

姓名:	王绍荣	性别:	男
专家类别:	研究员	学历:	博士研究生
电话:	021-5241-1520	传真:	021-52413903
电子邮件:	srwang@mail.sic.ac.cn	个人主页:	无
邮政编码:	200050	通讯地址:	上海市定西路1295号



简历:

个人概况:

姓名: 王绍荣 性别: 男 出生年月: 1964.04 籍贯: 四川

Tel: 13917797729 021-5241-1520 (lab)

E-mail: srwang@mail.sic.ac.cn

职务: 研究员, 博士生导师, 中国科学院上海硅酸盐研究所能源中心副主任

教育背景:

日本产综研NEDO项目 SOFC 博士后 (1998.9-2001.3)

日本横滨国立大学环境中心 SOFC 博士生 (1994.10-1998.3)

成都科学技术大学化学系 物理化学 硕士生 (1983.9-1986.6)

成都科学技术大学化学系 物理化学 本科生 (1979.9-1983.7)

工作经历:

中科院上海硅酸盐研究所 研究员 (2005.12-现在)

中科院上海硅酸盐研究所 副研究员 (2003.4-2005.12)

日本大学文理学部 助手 (2001.4-2003.3)

日本横滨国立大学环境中心 客座研究员 (1998.4-1998.8)

成都科学技术大学化学系 讲师 (1988.9-1994.9)

成都科学技术大学化学系 助教 (1986.7-1988.8)

研究方向:

固体氧化物燃料电池, 固态离子学, 功能陶瓷

主要研究内容:

2003年回国后,重点开展了“中温固体氧化物燃料电池技术”这一研究课题。中温SOFC的优势在于可以使用合金连接板材料替代传统高温电池的陶瓷连接板材料。由于合金具有容易机械加工, 导电率和导热率高的优点, 中温连接板加工成本显著降低, 堆内的温度分布趋于均匀, 电堆应力减小, 为保证长寿命创造了条件。当然, 中温SOFC的技术难点在于必须显著提高电池的功率密度, 并开发相应的合金连接板抗氧化保护技术。于2006年底和2007年初先后运行了三个各含60片100mm×100mm阳极支撑电池的大电堆。三个堆的开路电压均达到60V以上, 平均功率700W, 重现性好。电堆工作温度降低到750℃, 峰值功率密度接近0.28W/cm<sup>2</sup>。与九·五的水平相比, 在工作温度降低250℃的条件下, 功率密度提高约50%。

进入十一·五计划以后, 在国家863项目和院创新项目的继续支持下, 重点开展了电堆性能提升的工作。一方面继续提高功率密度, 试图将工作温度进一步降低(700-750℃), 以便提高

合金连接板的寿命；另一方面重点解决电池堆密封和冷热循环要求；第三方面是针对含碳燃料（甲烷重整气、煤基合成气）发电的需求，改善阳极材料，提高寿命和稳定性。

上述性能、寿命、燃料适应性的要求实际上是SOFC面向实际应用所必须克服的三个关键技术问题。经过为期两年的努力攻关，目前已经取得了长足的进展。具体体现在：

- 1.采用新的电池阴极结构设计，优化后电池功率密度显著提高，在 $H_2/O_2$ 工作气体中，750℃下单电池的峰值功率密度达到 $0.74W/cm^2$ 。此电池的研究成功为保证电堆的功率输出提供了条件。
2. 在电池性能提高的同时，其耐久性也得到了提高，在上述工作气氛中于750℃下单电池稳定运行(恒电流)1400小时，其功率衰减小于3%，此结果为保证电堆的寿命提供了依据。
3. 针对SOFC实际应用时使用甲烷重整气、煤基合成气等燃料的要求，重点开展了高浓度CO对电池阳极性能影响的研究。通过优化阳极材料而提高了电池的稳定性。在高达 $400mA/cm^2$ 的电流密度下，于50%高CO浓度燃料中电池稳定运行400多小时，其功率衰减率小于5%，此结果指明了电堆使用煤基合成气燃料的潜力。
4. 攻克了平板型电堆密封结构实施冷热循环的关键问题，电堆实现了5~6次的冷热循环，且循环后没有遭到破坏，仅发现了功率密度的衰减。而且电堆经过6次热循环后在长期运行时仍表现出优秀的稳定性。该结果为未来电堆的实际应用迈出了关键的一步。
5. 在电池堆寿命、功率等方面取得了显著的进展，电堆最大功率达到1.5 kW，最长运行时间已经超过3000h（还在考察），初步实现了不依赖于外部电源的独立发电演示。
6. 发明了化学沉浆法制备管式SOFC单电池的方法，成功制备出大尺度的阳极支撑型电池和阴极支撑型电池，850℃下峰值功率密度超过 $0.35 W/cm^2$ 。该方法具有成本低、容易批量生产的优势，便于应用推广。

