

项目公示

一、项目名称：纺织/石材产业固废耦合制备再生石关键技术及产业化

二、提名奖种：2024 年度福建省科技进步奖

三、提名单位：福建师范大学

四、项目简介：

纺织和石材加工产业是福建省极具特色的支柱产业，年产值超 1.6 万亿元，占福建省 GDP 近三分之一，两大产业每年产生近千万吨的固废，其中纺织产业固废组成复杂、分质困难，回收利用附加值低；而石材加工产业的磨切废料数量大、回收利用困难，环境压力大，极大制约了产业的绿色发展。因此，基于福建省特色的纺织-石材加工产业，历经 8 年合作研发，构建了固废跨产业耦合利用体系，用于生产高附加值的再生石，对推动福建经济的跨越式发展，意义重大。

依托“十三五”国家重点研发计划“固废资源化”专项课题和泉州市“揭榜挂帅”项目，聚焦福建省纺织与石材加工产业固废资源化利用。解明废旧涤纶纤维结构、醇解工艺对其醇解的影响规律，突破了基于熔融预解晶和分步强化醇解的可控醇解关键技术，制备高性能纤维源不饱和聚酯；解明界面增强和无机骨料级配机制，突破了基于化学键合作用的纤维源不饱和聚酯与石材加工固废跨产业耦合关键技术，生产高强度、尺寸结构稳定的有机再生石；解明难醇解非涤纶纤维固废及有机再生石磨切废料表面碱激发亲水改性机制，突破了基于

界面调控的纤维增强无机再生石制备技术及装备，生产多功能无机再生石。形成了横跨福建省纺织和石材加工两大特色产业多源固废“梯次回收-耦合利用-高值循环”资源化的福建模式。

项目授权发明专利 20 件；发表论文 11 篇；制定国家标准 1 项，地方标准 2 项，行业标准 1 项，团体标准 2 项；近三年消纳纺织和石材加工产业固废 79 万吨，新增销售额 37.76 亿元，新增利润 3.91 亿元。本项目生产纤维源不饱和树脂、有机人造石、高强水泥砂浆和纤维增强无机再生石，其 CO₂ 排放减少当量分别为 2430、437、296 和 135 kg/t，项目整体技术达到国际先进水平，其中纤维源不饱和聚酯树脂与石材废料耦合技术达到国际领先水平。项目成果对推动我国纺织和石材行业技术创新、产品升级和出口创汇作用巨大。

五、主要完成单位及其贡献：

序号	单位名称	贡献
1	福建师范大学	纺织固废强化解聚及其与石材固废耦合利用技术开发
2	福建师范大学泉港石化研究院	混纺纤维的预解晶技术、纤维增强无机再生石工艺开发
3	广东省科学院资源利用与稀土开发研究所	纺织固废的可控醇解技术、纤维增强无机建材制备技术开发
4	四川大学	再生石磨切粉料表面化学改性技术开发
5	福建鹏翔实业有限公司	纤维源不饱和聚酯树脂/无机骨料界面增强技术、再生石磨切加工过程粉尘控制与收集装备开发
6	福建省南安市华龙树脂有限公司	不饱和聚酯树脂的功能化改性技术开发
7	福建泉州南星大理石有限公司	纤维增强无机再生石装备开发
8	清远戈兰迪高分子材料有限公司	有机再生石功能赋予技术开发

六、主要完成人及其贡献：

序号	姓名	性别	工作单位	贡献
1	陈庆华	男	福建师范大学	第一完成人，负责总体技术方案确定与实施
2	罗永晋	男	福建师范大学泉港石化研究院	第二完成人，负责耦合利用技术开发
3	黄宝铨	男	福建师范大学	第三完成人，负责强化解聚技术开发
4	区菊花	女	广东省科学院资源利用与稀土开发研究所	第四完成人，负责可控醇解技术开发
5	孙晓丽	女	福建师范大学	第五完成人，负责预解晶技术开发
6	张新星	男	四川大学	第六完成人，负责表面化学改性技术开发
7	李建成	男	福建鹏翔实业有限公司	第七完成人，负责界面增强技术开发
8	叶伟群	男	福建省南安市华龙树脂有限公司	第八完成人，负责树脂功能化改性技术开发
9	蔡小郭	男	福建泉州南星大理石有限公司	第九完成人，负责无机再生石装备开发
10	田雨	男	清远戈兰迪高分子材料有限公司	第十完成人，负责再生石功能赋予技术开发

