

附件 6



**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 复合孔道分子筛的制备及其催化反应性能研究

作者姓名\_\_\_\_\_许澜舰\_\_\_\_\_

学位类别\_\_\_\_\_工学博士\_\_\_\_\_

学科（专业）\_\_\_\_\_工业催化\_\_\_\_\_

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%	90
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%	100
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%	100
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	100
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	86

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： 复合孔道分子筛的制备及其催化反应性能研究

作者姓名： 许澜舰

沸石分子筛在催化、离子交换、吸附分离等领域具有重要的实际应用价值。论文针对单一孔道 Beta 和 MFI 分子筛存在的扩散限制问题，详细研究了复合孔道构筑，形貌控制及晶化条件的优化，此外，对 Beta、MFI 复合孔道的形成机理进行了深入探讨，并将所制备的样品应用于苯甲醇自醚化、苯甲醛和季戊四醇的羟醛缩合等反应中，取得的主要成果如下：

（1）采用蒸汽辅助晶化法，通过控制 Beta 核层的结构稳定性及 Silicate-1 壳层的生长速度，合成了具有复合孔道结构的 Beta@Silicate-1 核壳分子筛，所制备的样品在均三甲苯和苯甲醇平行反应中，可以有效提高苯甲醇自醚化反应的相对选择性。

（2）以高硅 Beta 分子筛为原料，水热转晶制备了具有微孔-介孔复合结构的纳米高硅 ZSM-5 分子筛，其在苯甲醇自醚化反应中具有较高的催化活性，苯甲醇的 TOF 值高达  $212.7 \text{ mol}_{\text{BA}}/(\text{mol}_{\text{Al}} \cdot \text{h})$ 。

（3）以低硅 Beta 分子筛为原料，水热转晶制备了具有微孔-介孔复合结构的短 b 轴片状低硅 ZSM-5 纳米分子筛，其 b 轴片层厚度为 80 nm 左右。所制备的样品在苯甲醛和季戊四醇的羟醛缩合反应中具有优异的催化性能。

论文在 Beta 和 MFI 分子筛复合孔道构筑、形貌控制方面做出了创新。论文整体工作量大、系统性良好、论证合理、结论可信，表明作者具有扎实的基础理论知识和熟练的实验技能，具备较强独立科研工作的能力。论文达到了博士学位论文的水平，推荐进行博士学位论文答辩。

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%	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	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：复合孔道分子筛的制备及其催化反应性能研究

作者：许澜舰

在分子筛中构建多级孔道的方法，近年来成为该领域研究热点，开展具有复合孔道结构的特殊形貌分子筛的制备方法的研究，并对晶化机理、晶化条件及其催化性能的研究，具有重要的学术价值和潜在的应用前景。

十二元环 Beta 分子筛作为核相，采用蒸汽辅助晶化法，在其外表面制备了具有十元环孔道结构 Silicalite-1 分子筛壳层，构造出具有复合孔道结构的分子筛，其壳层粒径约为 100nm，覆盖度可达 86.3%，其关键是核相的稳定性和晶化速度。所制备的复合分子筛在均三甲苯和苯甲醇的平行反应中，能有效提高苯甲醇自醚化的相对选择性。

以 Beta 分子筛，有机导向剂在水热条件下转晶高产制备具有复合微孔-介孔复合孔道结构的纳米高硅分子筛 ZSM-5。在研究最佳的条件下，BEA 转晶为 MFI 型分子筛的固体产率可达 73.8%。ZSM-5 的粒径可达 60 纳米。所制备的 ZSM-5 分子筛在苯甲醇自醚化的 TOF 值高达  $212.7\text{h}^{-1}$ 。

以低硅 Beta 分子筛和有机导向剂水热转晶制备具有微孔和介孔复合孔道结构的短 b 轴片状低硅纳米分子筛 ZSM-5，在苯甲醛与季戊四醇的羟醛缩合的转化率达到 95.7%。

以上研究结果具有创新性。

该博士论文总体来说，工作量大，工作较为系统，论文书写文字通顺，推理合理，表明作者有较扎实的理论基础和实验技能，具备独立进行科研工作的能力。建议组织博士论文答辩。

是否同意组织学位论文答辩  
（请在相应栏内打“√”）

☒ √ 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%	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%	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%	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	95

