

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：碳化钨催化木质素选择解聚研究

学生姓名：郭海威

木质素是自然界可再生芳香化合物资源，开发高选择性非贵金属催化剂定向解聚木质素对充分利用可再生资源、减轻环境压力具有重要意义。论文以类贵金属碳化钨催化解聚木质素作为研究方向，选题具有重要理论意义和应用背景。取得的创新性结果如下：

(1) 利用碳化钨的类贵金属性质选择性活化 C-O 键，实现了 $\beta$ -O-4 模型底物高效转化，单体产率可达 96.8%。该催化剂可用于解聚真实木质素，芳香生物油收率达 70%以上。

(2) 制备五种钨物种组成不同的催化剂，发现以碳化钨为主要物种的催化剂具有合适的酸性及金属性，在木质素解聚中体现更高的转化率及单体收率。

(3) 研究了木质物种及提取方法导致的结构差异，发现相对于软木木质素，硬木木质素和草木质素具有较低分子量及更少的 $\beta$ -5 链接，更容易转化。

(4) 采用 DDQ 氧化修饰木质素结构，并将修饰后木质素用于催化氢解，发现木质素氧化-氢解策略使产物单体收率降低。GPC 分析及 2D HSQC NMR 表征结果表明，木质素氧化处理过程中发生弱键断裂，新化学键的生成是解聚活性降低的可能原因。

论文工作量大，结构合理，条理清晰，实验数据分析合理，结论可信，表明作者具有扎实的基础理论和专业知识。答辩过程中，思路清晰，语言表述清楚，能正确回答问题，具备独立从事 ze 科研 ze 工作的能力，达到了博士学位论文的要求。经答辩委员会无记名投票表决，全票通过论文答辩，建议授予郭海威同学工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019 年 4 月 29 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：萘与叔丁醇烷基化分子筛催化剂的性能调控及反应过程研究

学生姓名：黄治华

2,6-二烷基萘（2,6-DANs）是制备多种高级聚酯、聚氨酯及液晶聚合物的重要单体。论文以开发萘与叔丁醇液相烷基化高效催化剂为研究目标，深入研究了催化剂活性和产物选择性调控机制，选题具有重要的科学意义和应用前景。

论文取得的主要结果如下：

1. 采用氧化铈改性、La 离子交换以及硅烷化表面修饰等方法对 HY 分子筛表面酸性进行修饰。铈以  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  和  $\text{CeO}_2$  形式均匀分散在分子筛表面，有效降低了强酸中心的酸密度和酸强度。La 离子交换和硅烷化修饰可分别降低酸强度和减少外表面酸量。在萘与叔丁醇烷基化反应中，改性 HY 分子筛上 2,6-二叔丁基萘（2,6-DTBN）的选择性显著提升。La 离子交换和硅烷化修饰组合改性 HY 催化剂表现出较高的萘转化率达到 72.5%，DTBN 选择性为 54.2 wt%，其中 2,6-/2,7-DTBN 可达 7.6。

2. 研究了催化剂的酸度对反应性能的影响。结果表明，适当降低 HY 分子筛的酸强度有利于 2,6-DTBN 的生成，同时减少外表面酸性中心、降低酸密度有助于抑制 2,6-DTBN 进一步发生异构化和脱烷基等二次副反应，有利于提高目的产物选择性。

3. 采用碱、酸处理调节 HMOR 分子筛孔结构和酸中心分布。碱处理可产生孔径为 3-30 nm 的介孔，增强了 HMOR 分子筛的物质扩散和容碳能力；酸处理能有效减少酸密度，减缓积碳生成；碱-酸处理既能产生介孔，又能降低酸中心密度，从而提高催化剂活性和稳定性。

上述研究结果具有创新性。

论文工作量大，实验设计与数据分析合理、结论可信，表明作者具有扎实的理论基础和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。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：



2019 年 5 月 8 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目 糖类化合物催化转化制呋喃类化合物的研究

