

附件

自然科学奖提名号：2025-120-2024

项目名称	功能导向的拓扑结构聚合物的精准创制及构效关系研究
提名单位	河北省教育厅
项目简介	该项目聚焦全固态聚合物电解质理性设计与功能调控，同步突破生物医用聚酯立体构型精准创制瓶颈，着眼于解决高压稳定性差、离子迁移数低、离子电导率与机械强度拮抗及医用材料金属残留毒性、功能化效率低等关键科学问题。以拓扑结构聚合物创制为核心，以提高多场景功能适配性为目标：首创超分子自组装机制与高熵微区互锁新概念，系统揭示了氟化聚合物拓扑结构与电化学性能的构效关系，阐明了熵驱动机制对离子输运的调控原理，为突破全固态电池界面瓶颈提供了全新理论视角；揭示了金属配合物、共聚单体结构与比例对环氧化合物/酸酐共聚立构选择性的调控机制。创造性地提出了利用 CO₂介导切换立构规整性的新方法，实现了聚酯嵌段共聚物的精准合成。阐明了聚合物几何结构与其功能化能力及热性能之间的构效关系，为高分子材料的性能调控提供指导。
代表性论文专著目录	
1. Yun Su, Xiaohui Rong*, Ang Gao, Jianwei Li, Minglei Mao, Xingguo Qi, Guoliang Chai, Qinghua Zhang, Liumin Suo, Lin Gu, Hong Li, Xuejie Huang, Liquan Chen, Binyuan Liu*, and Yong-Sheng Hu*. Rational Design of a Topological Polymeric Solid Electrolyte for High-Performance All-Solid-State Alkali Metal Batteries. Nature Communications. 2022, 13(1): 4181. DOI: 10.1038/s41467-022-31792-5. 高被引，他引 215 次，1 区，TOP 期刊 2. Yun Su, Xiaohui Rong*, Hong Li, Xuejie Huang, Liquan Chen, Binyuan Liu*, and Yong-Sheng Hu*. High-Entropy	

Microdomain Interlocking Polymer Electrolytes for Advanced All-Solid-State Battery Chemistries. Advanced Materials. 2023, 35(1): 2209402. DOI: 10.1002/adma.202209402. 高被引, 他引 150 次 1 区, TOP 期刊

3. Bing Han, Li Zhang, Binyuan Liu*, Xiaofang Dong, Il Kim*, Zhongyu Duan, Patrick Theato. Controllable Synthesis of Stereoregular Polyesters by Organocatalytic Alternating Copolymerizations of Cyclohexene Oxide and Norbornene Anhydrides. Macromolecules, 2015, 48(11): 3431-3437. DOI: 10.1021/acs.macromol.5b00555. 他引 86 次, 1 区, TOP 期刊

4. Bing Han, Binyuan Liu*, Huining Ding, Zhongyu Duan, Xianhong Wang*, and Patrick Theato*. CO₂-Tuned Sequential Synthesis of Stereoblock Copolymers Comprising a Stereoregularity-Adjustable Polyester Block and an Atactic CO₂-Based Polycarbonate Block. Macromolecules, 2017, 50(23): 9207-9215. DOI: 10.1021/acs.macromol.7b01905. 33 次, 1 区, TOP 期刊

5. Bing Han, Li Zhang, Min Yang, Binyuan Liu*, Xiaofang Dong, Patrick Theato*. Highly Cis/Trans-Stereoselective (ONSO) Crcl-Catalyzed Ring-Opening Copolymerization of Norbornene Anhydrides and Epoxides. Macromolecules, 2016, 49(17): 6232-6239. DOI: 10.1021/acs.macromol.6b01099. 27 次, 1 区, TOP 期刊

主要完成人情况表（排名、姓名、技术职称、工作单位、对本项目技术创造性贡献、曾获奖励情况）						
排名	姓名	技术职称	工作单位	完成单位	贡献	曾获奖情况
1	刘宾元	教授	河北工业大学	河北工业大学	作为主要完成人组织和制定本项目的研究方案，对发现点 1、2、3 均作出创新性贡献是代表性论文 1-5 的（共同）通讯作者。	河北省科学技术奖（自然科学奖）三等奖（2020）、
2	苏韵	无	中国人民解放军军	河北工业大学	作为主要完成人参加了组织和制定本项目的研究计划和整体研究方案，提出发现点 1、2 设计理念，完成	

			事科学院		发现点 1、2 的所有实验，对发现点 1、2 均作出创新性贡献，是代表性论文 1、2 的第一作者。	
3	容晓晖	特聘研究员	中国科学院物理研究所	河北工业大学	作为主要完成人参加了组织和制定本项目的研究计划和整体研究方案，对发现点 1、2 均作出创新性贡献，是代表性论文 1、2 的共同通讯作者。	北京市科学技术奖（自然科学奖）一等奖（2022）、
4	胡勇胜	研究员	中国科学院物理研究所	河北工业大学	作为主要完成人参加了组织和制定本项目的研究计划和整体研究方案，对发现点 1、2 均作出创新性贡献，是代表性论文 1、2 的共同通讯作者。	北京市科学技术奖（自然科学奖）一等奖（2022）、
5	韩冰	无	康龙化成（北京）新药技术股份有限公司	河北工业大学	完成发现点 3 的所有实验，是代表性论文 3、4、5 的第一作者。	

完成人合作关系说明

本成果是由刘宾元，苏韵，容晓晖，胡勇胜，韩冰五人作为主要完成人共同完成，第一完成人隶属于河北工业大学；第二完成人和第五完成人博士均毕业于河北工业大学，导师均为第一完成人；第三完成人和第四完成人均隶属于中国科学院物理研究所，为第二

完成人博士阶段的合作导师。上述顺序为本成果完成人排名顺序。

刘宾元，第一完成人，作为课题组负责人与第二完成人、第三完成人、第四完成人、第五完成人进行合作研究，发现点 1、2、3 设计方案的重要贡献者，是代表性论文的通讯作者之一。

苏韵，第二完成人，完成发现点 1、2 的所有实验，对发现点 1、2 均作出创新性贡献，是代表性论文 1、2 的第一作者。

容晓晖，第三完成人，与第一完成人合作指导发现点 1、2，对发现点 1、2 作出创新性贡献，是代表性论文 1、2 的共同通讯作者。

胡勇胜，第四完成人，与第一完成人合作指导发现点 1、2，是发现点 1、2 重要贡献者，是代表性论文 1、2 的共同通讯作者。

韩冰，第五完成人，完成发现点 3 的所有实验，是代表性论文 3、4、5 的第一作者。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	备注
1	论文合著	苏韵/2	2018-09-01 至 2023-01-05	是代表性论文 1 和 2 的主要完成人和第一作者	
2	论文合著	容晓晖/3	2018-09-01 至 2023-01-05	是代表性论文 1 和 2 的共同通讯作者	
3	论文合著	胡勇胜/4	2018-09-01 至 2023-01-05	是代表性论文 1 和 2 的共同通讯作者	
4	论文合著	韩冰/5	2013-09-01 至	是代表性论文 3 的主要完成人和第一作者	

			2018-01-22		
--	--	--	------------	--	--