Lake phytoplankton biomass provides powerful basis for Ebinur Lake wide range, fast, long-term dynamic monitoring and obtains plankton information and water quality parameters.

Key words: CBERS-2; Ebinur Lake; Phytoplankton biomass; Remote sensing inversion