学生姓名： 李会香

木质纤维素是自然界中含量丰富的可再生碳资源，催化转化木质纤维素生产化学品或油品可用于减少社会发展对化石能源的依赖及其带来的环境问题。从木质纤维素中的纤维素、半纤维素出发，经糖类化合物可制得糠醛、5-羟甲基糠醛（5-HMF）等高附加值的呋喃化合物等，这些反应涉及的官能团数目较多、副反应多、难以得到较高收率的呋喃类产物。因此深入研究生物质基化合物催化转化机理，构建出高效的生物质基化合物转化利用的反应体系具有重要的科学意义和实用价值。

论文开展了生物质基糖类化合物催化转化制呋喃类化合物的研究，包括单糖类化合物催化转化制平台化合物 5-HMF、糠醛，以及以上平台化合物的转化制生物质燃油前驱体（C8, C13）的反应，结合原位远红外光谱（FIR）等分析手段，对其中所涉及的催化反应机理、催化剂的定向设计进行了系统的研究，主要创新性结果如下：

（1）针对葡萄糖转化制 5-HMF 反应，采用 FIR 技术研究了多种金属氯化物  $\text{CrCl}_3$ 、 $\text{VCl}_3$ 、 $\text{PtCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$  等催化剂与代表葡萄糖含氧基团的模型分子（环己酮、羟基乙醛、水等）的作用性质，揭示了金属氯化物在催化葡萄糖转化过程中性能差异的原因。建立了金属氯化物（ $\text{NiCl}_2$ 、 $\text{VCl}_3$ 、 $\text{MnCl}_2$ 、 $\text{ZrCl}_4$  等）与生物质基化合物中的多种典型含氧基团（羰基、羟基、醚键等）间量化的作用强度表，可望用于解释生物质基化合物催化转化反应机理以及催化剂的筛选。

（2）在离子液体介质中，利用 FIR 技术研究了金属氯化物（ $\text{VCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{CoCl}_2$  等）对羟醛缩合反应的催化行为，发现  $\text{VCl}_3$  是较优秀的 L 酸催化剂，从而构建了酸催化糠醛与丙酮缩合制备 C8, C13 生物燃油前驱体的新反应体系。此外还发现，引入添加剂乙醇，缩合产物的选择性高达 94%。

（3）针对  $\text{CrCl}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$  催化的葡萄糖制备 5-HMF 体系，研究了多种添加剂的作用，发现添加适量的  $\text{NaCl}$  能够有效减少副产物，添加异丙醇能显著降低目标产物 5-HMF 的降解。从而构建出高效的葡萄糖转化制 5-HMF 体系（ $\text{CrCl}_3/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{NaCl}/\text{异丙醇}/\text{乙二醇二甲醚}/\text{水}$ ），使 5-HMF 收率提高到 70%。

论文工作量大，思路清晰，数据分析合理，结论可信。论文达到了博士学位要求，表明作者掌握了扎实的理论知识和专业技能，具有独立进行科研工作的能力。答辩过程中表达清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019 年 5 月 9 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：二氧化碳加氢合成一氧化碳、烯烃反应中助剂作用研究

学生姓名：梁兵连

CO<sub>2</sub> 加氢制化学品和燃料可以同时实现 CO<sub>2</sub> 的资源利用和可再生能源的有效存储，具有重要的科学意义和应用前景。通过催化剂的理性设计实现 CO<sub>2</sub> 的有效活化和产物选择性调控是 CO<sub>2</sub> 催化转化中的核心问题。该论文重点研究了 CO<sub>2</sub> 加氢合成一氧化碳、烯烃反应中助剂的作用。取得成果如下：

1. 在逆水煤气变换反应中，K 助剂的添加能够形成 KO<sub>x</sub> 与 Pt 的界面位点，促进了 CO<sub>2</sub> 吸附活化形成甲酸盐物种，提高了 CO<sub>2</sub> 的转化率。K 助剂的存在还能够减弱 Pt 对 CO 的吸附强度，抑制了 CO 物种进一步加氢生成 CH<sub>4</sub>，提高了 CO 的选择性。

