

## 附件7

# 2021年度校级贡献奖申报项目公示内容

单位（盖章）：

### 项目 1

1.项目名称：木质素基导电水凝胶的构筑及黏结作用机制

2.申报奖种：基础研究成果奖

3.项目简介：

生物质基水凝胶由于其生物相容性及结构和强度性能可调控等优点在可穿戴电子、人工智能和医纸卫生领域得到广泛关注，但存在着制备时间长、导电性能和强度性能差的缺点。本项目利用木质素的结构和性能特点，通过磺化改性得到磺化木质素代替苯乙烯磺酸盐（PSS），与聚3,4-乙撑二氧噻吩（PEDOT）构建PEDOT/LS导电水凝胶；利用木质素的邻苯二酚结构构建木质素-金属离子配位动态氧化还原体系，建立超快速制备PAA水凝胶的绿色安全方法；利用木质素高度交联的三维网状结构，构建木质素基PVA及PAA水凝胶，木质素高度交联的网络结构赋予木质素水凝胶优异的延展性；利用木质素分子中的邻苯二酚结构与底物形成氢键，配位键，共价键和 $\pi$ - $\pi$ 相互作用，制备出具有优异黏结性能的木质素基水凝胶。通过以上创新研究，发表论文5篇，其中2篇论文影响达13.3，高被引论文1篇，被Chemical Reviews、Advanced Materials、Advanced Functional Materials等著名期刊论文引用。部分研究成果获2020年国家林业和草原局第十四届梁希林业科技奖科技进步二等奖。

4.主要完成单位：材料工程学院

5.主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	曹石林	教授	木质素与 EDOT 氧化聚合机制及水凝胶力学强度解析
2	马晓娟	教授	木质素水凝胶与底物黏结机制探索
3	张 慧	副教授	木质素水凝胶传感机制及自供电机理探索

4	林 珊	高级实验师	木质素水凝胶性能提升方案设计
---	-----	-------	----------------

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Qinhua Wang, Xiaofeng Pan, Yonghao Ni, Lihui Chen, Liulian Huang, Shilin Cao, Xiaojuan Ma. Biocompatible, self-wrinkled, antifreezing and stretchable hydrogel-based wearable sensor with PEDOT:sulfonated lignin as conductive materials. *Chemical Engineering Journal*, 2021, 414, 128903.

[2] Qinhua Wang, Xiaofeng Pan, Xiaojuan Ma\*, Shilin Cao\*, Yonghao Ni. Lignin and cellulose derivatives-induced hydrogel with asymmetrical adhesion, strength, and electriferous properties for wearable bioelectrodes and self-powered sensors. *Chemical Engineering Journal*, 2019, 370, 1039-1047.

[3] Qinhua Wang, Xiaojuan Ma, Lihui Chen, Shilin Cao\*, Yonghao Ni\*. An oriented Fe<sup>3+</sup>-regulated lignin-based hydrogel with desired softness, conductivity, stretchability, and asymmetric adhesiveness towards anti-interference pressure sensors. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2021, 184, 282-288.

[4] Qinhua Wang, Jinxin Lan, Zifeng Hua, Xiaojuan Ma, Lihui Chen, Shilin Cao\*, Yonghao Ni\*. Adhesive, transparent tannic acid@sulfonated lignin-PAM ionic conductive hydrogel electrode with anti-UV, antibacterial and mild antioxidant function. *RSC Advance*, 2019, 12, 4135.

[5] Qinhua Wang, Jing Yu, Xingmei Lu, Shilin Cao, Lihui Chen, Xiaofeng Pan, Yonghao Ni, Xiaojuan Ma\*, et al. 3D hollow-structured hydrogels with editable macrostructure, function, and mechanical properties induced by segmented adjustments. *Materials*, 2021, 11, 26876-26882.

## 项目 2

1. 项目名称：无甲醛生物质基木材胶黏剂

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

本项目是在中国国家自然科学基金，中国国家留学基金，福建省自然科学基金等的支持下产生的重大基础研究成果；项目主要研究内容为生物质基环保型无甲醛木材胶黏剂的制备及其粘接机理，具体如下：

①利用生物酶转化大豆蛋白原料中的非蛋白成份（如碳水化合物）为还原糖，通过还原糖与蛋白质分子间的美拉德反应（Maillard reaction），实现胶黏剂自增强。

②含环氧基和以含氮杂环结构化合物为交联剂的大豆蛋白基无甲醛木材胶黏剂研究。对以脱脂豆粉为原料制备的木材胶黏剂的固化化学反应机理和粘接性能进行深入研究。

③以含氮杂环结构化合物为交联剂的淀粉基无甲醛木材胶黏剂的研究。利用氮杂环结构与羧基官能团的反应机理，设计淀粉分子中形成羧基官能团，研究制备的淀粉基胶黏剂的粘接性能。

④微胶囊改性脱脂豆粉制备大豆基无甲醛木材胶黏剂的研究。在分析氮杂环结构化学活性高，易于与含活泼氢成分反应的特点后，发现异氰酸酯官能团化合物也有类似特性，可以用于改性生物质制备胶黏剂。因此，以大豆多糖包覆异氰酸酯树脂制备成微胶囊，用于改性脱脂豆粉制备成无甲醛木材胶黏剂，研究其粘接性能与反应机理。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	陈奶荣	副教授	对该项目“重要科学发现”中所列 5 项科学发现都做出了创造性贡献，是第 1、2、3、4、5 篇代表性论文专著的第一作者或通信作者。
2	饶久平	教授	对该项目“重要科学发现”中所列第 2 和 4 项科学发现做出了创造性贡献，是第 2 和 4 篇代表性论文专著的作者。

3	曾钦志	副教授	对该项目“重要科学发现”中所列第2和4项科学发现做出了创造性贡献，是第2和4篇代表性论文专著的作者。
4	林巧佳	教授	对该项目“重要科学发现”中所列第1、2和4项科学发现做出了创造性贡献，是第1、2和4篇代表性论文专著的作者。

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Peitao Zheng , Nairong Chen, S. M. Mahfuzul Islam, Lu-Kwang Ju, Jing Liu, Jianhui Zhou, Lingyun Chen, Hongbo Zeng\*, and Qiaojia Lin\*.Development of self-crosslinked soy-based adhesive using *A. niger* for production of all-biomass composite materials.ACS sustainable chemistry and engineering,2019, 7(4): 3909-3916

[2] Nairong Chen\*, Qiaojia Lin, Peitao Zheng, Jiuping Rao, Qinzhi Zeng, Jian ping Sun.A sustainable bio-based adhesive derived from defatted soy flour and epichlorohydrin.Wood Science and Technology,2019, 53(4): 801-817

[3] Nairong Chen, Jian Huang, Kaichang Li\*.Investigation of a new formaldehyde-free adhesive consisting of soybean flour and Kymene® 736 for interior plywood.Holzforschung,2019,73(4):409-414

[4] Hao Yin, Peitao Zheng, Erbing Zhang, Jiuping Rao\*, Qiaojia Lin, Mizi Fan, Zhiqiang Zhu, Qinzhi Zeng\*, Nairong Chen\*.Improved wet shear strength in eco-friendly starch-cellulosic adhesives for woody composites.Carbohydrate Polymers,2020, 250: 116884

[5] 张二兵,殷豪,朱志强,陈奶荣\*.大豆多糖-异氰酸酯微胶囊改性大豆基胶黏剂.森林与环境学报,2020, 40(6): 654-661

[6] Hao Yin, Qiaojia Lin, Zeming You, Jiugen Qiu, Erbing Zhang, and Nairong Chen \*.nvestigation of an Environmentally Friendly Incense Consisting of Soy-based Adhesive and Wood Powder.Bioresources,2019,14(3): 5097-5108

[7] 程生媛, 殷豪, 陈麦全, 赵建良, 赵丹丹, 陈奶荣\*..废报纸增强大豆基胶黏剂的制备及耐沸水性能.林业工程学报,2020, 5(6): 71-76.

[8] Chen Nairong, Huang Jian, and Li Kaichang\*.Investigation of a formaldehyde-free cottonseed flour-based adhesive for interior plywood.Bioresources,2020, 15(3), 5546-5557

[9] 张二兵, 朱志强, 涂伊静, 叶曼玉, 陈木贵, 陈奶荣\*.PVA-ECH 接枝改性脱脂豆粉制备高性能木材胶粘剂.中国胶粘剂,2021, 30(3): 30-35

[10] 朱志强,张二兵,陈奶荣\*.生物质基木材胶粘剂的耐水性能研究现状.中国胶粘剂,2021, 30(9): 62-66

### 项目 3

1. 项目名称：基于固溶体缺陷工程构筑高活性催化剂及机理

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

（一）项目创新了高活性光催化剂制备方法，首次通过固溶体缺陷工程实现了将电催化剂转变为光催化剂。课题组通过 In 和 O 固溶，将窄禁带的电催化型 NiS<sub>2</sub> 催化剂转变为宽禁带的光催化型(Ni,In)(O,S)<sub>2-x</sub> 催化剂；并结合先进的原位表征技术和密度泛函理论计算，探索了电催化剂向光催化剂转变的原因，揭示了 In 和 O 掺杂 (Ni,In)(O,S)<sub>2-x</sub> 催化剂具有良好光催化析氢活性的动力学机理。

（二）项目提出了高活性光催化还原分解水制氢催化剂制备新思路，首次通过固溶体缺陷工程实现了将用于氧化反应的催化剂，转变为用于光催化还原分解水制氢的催化剂。课题组通过 Ni 和 S 固溶调整带隙结构和阴离子缺陷，开发了一种表面富含活性位点的球形花状 NiMoSO 催化剂，NiMoSO 成为不含贵金属和第二相的可见光分解水制氢的新型高效催化剂。

（三）项目以生物质基活性炭为载体，通过原位合成技术将以上研究的固溶体催化剂原位负载于载体表面。成功克服了纳米级催化剂颗粒粉末在实际应用中催化剂回收困难以及在低浓度环境下催化效率低的问题，为固溶体催化剂的开发应用奠定了基础。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	陈孝云	高级实验师	提出基于固溶体缺陷工程制备高活性催化剂，以及设计实验的方法和理论推导。
2	林金国	教授	提出将固溶体催化剂负载与多孔材料表面，为其产业化应用奠定基础。
3	张举斌	助理实验师	催化剂结构表征
4	卢庆新	助理实验师	催化性能评价
5	关鑫	讲师	生物质基活性炭的制备

