

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 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%	95
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%	92
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%	95
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%	95
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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

李娜博士论文选题处于学科前沿，对合理利用碳基资源以及环境保护具有重要的科学意义和价值，博士期间取得了创新性的研究成果，在国际知名期刊 *Angew Chem*, *ACS Cat* 等发表了多篇研究论文，以及多项专利成果。该论文围绕近些年发展的 OX-ZEO 双功能催化剂直接催化合成气的反应体系展开工作，系统研究了 OX-ZEO 中氧化物的晶粒尺寸、形貌、添加剂、载体等参数对反应性能的影响，并进一步拓展 OX-ZEO 催化剂的设计，发展了 ZnMnO 双组分金属氧化物，结合一维十元环孔道分子筛，应用于合成气直接催化合成汽油反应。该研究作为更好地理解 OX-ZEO 双功能型催化剂应用于合成气转化反应中的机理及构效关系提供了重要的理论指导作用。李娜同学在研究中能够熟练查阅国内外相关文献，分析问题并提出解决问题的方案。该学位论文中研究方法先进，技术路线具有创新性，论文写作规范，逻辑性强，条理清晰，达到了博士论文的水平。

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
----------------------------------	--

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)
	√ 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%	
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%	
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%	
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%	
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	
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%	
总体评价			总分	94

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

合成气催化转化直接制低碳烯烃和芳烃是 C1 化学研究中的一个重大突破，基于氧化物-分子筛复合催化剂活化 H_2/CO 分子并控制 C-C 偶联得到高值化学品，并提出了 OX-ZEO 这一新概念。最近几年这个催化反应受到广泛的关注并不断取得许多重要进展，但是反应机理的理解还非常欠缺。本论文针对这个重要问题开展双功能催化剂的控制制备和催化反应研究，在许多方面都取得丰富的、创新性的研究成果。首先研究了双功能催化剂中氧化物催化剂的尺寸效应和形貌效应。关于氧化物催化剂的尺寸效应不像对金属催化剂的尺寸效应的理解那么深入，论文控制制备不同大小的 ZnO 和 MnO_x 催化剂，发现小尺寸有利于提高催化性能，但是不同氧化物的尺寸效应所表现的结果还存在差异，这一结果说明氧化物催化剂存在比较复杂的尺寸效应，这也为进一步开展深入的研究提出了一个明确的方向。另一方面，考察了该过程中的氧化物催化剂的形貌效应，制备不同形貌的 $ZnGa_2O_4$ 氧化物，研究结果表明形貌的差异会导致催化活性和选择性的改变；由于复合氧化物的表面结构和组分都比较复杂，可以考虑利用单组份氧化物来研究形貌效应。针对氧化物催化剂还可以进行负载和添加助剂进行改性，发现引入碱金属添加剂或将其负载于载体均可调变催化反应的性能。最后，研究了分子筛组分对该催化反应的影响，通过调控分子筛的孔道进行限域择形控制；例如构建 $ZnMnO_x$ -SAPO-11 用于合成气直接转化制汽油，实现 20% 的 CO 转化率与烃类产物中 77% 的汽油选择性。鉴于这个过程较新，存在的关键问题很多，包括氧化物催化剂的问题、分子筛催化剂的问题，以及两者之间的耦合等，可以适当集中一个体系进行研究，结果可能会更深入。论文研究内容丰富、研究数据分析合理、研究层次清晰、结果讨论清楚，是一篇优秀的博士文论，推荐进行博士论文答辩。

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
------------------------------	---

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)
	√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%	10
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	94

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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：OX-ZEO 双功能催化合成气转化制烯烃和汽油的研究

该博士学位论文工作围绕 OX-ZEO 中金属氧化物的催化作用，系统研究了金属氧化物的晶粒尺寸、形貌结构、添加剂、载体和掺杂等因素对催化剂性能的影响规律，同时也初步探索了分子筛的孔道结构对产物选择性的调控规律。选题聚焦 OXZEO 双功能催化剂的催化原理，深入研究了氧化物调控的关键因素，以实现从分子水平理解氧化物催化剂的构效关系。论文取得如下进展：