2. 在 CO<sub>2</sub> 加氢反应中，Na 助剂促进了 Fe 基催化剂中活性物种 Fe<sub>5</sub>C<sub>2</sub> 的生成及其在反应条件下的稳定。Na 助剂还能促进 CO<sub>2</sub> 的吸附和 C-C 链增长反应并抑制烯烃的二次加氢反应，进而提高了催化剂的活性和烯烃选择性。进一步通过在 Na/Fe 催化剂中添加第二组分 Mn 助剂，减弱了催化剂中 C-C 的增长能力，达到了提高低碳烯烃选择性的目的。

3. 研究了 CuZnAl 催化剂在 CO<sub>2</sub> 加氢合成甲醇反应中的失活机制，发现活性金属 Cu 的氧化以及 ZnO 物种的团聚导致界面活性位点的减少，是催化剂失活的主要原因。

上述结果具有创新性。

论文结构合理、条理清晰、实验数据分析合理、结论可信，表明作者具有扎实的基础理论和专业知识。答辩过程中，思路清晰，语言表述清楚，回答问题正确，具备独立从事科研工作的能力，达到了博士学位论文的要求。经答辩委员会无记名投票表决，全票通过论文答辩，建议授予梁兵连同学工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：



2019年4月29日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

**论文题目：**溶液中单原子铂催化剂的制备及其在硅氢加成反应中的应用

**学生姓名：**刘凯瑞

溶液中制备能够稳定存在的单原子零价金属催化剂是一个巨大的挑战，论文围绕溶液中弱配位单原子 Pt 催化剂的制备、表征和催化反应展开研究，选题具有重要的学术意义和潜在的应用前景。主要创新性结果如下：

1. 首次在溶液中制备出聚二甲基硅氧烷-聚乙二醇（PDMS-PEG）稳定的单原子 Pt 金属催化剂（Pt<sub>1</sub>@PDMS-PEG）。<sup>195</sup>Pt 和 <sup>13</sup>C NMR、STEM 等多种表征技术，结合 DFT 计算，证明了 Pt 物种为单核、近零价；Pt<sub>1</sub>@PDMS-PEG 以 (R<sup>1</sup>OR<sup>2</sup>)<sub>2</sub>PtCl<sub>2</sub>H<sup>+</sup><sub>2</sub> (R<sup>1</sup> 和 R<sup>2</sup> 为 H 或 Si、C 基团) 的结构存在；发现氯铂酸还原过程中 PDMS-PEG 结构的变化以及 PDMS-PEG 囊泡结构形态与 Pt 原子分布相关。采用结构更简单的 15-Crown-5 在溶液中也成功制备出液体单原子 Pt 金属催化剂（Pt<sub>1</sub>@15-Crown-5）。

2. 将 Pt<sub>1</sub>@PDMS-PEG 和 Pt<sub>1</sub>@15-Crown-5 用于烯烃的硅氢加成反应并表现出远超传统 Pt 均相催化剂的活性、选择性和底物普适性。其中 1-辛烯和 Ph(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SiH 的 TOF 值高达 1×10<sup>9</sup> h<sup>-1</sup>，是含 P 配体修饰的 Karstedt Pt 催化剂催化活性的近 10<sup>7</sup> 倍；是纳米棒氧化铝负载 Pt 单原子催化活性的近 10<sup>4</sup> 倍。

论文工作量大，思路清晰，数据分析合理，结论可信，论文达到了博士学位要求。表明作者具有扎实的理论知识和专业技能。具备独立从事科研工作的能力，答辩过程中表达清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：



2019 年 05 月 10 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目 铈、铑基多相羰基化催化剂的合成及其结构与性能研究

