

硕士学位论文专家评阅意见

<p>评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）</p> <p>电解质是电化学器件的关键材料，该论文采用溅射法制备了复合氧化物电解质并应用于中温固体氧化物燃料电池，选题具有重要的理论意义和应用价值。该论文研究了溅射基底温度、退火温度以及溅射时间等参数对 YSZ 电子阻隔层、电解质/电子阻隔层界面以及电池性能的影响。实验结果表明，当溅射基底温度从 30 °C 升高到 350 °C 时，显著提高了电池开路电压和最大功率密度。退火能提高 YSZ 隔层致密化程度，但温度过高引起 GDC 电解质/YSZ 电子阻隔层界面处元素扩散，增加了欧姆电阻，筛选出最优的退火温度为 800 °C。溅射时间影响 YSZ 在 GDC 电解质上的覆盖度，溅射时间为 12 min 时形成紧密相连的薄层，继续增加溅射时间形成 YSZ 纳米颗粒层。通过优化溅射时间为 12 min 时获得了高的电池性能。论文对工艺参数进行了大量的筛选，并进行了相关的结构表征和电化学测试，研究结果为固体氧化物燃料电池制备电解质膜和电极制备提供了实验依据。论文工作量大，写作规范，逻辑性强。建议在今后工作中加强对固体氧化物电化学界面微观结构的研究。</p>	
<p>论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)</p>	<p><input type="checkbox"/> 优秀 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差</p>
<p>是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内划“√”)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩 <input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩） <input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅） <input type="checkbox"/> 不同意答辩</p>

硕士学位论文专家评阅意见

评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

燃料电池的研究是目前国际上新能源方面研究的重点方向之一，其中固体氧化物燃料电池（SOFC）无需使用贵金属作为催化剂，可以实现热电联产，显著提高能量转化效率，被认为是从化石社会搭接未来氢社会的桥梁。学生郭意博的论文选题“溅射法制备复合电解质中温固体氧化物燃料电池的研究”符合燃料电池研究的发展方向，同时采用溅射法制备 SOFC 具有很好的应用价值。

论文的文献综述部分详细总结了燃料电池特别是 SOFC 的国内外研究内容及研究趋势，从理论研究和应用研究两方面均完整的总结了现有的研究成果，为论文的选题和下一步研究均打下了良好的基础。

论文主要研究了采用溅射法制备固体氧化物燃料电池的影响因素，包括 YSZ 电子阻隔层的溅射基底温度、退火温度、溅射时间对 SOFC 的影响。通过上述几方面的研究均得到了较优的 SOFC 制备条件，对采用溅射法制备 SOFC 具有很好的指导意义，研究成果完全达到了硕士论文研究的水平。

论文从文献综述、实验过程描述、实验结果讨论、章节总结及研究成果总结等的写作内容及用词方面均比较规范，前后脉络清晰，逻辑性强，达到了一名合格硕士生的科研论文写作水平。

综合论文的研究达到的水平和论文的写作水平，同意进行硕士论文答辩，若答辩通过，同意授予硕士学位。

论文在几处出现多字或个别字多余情况，请在详细检查改正即可，如在54页“而在29、34、48°附近**开始开始**生成其他物相的峰”，打了两次“开始”。

论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)	<input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差
是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内划“√”)	<input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩 <input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩） <input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅） <input type="checkbox"/> 不同意答辩

硕士学位论文专家评阅意见

评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

减少 CeO_2 基电解质电子导电以提高电池性能是中低温固体氧化物燃料电池的关键技术之一。本硕士学位论文开展了采用射频磁控溅射法在 GDC 电解质膜上沉积 YSZ 电子阻隔层的相关性能与机制的研究，有较重要理论意义和实用价值。

论文研究了溅射基底温度、退火温度和溅射时间对 YSZ 薄膜、电子阻隔层/电解质界面和电池性能的影响。揭示了溅射基底温度对 YSZ 薄膜结构的作用规律，高温基底溅射的 YSZ 薄膜具有良好致密性且能有效阻隔电子电导，电池性能显著提升；基底温度从 30°C 升至 350°C 时，电池在 550°C 下的最大功率密度提高了 30%。

研究并优化了退火温度，退火温度 $< 1200^\circ\text{C}$ ，YSZ 隔层表面形貌平整且连续，可有效阻隔电子电导，提高了电池性能； $> 1200^\circ\text{C}$ ，阻隔层界面发生扩散，生成 CeZr 固溶体，增大了电池欧姆电阻。优化的退火温度为 800°C ，此时电池在 550°C 和 0.9 V 下的功率密度提高了 2.3 倍。溅射时间 12min，YSZ 隔层的电池的输出功率为无阻隔层的两倍。

上述研究结果具有创新性，为提高电池效率提供基础。

本论文书写较规范，工作较系统深入、论述充分，反映了郭意博同学具有较扎实的理论基础和科研工作能力，已达到硕士论文要求，同意进行答辩，并建议授予硕士学位。

建议完善：

- 1、p9 “多集孔道”改为“多级孔道”；p24“在脱水形成凝胶”改为“再”；p32“Zr:Y(原子比为 92:8)”建议为“摩尔比？”
- 2、文献综述中可适当增设小标题，如介绍阴阳极材料时，对重要的材料分别设置标题，便于阅读。
- 3、双层电解质结构电池的开路电压普遍比单层电解质高的原因？

论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)	<input type="checkbox"/> 优秀 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差
是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内划“√”)	<input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩 <input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩） <input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅） <input type="checkbox"/> 不同意答辩