

正压、低温脉冲微波等离子体裂解天然气直接转化制C₂烃的研究

张军旗,杨永进,张劲松,谭可荣,刘强,李明天

中国科学院沈阳金属研究所.沈阳(110015);中华人民共和国科学技术部高新技术发展及产业化司

收稿日期 修回日期 网络版发布日期 接受日期

摘要 利用脉冲微波强化、扩展丝光等离子体反应装置,在常压和正压条件下,对低温脉冲微波等离子体裂解甲烷和氢气混合气制C₂烃的反应进行了研究。考察了压力、微波功率、脉冲通/断时间以及氢气/甲烷比例、流量等参数对反应的影响。结果表明,在脉冲微波的作用下,常规高压放电形成的在空间呈非连续分布的丝状等离子体被强化和扩展成为连续分布的伞状等离子体,等离子体利用率和活性均得以大幅度提高;利用这种低温等离子体可以获得高的甲烷转化率,而且产物纯净,只有乙烯和乙炔;通过改变压力,还可能调节产物中C₂H₂/C₂H₄的物质的量比值,当气体总流量为300mL/min、物质的量比n(H₂)/n(CH₄)=2:1、压力为0.13MPa、微波峰值功率为120W、脉冲通/断比=400/400ms时,甲烷转化率可达59.2%,C₂烃单程收率可达52%,其中乙炔单程收率达42.7%。

关键词 [正压](#) [低温](#) [微波](#) [等离子体](#) [天然气裂解](#) [天然气](#) [二碳化合物](#)

分类号 [TQ54](#)

Study on the direct conversion of natural gas to C₂ hydrocarbons at atmospheric or higher pressure via low-temperature pulsed microwave plasma

Zhang Junqi, Yang Yongjin, Zhang Jinsong, Tan Kerong, Liu Qiang, Li Mingtian

Shenyang Inst Met, CAS. Shenyang(110015)

Abstract A conventional high voltage wire-like plasma can be greatly enhanced and spread by pulsed microwave to form an umbrella-like plasma continuously distributed in reactor. By use of this plasma, methane is directly converted to C₂ hydrocarbons at high yield under the condition of atmospheric or higher pressure. The effect of pressure, microwave power, pulse duration, molar ratio of H₂/CH₄ and flow rate on the methane conversion was investigated. Higher conversion of methane is achieved by proper choice of parameters, and the products only comprise ethylene and acetylene; The molar ratio of C₂H₂/C₂H₄ could be adjusted through changing the pressure. With total flow rate of 300 mL/min, H₂/CH₄ molar ratio of 2, pressure of 0.13 MPa, peak microwave power of 120W, pulse duty factor of 400/400 ms, conversion of methane and yield of C₂ could be reached up to 59.2% and 52% respectively.

Key words [LOW TEMPERATURE](#) [MICROWAVE](#) [PLASMAS](#) [NATURAL GAS PYROLYSIS](#) [NATURAL GAS](#) [C₂ COMPOUNDS](#)

DOI:

通讯作者

扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF\(0KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [复制索引](#)

▶ [Email Alert](#)

▶ [文章反馈](#)

▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

▶ [本刊中 包含“正压”的 相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

- [张军旗](#)
- [杨永进](#)
- [张劲松](#)
- [谭可荣](#)
- [刘强](#)
- [李明天](#)