

CeO₂/Ni/Mo/SBA-15 甲烷二氧化碳重整催化剂的表征和催化性能

黄健^{1,3}, 马人熊², 高志华¹, 沈朝峰¹, 黄伟^{1,*}

¹太原理工大学教育部和山西省煤科学与技术重点实验室, 山西太原 030024; ²中国科学院工程与热物理研究所, 北京 100190; ³山西省运城学院, 山西运城 044000

HUANG Jina^{1,3}, MA Renxiong², GAO Zhihua¹, SHEN Chaofeng¹, HUANG Wei^{1,*}

¹Key Laboratory of Coal Science and Technology of Ministry of Education and Shanxi Province, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, Shanxi, China; ²Institute of Engineering Thermophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; ³Department of Applied Chemistry, Yuncheng University, Yuncheng 044000, Shanxi, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (559KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 考察了 CeO₂ 修饰及未修饰的 Ni/Mo/SBA-15 催化剂在 CH₄-CO₂ 重整上的催化性能并采用 N₂ 吸脱附、CO₂ 程序升温脱附、H₂ 程序升温还原、傅里叶红外光谱、X 射线衍射、扫描电子显微镜和 X 射线光电子能谱对催化剂进行了表征。结果表明, 在常压, 800 °C 条件下, 经过 100 h 在线评价后, Ni/Mo/SBA-15 和 CeO₂/Ni/Mo/SBA-15 催化剂仍具有高的反应活性和规整的六方介孔结构, 其中 CeO₂ 修饰的 CeO₂/Ni/Mo/SBA-15 催化剂表面没有积炭形成, 表明 CeO₂ 的加入促进了 Ni 物种在 SBA-15 介孔分子筛表面的分散, 从而阻止了 Ce/Ni/Mo/SBA-15 催化剂上 Ni 的烧结和积炭。

关键词: 二氧化碳重整 甲烷 镍 钼 介孔分子筛 SBA-15 铈修饰

Abstract: A Ni/Mo/SBA-15 catalyst was modified with CeO₂ and compared with the unmodified catalyst. The catalysts were characterized by N₂ adsorption, CO₂ temperature-programmed desorption, H₂ temperature-programmed reduction, Fourier transform infrared spectrometer, X-ray diffraction, scanning electron microscopy, and X-ray photoelectron spectroscopy. Both the Ni/Mo/SBA-15 and CeO₂/Ni/Mo/SBA-15 catalysts gave good catalytic activities at atmospheric pressure. The CeO₂ impregnated Ni/Mo/SBA-15 catalyst exhibited excellent stability at 800 °C for 100 h on stream, and after the reaction, carbon deposits were not formed on the catalyst. The Ni/Mo/SBA-15 and CeO₂/Ni/Mo/SBA-15 catalysts had a regular hexagonal mesoporous structure. The nickel species and the Ce-Mo oxide components were all in the SBA-15 mesopores. This prevented carbon deposition and sintering of the nickel species in the CeO₂/Ni/Mo/SBA-15 catalyst.

Keywords: carbon dioxide reforming, methane, nickel, molybdenum, mesoporous molecular sieve SBA-15, cerium-promoted

收稿日期: 2011-10-21; 出版日期: 2012-03-23


引用本文:


黄健, 马人熊, 高志华等. CeO₂/Ni/Mo/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, V33(4): 637-644


HUANG Jian, MA Ren-Xiong, GAO Zhi-Hua etc. Characterization and Catalytic Activity of CeO₂-Ni/Mo/SBA-15 Catalysts for Carbon Dioxide Reforming of Methane[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(4): 637-644


链接本文:


[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(11\)60347-1](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60347-1) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I4/637>


[1] Yan B H, Wang Q, Jin Y, Cheng Y. Plasma Chem Plasma Process, 2010, 30: 257 


[2] Frontera P, Aloise A, Macario A, Antonucci P L, Crea F, Giordano G, Nagy J B. Top Catal, 2010, 53: 265 


[3] Kohn M P, Castaldi M J, Farrauto R J. Appl Catal B, 2010, 94: 125 


[4] Pompeo F, Nichio N N, Souza M M V M, Cesar D V, Ferretti O A, Schmal M. Appl Catal A, 2007, 316: 175 


[5] Craciun R, Daniell W, Knozinger H. Appl Catal A, 2002, 230: 153 

[6] Wang Y, Chin Y H, Rozmiarek R T, Johnson B R, Gao Y, Watson J, Tonkovich A Y L, Vander Wie D P. Catal Today, 2004, 98: 575 

[7] Jeong J H, Lee J W, Seo D J, Seo Y, Yoon W L, Lee D K, Kim D H. Appl Catal A, 2006, 302: 151 

[8] Yang Z B, Zhang Y Y, Wang X G, Zhang Y W, Lu X G, Ding W Z. Energy Fuels, 2010, 24: 785 

