

邹陈——未来三年研究计划

研究目标

面向聚烯烃工业的发展需求和国家高端聚烯烃产品“卡脖子”现状，基于后过渡金属催化剂的工业化发展要求，围绕如何高效地实现烯烃材料的高值化的关键科学问题，发展高效的新型异相过渡金属催化体系，实现聚烯烃材料的高值化。

研究背景

我国已成为世界聚烯烃主要生产国和消费国，但我国生产的聚烯烃材料大部分为通用型聚烯烃材料。同时，产品结构性过剩与结构性短缺并存矛盾突出，特别是广泛应用于信息通讯、生物医药、高新科技等领域的高性能聚烯烃材料主要依赖于进口，加紧开展聚烯烃材料的高值化研究已经成为我国高分子产业和工业应用的一个迫在眉睫的任务。

过渡金属催化烯烃聚合/共聚合是制备聚烯烃材料的重要方法，其中，后过渡金属催化剂因其低亲氧性和对极性基团的较高耐受性而在学术界广泛用于制备功能化聚烯烃材料，具有实现聚烯烃材料的高值化应用的重要潜力。经过了数十年的研究，发展了数百种后过渡金属催化剂，但仍未在工业中得到应用。这主要是因为后过渡金属催化剂普遍存在分子量较低、反应活性较低等劣势，且主要采用均相聚合体系以制备聚烯烃材料，这容易出现粘釜、聚合物形貌不可控等工艺问题，这些不符合工业应用的发展方向。因此，基于后过渡金属催化剂的工业化发展要求，如何高效地实现烯烃材料的高值化是关键的科学问题。

目前，在聚烯烃工业生产中，前过渡金属催化剂主要采用异相聚合工艺，异相聚合能进一步提高聚合反应活性，提高聚合物的分子量，并能够有效地控制产品形貌以实现连续聚合过程，同时防止反应器结垢。因此，发展高效的异相过渡金属催化体系，对有效地实现聚烯烃材料的高值化具有重要的科学意义和工业化应用需求。

研究内容

未来三年，将从合成新型高效负载型镍催化剂、引入新型共聚单体、制备高性能聚烯烃材料等三个方面来进行异相聚合制备高值化聚烯烃材料的研究和产业化探索。具体内容分述如下：

1 制备符合工业化需求的新型高效负载镍催化剂，实现负载镍催化剂连续聚合

从具有代表性的亚胺型镍催化剂和磷酚型镍催化剂两类催化剂入手，进一步优化设计新型催化剂的配体结构，筛选高效载体，优化负载形式，以期待合成符合工业化需求的新型高效负载镍催化剂，并对这些新型负载镍催化剂进行异相连续聚合实验，为聚烯烃材料的高值化研究储备优异的负载催化剂。

2 面向功能应用需求，合成低毒化的新型功能单体，实现功能化聚烯烃的高效制备

聚焦于降低极性基团对过渡金属催化剂金属中心的毒化作用，同时提高异相聚合体系极性单体的插入率、共聚合活性和聚合物分子量，设计制备新型的低毒

化高性能新型功能性单体以实现聚烯烃材料的高值化。

3 面向产业化性能需求，制备高性能聚烯烃材料，实现聚烯烃材料高值化应用

在制备高性能异相聚合催化剂、发展的高效异相聚合策略和合成低毒化的新型功能单体的研究基础上，推进高值化聚烯烃材料产业化。

预期成果

实现新型负载镍催化剂连续烯烃聚合工艺，推进镍系聚烯烃工业化。解决极性单体毒化催化剂金属中心的关键科学问题。面向产业化性能需求，实现高性能聚烯烃材料高值化应用。在研究周期内，预期发表高水平学术论文 3-5 篇，申请发明专利 1-2 项。