

由杉木锯屑生物质制合成气：镍基整体式催化剂的表征及催化性能

鲁敏^{1,2}, 吕鹏梅^{1,*}, 袁振宏¹, 李惠文¹, 许敬亮¹

¹中国科学院广州能源研究所, 中国科学院可再生能源与天然气水合物重点实验室, 广东广州 510640; ²中国科学院研究生院, 北京 100049

LU Min^{1,2}, LÜ Pengmei^{1,*}, YUAN Zhenhong¹, LI Huiwen¹, XU Jingliang¹

¹Key Laboratory of Renewable Energy and Gas Hydrate, Guangzhou Institute of Energy Conversion, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, Guangdong, China; ²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (493KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 以酸处理的蜂窝状堇青石为载体制得了一系列用于生物质热解气制合成气的不同 NiO 负载量的整体式催化剂, 考察了该 Ni 基催化剂的催化性能. 结果表明, 酸处理后堇青石载体的比表面积和孔容分别可达 156 m²/g 和 0.099 m³/g; NiO 的负载使得比表面积和孔容急剧减小, 并随着 NiO 负载量的增加而变化不大. NiO 负载量对产气组分的影响很小, 其中 H₂ 与 CO 的体积含量之和均为 90% 左右, 焦油裂解率受催化剂比表面积的影响不明显. 催化剂中 NiO 负载量为 28% 时, 反应 6 h 后, 催化剂的物相结构能够基本保持稳定, 反应产生的积炭量约为 1%, 产气率与焦油裂解率均有所下降, 其中焦油裂解率由 87.4% 下降为 81.3%.

关键词: 生物质 合成气 堇青石 酸处理 氧化镍 焦油裂解率 积炭

Abstract: A series of monolithic catalysts with different NiO loadings were prepared by supported on the acid treated cordierite. Their specific surface area, pore volume, pore distribution, and catalytic performance in the reforming reaction of biomass pyrolysis gas for synthesis gas were studied. The results show that the specific surface area and pore volume of the cordierite after acid treatment are up to 156 m²/g and 0.099 m³/g respectively. However, with increasing nickel oxide loading, the specific surface area and pore volume of the catalyst decrease greatly and then tend to steady. The effect of nickel oxide loading on gas composition is quite small, and the total content of H₂ and CO is maintained at 90%. The tar conversion is not affected by the specific surface area of the catalysts. After 6 h catalytic reaction, the structure of the catalysts with 28% NiO does not change, and the quantity of carbon deposition is about 1%. The tar conversion decreases from 87.4% to 81.3%. It is suggested that the nickel-based catalyst has relatively stable activity under high tar concentration conditions, which is attributed to the high dispersion of nickel particles on the support and high stability of the catalyst phase structure.

Keywords: biomass, synthesis gas, cordierite, acid treatment, nickel oxide, tar conversion, carbon deposition

收稿日期: 2011-01-21; 出版日期: 2011-05-10

引用本文:

鲁敏, 吕鹏梅, 袁振宏等. 由杉木锯屑生物质制合成气：镍基整体式催化剂的表征及催化性能[J] 催化学报, 2011,V32(6): 1017-1021

LU Min, Lü Peng-Mei, YUAN Zhen-Hong etc. Synthesis Gas from Pyrolysis of Cedar Sawdust as Biomass Materials: Characterization and Catalytic Performance of Nickel-Based Monolithic Catalyst[J] Chinese Journal of Catalysis, 2011,V32(6): 1017-1021

链接本文:

<http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2011.10139> 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I6/1017>

- [1] utton D, Kelleher B, Ross J R H. Fuel Process Technol, 2001, 73: 155 
- [2] an J, Kim H. Renew Sust Energy Rev, 2008, 12: 397 
- [3] 永玲, 吴占松. 清华大学学报 (自然科学版)(Li Y L, Wu Zh S. J Tsinghua Univ (Sci Technol)), 2009, 49: 253
- [4] uhn J N, Zhao Zh K, Felix L G, Slimane R B, Choi C W, Ozkan U S. Appl Catal B, 2008, 81: 14 
- [5] ndre R N, Pinto F, Franco C, Dias M, Gulyurtlu I, Matos M A A, Cabrita I. Fuel, 2005, 84: 1635
- [6] evi L, Ptasinski K J, Janssen F J J G. Fuel Process Technol, 2005, 86: 707 
- [7] ordgreen T, Liliedahl T, Sjoström K. Fuel, 2006, 85: 689 
- [8] waki H, Ye S F, Katagiri H, Kitagawa K. Appl Catal A, 2004, 270: 237 