七、主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录：

知识产权类别	授权专利名称	授权号	国(区)别	权利人	发明人	有效/无效
发明专利	一种用微波水解废弃涤纶纺织物制备不饱和聚酯树脂的方法	ZL201910415909.6	中国	1: 福建师范大学	1: 黄宝铨, 2: 李薇, 3: 余海燕, 4: 陈庆华, 5: 钱庆荣, 6: 肖荔人, 7: 颜品萍, 8: 杨裕金	有效
发明专利	一种以废弃 PET 纺丝造粒料为原料制备不饱和聚酯树脂的方法	ZL202210384137.6	中国	1: 福建师范大学	1: 黄宝铨, 2: 胡莎莎, 3: 肖荔人, 4: 陈庆华, 5: 孙晓丽, 6: 曹长林, 7: 金红君, 8: 李雅琳	有效

发明专利	一种聚酯混纺纤维固废可控醇解及其产物全利用的方法	ZL202210288695.2	中国	1: 广东省科学院资源利用与稀土开发研究所	1: 区菊花, 2: 戴子林, 3: 孔振兴, 4: 杨锐	有效
发明专利	一种有机人造大理石及其制备方法	ZL202211425332.5	中国	1: 广东省科学院资源利用与稀土开发研究所	1: 杨锐, 2: 戴子林, 3: 舒辉, 4: 区菊花, 5: 吴长永, 6: 孔振兴	有效
发明专利	一种稀土催化降解氨纶回收低分子多元醇的方法	ZL202210528634.9	中国	1: 广东省科学院资源利用与稀土开发研究所	1: 杨锐, 2: 区菊花, 3: 戴子林, 4: 孔振兴	有效
发明专利	一种高性能混凝土界面改性剂及其可控制备方法	ZL202011358187.4	中国	1: 四川大学	1: 张新星, 2: 刘纪泽	有效
发明专利	一种超薄人造石英石生产工艺	ZL201811625931.5	中国	1: 福建鹏翔实业有限公司	1: 李建成, 2: 王少芳, 3: 李孙允, 4: 郑志芳	有效
发明专利	一种用于防冻涂层的不饱和聚酯树脂及其制备方法	ZL201811075990.X	中国	1: 福建省南安市华龙树脂有限公司	1: 叶伟群, 2: 谭永勇, 3: 刘丽英, 4: 陈健	有效
发明专利	一种复合人造大理石及其制造方法和抛光设备	ZL202011045995.5	中国	1: 福建泉州南星大理石有限公司	1: 蔡小郭, 2: 黄成伟	有效
发明专利	抗菌人造石及其制备方法、建筑材料	ZL202010115414.4	中国	1: 清远戈兰迪高分子材料有限公司	1: 田雨, 2: 严发祥, 3: 陈小凤	有效

刊名	论文、专著名称	年卷页码	发表时间	SCI、EI收录情况	作者：排序/姓名
Industrial & Engineering Chemistry Research	Rapid glycolysis of waste polyethylene terephthalate fibers via a stepwise feeding process	2022, 61(14): 4794-4802	2022-04-04	SCI 收录	通讯作者: 8/CaoChanglin, 9/Xiao,Lireng, 10/Huang,Baoquan;第一作者: 1/ Lei,Dandan; 作者: 2/Sun,Xiaoli,3/Hu,Shasha, 4/Cheng,Huibin,5/Chen,Qinghua,6/Qian,Qingrong, 7/Xiao,Qiao;

Polymer Science Series A	Synthesis, Characterization, Application of PET Waste Blended with Hybrid Fibers and Preparation of Fiber Derived Unsaturated Resin	2022, 64(6): 818-833	2022-12-23	SCI 收录	通讯作者: 6/Huang,Xueping; 第一作者: 1/Ou,Juhua;作者: 2/Yang,Rui,3/Dai,Zilin,4/Kong,Zhenxing,5/Shu,Hui;
Composites Communications	Upcycling of textile and footwear wastes for synergistical reinforcement of cement mortar	2023, 41: 101646	2022-06-15	SCI 收录	通讯作者: 4/Zhang,Xinxing;第一作者: 1/Yang,Xin; 作者: 2/Liu,Jize, 3/Zhou,Bo;
高分子材料科学与工程	不同形态聚对苯二甲酸乙二醇酯对醇解效率的影响	2022, 38(06): 96-102	2022-07-06	EI	通讯作者: 7/肖荔人,8/黄宝铨; 第一作者: 1/雷丹丹; 作者: 2/曹长林,3/孙晓丽,4/陈庆华,5/胡莎莎,6/区菊花;
福建师范大学学报(自然科学版)	基于石材和轻纺产业固废的高效耦合利用模式探索	2023, 39(05): 32-41	2023-09-15	其他	通讯作者: 7/戴子林; 第一作者: 1/区菊花; 作者: 2/李建成,3/黄宝铨,4/张新星,5/杨锐,6/孔振兴;