

# Zr 掺杂对 $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$ 钙钛矿催化 $\text{N}_2\text{O}$ 分解性能的影响

刘爽 1,2, 丛昱 1, Charles KAPPENSTEIN1,3, 张涛 1,\*

1 中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室, 辽宁大连 116023; 2 中国科学院研究生院, 北京 100049; 3 普瓦提大学环境与材料化学研究所, 法国普瓦提 86022

LIU Shuang1,2, CONG Yu1, Charles KAPPENSTEIN1,3, ZHANG Tao1,\*

1 State Key Laboratory of Catalysis, Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Dalian 116023, Liaoning, China; 2 Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3 Institute of Chemistry of Mediums and Materials of Poitiers, University of Poitiers, Poitiers 86022, France

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (510KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 采用溶胶凝胶法制备了 Zr 掺杂的钴基钙钛矿  $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$ , 并将其用于航天推进剂领域的高浓度  $\text{N}_2\text{O}$  催化分解反应. 发现 Zr 的引入明显提高了钙钛矿  $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  的催化活性, 尤其是当 Zr 掺杂量分别为 0.05 和 0.2 时,  $\text{LaZr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  和  $\text{BaZr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  催化剂性能较为优异. 应用  $\text{N}_2$  物理吸附、X 射线衍射、 $\text{H}_2$  程序升温还原、 $\text{O}_2$  程序升温脱附和氧脉冲吸附技术表征了 Zr 掺杂对  $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  催化剂的物化性质的影响. 结果表明, Zr 掺杂增大了钴基钙钛矿的比表面积, 改善了晶格结构, 从而提高了钴物种的还原及氧吸附脱附能力, 因而催化剂上  $\text{N}_2\text{O}$  分解活性增加.

**关键词:** 钴酸镧 钴酸钡 锆 氧化亚氮 分解

**Abstract:** Zr-incorporated  $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  perovskites were prepared by a sol-gel method and used for the catalytic decomposition of the high concentrations of  $\text{N}_2\text{O}$  present in propulsion applications. The introduction of Zr significantly enhanced  $\text{N}_2\text{O}$  conversion, esp. with  $x = 0.05$  and  $0.2$  for  $\text{LaZr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  and  $\text{BaZr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$ , respectively.  $\text{N}_2$  adsorption, X-ray diffraction, temperature-programmed reduction of  $\text{H}_2$ , temperature-programmed desorption of  $\text{O}_2$ , and oxygen pulse chemisorption techniques were used to characterize the structure and redox and oxygen adsorption property of the perovskites. The increasing of the surface area, modifying of the crystal structure, more facile reducibility of cobalt species, and higher oxygen desorption-adsorption activity due to the introduction of Zr were the reasons for the activity enhancement for  $\text{N}_2\text{O}$  decomposition.

**Keywords:** lanthanum cobaltate, barium cobaltate, zirconium, nitrous oxide, decomposition

收稿日期: 2012-03-15; 出版日期: 2012-05-11


引用本文:

刘爽, 丛昱, Charles KAPPENSTEIN等. Zr 掺杂对  $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  钙钛矿催化  $\text{N}_2\text{O}$  分解性能的影响[J] 催化学报, 2012,V33(6): 907-913


LIU Shuang, CONG Yu, Charles KAPPENSTEIN etc. Effect of Zirconium in  $\text{La}(\text{Ba})\text{Zr}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_{3-\delta}$  Perovskite Catalysts for  $\text{N}_2\text{O}$  Decomposition[J] Chinese Journal of Catalysis, 2012,V33(6): 907-913


链接本文:

[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(11\)60402-6](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60402-6) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I6/907>


[1] Balcon S, Mary S, Kappenstein C, Gengembre E. Appl Catal A, 2000, 196: 179 


[2] Wallbank J R, Sermon P A, Baker A M, Courtney L, Sambrook R M. The 2nd International Conference on Green Propellants for Space Propulsion. Italy, 2004


[3] Zakirov V, Sweeting M, Lawrence T, Sellers J. Acta Astronaut, 2001, 48: 353 


[4] Zhao X Y, Cong Y, Lü F, Li L, Wang X D, Zhang T. Chem Commun, 2010, 46: 3028 


[5] Zhu S M, Wang X D, Wang A Q, Cong Y, Zhang T. Chem Commun, 2007: 1695

[6] Zhao X Y, Cong Y, Huang Y Q, Liu S, Wang X D, Zhang T. Catal Lett, 2011, 141: 128 

