

工程热物理所在中温太阳能驱动源头蓄能研究中获进展

分布式供能是实现碳达峰碳中和与可再生能源利用的有效手段之一。当前，分布式供能系统存在不可逆性大、可再生能源比例低、主动调控性差等问题。中国科学院工程热物理研究所分布式供能与可再生能源实验室开展了理论、方法和系统三个层面的研究。科研小组发展了化石燃料热化学转换与源头蓄能理论，突破了中温太阳能与甲烷热化学互补的源头蓄能方法和关键技术，建立了“能量互补-品位耦合-主动调控”为一体的多能源互补分布式供能系统。

课题组提出了燃料与聚光太阳能互补源头蓄能理论框架，阐释了化石燃料热化学转换与源头蓄能理论，剖析了能源互补中能源源头能势与转化过程品位的耦合机理以及源头蓄能能量互补、品位耦合的内在规律，提出了中低温太阳能与燃料的热化学互补在减小不可逆损失、实现源头蓄能上的优异潜力，突破了传统热力循环对太阳能热发电的限制。

基于上述蓄能理论，科研团队研发出新型中低温钙钛矿氧载体，提出了甲烷重整与化学链燃烧/化学链制氢叠加的中低温热化学源头蓄能方法，探索了源头蓄能的新机理，获得了450 °C下甲烷的近完全转化，达成了温度降幅400-600 °C，实现了源头CO₂近零能耗捕集。在此基础上，课题组研制出基于该方法的10kW热功率中温太阳能甲烷热化学转化与源头蓄能的原理样机。

该研究在国际上首次成体系提出了一套理论、方法与系统，可以在中温太阳能驱动下，同时实现天然气的热化学转化、蓄能与二氧化碳捕集；从而实现了脱碳利用，提高了能源系统中太阳能的占比，突破了第三代分布式能源系统的瓶颈；相对于常规的分布式能源系统，化石能源的节省率从20%提高到30%以上。

研究工作得到国家重点研发计划的支持。该工作经过专家组问询，已通过课题绩效评价。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/176301.html>