

附件 7



**中国科学院大学**

University of Chinese Academy of Sciences

## 硕士学位论文评阅书

论文题目 高温质子交换膜燃料电池阴极传质特性研究

作者姓名 王子乾

学位类别 工程硕士

学科（专业） 化学工程

研究所 中国科学院大学大连化学物理研究所

中国科学院大学制

## 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）

论文题目：高温质子交换膜燃料电池阴极传质特性研究

作者姓名：王子乾

本论文围绕高温质子交换膜燃料电池阴极传质特性开展研究，开展了测试方法评价，分离了传质过程中的扩散阻力，研究了不同组件、不同操作条件的影响，并初步探索了磷酸对阴极酸淹的缓解策略，具有一定的理论意义和较高的应用价值。

论文的绪论部分对现有文献掌握充分，归纳总结条理清楚，实验与研究部分开展了细致的科研工作。论文取得了快速评价阴极传质极化的方法，并利用它完成扩散阻力分离、操作条件优化等工作，实际应用价值高。论文的写作规范，逻辑性强，体现了较好的科研素质。

论文中研究的传质过程较为复杂，影响因素错综复杂，不同的电极结构、仪器设备状态等都有较大影响。因此，部分结论的得出仅要更谨慎，此外一些电化学基本概念仍需进一步明晰。

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"/> 修改以后答辩	<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）

论文题目：高温质子交换膜燃料电池阴极传质特性研究

作者姓名：王子乾

高温聚合物电解质膜燃料电池 (HT-PEMFCs) 因其耐 CO 毒化等优势具有广泛的应用前景。然而, HT-PEMFCs 中采用磷酸作为电解质, 会强烈吸附催化剂, 造成氧还原反应动力学较慢、阴极氧气传质较差等问题。作者在广泛调研、总结文献的基础上, 展开阴极氧气传质传质阻力的定量分离、缓解传质阻力策略等方面研究, 研究结果具有一定创新性: 基于该电池恒定低电压放电特性, 建立了一种高效准确的极限电流测试程序。定量分离了膜电极不同组件的传质阻力, 分析了不同操作条件下磷酸对阴极氧传质的影响, 并探索了缓解酸淹的策略。本论文写作规范、逻辑性强, 达到硕士学位的要求。

但论文仍有一些不足之处:

1. 论文中的相关结论源于极限电流测试, 建议采用更多的手段, 如电化学 EIS、光谱表征等对实验结果及结论进行佐证;
2. 建议将膜电极中磷酸的量、磷酸的分布与测试方法、测试结果结合, 实现方法的普适性与可借鉴性。

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"/> 修改以后答辩	<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）

论文题目： 高温质子交换膜燃料电池阴极传质特性研究

作者姓名： 王子乾

高温质子交换膜燃料电池(HT-PEMFC)主要采用磷酸掺杂的PBI膜作为质子交换膜。但是氧在磷酸中的溶解度扩散系数低，使得HT-PEMFC阴极传质阻力高，影响电池性能的发挥。本文针对阴极的传质性能开展研究工作，选题上具有重要的工程价值。

论文首先考察了不同极限电流测试程序以及相关参数对测试结果的影响，建立了一种适用于HT-PEMFC的快速极限电流测试方法，该方法避免了测试信号对电池状态的干扰，可准确测量某一工作电压下的极限电流或用于分析电池内部微小变化的特征时间；其次，基于极限电流测试方法分离了不同电极组件内和不同操作条件下的分子扩散阻力，表明降低GDL厚度可改善阴极传质过程，但优化MPL/CL内的传质过程也是降低总传质阻力的关键；然后，考察了操作条件对磷酸内的氧溶解扩散阻力的影响，分析了催化层内磷酸对氧传质过程的影响机理。最后分析了阴极磷酸酸淹成因和特性，并提出了施加间歇性大电流或增大阴极气量可缓解酸淹的措施。

从论文所做的工作、论文的撰写和取得的创新性成果来看，不仅达到了国家学位条例对硕士论文的要求，而且是一篇优秀的硕士学位论文。同意进行论文答辩，并建议授予工程硕士学位。

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"/> 修改以后答辩	<input type="checkbox"/> 不同意答辩	