

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）

多孔电极内反应物和产物的传输迁移很大程度上决定固体氧化物燃料电池(SOFC)性能。该论文研究了相转化法制备阳极支撑 SOFC 的形貌结构、孔隙率和电化学性能等,结合模型计算分析了阳极支撑体内氢气的摩尔分布情况,选题具有重要的理论意义和应用价值。通过对相转化法制备的阳极进行结构分析,结果表明:指状孔内气体传输以分子扩散为主,实现了气体高效传输,提高了 SOFC 性能,在 800 °C 下电池功率密度达到 3.33 W cm^{-2} 。构建了二维模型,分析了阳极支撑体内氢气的摩尔分布情况,发现相转化法制备的 SOFC 阳极提高了阳极/电解质反应界面处的氢气摩尔分数,促进了氢气扩散,与实验结果相符。而且从理论模拟角度分析认为阳极海绵层的阻碍有限,并不需要通过繁琐的技术手段除去。研究结果对 SOFC 电极制备具有一定的指导意义。论文工作量大,结构合理,写作规范,逻辑性强,是一篇优秀的硕士论文。SOFC 稳定性与电极微观结构也密切相关,建议在今后工作中进一步研究相转化法制备电极对 SOFC 稳定性的影响。

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）

SOFC 电池结构复杂且影响电池的性能，本论文开展了相转化法制备阳极支撑 SOFC 的形貌结构及对电化学性能等影响规律的研究，具有较重要的学术价值和应用前景。

论文采用相转化法制备了 NiO-YSZ 阳极支撑体，并基于此制备了单电池。阳极支撑体厚 560 μm 、孔隙率 60%，指状孔径 30 μm 、层厚 522 μm ，海绵层厚为阳极层厚的 5%、孔隙率 46%，高于传统阳极支撑体孔隙率；指状孔内气体传输以分子扩散为主。研究表明阳极结构有助于促进气体传输，并提升电池电化学性能；在 700-800 $^{\circ}\text{C}$ 内，电池输出电流密度大于 5.2 A/cm²，未出现极限电流密度。

建立二维模型，验证了实验结果，并模拟了传统以及除海绵层后阳极支撑 SOFC 的电化学性能。模拟结果表明，与传统阳极支撑 SOFC 相比，相转化法的 SOFC 有效促进了气体传输，提升了电池电化学性能；去除海绵层的 SOFC 电流密度和功率密度并未明显提高，证实了海绵层的阻碍作用有限。

上述结果具有的创新性，为电池结构的设计提供理论基础。

根据本文的工作，论文综述较全面、工作较系统深入、书写规范、论述充分、分析合理，反映了李宇超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、摘要可进一步凝练和简练，勿采用“第一章、第二章...”
- 2、所建立的模型中，能否分析判断哪个参数最为敏感，进而提出电池研发方向？

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）

固体氧化物燃料电池（SOFC）的研究是目前国际上新能源方面研究的重点方向之一，研究的重点在电池的制备方法和电堆的组装上，其中阳极支撑SOFC由于具有较高的功率密度、较低的工作温度以及低的制作成本而获得了广泛研究和应用。学生李宇超的论文选题“相转化法制备高电流密度阳极支撑固体氧化物燃料电池及其性能分析”符合SOFC研究的方向，同时也具有很好的应用价值。

论文的文献综述部分详细总结了SOFC的国内外研究内容及研究趋势，包括阴极材料、阳极材料、电解质材料、阳极支撑材料等，特别是详细对比了阳极支撑材料的制备方法，从研究的可行性和电池制备的经济性方面确定了采用相转化法作为制备电池阳极支撑材料方法，为论文的进一步研究打下了坚实的基础。

论文主要研究了采用相转化法制备高电流密度阳极支撑固体氧化物燃料电池，主要对阳极支撑体制备进行了研究，包括皮肤层、指状孔层和海绵层三层结构。采用相转化法制备了具有合适孔道结构的，有利于气体的扩散，同时保证了电极强度，降低了传统阳极支撑SOFC的浓差极化电阻。采用COMSOL MULTIPHYSICS®软件,建立了相转化法制备阳极支撑SOFC的二维模型，并对电池的性质进行了验证，得到了较好的验证结果。从整个研究结果来看，研究成果完全达到了硕士学位论文研究的水平。

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的写作内容均比较规范，逻辑性较好，达到了一名合格硕士生应有的论文写作水平。

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