

Paper 241

光伏-绿墙系统对建筑局部热环境与 CO₂浓度的协同调节性能分析

随着城市化进程加快，城市建筑能耗和环境压力不断增加，局部热岛效应和室内外 CO₂浓度升高问题日益突出。传统建筑节能与空气质量调控手段难以同时兼顾能效和环境舒适性，因此开发集能源利用与环境调控功能于一体的建筑系统成为研究热点。光伏-绿墙 (PV-Green Wall) 系统作为新型建筑一体化设计方案，通过结合太阳能发电与植物绿化，不仅提供可再生能源，还能改善建筑局部热环境和空气质量，实现能效与环境性能的协同提升。

光伏组件在建筑外立面或屋顶安装时，可遮阳降低建筑表面温度和室内热负荷，同时将光能转化为电能，提高建筑能源自给能力。绿墙通过植物蒸腾和遮荫作用，能够吸收 CO₂、调节空气温湿度，并降低墙体表面温度，从而缓解局部热环境问题。两者耦合应用，可形成光伏组件遮阳与植物蒸腾协同作用的综合调节效应，在建筑外部环境降温、室内热舒适性改善及 CO₂浓度控制方面表现出潜在优势。

在实际研究中，需要对光伏-绿墙系统的局部热环境调节效应和 CO₂浓度改善效果进行实验和数值模拟分析。研究内容包括建筑表面温度分布、空气流动特性、植物蒸腾量以及 CO₂吸收效率的评估。通过对不同系统设计方案和运行条件下的性能对比，可量化光伏-绿墙系统在降低建筑表面温度、改善局部微气候和降低 CO₂浓度方面的贡献，为建筑节能与绿色设计提供理论依据。

本研究旨在分析光伏-绿墙系统对建筑局部热环境和 CO₂浓度的协同调节性能。研究内容包括系统构建、热环境与空气质量监测、性能指标分析以及不同设计方案的对比评估。研究成果将为建筑节能、绿色建筑设计及城市可持续发展提

供科学参考，并推动可再生能源与生态景观一体化应用的实践。