职称：

职务：

社会任职：

获奖及荣誉：

代表论著：

专利

1. 王绍荣、史坚、胡强、李军良，一种固体氧化物燃料电池用的密封环及其制作方法，发明专利申请号200710047638.0
2. 曾凡蓉;仲崇英;史坚;李泊涛;王绍荣;陈玮，中低温固体氧化物燃料电池用密封垫及其制备方法和应用，发明专利申请号201110358820.4
3. 叶晓峰，王绍荣，王振荣，钱继勤，曹佳弟，温廷琰，大面积抗碳沉积阳极膜材的制备，中国专利，申请号：CN200710173624.3
4. 赵春花、王绍荣、刘仁柱、王振荣、钱继勤、聂怀文，一种阴极支撑的管式固体氧化物燃料电池的制备方法 申请号：200910046969.1
5. 刘仁柱，王绍荣，王振荣，胡强，李军良，一种大尺寸管式固体氧化物燃料电池的制备方法，申请号200810200167.7
6. 王绍荣，刘仁柱，赵春花，李军良，一种固体电解质直接碳燃料电池，申请号200910049375.6
7. 王绍荣、李军良一种中温固体氧化物燃料电池复合阴极材料及其制备方法，申请号200910047336.2
8. 胡强，王绍荣，王振荣，叶晓峰，钱继勤，温廷琰，一种提高固体氧化物燃料电池性能的方法，申请号 200910045112.8
9. 孙秀府，王绍荣，王振荣，钱继勤，温廷琰，直接碳氢燃料固体氧化物燃料电池抗碳沉积阳极及制备方法，申请号200910047337.7
- 10.辛显双，王绍荣，徐延杰，温琰琰，掺杂Mn-Co尖晶石复合纳米材料及其低温烧结方法，申请号200910196608.5
- 11.辛显双，王绍荣，温琰琰，尖晶石粉末还原法制备合金耐高温氧化纳米结构导电涂层，申请号200910196607.0
- 12.王绍荣,曹佳弟,王振荣,温廷琰,中温固体氧化物燃料电池阳极支撑固体电解质复合膜及其制备方法,专利号100479245
- 13.王绍荣,曹佳弟,钱继勤,王振荣,温廷琰,固体氧化物燃料电池的阳极支撑型固体电解质复合膜及制备方法,专利号100456544
- 14.郑锐，温廷琰，王大千，吕之奕 王绍荣，聂怀文，平板式固体氧化物燃料电池的中高温封接方法及其封接用材料，申请号：03150698.4,
- 15.李松丽，王绍荣，曹佳弟，聂怀文，温廷琰，浸渍成形管式固体氧化物燃料电池的方法，申请日：20050530, 申请号：200510026299.9,。
- 16.王绍荣，胡强，聂怀文，王大千，曹佳弟，吕之奕，温廷琰，一种固体氧化物燃料电池堆的电池单元结构，申请号：200520041979.3

近期论文

1. Anode performance of Mn-doped ceria - ScSZ for solid oxide fuel cell, *J Solid State Electrochemistry*, 15:147 - 152, Guoqiang Cai, Renzhu Liu, Chunhua, Zhao &Junliang Li & Shaorong Wang & Tinglian Wen,