[9] Enger B C, Lodeng R, Holmen A. Catal Lett, 2010, 134: 13 

[10] Fan M S, Abdullah A Z, Bhatia S. ChemCatChem, 2009, 1: 192 

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

- ▶ 黄健
- ▶ 马人熊
- ▶ 高志华
- ▶ 沈朝峰
- ▶ 黄伟

- [11] Kusakabe K, Sotowa K I, Eda T, Iwamoto Y. Fuel Process Technol, 2004, 86: 319 [crossref](#)
- [12] Ishihara A, Qian E W, Finahari I N, Sutrisna I P, Kabe T. Fuel, 2005, 84: 1462
- [13] 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
- [14] Nandini A, Pant K K, Dhingra S C. Appl Catal A, 2005, 290: 166 [crossref](#)
- [15] Pechimuthu N A, Pant K K, Dhingra S C. Ind Eng Chem Res, 2007, 46: 1731 [crossref](#)
- [16] Wang W, Stagg-Williams S M, Noronha F B, Mattos L V, Passos F B. Catal Today, 2004, 98: 553 [crossref](#)
- [17] Roh H S, Potdar H S, Jun K W. Catal Today, 2004, 95: 39 [crossref](#)
- [18] Shah P, Ramaswamy A V, Lazar K, Ramaswamy V. Appl Catal A, 2004, 273: 239 [crossref](#)
- [19] Timofeeva M N, Jhung S H, Hwang Y K, Kim D K, Panchenko V N, Melgunov M S, Chesalov Y A, Chang J S. Appl Catal, 2007, 317: 1 [crossref](#)
- [20] Park Y, Kang T, Lee J, Kim P, Kim H, Yi J. Catal Today, 2004, 97: 195 [crossref](#)
- [21] Huang J, Ma R, Huang T, Zhang A, Huang W. J Nat Gas Chem, 2011, 20: 465 [crossref](#)
- [22] Aneghi E, Boaro M, de Leitenburg C, Dolcetti G, Trovarelli A J. J Alloys Compd, 2006, 408: 1096 [crossref](#)
- [23] Damyanova S, Pawelec B, Arishtirova K, Martinez Huerta M V, Flerro J L G. Appl Catal B, 2009, 89: 149 [crossref](#)
- [24] Ruiz J A C, Passos F B, Bueno J M C, Souza-Aguiar E F, Mattos L V, Noronha F B. Appl Catal A, 2008, 334: 259 [crossref](#)
- [25] Hou Z Y, Yokota O, Tanaka T, Yashima T. Catal Lett, 2003, 89: 121 [crossref](#)
- [26] Yang M, Papp H. Catal Today, 2006, 115: 199 [crossref](#)
- [27] Basile F, Fornasari G, Gazzano M, Kiennemann A, Vaccari A J. J Catal, 2003, 217: 245
- [28] Mehr J Y, Jozani K J, Pour A N, Zamani Y J. React Kinet Catal Lett, 2002, 75: 267 [crossref](#)
- [29] Chen K, Xie S, Iglesia E, Bell A T. J Catal, 2000, 189: 421 [crossref](#)
- [30] Lim S, Ciuparu D, Chen Y, Pfefferle L, Haller G L. J Phys Chem B, 2004, 108: 20095 [crossref](#)
- [31] Montoya J A, Romero-Pascual E, Gimón C, Del Angel P, Monzon A. Catal Today, 2000, 63: 71 [crossref](#)
- [32] Roh H-S, Jun K-W, Dong W-S, Chang J-S, Park S-E, Joe Y-I. J Mol Catal A, 2002, 181: 137 [crossref](#)
- [33] Osaki T, Tanaka T, Horiuchi T, Sugiyama T, Suzuki K, Mori T. Appl Organomet Chem, 2000, 14: 789 [crossref](#)
- [34] Tomishige K, Chen Y G, Fujimoto K. J Catal, 1999, 181: 91 [crossref](#)
- [35] Xu G, Shi K, Gao Y, Xu H, Wei Y. J Mol Catal A, 1999, 147: 47 [crossref](#)
- [36] Chen J X, Wang R J, Zhang J Y, He F, Han S. J Mol Catal A, 2005, 235: 302 [crossref](#)
- [37] Ji L, Li H, Zhao F, Chen J, Zhou H. Diamond Relat Mater, 2008, 17: 1949 [crossref](#)
- [38] Solymsi F, Cserenyi J, Szoke A, Bansagi T, Oszko A. J Catal, 1997, 165: 150 [crossref](#)
- [39] Zhao D, Feng J, Huo Q, Stucky G D. Science, 1998, 279: 548 [crossref](#)

- [1] 郭荷芹, 李德宝, 陈从标, 范志宏, 孙子罕. V_2O_5/CeO_2 催化剂上甲醇氧化一步法合成二甲氧甲烷[J]. 催化学报, 2012,33(5): 813-818
- [2] 黄金花, 陈吉祥. Ni_2P/SiO_2 和 Ni/SiO_2 催化剂甘油氢解反应性能比较: 催化剂活性及产物选择性影响因素的探讨[J]. 催化学报, 2012,33(5): 790-796
- [3] 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
- [4] 苗永霞, 杨新丽, 郭丽红. Mo-HMS 的制备及其催化丙烯酸相环氧化反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(4): 711-716
- [5] 胡全红, 黎先财, 杨爱军, 杨春燕. $BaTiO_3-BaAl_2O_4-Al_2O_3$ 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
- [6] 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
- [7] 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
- [8] 侯玉慧, 常刚, 翁维正, 夏文生, 万惠霖. 非水溶剂溶胶-凝胶法制备的纳米钨氧化钨在甲烷氧化偶联反应中的应用[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1531-1536
- [9] 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
- [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] 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
- [12] 李霞, 杨霞珍, 唐浩东, 刘化章. 载体对合成气制甲烷镍基催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1400-1404
- [13] 张佳瑾, 李建伟, 朱吉钦, 王越, 陈标华. 助剂对 Cu-Mn 复合氧化物整体式催化剂催化低浓度甲烷燃烧反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1380-1386
- [14] 杨文, 储伟, 江成发, 文婕, 孙文晶. CeO_2 助 Ni/MgO 催化剂用于化学气相沉积法制备多壁碳纳米管[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1323-1328

