

硕士学位论文专家评阅意见

评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、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）

一、论文选题的理论意义和应用价值

丙烯是最为重要的化工原料之一，对苯酚丙酮、丁辛醇、功能纤维、合成树脂等下游产品的生产具有原料不可替代的作用，而丙烷脱氢制丙烯又是一种极其经济的实施途径。丙烷直接脱氢制丙烯，特别是 Oleflex 工艺是目前工业上最普遍采用的催化转化丙烷的方法，但该技术多年来一直面临着 Pt 基催化剂的活性低和稳定性差问题。作者就提高该催化剂的催化活性和稳定性为切入点，在实验室开展相应催化剂载体和活性掺杂 B 等研究，并得到了较好的提升结果。立题的理论意义和应用价值都非常深远。

二、文献资料的掌握

作者对国内外丙烯市场需求、主要来源、用途、丙烷脱氢制丙烯相关技术、特别是主要催化剂的制备及存在的主要问题、催化剂活性及稳定性提升方法等进行了系统地综述，资料调研翔实全面。

三、论文取得的成果及水平

作者在对文献资料系统研究的基础上，1）通过蒸发协同自组装法制备了铝硼复合氧化物载体，实验室合成了 Pt-Sn 负载型催化剂，考察了载体中原位掺硼对丙烷脱氢性能的影响，阐述了硼在 Pt-Sn 基丙烷脱氢催化剂中的载体效应。主要研究结果表明，铝硼复合氧化物负载的催化剂具有高分散的 Pt 活性中心、较少的强酸性中心以及 Pt 周围的高电子云密度，使得该催化剂具有较优的催化性能和稳定性。2）通过分步浸渍法制备了后掺杂型 Pt-B-Sn-K/Al₂O₃ 丙烷脱氢催化剂，并与同样方法制备的 Pt-Sn-K 催化剂以及工业催化剂进行了实验室评价对比，结果表明最优配比的 Pt-B-Sn-K/Al₂O₃ 催化剂具有更优异的催化性能和稳定性。分析其主要原因是：助剂硼对 Pt-Sn-K 基催化剂有几何调变与电子调变作用；在助剂 B 的作用下，Pt 颗粒分散度提高，丙烯更易脱附，催化剂中积炭减少。这些成果对丙烷直接法脱氢催化剂的发展提供了非常大的借鉴作用。

四、写作的规范化、逻辑性

作者通过对国内外文献的调研，系统分析了现有两大类催化剂存在的主要问题，从提高催化剂的催化活性和稳定性入手，选择 B 的载体掺杂，合理安排了实验和验证，最终得到了提升效果和结论。整体研究路线清晰，实验设计合理，写作方法非常规范，逻辑性较强。

五、不足与建议

<p>1、在“第3章 EISA 法制备铝硼复合氧化物及其负载的 Pt-Sn 催化剂的丙烷脱氢性能”中，关于 B/AL 比对催化剂活性和稳定性的影响分析方面建议深入探讨：1）铝硼复合氧化物负载的催化剂活性及稳定性顺序均为 B/AL 比 0.1>0.3>0.5>0，表明还没有找到最佳的 B/AL 比，在 0-0.1 之间会有一个最佳值，建议进一步减少 B/AL 进行实验。2）实验室合成的四个催化剂样品比表面多数高于工业氧化铝为载体的催化剂（105m²/g），但孔容却远低于工业品（0.72cm³/g），建议补充说明催化活性提高的原因是否与孔径增大或介孔比例增大有关。</p> <p>2、正如作者所认识到的一样，实验室所研制的催化剂与工业催化剂相比催化活性和稳定性更为优异，但其再生性能没有考察，建议后续可作为专题进行深入研究。</p>	
<p>论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>优秀 <input type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>中 <input type="checkbox"/>差</p>
<p>是否同意组织学位论文答辩 (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（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</p>

硕士学位论文专家评阅意见

评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、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）

丙烷脱氢是一个具有重要工业应用价值的催化反应，深入研究丙烷脱氢催化剂的构效关系对于开发高活性、高稳定性的工业催化剂具有重要的理论和应用指导意义。

论文分别采用原位掺 B 和浸渍掺 B 两种方法制备了系列 Pt-Sn 基丙烷脱氢催化剂，优化催化剂表现出良好的丙烷脱氢催化活性和稳定性，通过对催化剂的详细表征以及产物分布数据分析，作者认为：助剂硼对 Pt-Sn-K 基催化剂有几何调变与电子调变的作用：在助剂 B 的作用下，Pt 颗粒分散度提高，丙烯更易脱附，Cat-Bx(x≠0)催化剂中积炭明显减少。这是其具有较高催化活性和优异稳定性的主要原因。