学生姓名： 任周

Rh 基多相羰基化催化剂普遍存在稳定性差的问题，Ir 基多相羰基化催化剂则存在活性不足的问题。本论文针对上述问题，合成了多种铈、铑基多相羰基化催化剂并对其羰基化性能与结构进行了细致研究，选题具有重要的应用价值和理论意义。主要创新性如下：

(1) 制备了 Ir-La-S/AC 催化剂，气相甲醇羰基化活性显著提高，HAADF-STEM 和 XPS 结果表明，硫改性促进了 Ir 的单分散和还原活化过程；

(2) 合成了含磷配体多孔聚合物负载的 Rh-POL-PPh<sub>3</sub> 催化剂，甲醇羰基化反应的 TOF 为 1500 h<sup>-1</sup>，近 200 h 内稳定性明显高于传统的 Rh/AC 催化剂，发现 Rh-P 配位键的形成是其稳定性好的原因；

(3) 设计合成了含氮联吡啶配体多孔聚合物负载的 Rh-POL-2BPY 催化剂，近 400 h 甲醇羰基化活性保持稳定，发现 Rh 以单离子形式与吡啶配位并形成活性中心 [Rh(CO)N<sub>3</sub>]<sup>2-</sup>；

(4) 以离子键键合的方式合成了 Rh-PIP-PMI 和 Rh-PIP-PEI 催化剂，在甲醇羰基化和乙醇羰基化反应中均表现出优异的活性和稳定性，EXAFS 等表征发现以离子键方式固载的 Rh 物种是其优异的活性和稳定性的原因。

论文工作量大，思路清晰，数据分析合理，结论可信。表明作者具有扎实的基础理论知识和独立从事科研工作的能力。答辩过程中表达清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019 年 5 月 7 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：铈基烧绿石氧化物催化剂的太阳能热化学裂解  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应性能研究

学生姓名：阮崇焱

两步法太阳能热化学储能，可将间歇性、能量密度低、分布不均匀的太阳能转化为稳定、能量密度高、易于储存运输的太阳能燃料，实现太阳能到化学能的直接转化。本论文针对氧载体产太阳能燃料（ $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$ ）性能低的问题，开展了新型 redox 复合氧化物催化剂体系及新颖氧化还原模式等方面研究，选题具有重要的科学意义和应用前景。取得了如下创新性研究结果：

1.首次提出了基于铈基氧化物化学计量比循环用于两步法太阳能热化学裂解  $\text{H}_2\text{O}$ 。制备了一种  $\text{CeO}_2-x\text{SnO}_2$  复合氧化物催化剂，使  $\text{CeO}_2-0.15\text{SnO}_2$  复合氧化物单位质量产  $\text{O}_2$  量和产  $\text{H}_2$  量分别达到纯  $\text{CeO}_2$  材料的 4.7 倍和 3.8 倍。

2. 设计了新型  $5\text{Ni}/\text{CeO}_2-\text{TiO}_2$  催化剂，用于  $\text{CH}_4$  还原驱动的两步法太阳能热化学裂解  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应。900 °C 下  $\text{CH}_4$  部分氧化的转化率达 100%， $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  的平均生成速率达到 168.8 和 97.5  $\text{mL min}^{-1} \text{g}^{-1}$ （为目前报道的最高值）。阐明了单质镍和镍/氧化物界面为该循环反应的活性中心，单质镍和  $\text{CeO}_2-\text{TiO}_2$  复合氧化物间存在协同效应，镍促进了  $\text{CeO}_2-\text{TiO}_2$  复合氧化物到  $\text{Ce}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  烧绿石的转化，从而实现该催化剂的高活性和高稳定性。

3.基于两步法太阳能热化学循环，提出了  $\text{NH}_3$  氧化和  $\text{H}_2\text{O}$  裂解制  $\text{NO}$  和  $\text{H}_2$  的耦合反应过程。发现  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的活性最优，在 650 °C 和 750 °C 条件下， $\text{NH}_3$  的转化率可达 100%和 97%， $\text{NO}$  的选择性分别为 56%和 57%，副产物  $\text{N}_2\text{O}$  的选择性仅为 2%和 1.8%。

