

精河县气象因子对艾比湖湖水面积变化的影响分析

邢文渊¹, 李秀花², 常顺利^{3,4}, 吕光辉^{3,4}, 师庆东^{3,4}, 肖继东¹

(1.新疆气候中心, 新疆 乌鲁木齐 830002; 2.新疆教育学院职业教育分院, 新疆 乌鲁木齐 830063;
3.新疆大学资源与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830046;
4.新疆绿洲生态重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘要: 利用 2005—2009 年 250 m×250 m 的 EOS/MODIS 卫星资料, 对艾比湖湖水进行水体判识与面积计算, 得到了逐旬的遥感动态监测数据, 与周边气象台站同期气象因子进行了统计分析。结果表明: 精河县气象因子变化对艾比湖湖水面积产生的影响较其它气象站点明显; 影响艾比湖湖水面积变化的气象因子较多, 其中主要有降水、风速和相对湿度影响, 而与降水和风速有较好的主成分线性回归关系。

关键词: 艾比湖; 精河县; 气象因子; MODIS

中图分类号: P407

文献标识码: B

文章编号: 1002-0799(2011)02-0019-04

Influence of Jinghe Meteorological Factors on the Area of Ebinur Lake

XING Wen-yuan¹, LI Xiu-hua², CHANG Shun-li^{3,4}, LV Guang-hui^{3,4}, SHI Qing-dong^{3,4},
XIAO Ji-dong¹

(1.Xinjiang Climate Center, Urumqi 830002, China; 2.Vocational Education Department of Xinjiang Education Institute, Urumqi, 830063, China; 3.College of Natural Resources and Environmental Sciences, Xinjiang University, Urumqi 830046, China; 4.Key Laboratory of Desert Oasis Ecosystems, Urumqi 830046, China)

Abstract: Choosing the EOS/MODIS data with 250 m×250 m resolution from 2005 to 2009, we judged and calculated the water area of Ebinur lake, got the dynamic variety of Ebinur Lake by every ten days, and combined with corresponding meteorological factors to analyze the variation of the water area in Ebinur Lake. The results show that: the influence of Jinghe meteorological factor changes on the area variation of Ebinur Lake was more obvious than other stations; there were many meteorological factors which influenced Ebinur Lake area, and they were obviously correlated with each other; the water area variation of Ebinur Lake was mainly influenced by rainfall, wind speed and relative humidity, and it was better correlated with the principal component of rainfall and relative humidity.

Key words: Ebinur Lake; Jing he; meteorological factors; MODIS

收稿日期: 2011-02-01; 修回日期: 2011-02-23

基金项目: 新疆大学绿洲生态实验室开放课题(XJDX0206-2009-05)资助。

作者简介: 邢文渊(1981-), 男, 工程师, 主要从事遥感监测应用工作。E-mail: xwy6851@tom.com

包含的因子,称共性因子; $e_1 \sim e_m$ 为 m 个只包含在某个原始变量之中的,只对一个原始变量起作用的个性因子,是各变量特有的特殊因子。进行因子分析的方法很多,常用的是主成分法。

因此,本文首先通过统计学中的因子分析方法,将影响艾比湖湖水面积变化的诸多气象因素进行降维处理,得到影响艾比湖湖水面积变化的主成分,再根据因子分析的结果在湖水面积和主成分之间进行主成分回归分析。

4 结果分析及讨论

由相关矩阵和 KOM(Kaiser-Meyer-Olkin)半球检验结果(表 1)可知,所选的精河县 6 个主要气象因素之间存在较为明显的相关关系,且 KMO 值为 0.543,同时, Sig. 取值 0.000,说明适宜进行因子分析。

表 1 精河县气象因素独立性检验
(Kaiser-Meyer-Olkin 和 Bartlett 球形检验法)

kmo 和半球检验		
Kaiser-Meyer-Olkin	检测	0.543
半球检测	Approx. Chi-Square	693.709
Bartlett's	df	15
Test of		
Sphericity	sig	0

在提取公共因子之前,各个气象因素之间有着较高的共同度,显示出公共因子的相对重要性。借助 SPSS 统计软件进行分析,由于前三个主成分的累积贡献率已高达 93.94%(表 2),超过了 80%的要求,所以可选出 3 个因子进行分析。所选出的 3 个因子(Component 1, Component 2, Component 3)是彼此独立的(图 1),由此可见:因子分析之后再研究气象因素对水体面积的影响,较原来降低了一半的维度,减少了工作量,增加了清晰度。

表 2 精河县气象因素主成分列表

成分	总体	变异百分数/%	累计百分数/%
1	3.14	52.36	52.36
2	1.33	22.12	74.48
3	1.17	19.46	93.94
4	0.29	4.77	98.71
5	0.07	1.1	99.81
6	0.01	0.19	100