论文不足之处：论文没有对原位掺 B 和浸渍掺 B 两种不同方法制备的两类 Pt-Sn 基丙烷脱氢催化剂进行系统对比；论文文字需要推敲，多处出现错别字；第三章，结论中 B 提高了 Pt 的电子云密度需要更有力的实验结果支撑；第四章条理不清晰，讨论不够深入，文字表述中的图编号与实际图编号不对应；P57，图 4.9 上图，纵坐标数值应为 100，而非 1.0。

同意组织论文答辩。

论文总体评价 （请在相应栏内划“√”）	<input type="checkbox"/> 优秀 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差
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

硕士学位论文专家评阅意见

评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、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）

丙烯是重要的石油化工原料，丙烷催化脱氢是生产丙烯的重要途径。本论文针对该过程的 Oleflex 工艺所面临的关键技术之一——如何提高 Pt 基催化剂的活性和稳定性开展研究。研究工作主要包括两部分，即研究硼的载体效应和助剂效应。选题有重要的应用价值和学术意义。

首先采用蒸发协同自组装法制备了铝硼复合氧化物载体，研究揭示了硼在 Pt-Sn 基丙烷脱氢催化剂中的载体效应—铝硼复合氧化物载体所负载的催化剂具有高分散 Pt 活性中心、较少强酸性中心和 Pt 周围的高电子云密度，提高了催化活性和稳定性。

其次采用分步浸渍法制备了后掺杂型 Pt-B-Sn-K/Al₂O₃ 丙烷脱氢催化剂，并与 Pt-Sn-K 催化剂和工业催化剂进行比较，研究表明最优配比的 Pt-B-Sn-K/Al₂O₃ 催化剂具有优异的催化性能和稳定性；表征证实了助剂硼对 Pt-Sn-K 基催化剂有几何调变与电子调变的作用—提高了 Pt 颗粒分散度，减少积炭，提高了催化活性和稳定性。

上述结果具有创新性。

根据本文的工作，论文综述较全面、工作较系统深入、书写规范、论述充分、分析合理，反映了刘梦洋同学具有扎实的理论基础和较强的科研工作能力，已达到硕士论文要求，同意进行答辩，并建议授予硕士学位。

- 建议：
- 1、2.4.2 丙烷选择性改为“丙烯选择性”
 - 2、建议对结论和展望做适当扩展，创新点可进一步凝练。

论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)	<input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差
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

硕士学位论文专家评阅意见

评阅意见（包括论文选题的理论意义和应用价值；文献资料的掌握；论文取得的成果及水平；写作规范化、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）

高活性和稳定性丙烷脱氢催化剂的开发具有重要的应用价值，而通过硼掺杂提高 Pt 分散度和调变催化剂酸性也具有重要的理论研究意义。本文通过硼掺杂改性的 Pt-Sn-K/Al₂O₃ 的催化剂性能有所提升，初步取得了一些创新性研究成果。论文在如下一些方面有待进一步完善：

（1）本文的研究重点和创新点是铝硼复合氧化物为载体的 PtSn 催化剂，在文献综述部分应增加关于铝硼复合氧化物制备方法对其性能的影响，以及铝硼复合氧化物负载贵金属催化剂的一些相关研究进展；关于 Cr 催化剂的研究进展可以适当减少篇幅。

（2）文中第一章图的编号和文中描述对应不上；第三章表的编号和文中描述对应不上；第四章的图编号同样存在类似的问题；

（3）第三章中，加入 B 后，铝硼复合氧化物的比表面积、总孔容、孔径均减小，应该是颗粒尺寸变大而非尺寸变小所致；

（4）载体焙烧温度为 520 度，而催化反应的温度为 600 度，催化剂表征结果如何和催化剂的稳定性关联，建议提高催化剂焙烧温度；

（5）第四章中催化剂中不同组分的含量是多少？从图 4.6 的结果可以看出 B 含量越高催化剂的活性越高稳定性越好，应再尝试增加 B 含量，提高催化剂的活性；

同意答辩，答辩完成后按照上述建议对论文进行进一步完善。

论文总体评价 (请在相应栏内划“√”)	<input type="checkbox"/> 优秀 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差
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