2. Cu doped Mn - Co spinel protective coating on ferritic stainless steels for SOFC interconnect applications, *Solid State Ionics*, 192: 561-564, Yanjie Xu, Zhaoyin Wen, Shaorong Wang, Tinglian Wen
3. Easy sintering of silver doped lanthanum strontium manganite current collector for solid oxide fuel cells, *International Journal of Hydrogen Energy*, 36: 7683-7687, Chuan Wang, Xianshuang Xin, Yanjie Xu, Jianyin Chen, Le Shao, Juan Zhou, Shaorong Wang, Tinglian Wen
4. Optimization of  $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_3\text{-Ce}_{0.8}\text{Gd}_{0.2}\text{O}_{1.9}$  composite cathodes for ITSOFCs, *Solid State Ionics*, 192: 483-485, Huaiwen Nie, Shaorong Wang, Zhenrong Wang, Jiqin Qian, Ting-Lian Wen
5. Performance of a novel  $\text{La}(\text{Sr})\text{MnO}_3\text{-Pd}$  composite current collector for solid oxide fuel cell cathode, *Journal of Power Sources*, 196: 3841-3845, Chuan Wang, Xianshuang Xin, Yanjie Xu, Xiaofeng Ye, Lijun Yu, Shaorong Wang, Tinglian Wen
6. Performance of an anode-supported tubular solid oxide fuel cells stack with two single cells connected by a co-sintered ceramic interconnector, *International Journal of Hydrogen Energy*, 36: 6194-6198, Yanjie Xu, Shaorong Wang, Le Shao, Tinglian Wen, Zhaoyin Wen
7. Synthesis and characterization of apatite-type  $\text{La}_{9.67}\text{Si}_{6-x}\text{Al}_x\text{O}_{26.5-x/2}$  electrolyte materials and compatible cathode materials, *Solid State Ionics*, 201: 81-86, J. Zhou, X.F. Ye, J.L. Li, S.R. Wang, T.L. Wen
8. Application of a Cu -  $\text{CeO}_2/\text{Ni}$  - yttria-stabilized zirconia multi-layer anode for anode-supported Solid Oxide Fuel Cells operating on  $\text{H}_2$  - CO syngas fuels, *Journal of Power Sources*, 196: 5499-5502, Xiao-Feng Ye, S.R. Wang, J. Zhou, F.R. Zeng, H.W. Nie, T.L. Wen
9. Fabrication of Cathode-supported tubular solid oxide electrolysis cell for high temperature steam electrolysis, *Journal of New materials for electrochemical system*, 14: 179-182, Le shao, Shaorong Wang, Jiqin Qian, Yanjie Xu and Renzhu liu
10. Xiao-Feng Ye, J. Zhou, S.R. Wang, F.R. Zeng, T.L. Wen, Z.L. Zhan, Research of carbon deposition formation and judgment in Cu-CeO<sub>2</sub>-ScSZ anodes for direct ethanol solid oxide fuel cells, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2012 (37) 505-510

承担科研项目情况：

- (1) 十一五国家863目标导向项目：2kW固体氧化物燃料电池系统 负责人
- (2) 十一五中科院创新项目：1kW平板型固体氧化物燃料电池堆课题 负责人
- (3) 十五国家863目标导向项目：5kW固体氧化物燃料电池技术 负责人
- (4) 十五国家863目标探索项目：固体氧化物燃料电池关键材料 负责人
- (5) 上海市科委智能电网专项课题：1kW固体氧化物燃料电池系统验证 负责人
- (6) 横向合作项目 3项 负责人
- (7) 国际合作项目 1项 负责人
- (8) 在日本工作期间参与项目 2项 科研骨干

团队成员

1. 占忠亮 研究员 博士 中科院百人计划引进人才
2. 聂怀文 副研究员 博士
3. 辛显双 副研究员 博士
4. 史 坚 工程师 博士
5. 叶晓峰 助理研究员 博士
6. 李军良 助理研究员 博士
7. 钱继勤 助理研究员 硕士
8. 曾凡蓉 助理研究员 硕士
9. 仲崇英 助理研究员 硕士
10. 吴 昊 助理研究员 硕士
11. 陈有朋 研究实习生 本科

以上为正式职工，

此外尚有临时工2名

研究生12名（7名博士生）

个人主页：



版权所有 中国科学院上海硅酸盐研究所 沪ICP备05005480号

地址：上海市长宁区定西路1295号 电话：86-21-52412990 传真：86-21-52413903 邮政编码：200050