

基于 2 种不同数据源的内蒙古森林火灾驱动因素识别及预测模型研究

孙一丹¹ 张恒²

(1.单位名称 呼和浩特 邮编 010000; 2.单位名称 内蒙古农业大学 邮编 010010; ...)

摘 要:【目的】为实现内蒙古自治区森林火灾发生概率的预测,运用不同模型建立该地区林火发生概率预测模型,分析该区域林火发生主要驱动因子并划分火险等级,为当地林火预防与管理提供科学支撑。【方法】本研究基于 2001-2022 年历史火灾记录数据和 MODIS 卫星火点数据 (MCD14ML),结合该地区的地形因子、植被因子、气象因子和人为因子等数据,运用逻辑斯蒂回归模型 (LR)、增强回归树模型 (BRT)、随机森林算法 (RF)、支持向量机 (SVM)、极限梯度 (XGBoost)、Gompit 回归 (GR) 6 种模型分别对 2 种不同火灾数据源进行拟合,对我国内蒙古自治区的林火发生的驱动因子和概率进行深入分析。【结果】(1) 从全区看, BRT 模型对 2 种数据源均表现出最优的性能,历史记录数据和遥感数据的 AUC 值分别为 0.966、0.968; XGBoost 模型 (AUC=0.954) 和 RF (AUC=0.953) 分别对历史记录数据和遥感数据表现出的性能次之; (2) 对于历史记录数据来看,日最大地表温度和年平均最大气温等气象因素是影响内蒙古自治区林火发生的主导因素;人类活动和社会经济因素(如人口、GDP 和距居民点距离等)在驱动因素的相对重要性排序中位居前列; NDVI、海拔、坡度等对林火发生也有一定影响;对于遥感火灾数据来看,海拔因素是主要影响内蒙古自治区林火发生的因素;气温日较差、年平均最小气温等气象因素为次之因素;而日最小湿度和日最大气温为 2 种数据源的共同主导影响因素。(3) 从历史记录数据分析,高和极高火险区分布在呼伦贝尔市的北部和东南部、呼和浩特市北部、乌兰察布市南部、巴彦淖尔市东部和通辽市的南部、赤峰市西部、鄂尔多斯市中部及阿拉善西北部;从遥感数据分析,高和极高火险区分布在呼伦贝尔东部、锡林郭勒盟西部、乌兰察布市中部、包头市西部、鄂尔多斯市西北部、巴彦淖尔西部和赤峰市东南部、通辽市东部、鄂尔多斯市东南部;【结论】利用 6 种模型得出, BRT 模型是最适合内蒙古自治区林火发生的预测模型; RF 和 XGBoost 次之,其 AUC 和 ACC 值均大于 0.95、0.87; LR 模型和 SVM 模型的预测能力相近,两种模型的 AUC 值均在 0.89 以上,但 LR 模型的预测正确率更好;气象因素中的日最小湿度、日最大气温和日最大地表温度和地形因素中的海拔、坡度是显著影响内蒙古自治区林火发生的驱动因素,人类活动和社会经济因素对火灾发生也有一定的影响,但影响力没有上 2 种因素高;研究区的高火险区域主要集中在呼伦贝尔市、通辽市及赤峰市,鄂尔多斯市也有一定的火灾风险。