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Xiaoyun Chen\*, Ting Huang, Dong-Hau Kuo\*, Huizhi Sun, Ping Li, Osman Ahmed Zelekew\*, Adugna Boke Abdeta, Qinhan Wu, Jubin Zhang, Zhanhui Yuan, Jinguo Lin\*. Material design with the concept of solid solution-type defect engineering in realizing the conversion of an electrocatalyst of NiS<sub>2</sub> into a photocatalyst for hydrogen evolution. *Applied Catalysis B: Environmental*, 2021, 298, 120542
- [2] Xiaoyun Chen\*, Huizhi Sun, Dong-Hau Kuo\*, Adugna Boke Abdeta, Osman Ahmed Zelekew\*, Yuanbo Guo, Jubin Zhang, Zhanhui Yuan, Jinguo Lin\*. Spherical nanoflower-like bimetallic (Mo,Ni)(S,O)<sub>3-x</sub> sulfo-oxide catalysts for efficient hydrogen evolution under visible light. *Applied Catalysis B: Environmental*, 2021, 287, 119992
- [3] Qinhan Wu, Xuran Wang, Jiawei Fu, Osman Ahmed Zelekew\*, Adugna Boke Abdeta, Dong-Hau Kuo\*, Jubin Zhang, Zhanhui Yuan, Jinguo Lin\*, Xiaoyun Chen\*. Wool-coiled bimetallic oxysulfide MoSrOS catalyst synthesis for catalytic reduction of toxic organic pollutants and heavy metal ions. *Journal of Science-Advanced Materials and Devices*, 2021, 6, 578-586
- [4] Huizhi Sun, Adugna Boke Abdeta, Dong-Hau Kuo\*, Qinhan Wu, Yuanbo Guo, Osman Ahmed Zelekew\*, Zhanhui Yuan, Jinguo Lin\*, Xiaoyun Chen\*. Activated carbon supported CuSnOS catalyst with an efficient catalytic reduction of pollutants under dark condition. *Journal of Molecular Liquids*, 2021, 334, 116079
- [5] 齐文玉, 刘 偲, 陈金明, 吴小莲, 杨明月, 李吉庆, 林金国\*, 等. 氮气介质环境中热处理樟子松木材主要性能的变化. *西北林学院学报*, 2021, 36, 161-167
- [6] Adugna Boke Abdeta, Huizhi Sun, Yuanbo Guo, Qinhan Wu, Jubin Zhang, Zhanhui Yuan, Jinguo Lin\*, Xiaoyun Chen. A novel AgMoOS bimetallic oxysulfide catalyst for highly efficiency catalytic reduction of organic dyes and chromium (VI). *Advanced Powder Technology*, 2021, 32, 2856–2872

## 项目 4

**1.项目名称:** 植物纤维增强复合材料的界面优化和功能化研究

**2.申报奖种:** 基础研究成果奖

**3.项目简介:**

近年来,植物纤维增强复合材料(PFRP)发展迅速。天然植物纤维是指以棉、麻、木材、竹子、秸秆、蔗渣等天然植物为来源的纤维,其在增强复合材料的综合性能中有着环境友好、可生物降解、无毒、低成本和加工过程中的柔韧性以及高拉伸和弯曲模量等优点。纤维-基质界面是一个反应或扩散区,其中两相或组分物理、机械和/或化学结合。且因界面作为复合材料的桥梁,其直接影响到纤维与树脂基体之间的应力传递与分散,从而影响复合材料的强度,因此纤维和基体之间的界面作用在决定复合材料物化特性和功能化应用方面起着基础性和决定性的作用。同时,目前农林废弃物的高值化利用程度不够,造成生物质资源在一定程度上的浪费。为响应国家“双碳”目标的实现,对植物纤维资源的循环利用,是减少碳排放的一个有效途径。基于此,本项目(1)成功制备出具有不同功能化应用潜力的植物纤维增强复合材料:壳聚糖交联氧纤维素薄膜、膨胀软木/气相二氧化硅复合真空绝热板芯材材料、木粉和其他木质纤维素纤维填充橡胶复合材料以及回收轮胎橡胶-热塑性复合材料等;(2)对各种功能化复合材料的制备工艺和条件进行了系统的研究和优化;(3)研究并阐明了植物纤维复合材料的界面和粘合机制,同时对天然纤维复合材料的热分解机理也进行了系统的研究。

以上工作立足功能化植物纤维增强复合材料的界面和结合机制,系统研究并阐明了复合材料的界面结构、复合材料尤其是界面间的相容性问题,界面改性和键合机制等基础科学问题,为植物纤维增强复合材料的更深层次的研究提供良好的理论研究基础,也对功能化产品的产业化应用具有极大的理论和现实指导意义。

**4.主要完成单位:** 福建农林大学

**5.主要完成人及其贡献:**

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	范毡仔	教授	项目总负责，对研究成果 1-7 均做出了创造性贡献，完成代表性论文 1-7 的研究内容的方案设计、实验的进行、论文的撰写等工作。
2	庄建东	副教授	项目实施，对研究成果 2 做出了创造性贡献，对代表性论文 2 的研究内容的部分合成实验和论文的撰写等工作做出了具体的贡献。

## 6.主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Yonghui Zhou, Mizi Fan\*, Lihui Chen. Interface and bonding mechanisms of plant fibre composites: An overview. *Composites Part B: Engineering*, 2016, 101:31-45
- [2] Jiandong Zhuang, Seyed Hamidreza Ghaffar, Mizi Fan\*, Jorge Corker . Restructure of expanded cork with fumed silica as novel core materials for vacuum insulation panels. *Composites Part B: Engineering*, 2017, 127:215-221
- [3] Mizi Fan, Alexander Naughton. Mechanisms of thermal decomposition of natural fibre composites. *Composites Part B: Engineering*, 2016, 88:1-10
- [4] Yonghui Zhou, Mizi Fan\*, Lihui Chen, Jiandong Zhuang. Lignocellulosic fibre mediated rubber composites: An overview. *Composites Part B: Engineering*, 2015, 76:180-191
- [5] Yonghui Zhou, Mizi Fan\*. Recycled tyre rubber-thermoplastic composites through interface . *RSC Advances*, 2017, 7:29263-292
- [6] Yonghui Zhou, Mizi Fan\*, Lanying Lin. Investigation of bulk and in situ mechanical properties of coupling agents treated wood plastic composites. *Polymer Testing*, 2017, 58:292-299

## 项目 5

1. 项目名称：木竹材细胞壁分子变形与热降解机制研究

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

基于近红外光谱、中红外光谱和拉曼光谱技术，本项目研究了木材和竹材细胞壁对生长应力和高温降解的分子响应机制。研究成果被日本名古屋大学 Tsuchikawa 团队高度评价，项目主要研究内容和科学发现如下：

1) 探究了原位近红外光谱测量桉树生长应力的可行性，证明了木材内纤维素纤维间存在某种分子剪切滑移机制。随着拉伸应变的增加，近红外二阶导数光谱上的  $6286\text{ cm}^{-1}$  信号发生蓝移。该频移与拉伸应力高度相关，但与活立木的生长应力相关性较弱。木材内纤维素纤维间存在的分子剪切滑移机制不仅可以解释木材薄片刚度小的现象，同时对木材增韧具有重要意义。

2) 率先提出了树木生长应力的拉曼光谱测量技术。与近红外光谱相比，拉曼光谱对水分不敏感，更适于测量高含水率木材。本研究利用拉曼光谱成功观测到幼龄桉树生长应力的释放。拉曼光谱  $1095\text{ cm}^{-1}$  信号位置与生长应力呈中度相关，该技术有望应用于桉树活立木生长应力的测量。

3) 从分子水平阐明了竹纤维和薄壁细胞的热降解差异机理。项目采用团队首创的物理分离技术，在保留材料天然特性的同时成功分离出竹纤维与薄壁细胞样品。与竹纤维相比，薄壁细胞半纤维素含量和木质素 S/G 比例偏高，两种细胞的热降解特性主要源于其细胞壁结构和化学组分差异。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	郭飞	讲师	实验主体工作和论文撰写
2	余雁	教授	竹材热降解实验设计与论文修改
3	张雪霞	讲师	竹材吸湿性测试

4	杨日龙	讲师	竹材热降解论文修改
---	-----	----	-----------

### 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Fei Guo, Marlene Cramer, Clemens M. Altaner. Evaluation of near infrared spectroscopy to non-destructively measure growth strain in trees. *Cellulose*, 2019, 26(13), 7663-7673.
- [2] Fei Guo, Clemens M. Altaner. Measuring molecular strain in rewetted and never-dried eucalypt wood with Raman spectroscopy. *Biomacromolecules*, 2019, 20(8), 3191-3199.
- [3] Fei Guo, Clemens M. Altaner, Michael C. Jarvis. Thickness-dependent stiffness of wood: potential mechanisms and implications. *Holzforschung*, 2020, 74(12), 1079-1087.
- [4] Fei Guo, Xuexia Zhang, Rilong Yang, Lennart Salmén, Yan Yu. Hygroscopicity, degradation and thermal stability of isolated bamboo fibers and parenchyma cells upon moderate heat treatment. *Cellulose*, 2021, 28(13), 8867-8876

## 项目 6

1. 项目名称：纤维素基先端材料的制备及应用基础研究

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

本项目属于林业工程领域，以国家双碳战略和生物质先进高端材料发展需求为导向，围绕纤维素的绿色加工、表界面结构设计和高效增值利用过程中的关键科学问题展开了系统研究。项目通过纤维素多层次结构的定向诱导、有序界面结构构筑和多组分协同作用，开发了纤维素的绿色高效微纳米化和功能调控技术，创制了系列基于纤维素纳米尺度效应和分子间桥联作用的纤维素基功能性新材料，阐明纤维素结构特性与材料功能化设计之间的构效关系，开拓纤维素在电子皮肤、传感、人机交互、导电、药物缓释等先端材料领域的高值利用。项目成果可为先进功能化纤维素材料的创制及其高附加值利用提供理论依据与技术支持。在项目执行期间，形成了纤维素的结构与功能的定向设计与调控方法体系，建立了纤维素基先端材料的构筑方法。在国家自然科学基金、林业公益性重大专项等项目支持下，项目执行期间发表学术论文17篇，其中SCI论文收录11篇，授权发明专利2项，研究成果得到了国内外学术界的广泛引用和高度评价，5篇代表性论文他引达199次，代表性论文荣获“梁希青年论文奖”等荣誉。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	卢贝丽	副教授	对该项目第 1、2、3、4 项重要科学发现做出了创造性贡献，是第 2、4 篇代表性论文的通讯作者，是第 3、5 篇代表性论文的作者
2	黄彪	教授	对该项目第 1、2、3、4 项重要科学发现做出了创造性贡献，是第 2、3、4 篇代表性论文的通讯作者，是第 1、5 篇代表性论文的作者
3	唐丽荣	副教授	对该项目第 1、2、3、4 项重要科学发现做出了创造性贡献，是第 1、5 篇代表性论文的通讯作者，是第 3、4 篇代表性论文的作者

4	郑新宇	副教授	对该项目第 4 项重要科学发现做出了创造性贡献，是第 5 篇代表性论文的作者
5	陈燕丹	教授	对该项目第 3 项重要科学发现做出了创造性贡献，是第 3 篇代表性论文的通讯作者，是第 4 篇代表性论的作者
6	陈学榕	教授	对该项目第 3 项重要科学发现做出了创造性贡献，是第 3 篇代表性论文的作者

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] 汪雪琴, 卢麒麟, 林凤采, 杨旋, 张松华, 黄彪, 唐丽荣\*纤维素酶解预处理辅助超声法制备竹浆纳米纤维素.农业工程学报,2018,34: 276-284

[2] Lin Fengcai, Zheng Ruting, Chen Jianwen, Su Wenmin, Dong Biying, Lin Chensheng\*, Huang Biao\*, Lu Beili\*.Microfibrillated cellulose enhancement to mechanical and conductive properties of biocompatible hydrogels.Carbohydrate polymers,2019, 205, 244-254

[3] Lin Fengcai, Wang Zi, Chen Jingsi, Lu Beili, Tang Lirong, Chen Xuerong, Lin Chensheng, Huang Biao\*, Zeng Hongbo\*, Chen Yandan\*.A bioinspired hydrogen bond crosslink strategy toward toughening ultrastrong and multifunctional nanocomposite hydrogels.Journal of Materials Chemistry B,2020, 4002-4015

[4] Lin Fengcai, Wang Zi, Shen Yanping, Tang Lirong, Zhang Pinle, Wang Yuefang, Chen Yandan, Huang Biao\*, Lu Beili\*.Natural Skin-inspired Cellulose Versatile Biomimetic Hydrogels.Journal of Materials Chemistry A,2019, 7(46), 26442-26455

[5] Lirong Tang\*, Weixiang Chen, Bo Chen, Rixin Lv, Xinyu Zheng, Cheng Rong, Beili Lu, Biao Huang..Sensitive and renewable quartz crystal microbalance humidity sensor based on nitrocellulose nanocrystals .Sensors & Actuators: B. Chemical,2021, 327(15), 128944

[6] Wang Zi, Tang Lirong, Lin Fengcai, Shen Yanping, Chen Yandan, Huang Biao\*, Lu Beili\*.Multi-Functional Edible Film with Excellent UV Barrier Performance and Accurate Instant Ion Printing Capability.Advanced Sustainable Systems,2020, 2000043

[7] Qilin Lu, Songhua Zhang, Mingcheng Xiong, Fengcai Lin, Lirong Tang, Biao Huang\* , Yandan Chen\* .One-pot construction of cellulose-gelatin supramolecular hydrogels with high strength and pH-responsive properties.Carbohydrate polymers,2018,196, 225-232.

