

[\[PDF全文\]](#)

研究论文

中温固体氧化物燃料电池Sc掺杂锰酸锶镧阴极材料

[岳响玲^{1 2}](#) [柳林¹](#) [张敏^{1 2}](#) [杨敏^{1 2}](#) [董永来¹](#) [程谟杰¹](#)

(1 中国科学院大连化学物理研究所, 辽宁大连 116023; 2 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要 采用改进的柠檬酸法合成了Sc掺杂的锰酸锶镧 (LSM) 材料 (LSMS), 即 $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Mn}_{1-x}\text{Sc}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ (简称为LSMS $_x$, $x=0, 0.02, 0.05$ 和 0.1) 复合氧化物. 采用X射线衍射 (XRD)、程序升温还原 (H₂-TPR) 及电化学方法分别对合成材料的结构、还原行为及以LSMS $_x$ -YSZ (即LSMS $_x$ 与8%Y₂O₃掺杂的ZrO₂复合物) 为阴极的中温固体氧化物燃料电池的性能进行了表征. XRD结果表明, 在焙烧温度900 °C、Sc掺杂量较低 ($x<0.1$) 时LSMS材料能形成纯钙钛矿结构, 随着掺杂量和焙烧温度提高, LSMS发生了不同程度的Sc₂O₃偏析现象. H₂-TPR结果表明, 焙烧温度对材料还原峰的形状和温度影响较大. 由于Sc的掺杂以及Sc₂O₃的析出在样品结构中引入了结构缺陷, 提高了LSMS中Mn⁴⁺和氧空位的浓度, 加快了体相氧的迁移, 改善了材料的还原性. 但是随着Sc含量和焙烧温度提高, Sc掺杂对样品的还原活性改善不明显, 这是由于Sc₂O₃偏析量增加引起的. 电化学方法表征结果表明, LSMS $_x$ -YSZ复合阴极电池性能受Sc掺杂量、操作温度及阴极焙烧温度的影响. 在本研究的掺杂范围内, Sc的掺杂显著提高了LSM基阴极低温操作的性能. 这主要是由于Sc掺杂LSMS-YSZ复合阴极中氧空位的数目增加, 导致阴极对氧还原反应的电化学活性提高, 改善了LSM基阴极由于氧空位不足引起低温下极化损失严重的问题.

关键词 [中温固体氧化物燃料电池](#); [钪](#); [锰酸锶镧](#); [复合阴极材料](#); [氧化钪](#); [氧空位](#)