[7] Liu S, Cong Y, Huang Y Q, Zhao X Y, Zhang T. Catal Today, 2011, 175: 264 

[8] Zhu S M, Wang X D, Wang A Q, Zhang T. Catal Today, 2008, 131: 339 

[9] Tian M, Wang A, Wang X, Zhu Y, Zhang T. Appl Catal B, 2009, 92: 437 

[10] Perez-Ramirez J, Santiago M. Chem Commun, 2007: 619 

## 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

- ▶ 刘爽
- ▶ 丛昱
- ▶ Charles KAPPENSTEIN
- ▶ 张涛

- [11] Alifanti M, Kirchnerova J, Delmon B, Klvana D. Appl Catal A, 2004, 262: 167 [crossref](#)
- [12] Buchneva O, Rossetti I, Biffi C, Allieta M, Kryukov A, Lebedeva N. Appl Catal A, 2009, 370: 24 [crossref](#)
- [13] Pena M A, Fierro J L G. Chem Rev, 2001, 101: 1981 [crossref](#)
- [14] Ishihara T, Kilner J A, Honda M, Sakai N, Yokokawa H, Takita Y. Solid State Ionics, 1998, 113-115: 593 [crossref](#)
- [15] Kapteijn F, Rodriguez-Mirasol J, Moulijn J A. Appl Catal B, 1996, 9: 25
- [16] Russo N, Mescia D, Fino D, Saracco G, Specchia V. Ind Eng Chem Res, 2007, 46: 4226 [crossref](#)
- [17] Hueso J L, Holgado J P, Pereniguez R, Mun S, Salmeron M, Caballero A. J Solid State Chem, 2010, 183: 27 [crossref](#)
- [18] Gunasekaran N, Rajadurai S, Carberry J J. Catal Lett, 1995, 35: 373 [crossref](#)
- [19] 代小平, 余长春, 吴琼. 催化学报 (Dai X P, Yu Ch Ch, Wu Q. Chin J Catal), 2008, 29: 954 [crossref](#)
- [20] Dacquin J P, Dujardin C, Granger P. J Catal, 2008, 253: 37 [crossref](#)
- [21] Dacquin J P, Dujardin C, Granger P. Catal Today, 2008, 137: 390 [crossref](#)
- [22] Yao W, Wang R, Yang X. Catal Lett, 2009, 130: 613 [crossref](#)
- [23] Zhang R, Villanueva A, Alamdari H, Kaliaguine S. J Mol Catal A, 2006, 258: 22 [crossref](#)
- [24] Wang H, Zhao Z, Liang P, Xu C, Duan A, Jiang G, Xu J, Liu J. Catal Lett, 2008, 124: 91 [crossref](#)
- [25] Dai H, He H, Li P, Gao L, Au C T. Catal Today, 2004, 90: 231 [crossref](#)
- [26] 马飞, 储伟, 黄利宏, 余晓鹏, 吴永永. 催化学报 (Ma F, Chu W, Huang L, Yu X, Wu Y. Chin J Catal), 2011, 32: 970 [crossref](#)
- [27] Shao Z P, Yang W S, Cong Y, Dong H, Tong J H, Xiong G X. J Membr Sci, 2000, 172: 177 [crossref](#)
- [28] Yang W S, Wang H H, Zhu X F, Lin L W. Top Catal, 2005, 35: 155 [crossref](#)
- [29] Doggali P, Kusaba S, Teraoka Y, Chankapure P, Rayalu S, Labhsetwar N. Catal Commun, 2010, 11: 665 [crossref](#)
- [30] Levasseur B, Kaliaguine S. Appl Catal B, 2009, 88: 305 [crossref](#)
- [31] Holmgren A, Andersson B, Duprez D. Appl Catal B, 1999, 22: 215 [crossref](#)
- [32] Zhu J, Thomas A. Appl Catal B, 2009, 92: 225 [crossref](#)
- [33] Dacquin J P, Lancelot C, Dujardin C, Da Costa P, Djega- Mariadassou G, Beaunier P, Kaliaguine S, Vaudreuil S, Royer S, Granger P. Appl Catal B, 2009, 91: 596 [crossref](#)
- [34] Navarro R M, Alvarez-Galvan M C, Villoria J A, González-Jiménez I D, Rosa F, Fierro J L G. Appl Catal B, 2007, 73: 247 [crossref](#)
- [35] Russo N, Furfori S, Fino D, Saracco G, Specchia V. Appl Catal B, 2008, 83: 85 [crossref](#)
- [36] Yao H C, Yao Y F Y. J Catal, 1984, 86: 254 [crossref](#)
- [37] Royer S, Alamdari H, Duprez D, Kaliaguine S. Appl Catal B, 2005, 58: 273 [crossref](#)

