

基本农田保护和生态红线限制下的西安市土地利用模拟和生态系统服务评估

杨节

长安大学

摘要：土地利用变化直接影响区域生态系统的功能和稳定性，探究土地利用变化对生态系统服务价值影响对识别区域生态环境状况，优化国土空间格局具有重要的现实意义。由于基本农田和生态保护红线对区域土地利用和生态系统服务具有重要影响，将其纳入土地利用变化预测和生态系统服务评价具有重要意义。本研究以西安市为例，借助最新的三调成果，融入永久基本农田和生态保护红线边界数据，采用 PLUS 模型构建和预测西安市 2040 年自然发展情景、传统耕地保护情景以及基本农田限制下的耕地保护情景、生态保护情景以及生态红线保护下的生态保护情景五种发展模式下的西安市土地利用空间分布，在此基础上结合 InVEST 模型，估算研究区未来多种情景下西安市碳储量、生境质量、土壤保持量、水质净化服务的变化情况，基于不同生态系统服务所提供的生态服务价值，构建综合生态系统服务指数（Comprehensive index for EC, CES），探究五种发展情景下的西安市土地利用变化及其对生态系统服务功能的影响。研究结果表明：（1）PLUS 模型的土地利用变化预测精度的 Kappa 系数为 0.87，FOM 系数为 0.11，表明本研究预测结果具有较好精度。（2）2000-2020 年西安市土地利用变化特征主要表现为耕地减少，建设用地显著扩张。自然发展情景与 2000-2020 年土地利用变化规律相同；西安市两种耕地保护情景下的耕地面积相比自然发展情景增加 187km²；两种生态保护情景下的林地、草地和水体面积得到保护，相比自然发展情景共增加 19 km²。（3）自然发展情景下，西安市的碳储量和生境质量下降最多，分别为-3.26%和-2.84%；传统耕地保护情景下的土壤保持量增加最多，为 15%；生态红线保护下的生态保护情景下水质净化能力提升最多为 5.8%。（4）2020 年西安市 CES 值为 0.43。自然发展情景下西安市 CES 值损失最大为 3%，传统耕地保护情景和传统生态保护情景下为-1.6%和-2.7%，加入限制区后的耕地保护情景和生态保护情景相比传统保护情景分别提升了 18%和 4.2%，表明引入基本农田和生态保护红线对研究区优化土地利用格局和保护生态系统服务功能具有积极作用。西安市的发展对整个西北地区的发展起带动作用，研究多情景下西安市未来土地利用变化与其对生态系统服务的影响，有助于在经济发展趋势下更好的协调与生态系统的关系，对西北各大城市土地利用合理规划提供参考。

关键词：土地利用变化；生态系统服务；基本农田；生态红线；PLUS 模型