



## 京津冀地区城市发展对人居环境自然舒适度的影响评估

白钰弘<sup>1,2)</sup> 秦欣雅<sup>3)</sup> 赵祥<sup>1,2)†</sup> 孙中平<sup>4)</sup>

(1) 遥感科学国家重点实验室, 北京师范大学地理科学学部, 北京 100875;

2) 北京市陆表遥感数据产品工程技术研究中心, 北京师范大学地理科学学部, 北京 100875;

3) 北京师范大学人工智能学院, 北京 100875; 4) 生态环境部卫星环境应用中心, 北京, 100089)

### 摘要

基于多源遥感数据, 使用主成分分析法构建了城市自然环境舒适度综合评价模型, 并以京津冀城市群为例, 评估了2000、2010、2020年3个时间点该区域城市发展背景下人居环境自然舒适度变化状况。研究结果表明: 1) 京津冀地区的城市人居综合舒适度总体上呈现逐渐改善的趋势, 且城市中心到城市外围舒适度也在改善, 增幅约10%; 2) 2020年比2000年区县尺度的舒适度也在逐年变好, 高舒适度区县数量增加近1倍; 3) 典型城市的舒适度变化与整体变化趋势大体一致, 但由于城市职能和规模等因素的影响, 改善速度存在差异。本文研究结果对于促进城市的可持续发展具有一定参考意义和实际应用价值。

### 研究方法

- 1) 收集并处理2000-2020年京津冀地区的人口密度、夏季温湿指数等数据;
- 2) 将这些数据分别转化为人口拥挤度、夏季舒适度等5个评价指标, 以得到单因子舒适度评估模型。接着使用主成分分析法将单因素舒适度综合起来构建城市人居环境自然舒适度综合评价模型;
- 3) 利用构建好的模型分析了城市扩张过程中的舒适度变化情况、各个区县舒适度的变化情况以及典型城市的综合舒适度变化情况。

