

可再生能源发电

以煤气化合成气为燃料的平板式固体氧化物燃料电池性能

于建国, 王玉璋, 翁史烈

动力机械与工程教育部重点实验室(上海交通大学)

摘要: 煤气化燃料电池联合发电系统以其高效率、低排放等优点成为煤炭高效清洁利用的理想方式之一。利用商用计算流体力学软件(CFX4.4)以及针对化学反应、电化学反应、传热传质和电流电势开发的程序,研究了煤气化合成气为燃料的平板式电极支撑高温固体氧化物燃料电池性能。在计算工况下,以煤气合成气为燃料,有较大温差,约为300 K。沿气流方向,电解质层电流密度变化较缓慢,但在电池横截面方向电流密度波动剧烈。在相同电流密度下,煤气化合成气为燃料的燃料电池Nernst电动势和功率比纯氢气情况要低,但和以天然气(CH4)为燃料情况相当。

关键词: 固体氧化物燃料电池 煤气化合成气 输出电压 性能

Performance of Planar Electrode Supported Solid Oxide Fuel Cell With Syngas as Fuel

YU Jianguo, WANG Yuzhang, WENG Shilie

Key Laboratory for Power Machinery and Engineering (Shanghai Jiaotong University), Ministry of Education

Abstract: Integrated gasification fuel cell combined cycle (IGFC-CC) is the optimal choice of coal utilization with its high energy efficiency and low pollution emission. Based on the commercial computational fluid dynamic software (CFX4.4) and program relating to chemical/electrochemical reactions, mass/heat transfer, current and electric potential, the performance of planar electrode supported solid oxide fuel cell (PES-SOFC) with syngas as fuel was investigated. As the result shows, under all calculation conditions, the temperature gradient is large and the maximum temperature difference is about 300 K in SOFC. And the decrement of molar fraction of hydrogen is larger than that of carbon monoxide. The variation of current density in electrolyte layer is relatively slow in the direction of gas flow but obvious in the direction vertical to gas flow. Under the same conditions, the Nernst potential of SOFC with syngas as fuel is lower than that with hydrogen as fuel but similar to that with natural gas as fuel.

Keywords: solid oxide fuel cell (SOFC) syngas output voltage performance

收稿日期 2010-05-10 修回日期 2010-06-11 网络版发布日期 2010-12-22

DOI:

基金项目:

上海市科委科技攻关计划(08DZ1200102); 国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2007CB210102)。

通讯作者: 于建国

作者简介:

作者Email: ferret@sjtu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张尧 马皓 雷彪 何湘宁.基于下垂特性控制的无互联线逆变器并联动态性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 42-48
2. 余涛 周斌 陈家荣.基于Q学习的互联电网动态最优CPS控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 13-19
3. 杨立军 杜小泽 杨勇平 王利宁.直接空冷系统轴流风机群运行特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 1-5
4. 罗尘丁 张娜 蔡睿贤 刘猛.氨吸收式动力/制冷复合循环的敏感性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17):

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(375KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 固体氧化物燃料电池
- ▶ 煤气化合成气
- ▶ 输出电压
- ▶ 性能

本文作者相关文章

- ▶ 于建国
- ▶ 翁史烈
- ▶ 王玉璋

PubMed

- ▶ Article by Yu,J.G
- ▶ Article by Weng,S.L
- ▶ Article by Yu,Y.Z

5. 石颀 王成山.考虑广域信息时延影响的 H^∞ 阻尼控制器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 30-34
6. 贾德香 程浩忠 熊虎岗 范宏 陈明 马鸿杰.考虑控制性能标准的AGC机组经济补偿研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 52-56
7. 罗全明 周维维 卢伟国 杜雄.输出电压微分-单周控制Buck变换器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 7-12
8. 史翊翔 蔡宁生.固体氧化物燃料电池阴极数学模型与性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 82-87
9. 陈启梅 翁一武 翁史烈 朱新坚.燃料电池-燃气轮机混合发电系统性能研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 31-35
10. 谢宏 魏江平 刘鹤立.短期负荷预测中支持向量机模型的参数选取和优化方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 17-22
11. 李慧君.滴形管凝结换热性能的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 79-84
12. 林汝谋 孙士恩 金红光 高林.双气头多联产系统的相对节能率及其参照基准[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 1-7
13. 李燕 贾力.脉动热管传热性能实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 75-80
14. 贺明智 许建平 游小杰 郑琼林 高锐.环路延时对数字峰值电压控制开关变换器瞬态性能的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 1-7
15. 董海虹 顾国彪.汽轮发电机蒸发冷却系统的热力过程及评价[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 137-141