论文工作量大、结构合理、条理清晰、数据分析合理、结论可靠，表明作者具有扎实的基础理论和专业知识。答辩过程中，思路清晰，语言表述清楚，能正确回答问题，具备独立从事 ze 科研 ze 工作的能力，达到了博士学位论文的要求。经答辩委员会无记名投票表决，全票通过论文答辩，建议授予阮崇焱同学工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019年5月8日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评述（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况）：

论文题目：以废弃聚酯及生物质衍生物为原料合成航空煤油环烃

学生姓名：唐浩

环烃是航空煤油的重要组成部分，对提高航空煤油的性能至关重要。论文选择以废弃聚酯及生物质衍生物为原料合成航空煤油范围环烃作为研究方向，选题具有重要理论意义和应用背景。取得的创新性结果如下：

1) 以废弃 PET 为原料通过一步反应获得航空煤油范围  $C_7$ - $C_8$  环烃。Ru-Cu 和 Ir-Mo 催化剂对 1,4-环己烷二甲酸二甲酯加氢脱氧反应表现出高的活性。Ru-Cu 催化剂中合金粒子的生成以及 Ir-Mo 催化剂中 Ir 和  $MoO_x$  物种之间的协同作用分别是导致催化剂高活性的原因。

2) 以 PC 塑料为原料通过两步反应获得航空煤油范围  $C_{13}$ - $C_{15}$  多环烷烃。发现 H- $\beta$  分子筛在双酚的加氢脱氧反应中表现出较好的性能。采用双酚 A 和双酚 F 基塑料单体可以分别获得双环以及三环烷烃。

3) 以  $Pt/Al_2O_3$  为催化剂，在无需外加氢源的条件下，将生物质多元醇和异佛尔酮加氢脱氧耦合，获得航空煤油范围  $C_9$  环烷烃。

4) 以环戊酮（或木质素磺酸钠）与甲醛为原料，制备了 SCFC 和 LF 酸性树脂催化剂，发现对生物质糖脱水制备 5-羟甲基糠醛具有高活性。

论文工作量大，结构合理，条理清晰，实验数据分析合理，结论可信，表明作者具有扎实的基础理论和专业知识。答辩过程中，思路清晰，语言表述清楚，能正确回答问题，具备独立从事科研工作的能力，达到了博士学位论文的要求。经答辩委员会无记名投票表决，全票通过论文答辩，建议授予唐浩同学工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019年4月29日



## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目 多孔有机聚合物自负载催化剂的制备及其在丁烯氢甲酰化和 CO<sub>2</sub> 转化中的应用

学生姓名： 王玉清

传统的烯炔氢甲酰化和 CO<sub>2</sub> 与环氧化合物加成反应通常采用均相催化过程，存在着贵金属和配体流失等问题。合成含 P 多孔有机聚合物负载的金属催化剂，并应用于 C4 烯炔的多相氢甲酰化反应，选题具有重要的科学意义和应用价值。

(1) 设计合成了 Rh/CPOL-BP&P 催化剂，透射电镜和原位红外等表征发现该催化剂的活性 Rh 处于单原子分散状态。形成 Rh-P 配位键和催化剂骨架中 PPh<sub>3</sub> 和 biphephos 单元的协同作用，提高了 C4 烯炔氢甲酰化反应的活性、区域选择性和稳定性。

(2) 设计合成了双齿 biphephos 和单齿 P(OPh)<sub>3</sub> 的亚膦酸酯共聚的多孔有机聚合物及其负载的 Rh/CPOL-BP&P(OPh)<sub>3</sub> 催化剂，具有高的 1-丁烯氢甲酰化活性及区域选择性。研究表明 Rh 与聚合物骨架中的两种 P 配位，形成 Rh-P 活性物种间的协同效应，提高了反应活性和区域选择性，调节催化剂骨架中 P(OPh)<sub>3</sub> 配体的浓度可调节产物分布。