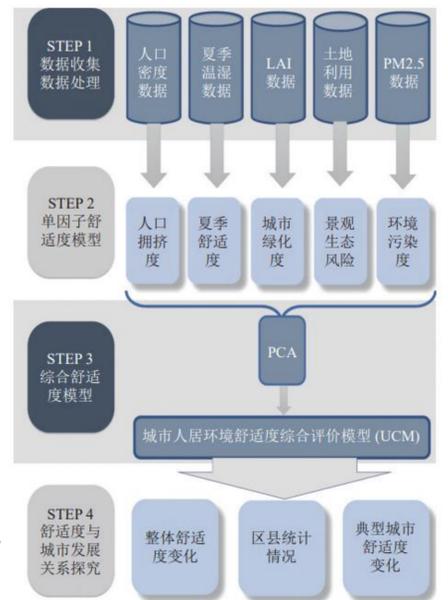


图2 本研究的流程

### 研究成果

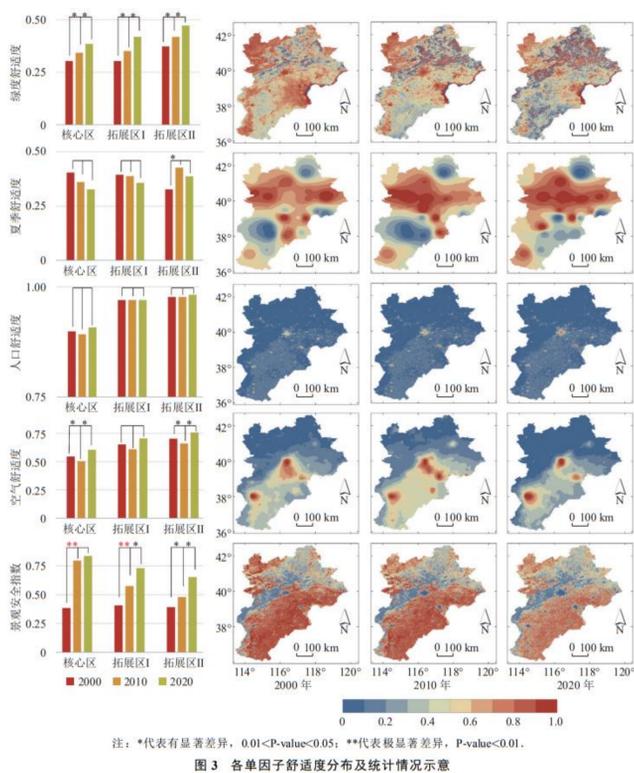


图3 各单因子舒适度分布及统计情况示意

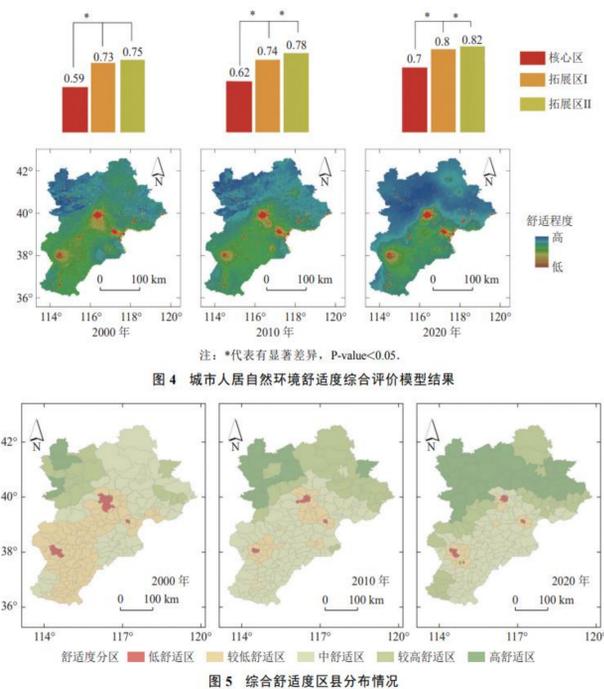


图4 城市人居环境自然舒适度综合评价模型结果

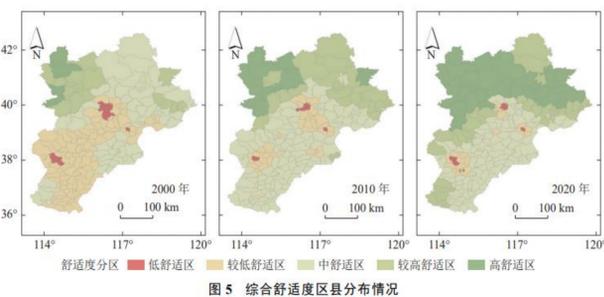


图5 综合舒适度区县分布情况

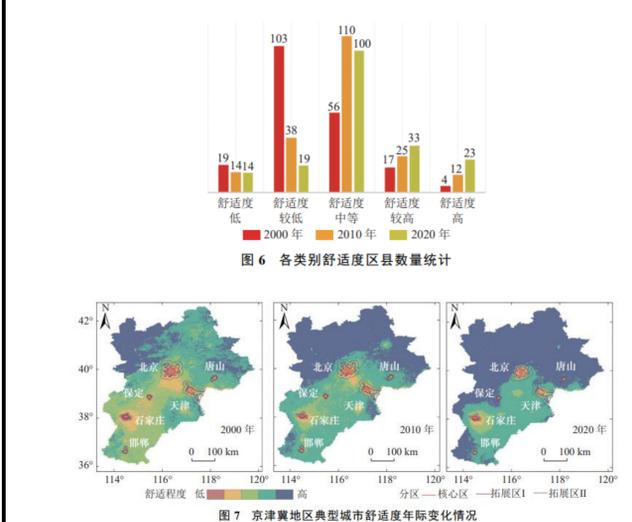


图6 各类别舒适度区县数量统计

图7 京津冀地区典型城市舒适度年际变化情况

表3 京津冀地区典型城市统计

	2000年			2010年			2020年		
	核心区	扩展区I	扩展区II	核心区	扩展区I	扩展区II	核心区	扩展区I	扩展区II
北京	0.453	0.673	0.757	0.527	0.716	0.792	0.579	0.763	0.863
唐山	0.726	0.804	0.829	0.764	0.835	0.861	0.851	0.888	0.900
保定	0.619	0.707	0.735	0.690	0.764	0.798	0.832	0.865	0.879
天津	0.616	0.757	0.779	0.513	0.735	0.787	0.679	0.786	0.837
石家庄	0.297	0.478	0.560	0.447	0.593	0.661	0.444	0.563	0.628
邯郸	0.685	0.751	0.779	0.704	0.775	0.812	0.807	0.846	0.865

本文以京津冀地区为例, 综合考虑人口舒适度、夏季舒适度、城市绿化度、景观安全指数和空气清洁度等5个舒适度综合评价因子, 构建了人居环境质量综合指数。据此分析了2000-2020年间京津冀地区人居环境自然舒适度的时空分异规律, 探究了20年间城市的建成区的发展变化对人居环境自然舒适度的影响, 得到以下结论:

- 1) 在时间变化上, 从2000年到2020年, 核心区、扩展区I、扩展区II的综合舒适度均值分别增加了18.5%、9.0%、9.8%。主要原因是城市绿化度显著变好、景观生态安全指数显著增加、空气清洁度有所改善;
- 2) 在空间变化上, 从核心区到扩展区, 城市绿化度逐步增大、景观安全指数逐步降低、人口舒适度逐渐增大、空气清洁度逐渐提升、夏季舒适度逐步增大。这些因素共同作用于综合舒适度, 使得从核心区到扩展区, 综合舒适度逐渐升高;
- 3) 就区县统计情况而言, 高舒适区县与较高舒适度区县数量逐年增加, 其中2020年比2000年高舒适度区县增加了约4倍, 较高舒适区县增加了约1倍; 典型城市的舒适度变化与京津冀地区整体变化趋势大体一致, 但仍有个别城市与整体变化趋势有差别。