

2012 年度山东省优秀硕士学位论文（获得者王海振）

研究生：王海振

导师：徐东彦 副教授

论文题目：甲烷原位沉积制备碳纳米管及其负载非晶合金催化剂性能研究

主要研究内容及创新性：以 $\text{NiO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 和采用溶胶-凝胶燃烧法制备的钙钛矿型 LaNiO_3 为催化剂，利用甲烷原位沉积制备碳纳米管。利用热失重（TG-DTG）、X-射线衍射（XRD）及电镜（TEM, SEM, HR-TEM）等表征手段对碳纳米管的结构和形态进行分析。考察碳纳米管制备和提纯的影响因素，主要包括催化剂的还原时间、甲烷的裂解时间和裂解温度、催化剂的用量、碳源气体流量以及碳纳米管的提纯方法和步骤等。采用浸渍-化学还原法，将非晶态合金 Co-B 负载在改性后的碳纳米管载体上制备了 Co-B/CNTs 催化剂。以催化 NaBH_4 水解为模型反应，考察了其催化性能。

首次报道了利用甲烷还原 LaNiO_3 钙钛矿催化剂并原位沉积合成多壁碳纳米管。利用 LaNiO_3 钙钛矿的空间立方结构，通过甲烷还原获得粒度小、分散均匀的金属 Ni 活性位，实现甲烷原位裂解并定向生长碳纳米管。以化学修饰的碳纳米管为载体，将非晶态 CoB 合金选择性沉积在碳纳米管外壁上，合金簇的粒度为 5-10 nm。将 CoB/CNT 催化剂应用于硼氢化钠水解制氢反应中，显示出良好的催化活性和稳定性。研究成果发表在 *Journal of Physical Chemistry*(SCI, 2 区 Top 期刊)和 *Journal of Natural Gas Chemistry*(SCI, 3 区)。