[8] Xing Liu, Yuyan Wu, Qiang Lin, Jiajia Cheng, Fengcai Lin, Lirong Tang, Biao Huang, Beili Lu\*.Polydopamine-coated cellulose nanocrystal as functional fi ller to fabricate

nanocomposite hydrogel with controllable performance in response to near-infrared light. *Cellulose*, 2021, 28, 2255-2271

[9] 林凤采, 卢麒麟, 卢贝丽\*, 黄彪\*, 唐丽荣\*. 纳米纤维素及其聚合物纳米复合材料的研究进展. *化工进展*, 2018, 25(7), 117-193

[10] Weixiang Chen, Bo Chen, Rixin Lv, Milian Wu, Jie Zhou, Beili Lu, Biao Huang, Qilin Lu\*, Lirong Tang\*. Fabrication of quartz crystal microbalance humidity sensors based on super-hydrophilic cellulose nanocrystals. *Cellulose*, 2021, 28(6), 3409-3421

[11] 发明专利: 一种植物多酚纳米纤维素抗菌自愈水凝胶的制备方法, ZL201811342849.1

[12] 发明专利: 一种吡咯接枝纳米纤维素制备导电复合材料的方法, ZL201810543344.5

[13] Lirong Tang \*, Biyun Hong, Tao Li, Biao Huang \*. Development of bilayer films based on shellac and esterified cellulose nanocrystals for buccal drug delivery. *Cellulose*, 2019, 26, 1157-1167.

[14] Lirong Tang \*, Yandan Chen, Biao Huang \*. Synthesis of light weight, high strength biomass-derived composite aerogels with low thermal conductivities. *Cellulose*, 2019, 26, 8699-8712.

[15] Lu Beili\*, Lin Qiang, Yin Zhu, Lin Fengcai, Chen Xuerong, Huang Biao. Robust and lightweight biofoam based on cellulose nanofibrils for high-efficient methylene blue adsorption. *Cellulose*, 2021, 28, 273-288.

[16] Lin Qiang, Wu Yuyan, Jiang Xing, Lin Fengcai, Liu Xin, Lu Beili\*. Removal of bisphenol A from aqueous solution via host-guest interactions based on beta-cyclodextrin grafted cellulose bead. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2019, 140, 1-9.

[17] 林凤采, 汪雪琴, 杨旋, 卢贝丽, 王思群, 黄彪 \*, 林咏梅. 一步法制备双醛基微纤化纤维素及其明胶复合膜, *化工进展*, 2018, 37(4):1522-1528.

[18] 张松华, 熊明诚, 王梓, 林凤采, 王婷, 林咏梅\*, 黄彪\*. 基于机械力化学作用制备荧光纳米纤维素. *化工进展*, 2020, 39(04), 1405-1413.

[19] 邱艺娟, 林佳伟, 秦济锐, 吴嘉茵, 林凤采, 卢贝丽, 唐丽荣, 黄彪\*. 双重动态共价键交联纳米纤维素导电水凝胶及其柔性传感器. *化工进展*, 2021, DOI: 10.16085/j.issn.1000-6613.2021-2052.

## 项目 7

1. 项目名称：纤维素纳滤膜材料的制备及其应用

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

目前用于饮用水过滤的有机纳滤膜材料主要有天然高分子（纤维素类）和合成高分子（聚酰胺类和聚砜类等）材料。纤维素是来源于植物的天然高分子化合物，它具有廉价、再生性好等优点，但用纤维素制备的纳滤膜还存在着结构不稳定、抗菌性差等问题。本项目围绕纤维素纳滤膜开展了一系列研究，并探究了纤维素纳滤膜在饮用水深度处理应用前景。首先，基于纤维素固相角质化效应，制备了孔径可调的纤维素超滤膜。接着，针对纤维素纳滤膜结构不稳定，分离性能较差问题进行深入研究。利用生物交联剂多巴胺构建稳定的化学键，从而提高纤维素膜结构的稳定性。基于传质动力学理论，采用界面共聚、涂覆交联及层层自组装法，设计出亲水、超薄的分离层，显著提高纤维素纳滤膜的分离性能。然后，为进一步改善膜表面抗污染与抗菌性能，联合壳聚糖和二氧化钛，利用涂覆交联法将抗菌剂接枝到纤维素纳滤膜表面，制备出亲水、持久抗菌的纤维素纳滤膜，进而提升了纤维素纳滤膜在饮用水处理方面的应用价值。本项目通过对纤维素过滤膜的功能化改性，开发具有高附加值和高性能的纤维素膜产品，拓展纤维素在化学工程和环境工程等领域中的应用前景，具有重要的研发价值和理论意义。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	黄六莲	教授	负责项目中科学发现 1、2、3、4 的开展，是 5 篇代表性论文的通讯作者。
2	张慧	讲师	负责项目中科学发现 2 的开展，协助科学发现 1、3、4 的开展，是代表性论文 3 的通讯作者。
3	林珊	高级实验员	负责项目中科学发现 1 的开展，协助科学发现 2、3、4 的开展，是代表性论文 5 的通讯作者。

4	陈礼辉	教授	协助科学发现 1、2、3、4 的开展，是 5 篇代表性论文的共同作者。
---	-----	----	-------------------------------------

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Li Shi, Wang Dong, Xiao He, Zhang, Hui, Cao, Shilin, Chen Lihui, Ni Yonghao\*, HuangLiulian\*. Ultra-low pressure cellulose-based nanofiltration membrane fabricated on layer-by-layer assembly for efficient sodium chloride removal. Carbohydrate Polymers, 2021, 255, 117352
- [2] Li Sh, Liu Shengnan, Huang Fang, Lin Shan, Zhang, Hui, Cao Shilin, Chen Lihui, He Zhibin, Lutes, Ryan, Yang Junhui, Ni Yonghao\*, Huang Liulian\*. Preparation and characterization of cellulose-based nanofiltration membranes by interfacial polymerization with piperazine and trimesoyl chloride. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2018, 6, 13168
- [3] Wang Dong, Yuan Hongmei, hen, Yutong, Ni Yonghao, Huang Liulian\*, MondalAjoy Kanti, Lin, Shan, Huang, Fang, Zhanghui\*. A cellulose-based nanofiltration membrane with a stable three-layer structure for the treatment of drinking water. Cellulose, 2020, 27, 8237.
- [4] Wang Dong, Lin Junkang, Huang Jianhua, Zhang Hui, Lin Shan, Chen Lihui, Ni Yonghao\*, Huang Liulian\*. A chitosan/dopamine-TiO<sub>2</sub> composite nanofiltration membrane for antifouling in water purification. Cellulose, 2021, 28, 4959.
- [5] 汪东, 袁红梅, 程雨桐, 张慧, 陈礼辉, 黄六莲\*, 林珊\*. 含水量对再生纤维素膜结构与分离性能的影响. 中国造纸学报, 2021, 35, 29
- [6] 汪东, 林俊康, 林珊, 张慧, 陈礼辉, 倪永浩, 黄六莲\*, 胡会超\*. 再生纤维素膜在水处理中的应用研究进展. 中国造纸, 2020, 35(12): 61.
- [7] 发明专利: 一种负载聚电解质的抗菌纤维素纳滤膜及其制备方法, ZL201710690739.3
- [8] 发明专利: 一种抗菌纤维素平板纳滤膜的制备方法, ZL201610979434.X

## 项目 8

1. 项目名称：高性能溶解浆纤维的制备及其纤维素膜的导电机制研究

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

纤维素具有来源广泛、可再生可降解的特性，成为我国“双碳”战略背景下的热门研究材料。植物纤维中存在的半纤维素会影响纤维素材料和产品的性能，损害纤维素的利用价值。本项目探究纤维素和半纤维素的差异化特征，实现植物纤维中半纤维素的高效溶出，制备高纯度、高反应性能的溶解浆纤维素，并开发高性能的纤维素膜导电基底，为纤维素的高值化应用提供理论指导。（1）创新性设计纤维素酶预处理辅助冷碱抽提策略，实现植物纤维中半纤维素的有效溶出，进而制备高纤维素纯度的溶解浆纤维；分离的半纤维素可以有效回收利用，实现溶解浆的一体化生物质精炼的理念。（2）创新性利用微波辐射极化水分子进而有效破坏植物纤维细胞壁的致密结构，实现溶解浆纤维反应性能的绿色、快速、高效提升，最终构筑高反应性能、高纤维素纯度的溶解浆纤维。（3）在纤维素膜表面引入无机氧化物导电材料，设计高电性能、高透光率的纤维素导电基底，并成功制备先进的多功能电子器件。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	李建国	副教授	设计项目，指导项目，撰写论文 负责 1~5 项科学发现， 论文 1#， 2#和 5#的第一作者， 3#和 4#的通讯作者
2	陈礼辉	教授	设计项目， 负责 1~5 项科学发现， 论文 1#， 2#和 5#的通讯作者， 3#和 4#的共同作者
3	黄六莲	教授	设计项目， 负责 1~2 项科学发现 论文 1#， 2#的共同作者

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Jianguo Li, Shaokai Zhang, Hailong Li, Xinhua Ouyang, Liulian Huang, Lihui Chen\*. Cellulase pretreatment for enhancing cold caustic extraction-based separation of hemicelluloses and cellulose from cellulosic fibers. *Bioresource technology*, 2018, 251, 1-6
- [2] Jianguo Li, Haiyang Yang, Kaixin Huang, Shilin Cao, Yonghao Ni, Liulian Huang, Lihui Chen\*, Xinhua Ouyang\*. Conductive regenerated cellulose film as counter electrode for efficient dye-sensitized solar cells. *Cellulose*, 2018, 25 (9), 5113-5122
- [3] Xi Liu . Kaixin Huang . Xinxing Lin . Huixin Li . Tao Tao . Qinhan Wu . Qinghong Zheng . Liulian Huang . Yonghao Ni . Lihui Chen . Xinhua Ouyang . Jianguo Li\*. Transparent and conductive cellulose film by controllably growing aluminum doped zinc oxide on regenerated cellulose film. *Cellulose*, 2020, 27(9):4847-4855
- [4] Xi Liu , Wei Xiao , Xiaojuan Ma, Liulian Huang, Yonghao Ni, Lihui Chen , Xinhua Ouyang \*, Jianguo Li \*. Conductive regenerated cellulose film and its electronic devices—a review. *Carbohydrate Polymers*, 2020, 250, 116969
- [5] 李建国, 刘茜, 黄六莲, 倪永浩, 陈礼辉\*. 微波辐射快速提高溶解浆的性能. *中国造纸学报*, 2021, 36(01), 1-5
- [6] Liu Yuxin, Sun Bing\*, Zheng Xuefan, Yu Lingfang, Li Jianguo. Integrated microwave and alkaline treatment for the separation between hemicelluloses and cellulose from cellulosic fibers. *Bioresource technology*, 2018, 247, 859-863

