

32.资源型地区转型与高质量发展

能源富集区社会—生态系统韧性演化机理与协同治理

宋永永、唐宇、庞先峰、马蓓蓓、薛东前

陕西师范大学地理科学与旅游学院

摘要：研究区域社会—生态系统韧性演化规律与机理是理解地球表层系统变化和应对外部冲击的科学基础，也是面向“未来地球（Future Earth）”计划与联合国 2030 可持续发展目标（SDGs）的前沿领域。能源富集区作为以能源为纽带的复杂社会—生态系统，厘清其韧性演化机理与发展趋势，是深化人地耦合系统理论认知，推动区域可持续发展的迫切需求。本文从系统演化视角，构建了能源富集区社会—生态系统韧性理论分析框架和评估模拟模型，确定了晋陕蒙能源富集区社会—生态系统运行的主控变量和演化过程，阐明了区域社会—生态系统韧性演进机理，模拟预测了不同情景下区域社会—生态系统韧性演化格局，提出了区域社会—生态系统韧性增强策略与协同治理模式。研究发现：①在全球气候变化、能源开发、碳减排等多重要素的交互作用下，能源富集区普遍由相对封闭的低发展水平的农业社会—生态系统转变为远离平衡态的开放复杂的能源社会—生态系统。②各影响因子对区域社会—生态系统韧性演化的作用性质、速率和规律存在显著差异，呈现近线性、非线性两种影响方式和近线性递增或递减、U 型或倒 U 型递增或递减六种曲线类型。③晋陕蒙能源富集区新旧动能转换水平呈现先波动下降后快速上升的演化趋势，在地理空间上表现出“冷点集聚、热点离散”的分异规律；人力资本、城市规模、对外开放和信息化水平是区域新旧动能转换的主要驱动因子。④能源开发与政策调整是社会—生态系统实现跨越性变革的直接动力，生态环境的影响和经济社会的驱动是社会—生态系统类型转化的内在驱动力。⑤对标联合国 2030SDGs，构建“阶段+要素+系统+区域”的社会—生态系统韧性治理机制，是实现区域可持续转型与高质量发展的关键途径。研究成果在横向上拓宽了地理学综合研究领域，在纵向上深化了区域社会—生态系统理论，为深入理解能源富集区社会—生态系统韧性演化规律与转型机理，推动能源富集区乃至黄河流域生态保护与高质量发展提供理论支撑和决策参考。

关键词：社会—生态系统；韧性；转型机理；情景模拟；能源富集区