

Концепция, количественная оценка и пространственная дифференциация городской пространственной уязвимости: на примере городов окружного значения экономического круга Чэнду-Чунцин

Ли Юньянь, Ван Мяо, Ван Яньхун, Фан Чэньхао, Го Мэнхань

Аннотация: Городская уязвимость охватывает множество аспектов, таких как экономика, общество, культура, окружающая среда и управление, что создает значительные трудности для ее понимания и количественной оценки. Городское пространство, являясь материальным носителем города, напрямую определяет его уязвимость. Исходя из этого, в статье переосмысливается концепция городской пространственной уязвимости и, с точки зрения физического пространства, выстраивается комплексная система оценки на основе модели «воздействие (экспозиция) – чувствительность – адаптация». В качестве объекта исследования выбраны 16 городов окружного значения экономического круга Чэнду-Чунцин. Проведен анализ характеристик их пространственной уязвимости, факторов влияния и предложены стратегии оптимизации. Результаты показывают, что городская пространственная уязвимость в экономическом круге Чэнду-Чунцин характеризуется пространственной структурой «высокая на северном и южном полюсах, низкая в центре» и в целом находится в состоянии умеренной уязвимости. Янь и Дачжоу демонстрируют высокую уязвимость; основными факторами, способствующими этому, являются сложная городская пространственная форма, высокая плотность застройки, риск геологических катастроф и недостаток открытых пространств. В статье предложены соответствующие политические рекомендации с пространственной точки зрения, что обеспечивает научное руководство для построения устойчивых городов.

Ключевые слова: городская пространственная уязвимость; комплексная оценка; пространственная дифференциация; экономический круг Чэнду-Чунцин.

1. Понимание городской пространственной уязвимости

1.1 Концептуальное содержание городской пространственной уязвимости

Существующие исследования определяют уязвимость как структурную или стрессовую. Структурная уязвимость определяется внутренними характеристиками системы (например, нестабильность и чувствительность внутренней структуры), тогда как стрессовая уязвимость обусловлена внешним давлением или вмешательством. В данной статье городская пространственная уязвимость определяется как свойство пространственной системы города проявлять изменение своей внутренней структуры и

функций в результате взаимодействия между воздействием (экспозицией), чувствительностью к внешним возмущениям и адаптационным потенциалом.

1.2 Прогресс и проблемы исследований

Хотя в области изучения городской пространственной уязвимости достигнуты определенные результаты, исследования, сфокусированные исключительно на пространственной перспективе, остаются ограниченными. Необходимо дальнейшее развитие системных исследований, чтобы улучшить понимание и возможности реагирования на угрозы.

