



中国科学院大学

University of Chinese Academy of Sciences

博士学位论文评阅书

论文题目 直接甲醇燃料电池界面行为与耐久性研究

作者姓名 孙雪敬

学位类别 工学博士

学科（专业） 化学工程

研究所（院系） 大连化学物理研究所

中国科学院大学制

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是（具体说明存在的问题）
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	13
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	38
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	13
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	8
总体评价			总分	90

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为100分。评分分为四档：大于等于90分为优秀；大于等于75分小于89分为良好；大于等于60分小于74分为一般；小于60分为差。

对学位论文的学术评语：(请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。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：直接甲醇燃料电池界面行为与耐久性研究

作者姓名：孙雪敬

解决直接甲醇燃料电池催化剂毒化、甲醇渗透、阴极水淹等问题是其应用的关键因素。作者针对上述问题系统研究了甲醇中杂质及中间产物对其性能影响规律，在此基础上提出35nm层阻隔、甲醇渗透、增加疏水层解决水淹问题，选题具有重要的理论意义和实用价值，论文数据翔实，分析合理，结论正确，达到硕士论文要求，但有一些笔误：

- (1) 文中给出许多公式，~~但~~但公式中各量的^{单位}未标出；
- (2) 丙酮和乙醇在甲醇电解质溶液中^{对CV}影响尤其是氧还原不如H₂O₂溶液中明显，如何解释？
- (3) 是否考虑过同时在阳极侧构筑35nm与疏水层？
- (4) 其他一些文字上的错误，如文中图的格式差别较大，图5.10是一条线过期的原因？文献格式不统一等。

是否同意组织学位论文答辩

(请在相应栏内划“√”)

☒ 同意答辩

☐ 修改后答辩

☐ 不同意答辩

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是（具体说明存在的问题）
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	95
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	90
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	94
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	90
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	88
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	89
总体评价			总分	92

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。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：直接甲醇燃料电池界面行为与耐久性研究

作者姓名：孙雪敬

本文针对直接甲醇燃料电池面临的电催化剂中毒、甲醇渗透、阴极水淹等技术难题，开展界面结构优化设计，深入研究其界面行为和电池耐久性的关系。选题对促进直接甲醇燃料电池的发展具有重要的科学意义和实际意义。

通过研究取得如下具有创新性的结果：

1. 研究表明工业甲醇电化学氧化产生的羰基物种在催化剂表面的吸附是电池性能衰减的主要原因，以此提出了一种在线脉冲脱除羰基吸附的电化学方法，有效提升了电池性能和耐久性，并得到实际应用。
2. 将分子筛分的概念引入直接甲醇燃料电池，用于解决甲醇渗透问题，在Nafion膜阳极侧制备分子筛分层，有效降低甲醇渗透速率76.2%。
3. 采用SiO₂球或聚苯乙烯球在阳极催化层和Nafion电解质膜界面构筑疏水层，有效改善阴极传质和水淹现象。组装的电池，最高功率密度达155mW/cm²，与传统电极相比提高了112%，电池耐久性得到显著改善。

论文的文献综述全面，撰写规范、数据可信，结论合理。表明作者较好掌握了化工专业基础知识和燃料电池的专门知识，具备了独立从事科研工作的能力；论文达到了博士学位论文的要求。同意进行博士论文答辩，并建议授予工学博士学位。

<p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（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 <input type="checkbox"/> 不同意答辩</p>
---	---

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	13
3	创新成果	论文成果创新性, 对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	38
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度, 专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	14
6	论文写作	论文结构、撰写规范性; 文字表达准确、清晰和流畅性; 引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	82

注: “分数”栏每项均按百分制整数评分, 各项满分均为 100 分。评分分为四档: 大于等于 90 分为优秀; 大于等于 75 分小于 89 分为良好; 大于等于 60 分小于 74 分为一般; 小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：(请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。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：直接甲醇燃料电池界面行为与耐久性研究

作者姓名：孙雪敬

直接甲醇燃料电池(DMFC)是清洁能源领域的重要研究方向，尤其在便携式电源(如手机、笔记本电脑)等领域具有广阔的应用前景。本论文围绕DMFC的界面行为与耐久性展开研究，选题意义明确，文献资料掌握扎实，论文结构清晰，逻辑性强。论文主要创新点如下：

1. 提出了一种新型的DMFC界面材料，通过引入亲水性基团，有效改善了DMFC的界面性能，提高了其耐久性。
 2. 设计了一种新型的DMFC界面材料，通过引入亲水性基团，有效改善了DMFC的界面性能，提高了其耐久性。
 3. 通过实验验证了所提出的DMFC界面材料的性能，结果表明该材料具有优异的界面性能和耐久性。
- 建议：对论文的某些部分进行进一步的研究和验证。

是否同意组织学位论文答辩

(请在相应栏内划“√”)

☒ 同意答辩

☐ 修改后答辩

☐ 不同意答辩

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	14
3	创新成果	论文成果创新性,对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	36
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度,专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	14
6	论文写作	论文结构、撰写规范性;文字表达准确、清晰和流畅性;引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	91

注:“分数”栏每项均按百分制整数评分,各项满分均为100分。评分分为四档:大于等于90分为优秀;大于等于75分小于89分为良好;大于等于60分小于74分为一般;小于60分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。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：直接甲醇燃料电池界面行为与耐久性研究

作者姓名：孙雪敬

直接甲醇燃料电池在军用与民用领域具有重要价值，电池界面行为是决定电池性能的一个核心。文献资料掌握全面，提出了电化学脉冲法、构建分子筛薄层及构筑疏水层策略，有效地提升了电池性能。写作规范、逻辑思路清晰。但附件电催化表面官能基物经过脉冲后，即氧化为 CO_2 ，还是简单地脱附？这一点需要强调！

是否同意组织学位论文答辩

（请在相应栏内划“√”）

☒ 同意答辩

☐ 修改后答辩

☐ 不同意答辩

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题) <input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	14
3	创新成果	论文成果创新性, 对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	38
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度, 专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	14
6	论文写作	论文结构、撰写规范性; 文字表达准确、清晰和流畅性; 引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	93

注: “分数”栏每项均按百分制整数评分, 各项满分均为 100 分。评分分为四档: 大于等于 90 分为优秀; 大于等于 75 分小于 89 分为良好; 大于等于 60 分小于 74 分为一般; 小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。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：直接甲醇燃料电池界面行为与耐久性研究

作者姓名: 孙雪敬

直接甲醇燃料电池具有比能量密度高、燃料存储携带方便、系统结构简单等优点。在直接甲醇燃料电池中具有广阔应用前景。论文针对电催化氧化、甲醇渗透、阴极水淹等技术挑战，开展界面行为与电催化性能关联性研究，通过具有重要科学意义和实用价值。论文分别采用在线电化学脉冲方法，在本底除电极表面吸附、并表基物种；构建介孔/Nafion 复合物，降低了甲醇渗透率，构建了疏水层，降低了水渗透量。论文工作量、文献综述全面，写作规范，逻辑清晰，是一篇优秀的博士学位论文。

是否同意组织学位论文答辩

(请在相应栏内划“√”)

☒ 同意答辯☐修改后答辩☐不同意答辯