

2024 年度江西省自然科学奖提名项目公示



项目名称：新型生物基涂层的开发

提名者：江西省教育厅

提名意见：

该项目在国家自然科学基金的资助下，聚焦生物基材料的化学改性，创新性地开发了一系列新型产品，包括生物基水性聚氨酯涂层、室温固化型生物基涂层以及具备自修复功能的生物基涂层。项目团队共发表 SCI 论文 30 篇，授权中国发明专利 11 项，其中五篇代表作在国际知名期刊如《Chem》、《Matter》、《Angewandte Chemie International Edition》等上获得了正面引用，累计他引次数高达 290 次。该项目的发展极大推动了生物基涂层的发展。提名该项目为江西省自然科学奖壹等奖。

提名等级：江西省自然科学奖一等奖

候选单位：江西科技师范大学

候选人：申亮，高飞，付长清，钟江

项目简介：

当前，涂料生产中所使用的树脂大多源自石化产品，尽管这类原料来源广泛且供应稳定，但其不可持续的特性日益凸显。随着石油资源的逐渐枯竭和价格的不断上涨，利用可再生资源开发新型涂层材料已成为涂料研究领域的重点方向。本项目在国家自然科学基金资助下，以可再生生物基为原料，研发了多种新型的生物基涂层体系，并深入探究了新型涂层的性能及其在涂料中的应用。以下是本项目的主要科学发现：

(1) 成功地制备了新型生物基聚氨酯分散体，并深入研究了通过多元醇改性蓖麻油和腰果酚所得的聚氨酯的热稳定性、机械性能以及分散体的特性。

(2) 创新性地构建了新型室温固化生物基涂层，利用乙酰乙酸酯改性蓖麻油和芳香二羧醛进行克脑文格尔反应，实现了室温下的固化。系统地研究了该涂层的机械性能和热稳定性，为生物基涂层的制备提供了一种新的方法。

(3) 成功地构建了新型生物基自修复涂层，并深入研究了通过有机硅改性生物基聚氨酯，以及纳米二氧化硅复合生物基聚氨酯所得材料的热稳定性、机械性能和疏水性能。

代表性论文专著目录：

- 1、Changqing Fu, Zhe Yang, Zitong Zheng, Liang Shen*, Properties of alkoxy silane castor oil synthesized via thiol-ene and its polyurethane/siloxane hybrid coating film, Progress in Organic Coatings 77 (2014) 1241–1248.
- 2、Changqin Fu, Xiuzhen Hu, Zhe Yang, Liang Shen*, Zitong Zheng, Preparation and properties of waterborne bio-based polyurethane/siloxane cross-linked films by an in situ sol–gel process, Progress in Organic Coatings 84 (2015) 18–27.
- 3、Changqing Fu, Zitong Zheng, Zhe Yang, Yiwang Chen, Liang Shen, A fully bio-based waterborne polyurethane dispersion from vegetable oils: From synthesis of precursors by thiol-ene reaction to study of final material, Progress in Organic Coatings 77 (2014) 53–60.
- 4、Xianfeng He, Jiang Zhong, Zhiyuan Cao, Jianli Wang, Fei Gao*, Dongdong Xua, Liang Shen*, Progress in Organic Coatings 129 (2019) 21–25.
- 5、Fengbiao Chen, Fei Gao*, Jiang Zhong, Liang Shen*, Yangju Lin*, Fusion of biobased vinylogous urethane vitrimers with distinct mechanical properties, Materials Chemistry Frontiers 4 (2020) 2723-2730.

代表性贡献

| 排名 | 姓名 | 职务 | 职称 | 工作单位 | 对本项目的贡献 |
|----|-----|-----|-----|----------|----------------|
| 1 | 申亮 | 院长 | 教授 | 江西科技师范大学 | 主要科学发现 1, 2, 3 |
| 2 | 高飞 | 副院长 | 教授 | 江西科技师范大学 | 主要科学发现 2, 3 |
| 3 | 付长清 | 无 | 教授 | 江西科技师范大学 | 主要科学发现 1 |
| 4 | 钟江 | 无 | 副教授 | 江西科技师范大学 | 主要科学发现 2, 3 |