## 项目 9

1. 项目名称：植物多酚生物质基调控水凝胶智能仿生材料

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

超灵敏多重传感智能水凝胶的研发契合人工智能仿生材料国家需求，离子传输缓慢是实现超灵敏水凝胶的关键技术瓶颈。本项目针对传统离子导电水凝胶中离子传输缓慢这一瓶颈问题，利用植物多酚类物质原花青素在水凝胶中构筑神经网络状离子传输网络，揭示水凝胶中离子传输机制，实现复合水凝胶的超灵敏多重传感性能。主要研究内容如下：

1. 本研究创新性地将植物多酚类物质原花青素还原氧化石墨烯，并将原花青素/石墨烯（PC/rGO）纳米复合物引入甘油增塑的聚乙烯醇-硼砂（PVA-硼砂）水凝胶体系中，结果发现该纳米复合物在水凝胶中形成类似神经网络状结构，为水凝胶中的离子传输提供了快速传输网络通道，从而极大地提升了水凝胶的传感性能；该仿生触觉式 PC/rGO/PVA 水凝胶电子皮肤，可以完美模拟人类皮肤的触感，并具有出色的可拉伸性，顺应性和自愈能力。
2. 本研究利用原花青素（PC）包裹的纤维素纳米纤维（CNF）复合物，将其分散在瓜尔胶（GG）和甘油溶液中以制备 PC-CNF-GG-甘油水凝胶。这种水凝胶显示出极好的附着力与紫外线阻隔能力。由于原花青素的多酚与瓜尔胶的交联网络结构，使得该水凝胶基应变传感器表现出极低的检测极限质量与极快的响应时间。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	刘凯	教授	代表作一、二、三、四的主要学术思想提出者与主要完成人
2	黄六莲	教授	代表作四的主要学术思想提出者
3	陈礼辉	教授	代表作三的主要学术思想提出者

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Xiaofeng Pan, Qinhuang Wang, Peng He, Kai Liu\*, Yonghao Ni, Lihui Chen, Xinhua Ouyang, Liulian Huang, Hongping Wang, Siying Xu. A bionic tactile plastic hydrogel-based electronic skin constructed by a nerve-like nanonetwork combining stretchable, compliant, and self-healing properties. *Chemical Engineering Journal*, 2020, 379, 122271

[2] Xiaofeng Pan, Qinhuang Wang, Peng He, Kai Liu\*, Yonghao Ni, Xinhua Ouyang, Lihui Chen, Liulian Huang, Hongping Wang, Yue Tan. Mussel-inspired nanocomposite hydrogel-based electrodes with reusable and injectable properties for human electrophysiological signals detection. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 2019, 7, 7918-7925

[3] Kai Liu\*, Lihui Chen, Liulian Huang, Shan Lin, Shilin Cao, Hongping Wang. Adsorption behaviors of acidic and basic dyes by thiourea-modified nanocomposite aerogels based on nanofibrillated cellulose. *Bioresources*, 2018, 13, 3, 5836-5849

[4] 魏璐, 刘凯, 黄六莲\*, 陈礼辉. 氨基硅油微乳液的制备及其在面巾纸中的应用(II): 氨基硅油微乳液对面巾纸物理性能的影响. *造纸科学与技术*, 2018, 37, 6, 56-60

[5] 发明专利: 高强度高抗菌性防水型导电纸及其制备方法, ZL201610527643.0

## 项目 10

1. 项目名称：木质素-纤维素酶分子间作用机制及纤维素水解增效策略的构建

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

生物质基单糖（如葡萄糖）是制备绿色燃料和化学品的重要平台中间体。在生物质基燃料和化学品领域，因木质素对生物酶和仿生合成酶的不利影响，“系统揭示木质素-纤维素酶作用机制”及“开发绿色高效木质素屏蔽剂”是降低整体工艺过程生产成本的共性关键理论和技术瓶颈。近年来，项目组利用高分辨率表面力仪等手段原位解析木质素-纤维素酶分子层间的纳米力学行为，首次提出并证明两者间存在阳离子- $\pi$ 、疏水和静电作用，据此开发廉价、高效且具生物兼容性的木质素屏蔽剂和多功能仿生合成酶，显著提升生物酶或仿生合成酶已成为催化木质纤维水解为葡萄糖的效率，相关成果在国际（*Biotechnology for Biofuels*、*Biomacromolecules* 和 *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*）和国内优质权威期刊（*Bioresources and Bioprocessing*）上发表；同时，经简单改性，分离蛋白后的花生粕和豆粕可用作木材胶黏剂，相关成果在国际权威期刊（*International Journal of Adhesion and Adhesives*和 *Bioresources*）上发表，授权2项中国发明专利，有效提高农业副产物利用价值。总体，项目组首次阐明木质素-纤维素酶间作用机制，开发出高效的木质素屏蔽剂、多功能仿生合成酶和木材胶黏剂，为生物基燃料及化学品的产业化推广奠定理论基础。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	罗小林	副教授	代表性论文 1、2、3、4、5 以及专利 1 和 2 主要学术思想的提出者与主要完成人
2	帅李	教授	代表性论文 3、5 主要学术思想的提出者与主要完成人
3	刘婧	讲师	代表性论文 4、专利 1 和 2 主要学术思想的提出者与主要完成人

4	陈奶荣	副教授	参与完成代表性论文 2, 其它论文 1 和 2 主要学术思想的提出者和主要完成人
5	陈礼辉	教授	参与完成代表性论文 1
6	饶久平	教授	参与完成其它论文 1

### 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Xiaolin Luo, Jing Liu, Peitao Zheng, Meng Li, Yang Zhou, Liulian Huang, Lihui Chen\*, Li Shuai\*. Promoting enzymatic hydrolysis of lignocellulosic biomass by inexpensive soy protein. *Biotechnology for Biofuels*, 2019, 12, 51.

[2] Peitao Zheng, Li Xiang, Jian Chang, Qiaojia Lin, Lei Xie, Tu Lan, Jing Liu, Zhenggang Gong, Tian Tang, Li Shuai, Xiaolin Luo\*, Nairong Chen\*, Hongbo Zeng\*. Nanomechanics of lignin - cellulase interactions in aqueous solutions. *Biomacromolecules*, 2021, 22, 2033-2042.

[3] Zhenggang Gong, Guangxu Yang, Junlong Song, Peitao Zheng, Jing Liu, Wenyuan Zhu, Liulian Huang, Lihui Chen, Xiaolin Luo\*, Li Shuai\*. Understanding the promoting effect of non - catalytic protein on enzymatic hydrolysis efficiency of lignocelluloses. *Bioresources and Bioprocessing*, 2021, 8, 9

[4] Xianqing Lv, Guangxu Yang, Zhenggang Gong, Xin Cheng, Li Shuai, Liulian Huang, Lihui Chen, Xiaolin Luo\*, Jing Liu\*. Using poly(N-Vinylcaprolactam) to Improve the Enzymatic Hydrolysis Efficiency of Phenylsulfonic Acid-Pretreated, 2021, 9, 804456.

[5] Guangxu Yang, Xiaolin Luo, Li Shuai\*. Bioinspired Cellulase-Mimetic Solid Acid Catalysts for Cellulose Hydrolysis. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2021, 9, 770027.

[6] Peitao Zheng, Qinzhi Zeng, Qiaojia Lin, Mizi Fan, Jianhui Zhou, Jiuping Rao\*, Nairong Chen\*. Investigation of an ambient temperature-curable soy-based adhesive for wood composites. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 2019, 95, 102429

[7] Hao Yin, Qiaojia Lin, Zeming You, Jiugen Qiu, Erbing Zhang, Nairong Chen\*. Investigation of an Environmentally Friendly Incense Consisting of Soy-based Adhesive and Wood Powder. *BioResources*, 2019, 14, 5097-5108

[8] 发明专利：一种脱脂花生粉预水解液和预处理固体基质半同步酶解发酵产乙醇的方法，ZL201911127433.2

[9] 发明专利：一种含有还原性单糖的溶液中水溶性花生蛋白质浓度的测定方法,ZL201911133592.3

## 项目 11

1. 项目名称: 生物质稀酸预水解过程假木素生成机理及控制

2. 申报奖种: 基础研究成果奖

3. 项目简介:

生物燃料乙醇生产过程中, 酸预处理是最具前景和竞争力的预处理方式, 但存在着耗能大、成本高、产生抑制物等问题, 其中, 假木素是制约酸预处理效果的关键因素。为此, 项目从探索假木素产生的碳源出发, 分析水解体系及离子形式对假木素产生的影响, 开发预水解过程中假木素产生的抑制助剂, 揭示助剂抑制假木素产生的途径及机理。木质纤维原料中半纤维素是假木素产生的主要碳源, 糠醛是假木素产生过程中的最主要的中间体, 木质素的存在会加速假木质素的产生。水解体系中氢离子及酸根类型共同决定聚糖的水解、糠醛的产生及假木质素的形成, 其中氯离子能促进聚糖分解, 糠醛的产生, 同时可以稳定糠醛, 减少假木质素的产生。开发Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>助剂及低固形物水解方法, 减少假木质素的产生; 低固形物水解不仅可以提高半纤维素的溶出效率, 还显著提高低聚寡糖的提取效率。通过以上创新研究, 发表论文6篇, 其中2篇TOP期刊论文, 被Advanced Materials, Bioresource Technology等著名期刊论文引用。部分研究成果获2020年国家林业和草原局第十四届梁希林业科技奖科技进步二等奖。

4. 主要完成单位: 材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献:

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	马晓娟	教授	假木素产生碳源及机理探索
2	曹石林	教授	假木素抑制助剂的研发
3	陈秋艳	实验师	假木素结构分析

6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Hui Zhang, Xinping Hai Huang, Liulian Huang, Shilin Cao, Xiaojuan Ma\*. Insights into the effect of hydrolysis medium on the holocellulose decomposition, furfural, and pseudo-lignin formation. *Biofuels Bioproducts & Biorefining*, 2021, 15(4), 1046-1053

- [2] Hui Zhang, Xinping Hai Huang, Liulian Huang, Shilin Cao, Xiaojuan Ma\*.UV-visible diffuse reflectance spectroscopy used in analysis of lignocellulosic biomass material.Wood Science and Technology,2020,54, 837-846
- [3] Hai Huang, Yuantao Hu, Shilin Cao and Xiaojuan Ma\*..An effective metal controller used for enhancing cellulose protection in oxygen delignification.Cellulose, 2019,26,7099-7106
- [4] Qiuyan Chen, Xinping Wang, Shilin Cao, Xiaojuan Ma.Turkey Red oil - An effective alkaline extraction booster for enhanced hemicelluloses separation from bamboo kraft pulp and improved fock reactivity of resultant dissolving pulp.Industrial Crops and Products,2020,145,112127
- [5] 黄剑锋, 黄海, 马晓娟, 黄六莲, 陈礼辉, 曹石林\*.竹材预水解过程中木素对半纤维素溶出的抑制作用.中国造纸学报,2019,6,1-6
- [6] Xiaojuan Ma, Hui Zhang, Shilin Cao.Comparison of single stage and two stage hydrothermal pretreatments for improving hemicellulose separation from bamboo chips.Wood Science and Technology,2020,54, 547-557

