

10. 可再生资源利用与可持续发展

屋顶光伏碳减排潜力评估与空间布局优化

姜侯

中国科学院地理科学与资源研究所

摘要：屋顶太阳能光伏发电正在逐渐成为全球可持续能源转型的关键组成部分。随着能源转型的加速，对光伏技术潜力进行精确和高分辨率的地理空间评估已经变得至关重要，这关系到政策指定和电力系统规划。针对这一需求，研究构建了综合多源遥感数据和先进人工智能算法的评估框架：利用深度学习分割模型和高分辨率遥感数据来提取建筑物屋顶的轮廓，从而估算屋顶可用于安装光伏的资源量；通过整合多分辨率的遥感观测来识别现有的光伏面板，以确定屋顶光伏装机的密度；结合光伏发电模拟和太阳辐射数据的时空反演技术，实现任意位置的光伏发电量估算；并通过构建跨区域电力调度模型来分析光伏发电的并网消纳比例，从而评估屋顶光伏在不同情景下对碳减排的贡献。此外，该研究还探讨了电力调度的灵活性和储能技术对光伏电力消纳的影响，并设计了一种多目标优化方案，用于确定区域的最大开发规模和最优空间选址，形成了一套适用于县域层面的屋顶光伏发展和扩展的空间布局。这项研究为推动区域可持续能源转型提供了重要的技术支持。

关键词：屋顶光伏；遥感信息提取；多目标空间优化