

常压高频放电等离子体炬改进制备 CO₂/CH₄ 重整用 Ni/MgO 催化剂

覃攀¹, 徐慧远², 龙华丽¹, 冉祎¹, 尚书勇², 储伟¹, 印永祥^{1,*}, 戴晓雁¹

¹四川大学化学工程学院, 四川成都 610065; ²宜宾学院化学与化工学院, 四川宜宾 644000

QIN Pan¹, XU Huiyuan², LONG Huali¹, RAN Yi¹, SHANG Shuyong², CHU Wei¹, YIN Yongxiang^{1,*}, DAI Xiaoyan¹

¹School of Chemical Engineering, Sichuan University, Chengdu 610065, Sichuan, China; ²School of Chemistry and Chemical Engineering, Yibin University, Yibin 644000, Sichuan, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (670KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 比较了常规法、等离子体炬法和等离子体炬辅助焙烧法制得的 Ni/MgO 催化剂上 CO₂/CH₄ 重整反应性能差异, 并利用 X 射线衍射、透射电镜、X 射线光电子能谱和 CO₂ 程序升温表面反应等技术对反应前后催化剂进行了表征。结果表明, 采用等离子体炬辅助焙烧法制备的催化剂上 Ni 晶粒粒径小, 分散度较高, 低温活性和抗积炭性能较高; 在常压, 750 °C, 36 L/(h·g), n(CH₄)/n(CO₂) = 1 的反应条件下, CO₂ 和 CH₄ 转化率分别为 90.7% 和 89.4%, 反应 36 h 催化剂无明显失活。

关键词: 镍 氧化镁 二氧化碳 甲烷 重整 常压高频放电等离子体炬

Abstract: A Ni/MgO catalyst was prepared using atmospheric high frequency discharge plasma jet. The influence of three preparation methods, the conventional method, plasma method, and plasma plus calcination method, on the catalyst activity was compared using CO₂ reforming with methane as the probe reaction. The catalyst samples were characterized by X-ray diffraction, transmission electron microscopy, X-ray photoelectron spectroscopy, and CO₂ temperature-programmed surface reaction. The results suggested that the Ni-based catalyst sample prepared by the plasma plus calcination method possessed smaller Ni particle size, higher dispersion of active components, higher low-temperature activity, and enhanced anti-coking ability. The conversions of CO₂ and CH₄ were 90.70% and 89.37%, respectively, and lasted for 36 h without obvious deactivation under 0.1 MPa, 36 L/(h·g) and 750 °C with n(CH₄)/n(CO₂) = 1.

Keywords: nickel, magnesium oxide, carbon dioxide, methane, reforming, atmospheric high frequency discharge plasma jet

收稿日期: 2011-03-09; 出版日期: 2011-06-09

引用本文:

覃攀, 徐慧远, 龙华丽等. 常压高频放电等离子体炬改进制备 CO₂/CH₄ 重整用 Ni/MgO 催化剂[J] 催化学报, 2011, V32(7): 1262-1268

QIN Pan, XU Hui-Yuan, LONG Hua-Li etc. Atmospheric High Frequency Discharge Plasma Jet Improved Preparation of Ni/MgO Catalyst for CO₂ Reforming with CH₄ [J] Chinese Journal of Catalysis, 2011, V32(7): 1262-1268

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/ 10.3724/SP.J.1088.2011.10309 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I7/1262

[1] hang S Y, Liu G H, Chai X Y, Tao X M, Li X, Bai M G, Chu W, Dai X Y, Zhao Y X, Yin Y X. Catal Today, 2009, 148: 268 

[2] akanabe K, Nagaoka K, Nariai K, Aika K. J Catal, 2005, 232: 268 

[3] houdhary V R, Mondal K C, Choudhary T V. Ind Eng Chem Res, 2006, 45: 4597 

[4] itter J H, Seshan K, Lercher J A. J Catal, 1998, 176: 93 

[5] 玉和, 刘红梅, 徐柏庆. 催化学报 (Wang Y H, Liu H M, Xu B Q. Chin J Catal), 2005, 12: 1117

[6] uckenstein E, Hu Y H. J Catal, 1996, 162: 230 

[7] 基涛, 陈明旦, 严前古, 万惠霖, 蔡启瑞. 高等学校化学学报 (Li J T, Chen M D, Yan Q G, Wan H L, Cai Q R. Chem J Chin Univ), 2000, 21: 1445

[8] hen Y G, Tomishige K, Yokoyama K, Fujimoto K. Appl Catal A, 1997, 165: 335 

[9] oloviev S O, Kapran A Yu, Orlyk S N, Gubareni E V. J Natur Gas Chem, 2011, 20: 184 