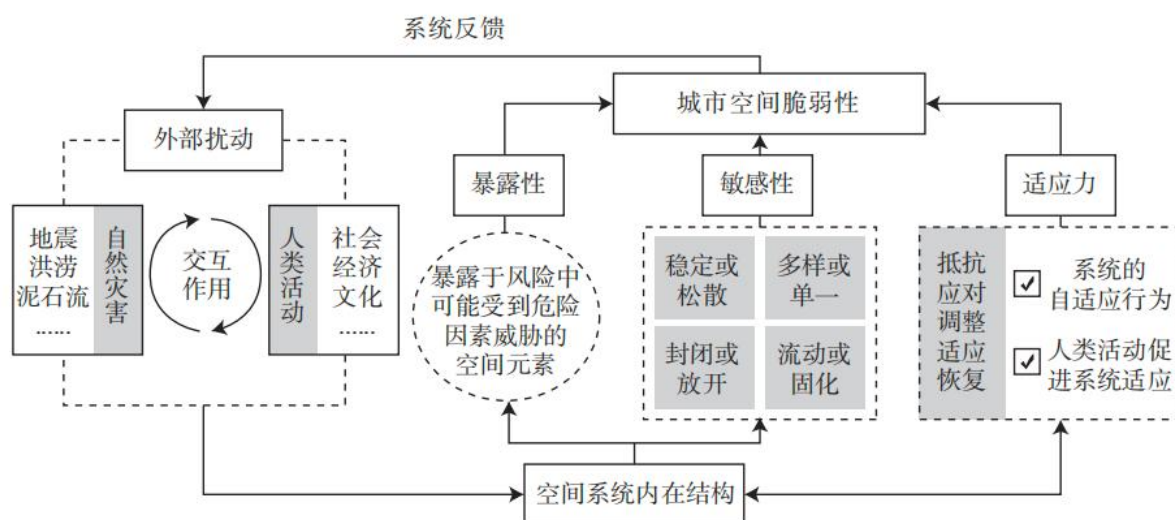


Fig.1 The concept of urban space vulnerability

2. Методы исследования и источники данных

Исследование основано на построении модели оценки пространственной уязвимости с использованием аналитического иерархического процесса (АИП) и метода энтропии для определения весов показателей. Система показателей включает экспозицию (например, плотность населения, плотность застройки), чувствительность (например, фрактальная размерность, индекс расширения пространства) и адаптационный потенциал (например, разнообразие объектов общественного обслуживания, индекс открытого пространства).

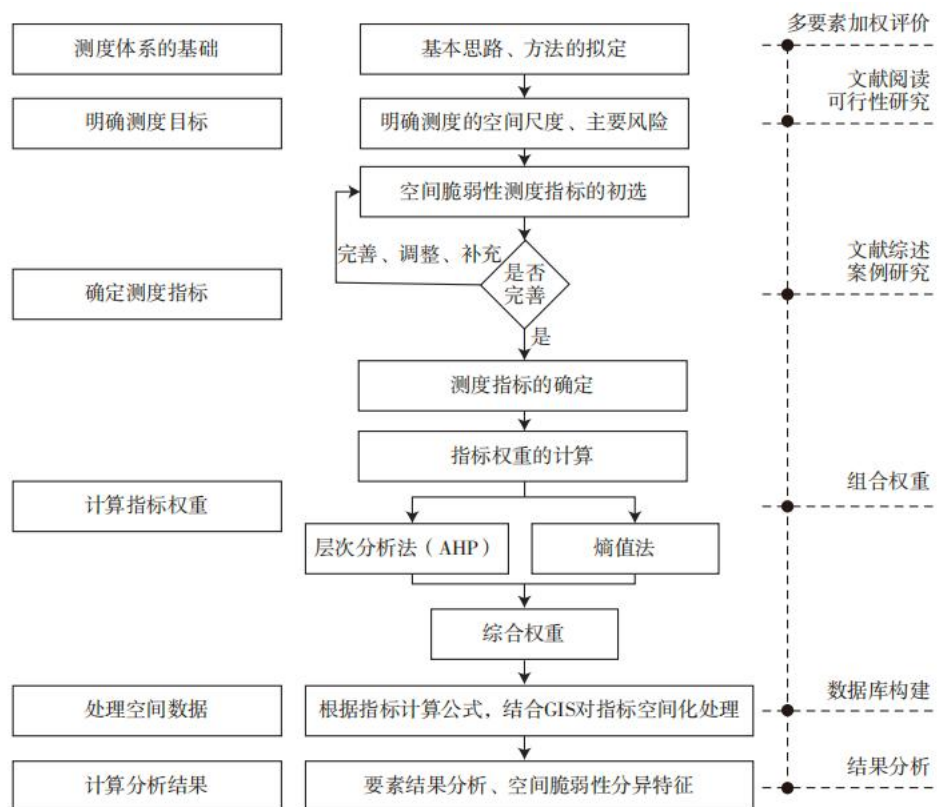


Fig.2 Urban space measurement flow chart

3. Анализ результатов

3.1 Оценка подсистем

Анализ показал, что городская пространственная уязвимость в регионе неоднородна и распределена по структуре «высокая на полюсах, низкая в центре». Развитие оси Чэнду-Чунцин способствовало снижению уязвимости городов вдоль этой оси, в то время как периферийные города (Янь, Лэшань, Цзыгун, Лучжоу, Дачжоу, Мянъян) демонстрируют более высокую уязвимость из-за слабой интеграции и неблагоприятных пространственных условий.

