

艾比湖流域农用地扩张的蒸散发效应与驱动机制

曾红伟

中国科学院空天信息创新研究院

摘要：艾比湖流域位于是我国北疆的门户,属于典型的山地-绿洲-荒漠复合生态系统,是我国优质棉花和枸杞的种植基地,也是北疆重要的生态屏障。过去几十年来,由于绿洲农业规模的持续扩大,农业土地系统的规模化和集约化程度不断提升,使得农业耗水量显著增长,极大的削减了艾比湖的入湖水量,对湖区生态环境造成了巨大的威胁。蒸散是链接绿洲农业土地系统与艾比湖入湖水量和水域面积的桥梁,但蒸散的产生是自然和人类活动双重作用的结果,发展蒸散的驱动力解耦方法,科学评价人类活动对耗水的影响,科学制定合理的调控措施至关重要。本研究采用多源遥感数据、变化检测和机器学习结合的方法,厘定了 2003-2020 年艾比湖流域的耕地面积的变化,发现 2003-2020 年,艾比湖流域的耕地面积一直呈现快速扩张的变化趋势,耕地面积从 2003 年的 3,601km² 增长至 9,106km²,增长了 2.52 倍;本研究利用长时序的中国土地覆被遥感监测数据和蒸散数据,根据土地覆被利用性质,用机器学习的方法,构建了自然要素作用驱动的蒸散的自然 ET 预测模型,在此基础上,通过模型迁移预测的方式,厘定了艾比湖流域农田上由气候和地形等要素等自然作用产生的蒸散发,同时,结合农田遥感蒸散发数据,进一步厘定了由作物种植和灌溉等作用贡献的蒸散发,研究发现 2003-2020 年,艾比湖流域农田 ET 为 746mm,其中自然作用产生的 ET 为 470mm,人类活动产生的 ET 为 276mm。结合 2003-2020 年艾比湖流域耕地面积的变化趋势,本研究发现,2003-2020 年,在耕地扩张的作用下,流域由灌溉等人类活动产生的水的消耗量,由 2003 年的 9.94 亿 m³增加到了 25.13 亿 m³。耕地的过快扩张导致的灌溉耗水的显著增加,是艾比湖日益萎缩,生物多样性显著下降的根本原因。

关键词：耕地扩张, 蒸散发, 气候变化, 灌溉耗水, 艾比湖