- [1] 林建新, 王自庆, 张留明, 倪军, 王榕, 魏可镁. 柠檬酸络合法制备 Ba 促进 ZrO<sub>2</sub> 负载 Ru 催化剂上氨合成反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1075-1079
- [2] 张波, 汤明慧, 袁剑, 吴磊. 负载型 ZrO<sub>2</sub> 催化苯甲醛 Meerwein-Ponndorf-Verley 反应中的载体效应[J]. 催化学报, 2012,33(6): 914-922
- [3] 杨铮铮, 陈永东, 赵明, 周菊发, 龚茂初, 陈耀强. 具有低 SO<sub>2</sub> 氧化活性的 Pt/Zr<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> 柴油车氧化催化剂的制备及性能[J]. 催化学报, 2012,33(5): 819-826
- [4] 阮春晓, 陈崇启, 张燕杰, 林性怡, 詹瑛瑛, 郑起. 低温水煤气变换催化剂 Cu/ZrO<sub>2</sub> 的制备、表征与性能[J]. 催化学报, 2012,33(5): 842-849
- [5] 闫朝阳, 兰丽, 陈山虎, 赵明, 龚茂初, 陈耀强\*. 高性能 Ce<sub>0.5</sub>Zr<sub>0.5</sub>O<sub>2</sub> 稀土储氧材料的制备及其负载的单 Pd 三效催化剂[J]. 催化学报, 2012,33(2): 336-341
- [6] 朱琳, 鲁继青, 谢冠群, 陈萍, 罗孟飞. 还原温度对 Ir/ZrO<sub>2</sub> 催化剂上巴豆醛选择性加氢的影响[J]. 催化学报, 2012,33(2): 348-353
- [7] 张燕杰, 詹瑛瑛, 曹彦宁, 陈崇启, 林性怡, 郑起. 以水热法合成的 ZrO<sub>2</sub> 负载 Au 催化剂的低温水煤气变换反应[J]. 催化学报, 2012,33(2): 230-236
- [8] 钟富兰, 钟喻娟, 肖益鸿, 蔡国辉, 郑勇, 魏可镁. Pt/CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub>-La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 柴油车尾气氧化催化剂活性及抗硫性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1469-1476
- [9] 刘洪磊, 袁茂林, 郭彩红, 李瑞祥, 付海燕, 陈华, 李贤均. Ru/ZrO<sub>2</sub>·xH<sub>2</sub>O 催化剂催化肉桂醛选择性加氢制肉桂醇[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1256-1261
- [10] 周晓峰, 陈庆龄, 陶跃武, 翁惠新. 超声浸渍对费托合成 Co/Zr/SiO<sub>2</sub> 催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1156-1165
- [11] 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
- [12] 邱春天, 林涛, 张秋林, 徐海迪, 陈耀强, 龚茂初. 改性 ZrO<sub>2</sub>-MnO<sub>2</sub> 基整体式催化剂上 NH<sub>3</sub> 选择性催化还原 NO[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1227-1233
- [13] 黄承都, 白素丽, 吕静, 李振花. 等离子体法制备钴基费-托合成催化剂及性能表征[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1027-1034
- [14] 韦玉丹, 张树国, 李贵生, 尹双凤, 区泽棠. 近十年固体超强碱催化剂的研究进展[J]. 催化学报, 2011,32(6): 891-898
- [15] 袁金芳, 李健生, 王放, 孙秀云, 沈锦优, 韩卫清, 王连军. 短孔道 Cu-Mn/Zr-Ce-SBA-15 催化剂的制备及其催化甲苯燃烧性能[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1069-1075