由因子载荷矩阵(表 3)可知: P, T, E 主要有因

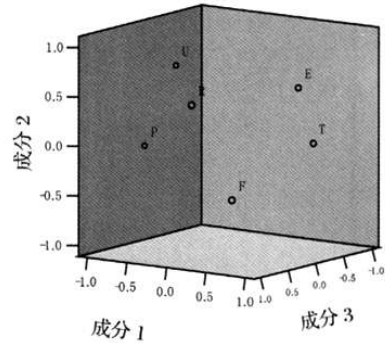


图 1 精河县气象因素主成分独立性

子 1 来解释, U 主要由因子 2 来解释, 而 R 和 F 主要通过因子 3 来解释。进一步通过因子得分系数矩阵(表 4), 可把主成分表示为各个变量的线性组合:

$$F_1 = -0.306P + 0.311T + 0.241E - 0.205U + 0.036R + 0.163F, \quad (2)$$

$$F_2 = -0.090P + 0.048T + 0.450E + 0.534U + 0.376R - 0.337F, \quad (3)$$

$$F_3 = 0.116P - 0.127T - 0.155E + 0.018U + 0.702R - 0.557F. \quad (4)$$

表 3 因子载荷矩阵

	成 分		
	1	2	3
P	-0.96	-0.119	0.136
T	0.976	0.063	-0.149
E	0.759	0.597	-0.18
U	-0.645	0.709	0.021
R	0.114	0.499	0.819
F	0.512	-0.447	0.65

表 4 因子得分系数矩阵

	成 分		
	1	2	3
P	-0.306	-0.09	0.116
T	0.311	0.048	-0.127
E	0.241	0.45	-0.155
U	-0.205	0.534	0.018
R	0.036	0.376	0.702
F	0.163	-0.337	-0.557

第一主成分 F_1 在 T 上有最高得分, 可认为 F_1 是温度指标; F_2 在 E, U, R, F 上得分均较高, 所以 F_2 为蒸散指标; F_3 在 R, F 上得分较高, 故视为降水指标。

将艾比湖湖水面积 L 对 F_1, F_2, F_3 进行线性回归分析,得到的调整拟合悉数为 0.230,拟合度不是很高,但是回归模型的 Sig.取值为 0.000,说明该回归模型具有较显著的统计意义。根据回归分析系数矩阵(表 5)得到线性回归方程为:

$$L=0.090F_1-0.313F_2+0.404F_3+0.377 \quad (5)$$

表 5 艾比湖湖水面积与精河县气象因素主成分回归分析系数矩阵

Model	非标准化系数		标准化系数		t	Sig.	线性统计	
	B	标准误	Beta				允许量	VIF
常数	0.377	0.053			7.063	0		
F_1	0.090	0.082	0.097		1.098	0.275	0.956	1.046
F_2	-0.313	0.093	-0.289		-3.353	0.001	0.995	1.005
F_3	0.404	0.094	0.378		4.302	0.000	0.960	1.041

将式(2)-(4)代入(5)可以得到:

$$L=0.037P-0.094T+0.057E-0.178U+0.169R-0.105F+0.377. \quad (6)$$

此为精河县气象因素对艾比湖湖水面积变化的主成分线性回归方程。从(6)式可知:艾比湖湖水面积的变化主要受到 U, R, F 影响,且与 R 和 F 有较好的主成分线性回归关系。

通过因子分析之后再研究气象因素对水体面积的影响,较原来降低了一半的维度,减少了工作量,增加了清晰度。从而,既找到了湖水面积变化的主要影响成分,又量化了气象因素对艾比湖湖水面积变化所产生的影响,是研究艾比湖湖水变化的理

想方法。

参考文献:

- [1] 潘晓玲,王学才,雷家强.关于中国西部干旱区生态环境演变与调控研究的思考[J].地球科学进展.2001,16(2):24-27.
- [2] 姜加虎,窦鸿身,黄群.湖泊资源特征及其功能的关系分析[J].自然资源学报,2004,19(3):386-391.
- [3] 王亚俊,孙占东.中国干旱区的湖泊[J].干旱区研究,2007,24(4):422-427.
- [4] 谭德宝,刘良明,鄢俊洁,等.MODIS 数据的干旱监测模型研究[J].长江科学院院报,2004,21(3):11-15.
- [5] 蔡伟,余俊清,李红娟.遥感技术在湖泊环境变化研究中的应用和展望[J].盐湖研究,2005(4):14-20.
- [6] 严建武,李春娥,袁雷,等.EOS-MODIS 数据在草地资源监测中的应用进展综述[J].草业科学,2008,25(4):1-9.
- [7] 白祥.艾比湖流域近 50 年生态环境演化与植被资源现状研究[D].新疆师范大学硕士学位论文,2007.
- [8] 傅德平,谢辉,于恩涛,等.艾比湖湿地自然保护区荒漠植物群落物种多样性研究[J].干旱区资源与环境,2009,23(1):174-178.
- [9] 丁莉东,余文华,覃志豪,等.基于 MODIS 的鄱阳湖区水体水灾遥感影像图制作[J].国土资源遥感,2007,71(1):82-85.
- [10] 邢文渊,师庆东,常顺利,等.艾比湖湖区水域面积动态变化研究[J].新疆师范大学学报(自然科学版),2010,29(77):20-24.
- [11] 卢文岱.SPSS 统计分析(第 4 版)[M].北京:电子工业出版社,2010:475-476.