

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%	92
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%	92
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%	90
总体评价			总分	92.1

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：

随着环保排放法规的日臻严格，对尾气治理技术提出了更高的要求。含氮废气作为重要的大气污染物，其催化净化技术的开发受到人们的广泛关注。论文选择 Cu-UZM-9 分子筛上含氮废气转化作为研究内容，选题具有重要的学术价值和潜在的应用前景。

论文研究了 Cu-(M)-UZM-9 分子筛的制备改性及其 NH₃-SCR 与丙烯腈 SCC 催化反应性能，得到如下研究结果：(1) Cu-UZM-9 具有优良的催化脱硝性能，孤立 Cu²⁺是 NH₃-SCR 反应低温段的主要活性位点，其含量随着 Cu 交换量的增加而增加，高的 Cu 含量 (2.9-5.4 wt%) 有助于提升催化剂的低温活性，而会抑制高温活性，并且高温阶段副产物 N₂O 的生成量与 Cu 离子含量成正相关。通过在 Cu-UZM-9 催化剂中引入 Mn 物种可以进一步优化 Cu 基催化剂的催化活性与产物选择性。(2) 在 Cu-UZM-9 (1.5-11.5 wt%) 催化剂上丙烯腈催化燃烧 (AN SCC) 的活性位也是孤立 Cu²⁺。同样丙烯腈完全转化温度 (T₁₀₀) 随着 Cu 含量的增加而降低，并且系列 Cu-UZM-9 催化剂在整个温度测试范围内均具有良好的 N₂ 选择性 (> 98%)。通过 *in situ* DRIFTS 表征发现 H₂O 含量的高低会影响中温段的反应机理，而温度的变化会影响主要含 N 物种的种类。(3) 在 Cu-UZM-9 (6.5 wt% Cu) 催化剂中，引入低于 3 wt% 的 Ce 时，Ce 物种主要以 Ce³⁺的形式存在，对 AN SCC 反应促进作用较弱。当 Ce 含量高于 3 wt% 时，随着 Ce 含量的增加，Ce³⁺保持不变，但 CeO₂ 物种开始出现，并且其含量随着 Ce 含量的增加而增加。15 wt% 的 Ce 可将孤立 Cu²⁺的还原峰位置由 340℃降低到 302℃，进而有助于增强 AN 转化活性与 CO₂ 选择性，同时维持较高的 N₂ 选择性。(4) 对 SCR 反应，Cu-UZM-9 催化剂的水热稳定性随着 Cu 含量的增加而增加，但 Mn 的引入会降低催化剂的水热稳定性，但在 Cu 基催化剂中引入少量 Ce 物种有助于提高 Cu 基催化剂的水热稳定性；对 ANSCC 反应，Cu-UZM-9 催化剂相比 Cu-Ce-UZM-9 催化剂具有更优良的水热稳定性。

上述研究结果具有创新性。

论文达到了博士学位论文要求，同意参加答辩。

<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 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%	93
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%	88
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%	86
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%	85
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%	85
总体评价			总分	87

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）

含氮有毒气体的治理和消除是重要的环境保护课题。论文针对氮氧化合物氨催化还原（ $\text{NH}_3\text{-SCR}$ ）和含腈类挥发性有机物气体选择性催化燃烧（ SCC ）研究开发催化剂，选题具有重要的实用价值。

论文制备了高硅 LTA 型分子筛 UZM-9，并以此为载体，采用离子交换法制备了一系列含 Mn、含 Ce 的 Cu 基催化剂，采用 XRD、ICP-AES、SEM/EDS、STEM、BET、 $\text{H}_2\text{-TPR}$ 、 $\text{NH}_3\text{-TPD}$ 、XPS、EPR、In situ DRIFTS 等物理化学表征手段，结合 $\text{NH}_3\text{-SCR}$ 和 SCC 反应微反评价，研究了反应机制和催化剂构效关系。得到如下研究结果：1）Cu-UZM-9 具有优良的催化脱硝性能。孤立 Cu^{2+} 是 $\text{NH}_3\text{-SCR}$ 反应低温段的主要活性位点，高 Cu 交换量有利于提升催化剂的低温活性，但在高温段 Cu^{2+} 会造成 NH_3 非选择性氧化等副反应。引入 Mn，可以提高 Cu 基催化剂的低温活性，并抑制高温段的 NH_3 非选择性氧化。Mn 的引入提高了催化剂的 B 酸性，增强了对 NH_3 的吸附。2）Cu-UZM-9 也具有良好的催化丙烯腈燃烧活性。孤立 Cu^{2+} 是活性位点，催化剂活性随 Cu 含量的增加而提高，丙烯腈在不同的反应温度段分解的机理有所不同，并受反应物中水含量影响。Ce 的引入调变催化燃烧性能，适量的 Ce 可降低 Cu^{2+} 还原温度，增强催化剂活性和选择性。上述 Cu-(M)-UZM-9 分子筛催化剂水热老化处理后仍能保持较好的 $\text{NH}_3\text{-SCR}$ 和 SCC 催化性能。

