

Paper 214

基於多源遙感資料的城市熱島效應與能源消耗耦合分析模型研究

隨著城市化進程的不斷加快，城市熱島效應（Urban Heat Island, UHI）問題日益突出，不僅對城市局地氣候系統產生顯著影響，還會加劇建築能源消耗，增加碳排放，威脅居民健康與城市可持續發展。已有研究表明，城市表面溫度升高與建築空調負荷、電力需求呈現高度相關性，熱島效應與能源消耗之間存在明顯的時空耦合關係。因此，深入理解二者之間的互動機制，對於城市熱環境治理與低碳節能策略制定具有重要意義。

傳統的城市熱島與能源研究多依賴于單一資料來源或局部監測資料，存在空間覆蓋範圍有限、更新週期長、資訊維度不足等問題。近年來，遙感技術的迅猛發展為城市多尺度、多維度環境監測提供了全新的手段。尤其是利用多源遙感資料（如 Landsat、MODIS、Sentinel、夜間燈光資料及建築分佈資訊等），可實現對地表溫度、植被覆蓋、建築形態與能源密度等城市要素的高時空解析度獲取，為構建城市熱島-能源耦合關係提供了強有力的資料支撐。

本研究旨在基於多源遙感資料構建城市熱島效應與能源消耗的耦合分析模型。通過融合中高解析度地表溫度、土地利用/覆蓋、建築熱屬性、人口分佈與能源消費估算等多源異構資料，結合地理探測器、回歸分析與機器學習方法，挖掘熱島強度與能源消耗的空間相關性與驅動機制。在此基礎上，提出分區差異化的城市熱環境調控與建築節能優化策略。研究成果將為城市綠色規劃與氣候適應性設計提供理論依據與決策支援。