

doi:10.1631/FITEE.1500322

题目：一种新型的部分遮挡和非匹配条件下最大功率点跟踪光伏子模块级功率平衡拓扑结构

概要：部分遮挡和串联模块（或子模块）的非匹配条件可在整个光伏系统中导致功率曲线非凸且出现多个局部极值和峰值功率下降的现象。通过功率传输，可将各子模块的工作电压拉平；这样的功率收集操作可生成凸功率曲线，提升光伏系统的峰值功率。本文所述拓扑结构受益于开关电容（Switched capacitor, SC）转换器的概念，是一种子模块级功率平衡概念的具体应用。与现有研究成果相比，其创新点包含无遮挡时停止开关操作、串联线路级可拓展性以及减少功率电子元件使用量。功率电子元件使用量的减少是通过两个子模块共享一个 SC 转换器的方式实现的，这也能带来降低功率器件能量损耗、降低成本和电路体积的优势。本文给出了所述拓扑结构的插入损耗的理论式，并通过 PSpice 仿真和原型电路的实验评估，证明了损耗理论解的正确性。这也表明，通过使用所述拓扑结构，有可能提取出部分遮挡的光伏线路的几乎所有可用能量，并将其传输至负载端。

关键词：子模块级最大功率点跟踪（Sub-module-level maximum power point tracking, MPPT），差分功率处理（Differential power processing, DPP）；分布式功率转换器；开关电容转换器