

西安市中心城区屋顶绿化降温效果及空间优化研究

闫玺娅^{1,2}, 刘建红^{1,2}, 王紫琦^{1,2}

(1. 国家林业和草原局陕西西安城市生态系统定位观测研究站 西安 710127; 2. 西北大学城市与环境学院 西安 710127)

摘要: 随着全球气候变暖和建成区面积不断扩大, 城市在夏季易受到极端高温天气影响, 屋顶绿化作为城市“第五立面”在缓解夏季热环境方面具有重要作用, 然而不同空间形式的绿色屋顶降温效果不同。本研究以西安市中心城区为研究对象, 首先利用多元线性回归和卷积残差法对 Landsat 8 反演的地表温度 (Land Surface Temperature, LST) 进行降尺度, 纵向计算屋顶绿化实施前 (2019 年) 和屋顶绿化实施后 (2022 年) 夏季相对地表温度差值 ΔT_r , 横向对比 2023 年夏季实施和未实施屋顶绿化屋顶平均地表温度, 定量评估屋顶绿化降温效果; 其次采用 YOLOv7 目标检测算法对适合建设屋顶绿化既有建筑进行筛选; 最后基于局地气候区理论 (Local Climate Zone, LCZ) 对不同空间形态下屋顶绿化降温效果及其地表温度分布特征分析, 最终通过屋顶绿化空间格局优化, 计算不同覆盖率下不同空间组合形式下的降温效果。结果表明: (1) 屋顶绿化在夏季具有降温效果, 相比 2019 年, 2022 年实施屋顶绿化后, 对照组屋顶与研究区平均地表温度差下降了 0.41°C ; 2023 年实施屋顶绿化比未实施屋顶绿化屋顶平均地表温度低 2.11°C ; (2) 西安市中心城区既有建筑适宜建设屋顶绿化面积为 37.26 km^2 , 占研究区总建筑屋顶面积 47.02% ; (3) 不同空间形式下的地表温度存在明显差异, 主要表现为紧凑型空间形式 (LCZ1-3) 地表温度高于开敞型空间形式 (LCZ4-6) 约 2°C ; 而紧凑型空间形式屋顶绿化降温效果较开敞型好, 其中紧凑型中层 (LCZ2) 降温效果最好, 可降低 0.72°C , 大型低层 (LCZ8) 降温效果最差。(4) 当屋顶绿化空间布局覆盖率达 10.88% 时, 可降温 0.49°C ; 覆盖率达 14.85% 时, 可降温 0.52°C ; 覆盖率达 36.71% 时候, 可降温 0.68°C 。