(3) 采用溶剂热聚合法制备了含 P 有机聚合物负载的 Mg-por/pho@POP 催化剂，具有多级孔道结构和优异的 CO<sub>2</sub> 富集能力，在 CO<sub>2</sub> 与环氧化合物加成反应中呈现优异性能。

上述研究结果具有创新性。

论文工作量大，数据详实可靠，分析合理，结论可信，写作规范，达到博士论文要求，表明作者掌握了扎实的理论知识和实验操作技能，具有独立进行科研工作的能力。答辩过程中表达清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019 年 5 月 6 日

答辩委员会组成

第 2 页，共 3 页

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：甲醇制烃类反应过程低碳烯烃生成机制研究

学生姓名：张洁

论文为提高甲醇制烯烃反应中的丙烯选择性，深入研究了 H-Beta 分子筛和 H-ZSM-48 分子筛上的甲醇转化反应性能以及乙烯和丙烯的生成机制，选题具有重要科学意义和应用背景。

论文取得的主要结果如下：

1. 研究了 H-Beta 分子筛催化的甲醇转化反应，发现该催化剂有利于生成丙烯，不利于生成乙烯；提出了 H-Beta 分子筛上甲醇转化反应同时存在烯烃循环和以高甲基苯为主的芳烃循环；温度升高有利于长链烯烃裂解，促进了丙烯生成。

2. 研究了 H-Beta 分子筛 Brønsted 酸性对甲醇转化的影响，发现甲醇转化率取决于总 Brønsted 酸量；而 Brønsted 酸密度影响氢转移和烯烃甲基化反应，影响丙烯的生成；Brønsted 酸密度还影响积炭物种生成和催化失活过程，除了稠环芳烃外，长链烷烃的累积也会导致催化剂失活。

3. 研究了 H-ZSM-48 分子筛催化甲醇转化反应过程， $^{12}\text{C}$  和  $^{13}\text{C}$  甲醇示踪实验表明，在双循环过程中高甲基苯是芳烃循环的活性物种，对丙烯生成起促进作用。芳烃脱烷基生成  $\text{C}_{3-5}$  烯烃遵循修边机理，而乙烯生成不符合传统修边机理。

上述研究结果具有创新性。

论文工作量大，实验设计与数据分析合理、结论可信，表明作者具有扎实的理论基础和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。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019年4月24日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目： 分子筛催化甲醇制烯烃反应机理的理论计算研究

学生姓名： 张雯娜

甲醇制烯烃（MTO）是由非石油资源制取低碳烯烃的重要途径。论文针对重要的八元环笼结构分子筛催化 MTO 反应体系，应用理论和实验结合的方法研究了 MTO 的间接反应机理，得到如下结论：

（1）在 LEV 结构 H-RUB-50 分子筛催化 MTO 反应机理研究中，发现以低甲基苯碳正离子为活性中间体的侧链烷基化途径具有较低的能量跨度，是生成烯烃的优势途径；与丙烯前驱体的生成相比，乙烯前驱体具有更低的自由能垒，乙烯生成过程的能量跨度更低，为实验提供了理论依据。进一步完善了 MTO 反应中间体、催化反应循环及产物选择性的笼控制择形原理。

（2）在 AEI 结构 H-SAPO-18 分子筛催化 MTO 反应机理的研究中，发现丙烯生成主要遵循烯烃循环和芳烃循环途径，两种途径分别以裂解反应和甲基化反应作为速控步骤。低温有利于芳烃循环，升高温度促进烯烃循环。

（3）在 CHA 结构 H-SAPO-34 分子筛催化 MTO 反应的研究中，发现甲基环戊二烯（MCP）为反应活性中间体，并提出了环戊二烯循环新途径。理论计算证实环戊二烯循环在能量上可行，且与传统烯烃循环和芳烃循环中的反应中间体可以相互转化。

