

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>虽然质子交换膜水电解技术是与可再生能源联用大规模制氢储能的理想技术，但高昂的成本限制其大规模应用，一方面来源于贵金属催化剂，另一方面来源于双极板与阳扩散层等部件。为降低成本、提电解池性能，作者对阴、阳极扩散层进行了系统研究。论文选题具有较强理论意义和应用价值。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第二章的引言部分过长，建议将大部分内容放在文献综述中； 2. P24 介绍模拟寿命测试时定义为“从初始电势到电势急剧提高 2-3 倍的时间为涂层模拟寿命”，电压升高初始的 2 倍和初始的 3 倍差别还是挺大的，这样写似乎不太合适； 3. P35 图 2.14 中的线图分辨不清楚，建议分别用带图例的线画出来。另外，在 XPS 分析中最好能指出吸收峰对应的价态。作者认为“测试后钽原子与氧结合能变强，且 TaOx 介电强度更强需要一些文献或证据加以佐证； 4. P42 在解释图 2.20 c 的交流阻抗谱图时，认为高频区出现的圆弧代表阴极 70% Pt/C 的衰减，而在图中未给出直接 Pt/C 极化前后的的对比图，也未给出等效电路图，这个结论是否合适； 5. P49 页图 3.1 的 XRD 图中衍射峰标注的不全； 6. 论文中有些笔误需要修改： 如 P9，图 1.4 的图和图题不在一页；P12 图 1.7 中的单个图的图题未给出；文中图的格式不统一；参考文献有些标的不规范如 SIRACUSANO S, HODNIK N, JOVANOVIĆ, et al. New insights into the stability of a high performance nanostructured catalyst for sustainable water electrolysis [J]. Nano Energy, 2017, 40(618-32, 未列举的还有一些； 	
<p style="text-align: center;">论文总体评价</p> <p style="text-align: center;">（请在相应栏内划“√”）</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差 </div>
<p style="text-align: center;">是否同意组织学位论文答辩</p> <p style="text-align: center;">（请在相应栏内划“√”）</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <input type="checkbox"/> 同意答辩 <input checked="" 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 </div>

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）

水电解是解决燃料电池氢源的一项重要技术，如何降低聚合物水电解池的成本是目前国内外关注的焦点问题。硕士论文“质子交换膜水电解低成本扩散层研究”聚焦电解池关键材料阴、阳极扩散层开展实验研究，对该技术在相关领域的应用具有一定的参考价值。

论文通过浸渍-焙烧还原法在钛纤维毡表面制备了贵金属混合氧化物涂层， $\text{Ti felt} / (\text{Ir}_{0.7}\text{Ru}_{0.3})_{0.7}\text{Ta}_{0.3}\text{O}_2$ 扩散层在 2MPa 压力下电阻率为 $10.86\text{m}\Omega\text{cm}^2$ ，组装电解池在电流密度 2000mA cm^{-2} 时，电解电压为 1.836V，并表现出良好的稳定性。在多孔钛板表面制备亚氧化钛涂层，制得的扩散层在 2MPa 压力下电阻率降低到约 $4\text{m}\Omega\text{cm}^2$ ，组装电解池性能可达到 $1700\text{mA cm}^{-2}@1.904\text{V}$ 。此外还优化了阴极侧碳纸与碳布微孔层碳粉载量，碳粉载量为 2.11mgcm^{-2} 的碳布扩散层的电解池性能达到 $3100\text{mA cm}^{-2}@2.033\text{V}$ 。

论文研究工作具有一定的创新性。

论文文献资料掌握全面，写作规范，表现出具有扎实的理论技术、良好的科研素质与较强的科研能力，同意参加硕士论文答辩。

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

<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>氢能的大规模发展需要清洁、廉价的制氢技术，近年来，随着质子交换膜水电解技术逐渐成熟，已经开始进入实际应用的探索阶段，本论文选择对水电解性能和成本起到关键作用的阴阳极扩散层开展材料和结构的研究，具有一定的理论意义和应用价值。</p> <p>论文首先研究了阳极扩散层，对钛纤维毡扩散层表面进行贵金属改性，通过制备铱钌混合氧化物涂层、掺杂氧化钛，降低了阳极贵金属总用量，并提高了扩散层的稳定性，同时还研究了在多孔钛板上涂层非贵金属亚氧化钛的扩散层。论文还对阴极扩散层进行了亲疏水优化，提高了传质能力，获得了较好的电解性能。</p> <p>论文选题合理，文献分析和综述比较充分，研究方法具有一定的先进性，推理严谨，数据可信，达到了硕士学位论文的要求，同意进行论文答辩。</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）

该论文选题新颖，以当前十分热门的可再生能源氢储能为背景，定位于质子交换膜（PEM）水电解绿色制氢技术，对质子交换膜（PEM）水电解池的阴、阳极扩散层结构及其涂层制备工艺进行系统研究。该论文能有效降低 PEM 水电解制氢成本、提高电解池性能及寿命，具有重要的应用价值。该论文的文献资料调研详尽、层次清晰，详尽讨论了析氢、析氧催化剂类型及载量，阴、阳极扩散层种类、结构及其涂层工艺对 PEM 水电解池性能及稳定性的影响，为后续实验路线设计作了清晰规划。

论文首先优化了贵金属 Ir、Ru 及 Ta 的配比，在钛纤维毡上制取了高性能的 $(\text{Ir}_{0.7}\text{Ru}_{0.3})_{0.7}\text{Ta}_{0.3}\text{O}_2$ 涂层，有效降低了贵金属总量，同时电解池性能达到 $2000\text{mA}\cdot\text{cm}^{-2}@1.84\text{V}$ ，接近国际先进水平--Giner 的 $2000\text{mA}\cdot\text{cm}^{-2}@1.78\text{V}$ 。其次，通过阳极氧化-氢气焙烧还原法在多孔钛板上制备了低成本的亚氧化钛涂层，性能达到了 $1700\text{mA}\cdot\text{cm}^{-2}@1.904\text{V}$ 。最后，又制取了疏水良好、有微孔层的阴极扩散层，使得电解池性能 $3100\text{mA}\cdot\text{cm}^{-2}@2.033\text{V}$ 。

该论文结构完整、写作规范，具有很强逻辑性和系统性。

建议：在优化工艺下对电解池运行时间的考察最好还需要延长，以满足 PEM 水电解池长寿命需求。

同意进行答辩。

论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)	<input 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 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