## 项目 12

1. 项目名称: 纤维素基黏附材料

2. 申报奖种: 基础研究成果奖

3. 项目简介:

纤维素作为自然界中储量丰富且廉价的天然高分子, 具有低成本、高力学强度和生物相容性等优点。目前纤维素主要用于纺织和造纸等领域, 无法充分发挥其价值。此外, 纤维素的黏附性能很弱。为了进一步开发和利用纤维素资源, 提升纤维素的性能和应用价值, 针对纤维素的黏附性能差, 本项目将功能性多巴基团引入到纤维素中, 研发了具有抗菌止血、抗紫外、耐水性、高胶合强度等性能的纤维素基黏附材料。相关研究成果分别发表在 *Chemical Engineering Journal* (1 区, 影响因子: 13.273) 等期刊上, 并且授权专利 1 件。本项目作为一项应用基础研究, 对纤维素进行功能化改性, 开发具有高附加值和高性能的纤维素基产品, 拓展纤维素在化学、电子、建筑和生物学工程等领域中的应用, 具有十分重要的研发价值和理论意义。同时, 本项目立足林业工程领域存在的重大科学问题, 开展关于生物质材料的功能化改性研究, 对于提升我校林业工程一级学科的发展具有很重要的促进作用。

4. 主要完成单位: 材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献:

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	吴慧	教授	负责项目中科学发现一、二、三、四的开展, 是 5 篇代表性论文的通讯作者。
2	陈礼辉	教授	负责项目中科学发现一的开展, 协助科学发现二、三、四的开展, 是代表性论文一的通讯作者。
3	肖禾	讲师	负责项目中科学发现二、三的开展, 协助科学发现一、四的开展, 是代表性论文二、三、四的通讯作者。
4	黄六莲	教授	协助科学发现一、二、三、四的开展, 是 5 篇代表性论文的共同作者。

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Shengchang Lu, Xiaohui Zhang, Zuwu Tang, He Xiao, Min Zhang, Kai Liu, Lihui Chen,\*Liulian Huang, Yonghao Ni, Hui Wu.\*.Mussel-inspired blue-light-activated cellulose-based adhesive hydrogel with fast gelation, rapid haemostasis and antibacterial property for wound healing.Chemical Engineering Journal,2021, 417, 129329
- [2] Zuwu Tang, Yanan Miao, Jing Zhao, He Xiao,\* Min Zhang, Kai Liu, Xingye Zhang,\* Liulian Huang, Lihui Chen, Hui Wu.\*.Mussel-inspired biocompatible polydopamine/ carboxymethyl cellulose/ polyacrylic acid adhesive hydrogels with UV-shielding capacity.Cellulose,2021, 28, 1527-1540
- [3] Zuwu Tang, Shuai Bian, Zewei Lin, He Xiao\*, Min Zhang, Kai Liu, Xiuliang Li, Bihui Du, Liulian Huang, Lihui Chen, Yonghao Ni, Hui Wu.\*.Biocompatible catechol-functionalized cellulose-based adhesives with strong water resistance.Macromolecular Materials and Engineering,2021, 2100232
- [4] Xiaohui Zhang, Jingjing Wei, Shengchang Lu, He Xiao,\* Qingxian Miao, Min Zhang, Kai Liu, Lihui Chen, Liulian Huang, Hui Wu\*.Mussel-inspired conductive hydrogel with self-healing, adhesive, and antibacterial properties for wearable monitoring.ACS Applied Polymer Materials,2021, 3, 5798–5807
- [5] 汤祖武, 卞帅, 肖禾,黄六莲, 陈礼辉, 吴慧\*.聚丙烯酰胺复合 TEMPO 氧化纳米纤维素的黏性水凝胶.中国造纸,2021, 40, 29 -35.
- [6] Hui Wu, Yuji Higaki, Atsushi Takahara.Molecular self-assembly of one-dimensional polymer nanostructures in nanopores of anodic alumina oxide templates.Progress in Polymer Science,2018, 77, 95-117
- [7] 发明专利: 一种耐水性纤维素基胶黏剂的制备方法, ZL 202010067292. 6

## 项目 13

1. 项目名称：纤维素/金属-有机框架模板化调控ZnO光催化的增强机制研究

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

随着世界范围内绿色低碳、节能环保需求的增加，利用太阳光治理废水引起了广泛的关注。氧化锌（ZnO）由于无毒、稳定及良好的光催化性能，广泛应用于环境清洁、太阳能热/光电转化等领域。然而，ZnO 普遍存在比表面积小、能带宽度大、光生载流子迁移慢、光生电子-空穴分离率低等问题，制约其光催化应用的发展。本项目在国家自然科学基金、福建省属高校科研项目的支持下，深入研究了金属-有机框架结构（MOFs）和纤维素模板化“自下而上”构建多级结构 ZnO 的生长机理，以提升 ZnO 光催化活性为核心，系统阐明了 ZnO 的化学组成、能带结构、光生载流子的激发、迁移与分配的调控机制，丰富限域合成 ZnO 基材料的光催化增强理论，为加速我国绿色可持续材料和光驱动环境净化产业的发展提供技术支持。本项目系列研究成果发表在 *Applied Catalysis B: Environmental*、*Carbohydrate Polymers*、*Cellulose* 等国际学术期刊上，单篇最高影响因子为 19.5，总引用次数为 82 次，其中 1 篇论文入选第十四届福建省自然科学优秀学术论文奖。

4. 主要完成单位：材料工程学院

6. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	肖禾	副教授	提出了非本体金属-有机框架结构（MOFs）牺牲模板法制备氧化锌（ZnO）的新方法，主要贡献为发现点 1，是第一篇代表性论文的作者。提出了 TEMPO 氧化纤维素模板构筑碳掺杂氧化锌纳米棒（ZnO-T <sub>x</sub> ）的新方法，主要贡献为发现点 3，是第三篇代表性论文的作者。

2	吴慧	教授	提出了超声波协同 TEMPO 氧化纤维素模板构筑碳掺杂 ZnO/超薄纳米碳层 (TOC-ZnO <sup>x</sup> ) 的异质结的新方法, 主要贡献为发现点 4, 是第二篇代表性论文的作者。
3	黄六莲	教授	提出了纳米纤维素模板构筑碳掺杂氧化锌的新方法, 主要贡献为发现点 2, 是第五篇代表性论文的作者。
4	陈礼辉	教授	提出了纳米纤维素模板协同铁离子诱导构建铁掺杂氧化锌 (Zn <sub>0.95</sub> Fe <sub>0.05</sub> O) 的新方法, 主要贡献为发现点 2, 是第四篇代表性论文的作者。

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] He Xiao, Wenyao Zhang, Qiushi Yao, Liulian Huang, Lihui Chen, Bruno Boury, Zhongwei Chen\*. Zn-free MOFs like MIL-53(Al) and MIL-125(Ti) for the preparation of defect-rich, ultrafine ZnO nanosheets with high photocatalytic performance. *Applied Catalysis B: Environmental*, 2019, 244(5): 719-731
- [2] He Xiao, Yiwei Shan, Wenyao Zhang, Liulian Huang, Lihui Chen, Yonghao Ni, Bruno Boury, Hui Wu\*. C-nanocoated ZnO by TEMPO-oxidized Cellulose Templating for Improved Photocatalytic Performance. *Carbohydrate Polymers*, 2020, 235: 115958
- [3] He Xiao, Weibo Zhang, Yicui Wei, Lihui Chen. Carbon/ZnO nanorods composites templated by TEMPO-oxidized cellulose and photocatalytic activity for dye degradation. *Cellulose*, 2018, 25(3): 1809-1819
- [4] He Xiao, Weibo Zhang, Yicui Wei, Lubin Yu, Lihui Chen. Fabrication of Fe/ZnO composite nanosheets by nanofibrillated cellulose as soft template and photocatalytic degradation for tetracycline. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 2018, 28(3): 1299-1304
- [5] 单艺伟, 吴慧, 肖禾\*, 陈礼辉, 黄六莲. 纳米纤维素制备碳掺杂 ZnO 及其光催化降解四环素. *林产化学与工业*, 2019, 39(5): 115-120

## 项目 14

1. 项目名称：竹材精准利用的关键性科学问题

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

针对不同细胞单元的结构性能差异开展精准利用，是未来竹材增值加工的重要方向。本项目以竹子的基本构成单元—厚壁竹纤维和薄壁细胞为研究对象，针对竹材精准利用的关键性科学问题，首先集成应用技术定量测定纤维和薄壁细胞两种细胞的关键结构和化学参数；然后，本项目使用简单的水分离技术将竹材的薄壁细胞和纤维进行分离，并开展了针对两者的结构性能差异精准利用的研究工作，主要科学发现如下：（1）定量揭示了毛竹、花眉竹、撑篙竹等三种常用竹种厚壁竹纤维与薄壁细胞的纤维素晶体结构的差异性，解析薄壁细胞“易转化”科学机制。（2）精准利用薄壁细胞壁薄腔大、结构疏松等结构特征，低能耗制备了超轻、疏水、高压压缩回复性纤维素纳米纤维气凝胶材料。（3）利用竹纤维腔小壁厚、组织致密等结构特征，充分发挥竹纤维力学性能优异的优势，制备了高强度、高耐水的竹纤维（BF）增强聚丙烯（PP）复合材料，利用应用微拉伸技术扫描电镜、X 射线光电子能谱等多种手段揭示了复合材料内竹纤维的关键增强机制。（4）在解析纤维和薄壁细胞两者的结构差异基础上，开展了竹材糠醇树脂精准利用的研究工作，系统分析了糠醇树脂对竹材多级结构尺寸稳定性及力学性能影响规律。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	余雁	教授	项目思路、实验设计和论文撰写修改等
2	郭飞	讲师	论文撰写及修改
3	张雪霞	讲师	实验方案和操作

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Ren Wenting, Guo Fei, Zhu Jiawei, Cao Mengdan, Wang Hankun, Yu Yan\*. A comparative study on the crystalline structure of cellulose isolated from bamboo fibers and parenchyma cells. *Cellulose*, 2021, 28, 5993–6005.
- [2] Zhang Xuexia , Wang Hankun\*, Cai Zhiyong, Yan Ning, Liu Minghui, Yan Yu\*. Ultralight, hydrophobic, anisotropic bamboo-derived aerogels with excellent shape recovery via freeze-casting. *Carbohydrate polymers*, 2019, 208, 232-240
- [3] Li Wanju, Liu Minghui, Zhai Hongbo, Wang Hankun, Yu yan\*. Preparing highly durable bamboo materials via bulk furfurylation. *Construction and Building Materials*, 2020, 262, 120726
- [4] Guo Juan, Cao Mengdan, Wang Hankun, Yu yan\*. Mechanical, dynamic mechanical and thermal properties of TiO<sub>2</sub> nanoparticles treatment bamboo fiber-reinforced polypropylene composites. *Journal of Materials Science*, 2021, 56, 12643-12659
- [5] Liu Minghui, Li Wanju, Guo Fei , Wang Hankun\*, Zhang Xuexia, Yu yan\*. Dimensionally stable and highly durable bamboo material prepared through a simple surface furfurylation. *Construction and Building Materials*, 2021, 276, 122156
- [6] Ren Dan, Zhang Xuexia, Yu Ziyuan, Wang Hankun, Yu yan\*. Enhancing the mechanical and water resistance performances of bamboo particle reinforced polypropylene composite through cell separation. *Holzforschung*, 2021, 75, 269-280
- [7] Li Wanju, Liu Minghui, Wang Hankun, Zhai Hongbo, Yu yan\*. The furfuryl alcohol (FA) resin distribution in the furfurylated bamboo. *Holzforschung*, 2021, 75, 187-194