以上研究工作和结果具有创新性。

论文研究目标明确、思路清晰、实验数据可信，理论计算方法合理、模型恰当。答辩过程中表述清晰、能够正确回答问题，表明该同学具有独立从事科学研究的能力。答辩委员会经认真讨论，全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：



2019 年 5 月 9 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目： 合成气一步制混合醇/烯烃的 Co@Co<sub>2</sub>C 催化剂结构与性能研究

学生姓名： 赵子昂

合成气转化制液体燃料和混合醇、烯烃等化学品是碳一化学的重要研究内容，论文开展金属改性调变催化剂表面结构和性质，实现合成气经一步法直接转化为混合醇和烯烃等高附加值化学品的研究，选题具有重要的理论意义和实际应用价值。

论文通过调变催化剂的表面微观化学环境，构建包含金属 Co 和 Co<sub>2</sub>C 两种活性中心的复合催化剂，实现合成气高选择性一步制混合醇和烯烃，得到如下结果：

(1) 制备了 Mn 改性的活性炭负载钴基催化剂，发现 Mn 加速了 Co<sub>2</sub>C 物种的形成，在反应中重构为具有特殊结构的 Co@Co<sub>2</sub>C 活性中心，显著提高醇和烯烃的选择性；

(2) 制备了 La 改性的 Co<sub>x</sub>Mn<sub>y</sub>La/AC 催化剂，发现 La 的引入提高混合醇的选择性；产物分布向轻组分方向移动；

(3) 制备了 Li 改性的 Co<sub>x</sub>Mn<sub>y</sub>Li/AC 催化剂，发现 Li 的引入显著提高 Co<sub>x</sub>Mn/AC 催化剂的 CO 加氢反应活性，进一步降低 CH<sub>4</sub> 的选择性；

(4) 制备了 Cr 改性的 Co<sub>x</sub>Cr/AC 催化剂，发现 Cr 的引入提高 CO 加氢活性，提高 C<sub>5+</sub> 烃类的选择性，降低混合醇的选择性，而且 Cr 的加入抑制了 Co<sub>2</sub>C 物种的形成。

以上研究结果具有创新性。

研究工作量大，分析结果合理，结论可信。答辩过程中表述清楚，能正确回答问题，表明作者具有扎实的基础理论知识和实验技能以及独立从事科研工作的能力。经答辩委员会投票，全票通过论文答辩，建议授予工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019 年 5 月 7 日

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：多孔有机聚合物催化剂的制备及其在甲酸基储氢中的应用

学生姓名：张岩

甲酸作为液态储氢材料备受关注，论文围绕甲酸的高效催化分解与合成，开展了合成新型多孔聚合物催化剂的研究，选题具有重要的科学意义和明显的应用前景。主要研究结果如下：

1. 以含 P 和含 N 的多孔有机聚合物为载体，合成了 Ru 基多相甲酸分解制氢及甲酸合成催化剂，发现含 P (Ru@POPs-PPh<sub>3</sub>) 的催化剂比含 N (Ru@POPs-TPP) 的催化剂在催化甲酸分解制氢及碳酸氢钠加氢反应中均表现出更优异的催化活性和稳定性。

2. CO 吸附原位 FT-IR 表征结果表明聚合物骨架中不同类型配体可影响其金属活性中心 Ru 的电子态，三苯基膦配体对 Ru 的给电子效应强于吡啶配体，有利于生成目标产物 H<sub>2</sub>。

3. 研究结果表明聚合物骨架中 P 配体的强给电子效应对 Ru 活性中心具有一定的稳定化作用，在反应过程中 Ru 不易聚集，因此含 P 的催化剂具有更好的稳定性。

上述研究工作具有创新性。论文工作量大，写作规范，思路清晰，数据详实，讨论合理，结论可信，达到了硕士学位论文要求，表明作者具有扎实的专业知识和独立进行科研工作的能力，答辩过程中表达清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予硕士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2019年5月6日