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）

分子筛材料在吸附分离和催化领域具有广泛应用。本论文研究具有复合孔道结构的分子筛制备，探索简单高效的方法，选题具有实用价值。

论文首先采用蒸气辅助晶化法成功制备了具有Silicate-1壳层结构的Beta分子筛，壳层对于核相的包裹达到86.3%，所制备的典型核壳分子筛具有独特两相复合结构，在TMB和BA的大分子反应中，可以有效提高自醚化反应产物的相对选择性。

论文利用有机结构导向剂限制策略制备了纳米高硅ZSM-5分子筛，这种分子筛具有微孔-介孔复合孔道结构，以Beta分子筛为原料，转晶生成的ZSM-5的固体收率达到73.8%。转晶过程分为原料解构、小尺寸颗粒生成以及颗粒长大三个阶段。所制备的分子筛催化苯甲醇自醚化反应具有高反应活性。

论文此后利用低硅Beta分子筛为原料，采用上述策略，通过水热转晶制备了具有短b轴的片状形貌的纳米分子筛ZSM-5，所制备的分子筛应用于羟醛缩合反应，表现出较高的催化反应活性。

上述方法发展了复合孔道结构分子筛的制备策略，制备出多种分子筛，应用于自醚化和羟醛缩合反应，结果具有创新性。论文中实验方案可行、研究手段先进、数据详实可靠，结果分析合理。表明作者具有独立从事科研工作的能力和成果归纳总结能力，达到博士学位要求，建议进行博士学位答辩。

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%	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%	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%	37
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： 复合孔道分子筛的制备及其催化反应性能研究

作者姓名： 许澜舰

分子筛材料在石油化工石油炼制、煤化工、精细化工和环境催化都得到广泛应用。研究开发新的分子筛制备和应用有利推动上述领域的创新发展。本课题选择“复合孔道分子筛的制备及其催化反应性能研究”具有很大应用价值和科学意义。

论文以 Beta 分子筛为母体研究 Beta@Silicalite-1 型核壳分子筛制备；研究在有机模板剂存在下 Beta 分子筛转晶制备不同结构形貌和性能的 ZSM-5 分子筛，对分子筛进行表征，并对转晶过程进行讨论，得到如下结果。

（1）以 Beta 分子筛为核相，采用蒸汽辅助晶化（SAC）法在核相表面制备 Silicalite-1 分子筛壳层，覆盖度可达 86.3%，分子筛粒径约 100nm，由于分子筛具有二相复合孔道结构，在均三甲苯（TMB）和苯甲醇（BA）平行反应中表现出择形催化作用，提高苯甲醇自醚化相对选择性。这一研究结果具有创新性。

（2）采用有机导向剂四丙基氢氧化铵（TPAOH）浸渍 Beta 分子筛，再进行水热转晶制取 ZSM-5 分子筛。用高硅铝比 Beta(400)分子筛转晶生成 ZSM-5 分子筛为 60nm 近球形颗粒，固体产率可达 73.8%；用于苯甲醇自醚化反应具有较高催化活性。用低硅铝比 Beta(50)分子筛转晶成微孔-介孔复合孔结构的短 B 轴片状纳米 ZSM-5 分子筛，在苯甲醛与季戊四醇羟醛缩合反应中表现出较高反应活性，反应 4 小时苯甲醛转化率可达 95.7%。这些结果丰富了对分子筛相互转晶过程的认识。

论文工作量大，研究思路清晰，实验设计合理，数据详实可信，论文撰写规范，表述清楚。表明作者具有扎实理论基础和独立科研能力。论文达到博士论文要求，同意答辩并建议授予博士学位。

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	<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)
	<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%	100
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%	80
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%	90
总体评价			总分	92.5

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： 复合孔道分子筛的制备及其催化反应性能研究

作者姓名： 许澜舰

许澜舰同学的博士学位论文研究了复合孔道Beta@Silicalite-1高硅沸石用有机硅为导向剂控制结晶合成并表征复合孔道沸石ZSM-5的制备。该论文研究了Beta沸石用有机硅为导向剂控制结晶合成短棒状沸石ZSM-5，上述产品孔道中醇的转化效率中表现出有趣的催化性能，研究工作量大，文献资料丰富，选择的科学数据与作者具有，分析论述深入，写作规范，逻辑性强，结论合理，论文中合成复合孔道Beta@Silicalite-1分子筛具有创新性。论文中对于第5章的分子筛的制备过程具有创新性。

美中不足处是在2.2.2处打字错误：P154行中“反应条件：图1.6名称不准确：图3.7中应改为“反应”；P31下部分应为“第3章”“第4章”“第5章”几个字去掉。

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