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

- ▶ 鲁敏
- ▶ 吕鹏梅
- ▶ 袁振宏
- ▶ 李惠文
- ▶ 许敬亮

- [9] in G, Iwaki H, Arai N, Kitagawa K. Energy, 2005, 30: 1192 [crossref](#)
- [10] Noichi H, Uddin A, Sasaoka E. Fuel Process Technol, 2010, 91: 1609 [crossref](#)
- [11] Constantinou D A, Efstathiou A M. Appl Catal B, 2010, 96: 276 [crossref](#)
- [12] Marono M, Sanchez J M, Ruiz E. Int J Hydrogen Energ, 2010, 35: 37 [crossref](#)
- [13] 岳宝华, 孔令华, 汪学广, 鲁雄刚, 丁伟中. 催化学报 (Yue B H, Kong L H, Wang X G, Lu X G, Ding W Zh. Chin J Catal), 2010, 31: 218
- [14] Lv P M, Yuan Z H, Wu Ch Z, Ma L L, Chen Y, Tsubaki N. Energ Convers Manage, 2007, 48: 1132 [crossref](#)
- [15] Mermelstein J, Millan M, Brandon N P. Chem Eng Sci, 2009, 64: 492 [crossref](#)
- [16] Li C S, Hirabayashi D, Suzuki K. Fuel Process Technol, 2009, 90: 790 [crossref](#)
- [17] 李伟, 林涛, 张秋林, 龚茂初, 陈耀强. 催化学报 (Li W, Lin T, Zhang Q L, Gong M Ch, Chen Y Q. Chin J Catal), 2009, 30: 104
- [18] 李兰冬, 章福祥, 关乃佳, 冯洪庆, 刘德新. 催化学报 (Li L D, Zhang F X, Guan N J, Feng H Q, Liu D X. Chin J Catal), 2006, 27: 41
- [19] Martína J C, Suarezb S, Yates M, Ávilaa P. Chem Eng J, 2009, 150: 8 [crossref](#)
- [20] Go M J, Lee B K, Kumar P A, Lee W K, Joo O S, Ha H P, Lim H B, Hur N H. Appl Catal A, 2009, 370: 102 [crossref](#)
- [21] Boix A V, Aspromonte S G, MirÓ E E. Appl Catal A, 2008, 341: 26 [crossref](#)
- [22] Hilmen A M, Bergene E, Lindvag O A, Schanke D, Eri S, Holmen A. Catal Today, 2005, 105: 357 [crossref](#)
- [23] Kapteijn F, de Deugd R M, Moulijn J A. Catal Today, 2005, 105: 350 [crossref](#)
- [24] Hilmen A M, Bergene E, Lindvåg O A, Schanke D, Eri S, Holmen A. Catal Today, 2001, 69: 227 [crossref](#)
- [25] Corella J, Toledo J M, Padilla R. Ind Eng Chem, Res, 2004, 43: 2433
- [26] Zhao B F, Zhang X D, Chen L, Qu R B, Meng G F, Yi X L, Sun L. Biomass Bioenerg, 2010, 34: 140 [crossref](#)
- [27] Corella J, Orio A, Toledo J M. Energ Fuel, 1999, 13: 702 [crossref](#)
- [1] 宋燕梅, 任楠, 唐颐.HCl 处理后局部有序 Y 沸石的二次晶化[J]. 催化学报, 2012,33(1): 192-198
- [2] 李霞, 杨霞珍, 唐浩东, 刘化章.载体对合成气制甲烷镍基催化性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1400-1404
- [3] 俞佳枫, 方雯, 葛庆杰, 徐恒泳.助剂形态对 Pt/V-Al₂O₃ 催化剂抗积炭性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1364-1369
- [4] 代小平, 余长春.LaMO₃ 纳米复合钙钛矿载体化学循环重整甲烷合成气[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1411-1417
- [5] 吕兆坡, 唐浩东, 刘采来, 刘化章.酸处理活性炭对其负载的 Co-Zr-La 催化剂上 CO 加氢制高碳醇反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1250-1255
- [6] 冒爱琴, 王华, 谈玲华, 蔺相阳, 潘仁明.酸处理活性炭对其负载的 RbNO₃-KF 催化剂气相合成 C₂F₅I 反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1011-1016
- [7] 马飞, 储伟, 黄利宏, 余晓鹏, 吴永永.Zn 掺杂的 LaCoO₃ 钙钛矿用于乙醇水蒸气重整制氢反应[J]. 催化学报, 2011,32(6): 970-977
- [8] 赵福真^{1,2}, 张广宏³, 曾鹏辉¹, 杨肖¹, 季生福¹.Cu_xCo_{1-x}/Al₂O₃/堇青石整体式催化剂的制备及其催化甲苯燃烧性能[J]. 催化学报, 2011,32(5): 821-826
- [9] 李秋荣^{1,2}, 武金宝¹, 郝吉明².低温等离子体处理对 NiO/Al₂O₃ 吸附 NO_x 的促进作用[J]. 催化学报, 2011,32(4): 572-581
- [10] 刘致强, 唐磊, 常丽萍, 王建成*, 鲍卫仁 .Cu-SAPO-34/堇青石的原位制备及其催化丙烷还原柴油机尾气中 NO_x [J]. 催化学报, 2011,32(4): 546-554
- [11] 陈萍, 谢冠群, 郑海影, 朱琳, 罗孟飞.Pt/Ce_{0.8}La_{0.2}O_{1.9} 催化剂上巴豆醛选择性加氢[J]. 催化学报, 2011,32(3): 513-519
- [12] 高志华, 黄伟, 阴丽华, 谢克昌.La 和 Mn 助剂对完全液相法制备的 CuZr 浆状催化剂结构和性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(2): 309-314
- [13] 刘欣梅, 高晓, 李翔.用于 CH₄/CO₂ 重整反应 Ni/ZrO₂-Al₂O₃ 催化剂的结构和抗积炭性能[J]. 催化学报, 2011,32(1): 149-154
- [14] 樊金串¹, 黄伟², 吴世建¹.聚乙二醇辅助溶胶-凝胶法制备 Cu-Zn-Al 双功能催化剂的结构和催化性能[J]. 催化学报, 2011,32(1): 139-143
- [15] 郑好转¹, 王梅柳¹, 华卫琦², 翁维正¹, 伊晓东¹, 黄传敬¹, 万惠霖¹.焙烧气氛对 Ru/Al₂O₃ 催化剂上甲烷部分氧化制合成气反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(1): 93-99