

基于概率-损失的黄河流域生态风险评价及不确定性分析

王乾旭、张鹏岩

河南大学地理与环境学院、首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院

摘要：生态风险评估对流域生态建设具有重要意义。黄河流域是世界上重要的地理单元，涵盖脆弱的生态系统和重要的社会经济系统，但土地退化和水土流失等生态问题严重阻碍了流域的可持续发展。本研究基于概率-损失框架，将传统的景观指数法与表征流域生态状况的指标相结合，并引入生态系统服务作为生态终点，综合评价了黄河流域生态风险的整体状况，最后使用基于蒙特卡洛模拟的不确定性和参数敏感性分析了生态风险指数的可靠性。我们发现，2000-2020 年黄河流域生态风险较高，且主导因素各不相同。但总体好转趋势明显，特别是 2015-2020 年高风险面积下降较多。人类活动对低坡度和高坡度地区均产生了不利影响，使得高坡度地区的生态敏感性不断加剧。受人类活动影响较大的土地类型的生态风险均不断增加。水域生态风险的两极分化比较突出，未利用地的生态风险经历过较长时间的恶化，现在正逐渐好转。基于低不确定性（20%）和高不确定性（40%）的蒙特卡洛模拟结果说明构建的生态风险评价模型在研究区普遍适用。

关键词：概率-损失；不确定性分析；蒙特卡洛；黄河流域