

工程热物理所煤气化联合循环系统燃烧前碳捕集技术研究获进展

为了实现近零污染排放，在整体煤气化联合循环系统中集成燃烧前碳捕集技术被认为是可行性最高的方法之一。当氢气或者富氢气体作为燃料送入燃气轮机时，又面临回火问题的考验。回火是贫预混燃烧系统中固有的问题，指的是本应该稳定在火焰筒内部的火焰向上游传播到预混段内。

根据回火发生的原因不同，回火主要有四种不同的类型：边界层回火，整体流动回火，热声振荡引起的回火和燃烧诱导涡破碎（Combustion Induced Vortex Breakdown）回火，其中CIVB回火是旋流预混燃烧中主要的回火形式。此外，氢燃料由于其高火焰传播速度，宽火焰稳定极限，短自动点火延迟时间等燃烧特性和有限扩散的热物理燃烧特性使得CIVB回火更容易发生。

近日，中国科学院工程热物理研究所科研人员通过数值模拟和实验相结合的方法，综合分析了结构参数和运行参数对CIVB回火的影响，发现旋流器结构、预混段结构、空气入口温度和燃料组分是影响CIVB回火的主要因素，各参数通过改变流场分布和火焰特性而作用于CIVB回火。

在以上基础上探究了回火发生的机理和过程，CIVB回火路线分为三个部分：涡破碎的发生构成CIVB回火发生的流场路线；火焰向上游传播并稳定在破碎的涡内构成CIVB回火发生的火焰路线；发生涡破碎的不可逆能量损失使得回火驱动力压差显著降低，无力再维持流场路线和火焰路线的改变构成CIVB回火发生的反馈路线。三条路线紧密结合在一起，共同促进CIVB回火的发生。鉴于压差是CIVB回火发生的其实驱动力，任何能够增大压差的变化均会促进CIVB回火的发生，因此可以从回火发生机理的角度出发，通过削弱压差来抑制回火的发生。

此研究得到了所长基金的支持，相关成果已发表在《中国科学：科学与技术》。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/86426.html>