研究工作量大，取得新研究结果，实用性强，达到了博士论文的要求，建议进行答辩。

<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%	96
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%	90
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%	90
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%	90
总体评价			总分	90.6

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）

含氮废气是重要的大气污染物，其催化净化技术是消减含氮废气污染物的有效途径之一，其技术核心是高活性和高稳定催化剂。该论文以 Cu-UZM-9 分子筛为基础，系统研究了 Cu 交换量、金属氧化物掺杂改性对催化剂在 NH₃-SCR 与丙烯腈 SCC 中催化性能的影响，研究了催化剂的水热稳定性和催化反应机理。论文选题具有重要应用价值和理论意义。

论文研究了 Cu 交换量对 Cu-UZM-9 在 NH₃-SCR 中催化性能的影响，发现 Cu 交换量显著影响不同温度下催化性能，Mn 物种的引入不仅可以提高催化剂的低温活性，而且可拓宽有效反应温度窗口，而 Ce 物种的少量引入有助于提高 Cu 基催化剂的水热稳定性。Cu-UZM-9 用于催化丙烯腈燃烧时，丙烯腈完全转化温度（T₁₀₀）随着 Cu 含量的增加而降低，在整个温度测试范围内均表现良好的 N₂ 选择性（>98%）。借助原位 DRIFTS 技术，研究了 H₂O 含量对催化反应过程的影响，研究了不同温度区间主要含 N 物种的种类，初步揭示了催化反应机理。Ce 含量显著影响 Cu-Ce-UZM-9 的丙烯腈催化燃烧性能和分子筛结构，Ce 含量为 15 wt% 时可增强催化剂的活性以及 CO₂ 和 N₂ 的选择性。上述研究结果具有创新性。

论文工作量大、研究方案合理、数据可信、结论正确。表明作者具有扎实的理论基础和专业知

识，具有独立从事科研的能力。论文达到博士学位论文要求。

<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%	90
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%	90
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%	85
总体评价			总分	89

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）

本论文系统研究了 Cu 分子筛催化剂在 NH₃-SCR 与丙烯腈 SCC 催化反应中的性能及相关机理，并进一步考察了掺杂改性后，Cu-(M)-UZM-9 催化剂的催化性能及水热稳定性。论文思路清晰，数据可靠，分析全面，结论严谨，已达到博士毕业条件，建议授予博士学位。

论文中如下问题建议修改或思考：

1. 中英文书面文字表述、逻辑关系及标点符号的使用有待修改和完善。
2. 摘要第（1）、（4）小段，注意表述。
3. P2 倒数第二段，“然而”去掉，此处没有转折关系。
4. P7 第一段最后一句、P15 第一段第三句、P21 最后一段、P64 第一段第三句、P79 第一段第 3 句，注意表述。
5. P63 第一段，XPS 特征峰归属依据存在问题。
6. P66 图 3.12 不清晰。
7. P74，注意表述“红外峰”，最好是“振动峰”。
8. P75 第二句，NH₄⁺量不应与酸强度关联。
9. P97 图 4.11 横坐标错误。
10. P136 小结部分第（2）和（4）条，建议明确水热稳定性指标是基于活性还是催化剂结构？

<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%	12
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%	35
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%	12
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	84

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）

本论文研究了 Cu-(M)-UZM-9 分子筛催化剂的 $\text{NH}_3\text{-SCR}$ 与丙烯腈催化燃烧反应性能；开展了详细的催化剂结构分析和不同温度区间的反应途径测试，提出了催化剂组分、微观结构与反应特性的关系。发现 Cu-UZM-9 具有优良的 $\text{NH}_3\text{-SCR}$ 性能， Cu^{2+} 是反应的主要活性位点，且随交换量的增加而提高；明确了提升催化活性和反应选择性与铜含量、反应温度、引入 Mn 物种的相互关系。将 Cu-UZM-9 催化剂用于丙烯腈催化燃烧，也发现 Cu^{2+} 为催化活性位，与铜含量密切相关；在测试温度范围内均有良好的 N_2 选择性；表征了 H_2O 含量对不同温度区间反应途径的影响规律；提出了一定量的氧化钾的添加有利于稳定活性位点，提高丙烯腈转化率和 CO_2 、 N_2 选择性。也发现 Mn、Ce 的添加对分子筛的水热稳定性有一定程度的弱化作用。这些研究结果对应用催化剂的研制具有重要的参考价值。

建议：

1. 在 Cu-(Ce)-UZM-9 催化剂体系中，Ce 的作用机制尚不清晰；低于 3 wt%，主要以 Ce^{3+} 存在，随着 Ce 含量的增加， Ce^{3+} 保持不变，但 CeO_2 物种开始出现；其中的问题是这些 Ce^{3+} 物种是如何形成并能够保持稳定的？其在分子筛孔道的落位和化学状态在反应条件下会有怎样的变化？因为 CE 添加确实改变了反应性能和分子筛结构稳定性。
2. 在两种反应体系中，孤立的 Cu^{2+} 均被认为是催化活性位，但随着铜含量的增加，聚集态的二价铜也必然出现，那么这二者之间是否有一定程度的交换作用？

<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>
---	--