

青藏高原高海拔小湖蒸发和能量平衡观测研究

王宾宾^{1,2,3,4}, 马耀明^{1,2,3}, 马伟强^{1,2,3}, Z.(Bob) Su⁴, 仲雷⁵

¹环境变化与地表过程重点实验室, 中国科学院青藏高原研究所, 北京, 100101

²中国科学院青藏高原地球科学卓越创新中心, 中国科学院, 北京, 100101, 中国

³中国科学院大学, 北京100049, 中国

⁴地理信息科学和地球观测学院 (ITC), 屯特大学, Enschede 7500 AA, 荷兰

⁵地球与空间科学学院, 中国科学技术大学, 合肥 230326, 中国

湖泊是青藏高原的重要地表类型。青藏高原大部分的湖泊面积近些年呈现扩张的趋势, 但是由于高原湖泊观测的缺乏, 人们对于湖泊湖气能量和水分交换过程、湖泊蒸发估算及其湍流通量的控制要素等认识知之甚少。为了解决以上问题, 我们在青藏高原纳木错小湖 (海拔 4715 米, 面积 1.4 平方公里, 水深平均 7 米) 架设了一套涡动相关观测系统, 并基于 2012 年和 2013 年的夏季观测数据得到以下结果: 首先, 小湖湖面主要为不稳定和中性大气, 动力学粗糙度长度为 3.35×10^{-4} 米。总体空气动力学模型中用于计算动力学粗糙度的查诺克数和粗糙雷诺数分别为 0.031 和 0.56。2012 年模拟的水汽通量用 2013 年的数据进行独立验证显示这些参数体现了小湖特殊的波浪特征, 并能够有效地对印痕范围来自陆地和仪器故障造成的数据缺失进行数据插值。另外, 在湖气湍流通量交换过程中, 风速在半小时时间尺度很重要而水汽压梯度和温度梯度在日和月尺度很重要。最后, 在非结冰期, 小湖湖面蒸发 (812mm) 比临近的纳木错湖 (627mm) 蒸发高 200mm 左右。湖面四月到六月存储的热量在九月和十一月释放, 能量闭合率为 0.97。这些结果可以为高海拔小湖湖气交换过程的卫星遥感应用研究奠定基础。