

西安市环境风险对城市韧性的动态影响研究

刘睿颖、陈海

西北大学

摘要：研究背景：城市作为人类活动的基本场所，是集自然与人文多重要素于一体的复杂自适应系统，近年来风险与不确定性逐渐成为城市发展无法忽视的特点，因此城市的发展需要适应多重和相互交织的环境风险，如何建设在多元风险干扰下仍能保障城市正常运行并能够快速从扰动中恢复的具有韧性的城市已成为可持续发展的新命题。研究目的：相较长期以来以被动防御手段为主的城市风险管理，城市韧性的研究为灵活应对复杂环境下的不确定风险提供了新思路，可有效弥补传统灾害管理模式的局限性。研究致力于量化城市系统面临的环境风险与韧性，分析其时空变化特征，进而揭示环境风险对城市韧性的作用机制与路径，有针对性地提出发展模式建议。理论框架：研究充分考虑环境风险对城市的干扰与城市韧性发挥作用的阶段性特征，把影响城市正常运行的环境风险以及在遭受环境风险下城市韧性发挥作用的状态与响应变化与“PSR”模型相结合，构建“PSR-ERA-RES”理论模型。模型中环境风险程度视作城市发展过程中面临的扰动与冲击表征，即多元风险所造就的城市发展内外部压力，归于“压力”维度；将“状态”维度视作风险影响下城市维持运行稳态状的能力，即城市韧性系统中的抵抗能力与恢复能力以及二者耦合关系；将“响应”维度视作城市主体适应现有稳态的能力以及塑造新稳态的转型能力的耦合。研究方法：AHP-熵权法、耦合协调度模型、地理加权回归模型、障碍度模型。创新点：研究从动态的视角出发，进一步揭示不同区县关键影响要素及其交互作用下的影响效应；提出城市发展面临的环境风险与韧性提升的内在关联逻辑；实现城市韧性研究从静态到动态、从过程到模式的转变，深入探讨城市韧性的演化与影响机制。主要结论：（1）2010-2020年西安市城市环境总体风险指数及各子系统风险指数均呈上升趋势，具有明显“中高周低”空间分布特征，且研究期内城市生态风险始终占领主导地位；（2）2010-2020年城市韧性总体指数及各子系统韧性指数均呈上升趋势，但韧性值较低，大体呈中间高，边缘低的空间分布格局，城市韧性子系统区域发展不均衡。（3）不同维度环境风险对城市韧性的影响机制具有较大区别，其作用路径与强度均表现出一定的空间差异。（4）将西安市各区县按照城市韧性发展的短板划分为“高风险—高韧性”、“高风险—低韧性”、“低风险—高韧性”、“低风险—低韧性”四类，有针对性地提出降低风险，提质韧性的对策与建议。

关键词：环境风险；城市韧性；时空分异；影响机制