

工程热物理所二氧化碳捕集研究取得进展



图1 燃料转化与CO₂富集一体化实验台



图2 化工未反应气循环气压缩机

燃煤电站的CO₂

减排是煤炭清洁、低碳、高效利用的重要课题之一。传统的燃煤电站采用的是“先污染、后治理”链式方式，即从煤燃烧后的尾气中捕集CO₂

。采用煤直接燃烧的方式，煤的燃烧温度可达1800℃以上，因为受限于透平材料，可利用的蒸汽循环的温度不高于700℃，燃料与可利用的蒸汽之间存在巨大的品位差，造成了燃料转化过程中做功能力的巨大损失。同时，直接燃烧还是导致尾气中CO₂浓度低的直接原因，CO₂因被N₂

稀释，浓度仅为10-15%，造成了CO₂

分离能耗大。采用传统燃烧后捕集90%的CO₂，会使电厂发电效率下降10-15个百分点，发电成本上升70-110%。

针对传统燃煤电站CO₂

捕集能耗和成本高的缺陷，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以燃料转化过程的做功能力利用与CO₂

生成、迁移之间的关联关系为突

破口，提出了“燃料转化过程化学能梯级利用与CO₂

捕集一体化”的思路，即在减小燃料转

化过程的不可逆损失的同时，实现CO₂的定向富集，从而减小CO₂分离能耗，在CO₂

形成的源头实现低能耗的CO₂

捕集。基于“一体化”思路，实验室开

展了燃料转化过程的不可逆损失与CO₂

富集耦合机理研究，开发了“煤炭碳氢元素定向气化与CO₂

富集一体化”方法、化学链燃烧技术与方法、控制CO₂的煤基化工动力多联产技术等。

目前，研

究团队搭建了10kW级

的燃料转化与二氧化碳富集一体化实验台，

用于研究燃料转化过程中CO₂

富集机理，为实现“煤炭碳氢组分定向气化与CO₂

富集”、煤化工及化工动力多联产方向CO₂

提供实验依据。实验单元可实现6兆帕、1300摄氏度的反应条件以及合成气的部分循环，为碳迁移研究提供实验保障

。实验平台集成了三个固定床反应器，三组实验可以同时进行，大大提高了科研效率。到目前为止，此平台已做完四百余组实验，共涉及7个煤种、多种反应条件。

研究团队在此领域已发表了相关理论研究成果，包含SCI论文20余篇，1项国际专利与5项国内专利，并获得美国机械工程师协会ASME奖。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/90307.html>