- （1）合成了不同尺寸的 ZnO 和 MnO 氧化物，发现尺寸效应对催化合成气制烯烃的性能有显著的影响，当 ZnO 晶粒尺寸从 62 nm 降至 23 nm，CO 转化率显著提高，同时低碳烯烃选择性也得到了提高。
- （2）制备了球型纳米颗粒 ZnGa₂O₄-500C 氧化物和片状 ZnGa₂O₄-PL 氧化物，通过与 SAPO-34 组成双功能催化剂，发现球形 ZnGa₂O₄-500C 氧化物具有显著的高 CO 转化率和烯烃选择性，同时在反应条件下更容易被还原，形成配位不饱和的 Zn、Ga 位点。
- （3）发现二元 ZnMn 氧化物可以形成比 ZnO 或 MnO 更小的晶粒尺寸，同时具有更高的反应活性，且反应后出现相分离现象，Mn 掺杂的 ZnO 有利于提高反应活性，而 Zn 掺杂的 MnO 不利于提高反应活性。

总体上看，该论文工作具有创新性，表征充分详实，机理研究深入细致，结果分析和讨论合理。论文写作条理清晰，逻辑性较强，表明作者具有良好的科研功底，具备独立从事科研工作的能力。建议予以进行博士学位论文答辩。

建议：氧化物表面的缺陷结构，配位环境与催化活性的关联值得进一步深入研究。

<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</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><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%	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%	95
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%	95
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	95
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%	95
总体评价			总分	94.25

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

本论文针对合成气高效转化制备低碳烯烃中的关键问题，基于金属氧化物-分子筛双功能催化剂的设计基础，着重通过研究金属氧化物品粒尺寸、形貌结构、助剂和载体效应提高催化剂的性能，并获得催化剂的构效关系，研究中也系统研究了分子筛孔道的择形效应，获得了分子筛孔道结构对产物选择性的调控规律，为今后研究奠定了研究基础。论文选题具有重要的创新性和现实意义。作者对合成气转化低碳烯烃以及相关的催化剂进行了详细的文献检索与讨论，内容详尽、逻辑性强。对研究中存在的关键科学问题以及解决思路给出了详尽的说明和论述、实验思路清晰、实验结构可靠真实、结果讨论深入，研究中并取得了较好的研究结果和成果，发表了 2 篇高水平的结论，体现了作者较好的科研创新能力、实验动手能力和实验结果分析能力。论文撰写规范，图表清晰，结论正确，论文达到了博士学位论文要求，同意答辩。

建议在第一章末给出实验路线图，便于清晰了解论文研究内容间的关系。

<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</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><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%	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%	39
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%	8
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90分为良好;大于等于60分小于75分为中;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）

本论文基于该研究组提出的金属氧化物-分子筛(OX-ZEO)双功能催化剂设计概念，开展合成气制备低碳烯烃和汽油组分的研究。系统研究了氧化物组分尺寸、形貌、助剂、掺杂等对催化性能的影响规律以及分子筛的孔道结构对产物选择性的调控规律，深化了双功能催化机制的认识，取得重要进展。发现金属氧化物(ZnO、MnO) 在与 SAPO-34 耦合体系中具有明显的尺寸效应：小尺寸的氧化物具有更高低碳烯烃选择性，而较大尺寸的氧化物则有利于低碳烷烃的生成。同时，氧化物组分也呈现形貌效应，传统的纳米颗粒状氧化物表现出优异的低碳烯烃活性和选择性；而片状氧化物则有利于低碳烷烃的生成。此外，分子筛孔道可调控反应产物，一维十元环直通孔道分子筛与氧化物耦合，用于合成气制汽油，其中含有 52%的异构烷烃和 16%的芳烃。基于一系列结构表征和反应数据分析，提出了这些催化剂微观结构与反应活性及选择性的认知。

建议：

1. 在双组分氧化物体系中，反应后出现了相分离的情况，这意味着在反应条件下，不同氧化物与分子作用机制及相应的结构演变方式所不同，这方面的认知还有待深入。
2. 该反应体系存在大量 CO₂，其与氧化物组分的表面相互作用，也值得关注。
3. 表观 TOF 计算中，假定表面 Zn 原子位点均为活性中心似乎欠妥，氧化物表面的配位环境变化较大，在 CO 和 H₂ 活化过程中存在很大差异；如果有详细的位点结构分析和产物选择性的关系，则更具说服力。

<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</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/> 不同意答辩</p>
---	--