## 项目 15

1. 项目名称：聚羧酸-NHS酯多功能改性胶原溶液的分子互作机制

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

天然胶原具备良好的生物相容性与可降解性，在医美领域得到了广泛应用。同时，天然胶原也存在热稳定性较低的问题，限制了其在相关领域的进一步应用。迄今为止，胶原的交联改性存在以下几个问题：①常用的化学交联剂存在不同程度的细胞毒性；②可溶性胶原已经过酰化改性，胶原分子的伯氨基被占用，无法实施后续交联改性。

项目选用具有“梳型”结构的聚羧酸大分子，制备无细胞毒性的聚羧酸-NHS 活性酯作为多功能胶原改性剂，创新性地同步实现对胶原进行酰化改性与交联改性。主要科学发现包括：①开展系列聚羧酸-NHS 活性酯合成研究，揭示聚羧酸 NHS 活性酯与胶原分子的反应机理；②揭示聚羧酸 NHS 活性酯改性对胶原热稳定性、水溶性及流变性的影响机制；③揭示聚羧酸 NHS 活性酯改性对胶原超分子结构的影响机制。本项目基于新型多功能胶原改性剂的研究开发，制备出具有高热稳定性（ $\geq 44.8^{\circ}\text{C}$ ）的水溶性胶原，对于拓宽胶原应用范围，推动生物质在美容护肤、生物医学材料领域的高值转化应用具有重要意义。

项目获得国家自然科学青年基金资助，所取得的成果包括国际重要期刊/国内科技期刊发表论文 8 篇，授权发明专利 1 项（2018 年以来分别为 5 篇和 1 项），培养研究生获省优秀硕士学位论文 1 篇。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	张敏	副教授	项目创新性成果的主要发现者，3 篇代表性论文的第一作者，2 篇代表性论文的通讯作者。

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] Min Zhang, Junhui Yang, Qili Yang, Liulian Huang, HuiWu, Lihui Chen\* , Cuicui Ding\* .Fluorescence studies on the aggregation behaviors of collagen modified with NHS-activated poly( $\gamma$ -glutamic acid).International Journal of Biological Macromolecules,2018,112,1156-1163
- [2] Min Zhang, Junhui Yang, Cuicui Ding, Liulian Huang, Lihui Chen\* .A novel strategy to fabricate water-soluble collagen using poly( $\gamma$ -glutamic acid)-derivatives as dual-functional modifier.Reactive and Functional Polymers,2018,122,131-139
- [3] Min Zhang, Junhui Yang, Feng Deng, Chenchen Guo, Qili Yang, Hui Wu, Yonghao Ni, Liulian Huang, Lihui Chen\*, Cuicui Ding\* .Dual-functionalized hyaluronic acid as a facile modifier to prepare polyanionic collagen.Carbohydrate Polymers,,2019,215,358-365
- [4] Junhui Yang, Cuicui Ding, Lele Tang, Feng Deng, Qili Yang, Hui Wu, Lihui Chen,\* Yonghao Ni,Liulian Huang, and Min Zhang\* .Novel modification of collagen: realizing desired water solubility and thermostability in a conflict-free way.ACS Omega,2020, 5(11):5772-5780.
- [5] 阳奇利, 杨俊晖, 丁翠翠, 黄六莲, 陈礼辉, 张敏\* .胶原/纤维素及其衍生物复合体系的研究进展.中国皮革,2019,48(6):38-45

## 项目 16

1. 项目名称: 多功能纳米多孔材料的构筑及其功能化研究

2. 申报奖种: 基础研究成果奖

3. 项目简介:

纳米多孔材料 (Nanoporous materials)包含有机和无机的纳米多孔材料,其特点在于材料内部存在大量纳米尺度的孔洞,而在外观上则既可以是纳米粉体也可以是宏观材料。多孔纳米材料因其大的比表面积、畅通的孔道体系、特殊的理化性能等一直备受研究者的关注,在催化、分离提纯、生物材料、吸附和新型组装材料等能源与环境领域均具有巨大潜力。

基于此,本项目首先从制约氢能发展的关键环节-储氢材料出发,以生物质竹材原料为前驱体制备多孔纳米炭材料并应用于储氢性能研究。通过简单的低温炭化和高温活化制备具有超高比表面积和孔容的活性炭,在 4 MPa 压力下的储氢量高达 6.6 wt.%,这一数据得到了国内外多家单位的证实,不仅为生物质废弃物的高附加值的应用提供一定的理论基础,也为商业活性炭的储氢提供具有潜在成本效益的替代方案。其次,为解决频繁发生的溢油事故造成的严重的海洋污染和过度消耗化石能源造成严重的温室效应等问题。本项目通过结合冷冻干燥和离子交联工艺,以纳米纤维素、氧化石墨烯和海藻酸盐为原料制备了一系列纳米多孔复合气凝胶材料。其所具有三维网络结构、高孔隙率、耐盐性、防污性和水下超疏油性等特点,允许在高通量的重力驱动过程中进行油水分离,在海洋环境中具有高效实现油水分离的巨大潜力。最后,本项目也成功制备出了多孔纳米粘土气凝胶复合材料,阐明了粘土胶体悬浮液的结构和先进粘土气凝胶复合材料的配方机制,并且系统的总结了粘土气凝胶及其复合材料的物理化学性能,对其复合机理和性能进行了完整的阐述,对各工业部门粘土气凝胶的开发、生产和潜在利用具有极大的理论和现实指导意义。因此,本项目立足能源与环境领域所面临的关键技术问题,以问题为导向,成功开发构筑了一系列功能性多孔纳米材料,具有极大的理论研究和实际应用价值。

4. 主要完成单位: 材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献:

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	赵伟刚	副教授	项目总负责，对研究成果 1-7 做出了创造性贡献，完成代表性论文 1-2 的研究内容的方案设计、实验的进行、论文的撰写等工作，协助参与完成了代表性论文 3-7 的部分工作。
2	范毡仔	教授	项目指导，对研究成果 1-7 均做出了创造性贡献，对代表性论文 1-7 的研究内容的方案设计、部分合成实验和论文的撰写等工作均进行了具体的指导

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Weigang Zhao, Lu Luo, Hongyan Wang, Mizi Fan. Synthesis of Bamboo-Based Activated Carbons with Super-High Specific Surface Area for Hydrogen Storage. *Bioresources*, 2017, 12(1), 1246-1262.

[2] Weigang Zhao, Mizi Fan, Haili Gao, Hongyan Wang. Central composite design approach towards optimization of super activated carbons from bamboo for hydrogen storage. *RSC Adv.*, 2016, 6, 46977-46983.

[3] Yuqi Li, Hui Zhang, Mizi Fan, Peitao Zheng, Jiandong Zhuang, Lihui Chen. A robust salt-tolerant superoleophobic alginate/graphene oxide aerogel for efficient oil/water separation in marine environments. *Sci Rep.*, 2017, 7, 46379.

[4] Omar Abo Madyan, Mizi Fan. Temperature induced nature and behaviour of clay-PVA colloidal suspension and its aerogel composites, *Colloid. Surfaces A*, 2017, 529, 495-502.

[5] Omar Abo Madyan, Mizi Fan, Luciano Feo, David Hui. Physical properties of clay aerogel composites: An overview. *Compos. Part B-Eng*, 2016, 102, 29-37.

[6] Omar Abo Madyan, Mizi Fan, Luciano Feo, David Hui. Enhancing mechanical properties of clay aerogel composites: An overview. *Compos. Part B-Eng*, 2016, 98, 314-329.

## 项目 17

1. 项目名称：光催化-多糖复合气凝胶材料的研发和环境净化应用研究

2. 申报奖种：基础研究成果奖

3. 项目简介：

本项目结合绿色生物质材料和绿色纳米光催化技术优势，系统开展以下研究并取得一定成果：①高性能 TiO<sub>2</sub> 基可见光响应光催化材料的研发（多孔 Ti<sub>x</sub>Sn<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> 核壳结构微球）和微结构调控（TiO<sub>2</sub> 表面二元并矢界面结构），并用于水中有机污染物的降解和高毒性砷(III)物种的去除。②具有特殊浸润性的生物质多糖气凝胶的结构调控和性能剪裁。利用冷冻干燥工艺结合离子交联方法，制备出一系列具有优异的耐水特性和表面浸润特性的超轻藻酸盐气凝胶材料。③进一步制备“生物多糖-无机纳米”复合气凝胶材料，该复合材料能够在恶劣的环境（酸、碱及盐溶液）中保持功能稳定，实现高效油水分离的同时，能对水中的有机分子、砷、重金属等污染物进行有效去除。此外，只需通过短暂温和的光照处理即可实现性能回复，可循环使用 120 次以上。该材料具有绿色、高效、使役性强等特点，可应用于对水体污染环境修复，具有显著的生态效益和经济效益。近三年来，根据项目研究成果发表 JCR 小类 I 区 SCI 论文 4 篇，总影响因子超过 34，论文他引次数超过 75 次，申请国家发明专利 8 项，获得授权发明专利 5 项，培养硕士研究生 7 人。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	庄建东	副教授	项目管理，理论指导，机理分析，学生指导，论文撰写和修订等，是论文的通讯作者，也是本项目主要学术思想和科学发现的提出者。
2	田勤奋	实验师	实验操作，论文撰写等，是第 1、2 篇代表性论文的主要执行者和第一作者，对本项目的第一、二项科学发现做出了创造性贡献。
3	范毡仔	教授	理论指导，论文修订，是第 3 篇代表性论文的通讯作者，对本项目的第三项科学发现做出了创造性贡献。

4	陈礼辉	教授	是第 2 篇代表性论文的通讯作者，对本项目的第二项科学发现提供必要指导。
---	-----	----	--------------------------------------

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

[1] Qinfen Tian, Chongqing Wang , Changhao Chen , Xi Li , Sunxian Weng\* , Yi Zheng, Ping Liu Jiandong Zhuang\*. Synergetic effects of the interfacial dyadic structure on the interfacial charge transfer between surface-complex and TiO<sub>2</sub>. Applied Surface Science, 2019, 496, 143711

[2] Qinfen Tian , Wenkang Wei , Juguo Dai, Qianqian Sun, Jiandong Zhuang\* , Yi Zheng, Ping Liu, Mizi Fan, Lihui Chen\*. Porous Core-Shell Ti<sub>x</sub>Sn<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> Solid Solutions with Broad-light Response: One-pot Synthesis and Ultrahigh Photooxidation Performance. Applied Catalysis B: Environmental, 2019, 244, 45-55

[3] Juguo Dai, Qinfen Tian, Qianqian Sun, Wenkang Wei, Jiandong Zhuang\* , Meizhen Liu , Zhen Cao , Weizhen Xie, Mizi Fan\*. TiO<sub>2</sub>-alginate composite aerogels as novel oil/water separation and wastewater remediation filters. Composites Part B: Engineering, 2019, 160, 480-487

