

10.可再生资源利用与可持续发展

青藏高原地区光伏发电减碳效益的生命周期评估

林文君、贾立志

曲阜师范大学、中国科学院地理科学与资源研究所

摘要：光伏发电作为一种清洁能源，对于实现碳减排具有重要意义，其具体的减碳效益有待于准确评估。基于全生命周期理论，考虑了从工业硅生产到系统组件的生产再到处置回收环节的整个光伏产业过程，以能源回收期 and CO₂ 排放作为评估光伏发电环境影响的指标。选取太阳能辐射资源丰富的青藏高原地区作为研究区域，借助碳排放、发电量和碳减排效益模型，对 1 kWp 多晶硅光伏发电系统全生命周期内的碳排放量、发电量及其碳减排效益进行计算，为青藏高原地区光伏产业的可持续发展提供了坚实的科学支持，并且对于其他地区开展类似研究提供了宝贵的参考和借鉴。研究结果表明：（1）青藏高原地区可以通过发展光伏发电来代替火力发电，实现电力系统的碳减排。计算可得，西藏自治区全生命周期的减碳效益为 824 g CO₂-eq/kWh，青海省的减碳效益为 826 g CO₂-eq/kWh，对当前及未来代替火力发电存在巨大潜在的减碳贡献。（2）青藏高原地区的减碳效益差异较大。在西藏自治区，减碳效益空间分布呈现从西到东大致递减，西南部日喀则市的减碳效益最佳，东南部的林芝市减碳效益最差。青海省减碳效益空间分布呈现从北到南大致递减，北部海西蒙古族藏族自治州的减碳效益最好，东南部的果洛藏族自治州减碳效益最差。（3）从光伏产业的全生命周期出发，未来青藏高原的光伏产业应该尽快改善产品的生产和运输阶段，同时在过程中减少原材料和能源消耗，改进火力发电技术，同时加快生命末期处置回收技术的发展。

关键词：光伏发电；生命周期评价；碳减排效益；青藏高原地区