

天然气部分氧化制氢

简介

天然气催化部分氧化制合成气或氢自上世纪90年代以来引起广泛关注，先后有3篇文章在Nature和Science上发表，说明其是合成气或氢制备的重要发展方向。

同传统的蒸汽重整方法比，该过程能耗低，可大空速操作。天然气催化部分氧化因可实现自热反应，无需外界供热而可避免使用耐高温的合金钢管反应器，采用极其廉价的耐火材料堆砌反应器，其装置投资明显降低。因此，天然气部分氧化制氢(合成气)近十年得以较大发展，但迄今为止，并未有该技术工业化的文献报道。这是由于以下几方面的因素限制了部分氧化工艺的发展:(1)廉价氧的来源;(2)催化剂床层的热点问题;(3)催化材料的反应稳定性;(4)操作体系的安全性问题。逐步解决天然气部分氧化工艺的上述问题是该课题研究的发展趋势。天然气催化部分氧化制氢因大量纯氧而增加了昂贵的空分装置投资和制氧成本。美国能源部已投入8600万美元，重点研究天然气ITM制氢工艺，即采用高温无机陶瓷透氧膜作为天然气催化部分氧化的反应器，将廉价制氧与天然气催化部分氧化制氢结合同时进行。初步技术经济评估结果表明，同常规生产过程相比，其装置投资将降低约25%，生产成本将降低30-50%。中国科学院大连化学物理研究所、中国科学技术大学和南京化工大学等也开展了相同的研究工作，所制备的透氧膜材料，在氧透量和稳定性上均能满足应用的要求。

目前，国际上流行的自热重整工艺以及联合重整工艺是天然气制氢较为先进的方法，其原理是在反应器中耦合了放热的天然气燃烧反应和强吸热的天然气水蒸汽重整反应，反应体系本身可实现自供热。该工艺同重整工艺相比，变外供热为自供热，反应热量利用较为合理，但同蒸汽重整过程相同，其控速步骤依然是反应过程中的慢速蒸汽重整反应。另外，由于自热重整反应器中强放热反应和强吸热反应分步进行，因此反应器仍需耐高温的不锈钢管做反应器，这就使得天然气自热重整反应过程具有装置投资高，生产能力低等缺点。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/6602.html>