[4] Jiandong Zhuang\* , Juguo Dai, Seyed Hamidreza Ghaffar, Yiyun Yu , Qinfen Tian, Mizi Fan. Development of highly efficient, renewable and durable alginate composite aerogels for oil/water separation. Surface & Coatings Technology, 2020, 388, 125551

[5] 发明专利：一种多孔 Ti<sub>x</sub>Sn<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> 固溶体微球的制备和应用，ZL201610116919.6

[6] 发明专利：一种藻酸盐基复合光催化气凝胶材料及其制备方法，ZL201810457862.5

[7] 发明专利：一种藻酸盐基复合氮化碳光催化气凝胶材料及其制备方法与应用，ZL201810457863.X

[8] 发明专利：一种具有室温除甲醛性能的复合气凝胶材料及其应用，ZL201810669435.3

[9] 发明专利：一种用于光催化还原二氧化碳的多元生物质复合气凝胶材料及其之制备方法，ZL201910301364.6

## 项目 18

### 1. 项目名称：家具材料与工程创新团队

### 2. 申报奖种：科研育人业绩奖

### 3. 项目简介：

家具材料与工程创新团队现有教师 8 人，其中：教授 2 人、副教授 3 人、讲师 2 人、高级实验师 1 人；团队采取“养成奉献仁爱之心、铸就科研育人之魂、抓好研究团队建设、拓展科研实践途径、筑牢育人育才使命、推动科教产教融合”的做法持续推进科研育人出成效。2021 年 8 月 26 日，团队负责人林金国教授应邀国家林草科技大讲堂（第 11 期）活动暨林业科技特派员培训班上做了“主要名贵木材特性与用途”的培训报告，线上共有超过 22 万人次通过直播参与大讲堂活动及培训，2021 年 8 月 26 日和 8 月 27 日《人民网》、《东南卫视》、《福建林业》等媒体相继报道了培训活动，反响强烈。2021 年度，本团队教师指导的 1 位硕士研究生（孙慧芝）学位论文被评为校优秀硕士学位论文，1 位本科生毕业论文（谢淑怡）被评为校优秀本科毕业论文，1 位硕士研究生（李文）的论文荣获国际木材解剖学家协会（IAWA）中国分会第八届学术研讨会会议优秀论文报告，产教融合“一城杉水”家具产业公益项目获得第六届校大学生创新创业大赛铜奖；本年度团队教师指导的本科生、硕士生、博士生在《Journal of Cleaner Production》、《Construction and Building Materials》、《Journal of Molecular Liquids》等重要学术刊物上参与发表高质量论文 6 篇，参与获得授权国家发明专利 11 件、实用新型专利 3 件。

### 4. 主要完成单位：材料工程学院

### 5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	林金国	教授	负责团队开展科研育人的总体规划，指导学生发表高质量论文
2	黄晓东	副教授	指导学生获得多项发明专利
3	陈孝云	高级实验师	指导学生获得校优秀硕士学位论文
4	关鑫	讲师	指导学生获得校优秀本科毕业论文、学科竞赛获奖、获得多项专利

5	李吉庆	教授	指导学生发表高质量论文
6	张素梅	副教授	指导学生获得发明专利
7	赵鹤	讲师	指导学生开展校级创新训练项目研究
8	刘学莘	副教授	指导本科生开展毕业论文研究

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

序号	成果类型	成果名称	学生姓名	指导教师姓名
1	校优秀硕士论文	铜基双金属硫氧化物催化剂制备及还原污染物性能	孙慧芝(2021届硕士研究生)	陈孝云
2	校优秀本科毕业论文	传统家具新做的探索设计	谢淑怡(2021届本科生)	关鑫
3	学科竞赛获奖	产教融合“一城杉水”家具产业公益项目获校大学生创新创业大赛铜奖	马千龙(本科生)、胡娟(本科生)、余祚烽(本科生)、张俊华(本科生)、车璞璘(本科生)、尹渝溶(本科生)	关鑫
4	会议优秀论文报告	福建特有乡土树种突脉青冈和闽西青冈木材结构特征的分析(国际木材解剖学家协会(IAWA)中国分会第八届学术研讨会暨2021木材解剖学国际青年论坛)	李文(硕士生)	林金国
5	学术论文	Staining of wood veneers with anti-UV property using the natural dye extracted from <i>Dalbergia cochinchinensis</i> (Journal of Cleaner Production,2021,284)	Tao Zhu(博士生)、Jiale Sheng(硕士生)、Jiabao Chen(硕士生)、Kai Ren(硕士生)	林金国
6	学术论文	Development of laminated bamboo lumber with high bond strength for structural uses by O <sub>2</sub> plasma (Construction and Building Materials,2021,269,121269)	Jianfei Wu(硕士生)、Hongmei Yuan(硕士生)、Wei Wang(硕士生)、Qirong Wu(硕士生)	李吉庆

7	学术论文	Biological renewable nanocellulose templated CeO <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub> synthesis and its photocatalytic removal efficiency of pollutants (Journal of Molecular Liquids 336 (2021) 116 873)	Huizhi Sun (硕士生)、Yuanbo Guo (硕士生)、Qinhan Wu (硕士生)	林金国、陈孝云
8	学术论文	Physical and Chemical Properties of <i>Castanopsis fargesii</i> Wood after Heat Treatment in Sand or Vacuum Media (Bioresources,2021(16)3:5821-5837)	Wen-Yu Qi (博士生)、Cai Liu (硕士生)、Xiao-Lian Wu (硕士生)	林金国
9	学术论文	土壤增温隔水处理对杉木幼林材管胞形态的影响 (西北林学院学报, 2021,36(03))	盛佳乐 (硕士生)、吴小莲 (硕士生)、刘 偲 (硕士生)	林金国
10	学术论文	竹子自动定长截断机的设计与运动协调分析 (林业工程学报, 2021,6(01))	刘偲 (硕士生)、陈宗霖 (本科生)	张素梅
11	发明专利	一种带酒窝图案装饰板材的加工方法 (专利号: ZL201811400880.6, 授权日: 2021.03.02)	黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
12	发明专利	一种大眼睛木拖鞋的加工方法 (专利号: ZL201811363639.0, 授权日: 2021.03.02)	黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
13	发明专利	一种竹根盘隔热垫的加工方法 (专利号: ZL201910295331.5, 授权日: 2021.04.27)	黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
14	发明专利	一种金钱斑龟甲装饰条的加工方法 (专利号: ZL201910497422.7, 授权日: 2021.06.10)	颀孙浩 (硕士生)、黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
15	授权发明专利	一种带滤膜普洱小青柑的加工方法 (专利号: ZL201811419470.6, 授权日: 2021.06.01)	黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
16	发明专利	一种金钱斑装饰条的加工方法 (专利号: ZL201910497388.3, 授权日: 2021.06.01)	颀孙浩 (硕士生)、黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
17	发明专利	一种栓皮栎树皮瑜伽柱的加工方法 (专利号: ZL2019101740627, 2021.09.07)	黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
18	发明专利	一种竹储水茶盘的加工方法 (专利号: ZL2019113499928, 授权日: 2021.09.28)	黄俊昆 (硕士生)、颀孙浩 (硕士生)	黄晓东
19	发明专利	一种防摔伤满金星软木地板的加工方法 (专利号: ZL201811606161X, 授权日: 2021.09.28)	黄俊昆 (硕士生)	黄晓东
20	发明专利	一种竹质景观荷叶的加工方法 (专利号: ZL201910295263.2, 授权日: 2021.11.02)	黄俊昆 (硕士生)、颀孙浩 (硕士生)	黄晓东
21	发明专利	一种竹筒去节剖开一体机 (专利号: ZL201811128073.3, 授权日: 2021.3.2)	齐文玉 (博士生)、任凯 (硕士生)、盛	张素梅

			佳乐（硕士生）、陈家宝（硕士生）、陈宗霖（本科生）	
22	实用新型专利	高效油污水分离装置 (专利号: ZL202120216754.6, 授权日: 2021.12.31)	颢孙浩（硕士生）、孙世琪（本科生）、魏晓雯（本科生）、文志雄（本科生）、朱有超（本科生）、杜佳明（本科生）、陈宏江（本科生）、农炳蔚（本科生）、封燕妮（本科生）	黄晓东
23	实用新型专利	一种新型木制户外凉亭 (专利号: ZL202120255692.X, 授权日: 2021.11.09)	余祚烽（本科生）	关鑫
24	实用新型专利	家用可拆卸儿童滑梯 (专利号: ZL202121185471.6, 授权日: 2021.12.31)	林澈（本科生）、胡娟（本科生）	关鑫
25	大学生创新训练项目	竹纤维/聚乳酸可生物降解复合材料性能强化研究（校级）	杨洁芸（本科生）、陈韬（本科生）、吴珍珍（本科生）、盛志明（本科生）	赵鹤

## 项目 19

1. 项目名称: 生物质功能材料团队

2. 申报奖种: 科研育人业绩奖

3. 项目简介:

本项目团队由杨文斌教授、李燃、陈寒娴 3 位老师组成, 主要研究方向为生物质功能材料, 具体包括木/竹材表面疏水改性、木纤维-塑料复合材料界面改性研究。主讲研究生课程《生物质复合材料学》、《材料现代分析测试技术》, 本科生课程《复合材料概论》《材料工程基础》《材料装备学》《高分子物理》《生物质材料改性与应用》《纳米材料导论(双语)》《无机非金属材料》《无机非金属材料概论》。近三年来, 指导本科生获“挑战杯”福建省二等奖 1 项, 三等奖 1 项, 优秀本科毕业论文(设计) 6 人次, 优秀硕士毕业论文 1 人次, 发表 SCI 论文 11 篇(其中一篇由本科生一作完成, 8 篇硕士生一作, 2 篇博士生一作), 申请国家发明专利一项(本科生排名第三), 主持国家自然科学基金青年基金 1 项, 博士后基金 1 项, 福建省林业厅科技推广项目 1 项, 福建省自然科学基金面上项目 1 项, 横向项目 2 项, 校级教改项目 1 项, 培养研究生 8 名, 博士生 3 名。自 2018 年至今杨文斌老师、李燃老师连续三年作为福建省、福州市科技特派员, 带领学生一起为企业进行技术咨询和义务服务。在研究生教育中, 落实安全教育和学术诚信教育, 注重学生的心理健康, 全方位培养学生的能力。在本科生教育中, 以工程专业认证为指导, 在课堂教学和实践教学中以毕业要求的指导, 注重科学理论对实际工程中的指导作用, 课堂教学目标对毕业要求的支撑度也逐步提高。

4. 主要完成单位: 材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献:

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	杨文斌	教授	指导本科生参加学科竞赛, 获优秀本科毕业论文指导, 指导研究生、本科生发表学术论文, 服务企业
2	李燃	讲师	指导研究生发表学术论文, 服务企业