[10] Xu B Q, Wei J M, Wang H Y, Sun K Q, Zhu Q M. Catal Today, 2001, 68: 217 

Service

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ Email Alert
- ▶ RSS

作者相关文章

- ▶ 覃攀
- ▶ 徐慧远
- ▶ 龙华丽
- ▶ 冉祎
- ▶ 尚书勇
- ▶ 储伟
- ▶ 印永祥
- ▶ 戴晓雁

- [11] Hua W, Jin L, He X, Liu J, Hu H. Catal Comm, 2010, 11: 968 
- [12] Zhu X L, Huo P P, Zhang Y P, Cheng D G, Liu C J. Appl Catal B, 2008, 81: 132 
- [13] 郭芳, 储伟, 石新雨, 张旭. 高等学校化学学报 (Guo F, Chu W, Shi X Y, Zhang X. Chem J Chin Univ), 2009, 30: 746
- [14] 柴晓燕, 尚书勇, 刘改焕, 陶旭梅, 李祥, 白玫瑰, 戴晓雁, 印永祥. 催化学报 (Chai X Y, Shang Sh Y, Liu G H, Tao X M, Li X, Bai M G, Dai X Y, Yin Y X. Chin J Catal), 2010, 31: 353
- [15] Liu G H, Li Y L, Chu W, Shi X Y, Dai X Y, Yin Y X. Catal Commun, 2008, 9: 1087 
- [16] 魏俊梅, 徐柏庆, 李晋鲁, 程振兴, 王亚权, 朱起明. 高等学校化学学报 (Wei J M, Xu B Q, Li J L, Cheng Zh X, Wang Y Q, Zhu Q M. Chem J Chin Univ), 2002, 23: 92
- [17] Wang N, Chu W, Huang L Q, Zhang T. J Natur Gas Chem, 2010, 19: 117 
- [18] Arena F, Licciardello A, Parmaliana A. Catal Lett, 1990, 6: 139 
- [19] Xu H Y, Chu W, Luo J J, Liu M. Catal Commun, 2010, 11: 812 
- [20] 徐慧远, 储伟, 士丽敏, 张辉, 周俊. 物理化学学报 (Xu H Y, Chu W, Shi L M, Zhang H, Zhou J. Acta Phys-Chim Sin), 2008, 24: 1085
- [21] Tomishige K, Chen Y G, Fujimoto K. J Catal, 1999, 181: 91 
- [22] Chen Y G, Tomishige K, Fujimoto K. Appl Catal A, 1997, 161: L11
-
- [1] 刘文芳, 侯本象, 侯延慧, 赵之平. 中空纤维膜固定化甲酸脱氢酶催化 CO_2 合成甲酸[J]. 催化学报, 2012,33(4): 730-735
- [2] 郭小惠, 李勇, 刘琪英, 申文杰. 微波辅助的多元醇法合成 CoNi 纳米材料[J]. 催化学报, 2012,33(4): 645-650
- [3] 黄健, 马人熊, 高志华, 沈朝峰, 黄伟. $\text{CeO}_2/\text{Ni}/\text{Mo}/\text{SBA}-15$ 甲烷二氧化碳重整催化剂的表征和催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(4): 637-644
- [4] 亓雪, 石秋杰, 谌伟庆, 张荣斌. Mo 对非晶态合金 Ni-B/薄水铝石催化剂上噻吩加氢脱硫性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(3): 543-549
- [5] 曹婷, 孙立婷, 石玉, 华丽, 张然, 郭立, 朱闻闻, 侯震山. 无机氧化物载体对催化 CO_2 与环氧化物合成环状碳酸酯的促进作用[J]. 催化学报, 2012,33(3): 416-424
- [6] 杨晓龙, 唐立平, 夏春谷, 熊绪茂, 慕新元, 胡斌. $\text{MgO}/\text{h}-\text{BN}$ 复合载体对 Ba-Ru/MgO/h-BN 氨合成催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(3): 447-453
- [7] 杨祝红, 李力成, 王艳芳, 刘金龙, 冯新, 陆小华. 磷化镍/介孔 TiO_2 催化剂的制备及其催化加氢脱硫性能[J]. 催化学报, 2012,33(3): 508-517
- [8] 胡全红, 黎先财, 杨爱军, 杨春燕. $\text{BaTiO}_3-\text{BaAl}_2\text{O}_4-\text{Al}_2\text{O}_3$ 复合载体的制备、表征及其 Ni 基催化剂催化 CH_4/CO_2 重整反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(3): 563-569
- [9] 庞潇健, 陈亚中, 代瑞旗, 崔鹏. 柠檬酸络合法制备的 Co/CeO₂ 催化剂上中温乙醇水蒸气重整性能[J]. 催化学报, 2012,33(2): 281-289
- [10] 王星砾, 王辉, 雷自强, 张哲, 王荣方. Pt 修饰的 Ni/C 催化剂电催化氧化乙醇性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1519-1524
- [11] 刘彤, 于琴琴, 王卉, 蒋晓原, 郑小明. 等离子体与催化剂协同催化 CH_4 选择性还原脱硝反应[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1502-1507
- [12] 王丹君, 陶芙蓉, 赵华华, 宋焕玲, 丑凌军. CO_2 辅助老化制备的 Cu/ZnO/Al₂O₃ 催化剂上 CO_2 加氢制甲醇[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1452-1456
- [13] 侯玉慧, 常刚, 翁维正, 夏文生, 万惠霖. 非水溶剂溶胶-凝胶法制备的纳米钕氧化铜在甲烷氧化偶联反应中的应用[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1531-1536
- [14] 王月娟, 郭美娜, 鲁继青, 罗孟飞. 介孔 Al_2O_3 负载 PdO 催化甲烷燃烧反应性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1496-1501
- [15] 代小平, 余长春. LaMO_3 纳米复合钙钛矿氧载体化学循环重整甲烷制合成气[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1411-1417