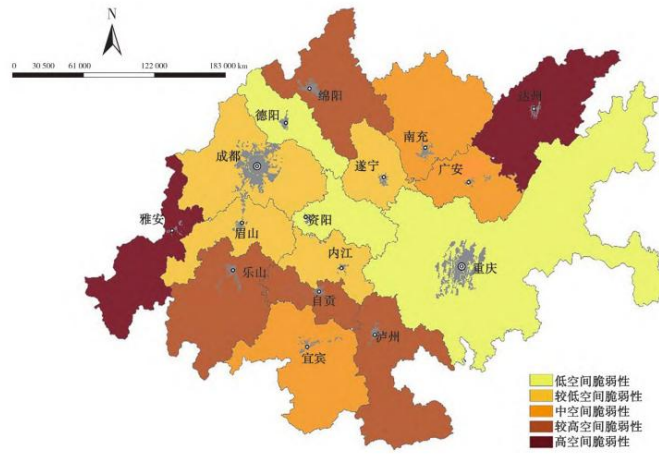
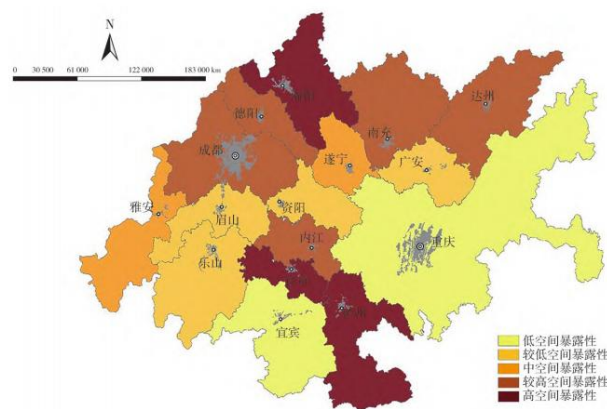
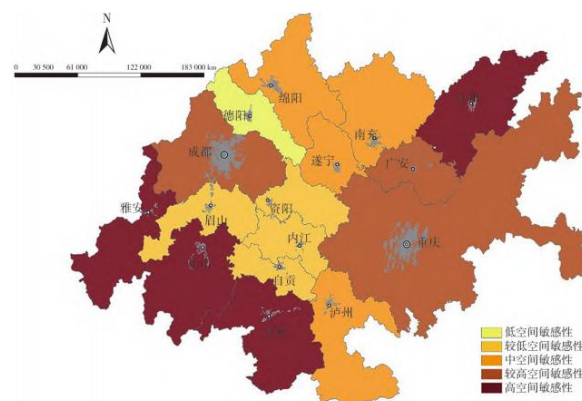


Fig.3 Spatial vulnerability distribution of cities in Chengdu-Chongqing economic circle



(a) 成渝地区双城经济圈城市空间暴露性分布



(b) 成渝地区双城经济圈城市空间敏感性分布

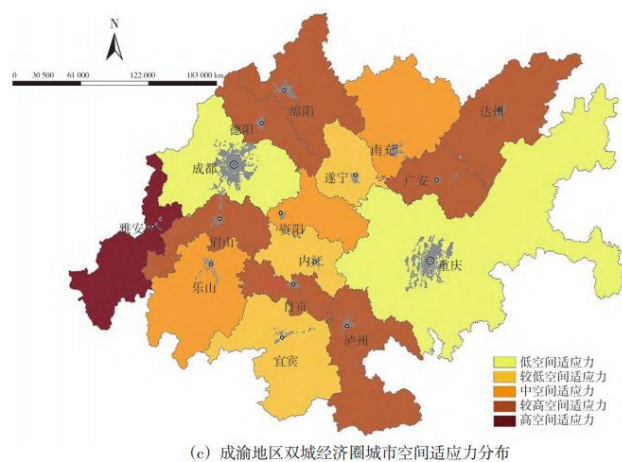


Fig.4 Spatial vulnerability distribution of urban subsystems in Chengdu-Chongqing economic circle

4. Дискуссия и заключение

На основе анализа предлагаются три стратегии оптимизации:

Формирование городской пространственной формы с высокой экологической связностью: оптимизация布局 экологических коридоров для повышения экологической устойчивости.

Построение иерархической структуры городской дорожной сети: улучшение связности и прочности транспортной сети на макро- и микроуровнях для обеспечения устойчивости к катастрофам.

Создание системы общественного обслуживания с многомодульной координацией (данный раздел сокращен для лаконичности).

(AI 辅助翻译)