3	陈寒娴	讲师	指导本科生参加学科竞赛，获优秀本科毕业论文
---	-----	----	-----------------------

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

序号	成果名称	成果类型	学生姓名	指导教师姓名
1	一种基于 PMHS 超快疏水改性的纤维素基体的功能化技术	挑战杯福建省二等奖	胡晓勇, 陈鸿明, 尤雪清, 冯奇凡, 刘钟琦, 黄雨东 (均为本科生)	陈寒娴
2	微晶纤维素表面疏水改性及其增强复合材料研究	挑战杯福建省三等奖	谢育霖, 蔡思全, 侯震, 李威铎, 王艳 (均为本科生)	杨文斌
3	年产 10 万片茶塑复合家居板材车间设计	2021 届校优秀本科毕业论文	周春玲	陈寒娴、杨文斌
4	年产 9000 万只一次性医用口罩车间设计	2020 届校优秀本科毕业论文	高润博 (本科生)	陈寒娴、杨文斌
5	年产量 10000 吨茶渣纤维增强 PP 复合材料车间设计	2020 届校优秀本科毕业论文	蔡思全 (本科生)	杨文斌
6	微晶纤维素表面疏水改性及响应面法优化	2020 届校优秀本科毕业论文	谢育霖 (本科生)	杨文斌
7	年产量 10000m <sup>3</sup> 户外重组竹工厂设计	2020 届校优秀本科毕业论文	陈林媛 (本科生)	陈寒娴、杨文斌
8	竹材表面疏水性 ZnO/PMHS 涂层的制备及其防霉性能研究	2019 届校优秀本科毕业论文	叶智辉 (本科生)	杨文斌
9	硅烷化疏水改性纳米纤维素的制备与表征	2018 届校优秀硕士毕业论文	孙盈盈 (硕士生)	杨文斌
10	Hydrophobic wood flour derived from a novel p-TsOH treatment for improving interfacial compatibility of wood/HDPE composites. <i>Cellulose</i> , 2020, 27, 4053–4065	学术论文	林慧萍 (硕士生) 黄泽杰 (本科生) 刘伟凯 (本科生)	李燃、杨文斌
11	Lightweight Cellulose/Carbon Fiber Composite Foam for Electromagnetic Interference (EMI) Shielding, <i>Polymers</i> , 2018, 10, 1319	学术论文	林慧萍 (硕士生) 高洁 (硕士生) 兰漂 (本科生) 黄岩 (本科生) 文月琴 (硕士生)	李燃、杨文斌
12	Fabrication of Hydrophobic ZnO/PMHS Coatings on Bamboo	学术论文	陈晶冰 (硕士生) 马云云 (硕	李燃、杨文斌

	Surfaces: The Synergistic Effect of ZnO and PMHS on Anti-Mildew Properties[J]. <b>Coatings</b> , 2019, 9(1): 15		士生) 林慧萍 (硕士生) 郑青竹 (硕士生)	
13	Surface Hydrophobic Modification of Microcrystalline Cellulose by Poly(methylhydro)siloxane Using Response Surface Methodology, <b>Coatings</b> , 2018, 10: 1335	学术论文	谢育霖 (本科生, 一作) 蔡思全 (本科生) 侯震 (本科生) 李威铎 (本科生) 王艳 (本科生)	杨文斌
14	Plasma Treatments to Improve the Bonding of Thermo-Treated Cherry Wood, <b>Coatings</b> , 2019, 9: 656	学术论文	郑青竹 (硕士生) 张卫锋 (硕士生) 林慧萍 (博士生)	杨文斌
15	Processing pulp fiber into high strength composites, <b>Composite Interface</b> , 2021	学术论文	王世铭 (硕士生) 何苏苏 (本科生, 二作) 张卫锋 (硕士生) 文爱诗 (硕士生)	杨文斌
16	Effect of TDI-Assisted Hydrophobic Surface Modification of Microcrystalline Cellulose on the Tensile Fracture of MCC/PLA Composite, and Estimation of the Degree of Substitution by Linear Regression[J]. <b>Langmuir</b> , 2021, 37(2):793-801.	学术论文	Olonisakin K (博士生)	杨文斌
17	Key Improvements in Interfacial Adhesion and Dispersion of Fibers/Fillers in Polymer Matrix Composites; Focus on PLA Matrix Composites[J]. <b>Composite Interfaces</b> , 2021(11).	学术论文	Olonisakin K (博士生)	杨文斌
18	Environment-Friendly and Two-Component Method for Fabrication of Highly Hydrophobic Wood Using Poly(Methylhydrogen)Siloxane[J]. <b>Polymers</b> , 2020, 13(1):124.	学术论文	高洁 (硕士生) 林文生 (博士生) 林淑敏 (本科生)	李燃
19	Zinc Complex Derived from ZnCl <sub>2</sub> -Urea Ionic Liquid for Improving Mildew Property of Bamboo[J]. <b>Coatings</b> , 2020,	学术论文	高洁 (硕士生) 林慧萍 (博士生) 文爱诗 (硕士生)	李燃

	10(12):1233.			
20	A new flame-retardant medium density fiberboard with no formaldehyde release: Wood fiber cell walls template zeolite via in situ thermocompression[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2021.	学术论文	冯黎菲（硕士生）梁玉鑫（本科生，二作）	李燃
21	优秀班主任	2019年度优秀班主任		杨文斌

## 项目 20

1. 项目名称：先进催化及功能材料

2. 申报奖种：科研育人业绩奖

3. 项目简介：

- (1) 指导的 1 位硕士研究生（江一帆）学位论文被评为校优秀硕士学位论文，1 位硕士生研究生（尤川婷）分获优秀学生一等奖学金、学业三等奖学金和勉学育英新生奖学金，1 位硕士研究生（湖海滨）获学业三等奖学金，1 位硕士研究生（俞建勇）获学业二等奖学金，1 位硕士研究生（叶辉兰）获学业三等奖学金，1 为硕士研究生（吴依婷）获 2020-2021 学年校社会工作先进个人和学业二等奖学金；
- (2) 积极引导本科生参与课外学科竞赛和创新性研究，指导 1 位本科生（2015 级材料王灏源）获得“首届全国大学生高分子材料实验实践大赛”一等奖，3 位本科生（2019 级材料钟子晴、2018 级轻化罗瑶琪、2019 级材料王建杰）获得“第二届全国大学生高分子材料实验实践大赛”团体一等奖，并分获个人一等奖和 2 个二等奖；指导 1 位硕士研究生吴依婷分别获得福建农林大学第一届研究生“科学道德与学风建设”暨课程思政教育体会演讲比赛的征文活动中荣获一等奖、福建农林大学材料工程学院首届研究生“科学道德与学风建设”暨课程思政教育体会征文比赛二等奖、2021 年研究生课程思政体会“微谈”活动中荣获十佳优秀课程思政感言、福建农林大学旗山校区生活垃圾分类知识竞赛二等奖。
- (3) 指导 2018 级材料本科生王凌熠在国际高水平 SCI 期刊（International Journal of Nano & Smart Materials, IF: 4.5）以第一作者身份发表科技论文 1 篇。
- (4) 团队教师指导的本科生、硕士生、博士生以第一作者身份或参与发表高质量 SCI 学术论文 28 篇，其中 ESI 高被引论文 4 篇、中国 SCI 期刊论文 1 篇，参与授权中国发明专利 1 件、申请美国发明专利 1 件；
- (5) 团队荣获 2018-2020 校级科技和社会服务贡献奖（重大科技成果转化奖）二等奖。

#### 4. 主要完成单位：材料工程学院

#### 5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	主要贡献
1	袁占辉	教授	团队负责人，课题设计和管理、学生指导和培养、论文指导撰写
2	周为明	助理实验师	在职博士生，辅助团队负责人的工作、实验配套管理、科研项目执行

#### 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录：

序号	成果类型	成果名称	学生姓名
1	学科竞赛	首届全国大学生高分子材料实验实践大赛一等奖	王灏源（本科生）
2	学科竞赛	第二届”大龙杯全国大学生高分子材料实验实践大赛团体一等奖	钟子晴、罗瑶琪、王建杰（本科生）
3	学科竞赛	第二届”大龙杯全国大学生高分子材料实验实践大赛个人一等奖	钟子晴（本科生）
4	学科竞赛	第二届”大龙杯全国大学生高分子材料实验实践大赛个人二等奖	罗瑶琪（本科生）
5	学科竞赛	第二届”大龙杯全国大学生高分子材料实验实践大赛个人二等奖	王建杰（本科生）
6	评优评奖	2017-2018 学年福建农林大学研究生学业三等奖学金	胡海滨（硕士研究生）
7	评优评奖	2017-2018 学年福建农林大学优秀学生一等奖学金	尤川婷（硕士研究生）
8	评优评奖	2018-2019 学年福建农林大学研究生学业三等奖学金	尤川婷（硕士研究生）
9	评优评奖	2017-2019 学年勉学育英新生奖学金	尤川婷（硕士研究生）
10	评优评奖	2019-2020 学年福建农林大学研究生学业二等奖学金	俞建勇（硕士研究生）
11	评优评奖	2019-2020 学年福建农林大学研究生学业三等奖学金	叶辉兰（硕士研究生）
12	评优评奖	2020 年研究生优秀毕业论文	江一帆（硕士研究生）
13	评优评奖	福建农林大学材料工程学院首届研究生“科学道德与学风建设”暨课程思政教育体会征文比赛二等奖	吴依婷（硕士研究生）
14	评优评奖	2021 年研究生课程思政体会“微谈”活动中荣获十佳优秀课程思政感言	吴依婷（硕士研究生）
15	评优评奖	福建农林大学旗山校区生活垃圾分类知识竞赛二等奖	吴依婷（硕士研究生）

16	评优评奖	2021 年度福建农林大学研究生学业二等奖学金	吴依婷（硕士研究生）
17	评优评奖	福建农林大学第一届研究生“科学道德与学风建设”暨课程思政教育体会演讲比赛的征文活动中荣获一等奖	吴依婷（硕士研究生）
18	评优评奖	2020-2021 学年校社会工作先进个人	吴依婷（硕士研究生）
19	授权发明专利	一种用于水泥复合材料植物纤维的天然抑菌方法（专利号：ZL 201910534356.6）	李强（硕士研究生）、江一帆（硕士研究生）
20	SCI 学术论文	Optimized strategies for $(\text{BiO})_2\text{CO}_3$ and its application in the environment, <i>Environ. Sci. Pollut. R.</i> , 2021, 28(40), 56003-56031; (IF: 4.223, JCR-3)	叶辉兰（硕士研究生）、孙世昌（硕士研究生）、陈佳（硕士研究生）、周为明（博士研究生）
21	SCI 学术论文	Modification of BiOBr with cellulose nanocrystalsto improve the photocatalytic performance under visible light, <i>Cellulose</i> , 2021, 28, 9893-9905; (IF: 5.044, JCR-1)	周为明（博士研究生）、叶辉兰（硕士研究生）、钟子晴（本科生）
22	SCI 学术论文	Modification of sugar-based carbon using lanthanum and cobalt bimetal species for effective adsorption of methyl orange, <i>Environ. Techno. Inno.</i> , 2021, 23, 101769-101780; (IF: 5.263, JCR-3)	刘茜（硕士研究生）、吴依婷（硕士研究生）、叶辉兰（硕士研究生）、肖伟（硕士研究生）、周为明（博士研究生）、Ibrahim Lawan(博士研究生)
23	SCI 学术论文	Oxygen-vacancy engineering approach to bismuth basic nitrate/g- $\text{C}_3\text{N}_4$ heterostructure for efficiently photocatalytic hydrogen evolution, <i>Inter. J. Hydrogen Energ.</i> , 2021, 46, 25832-25842; (IF: 5.816, JCR-2)	孙世昌（硕士研究生）、周为明（博士研究生）、王凌熠（本科生）、Ibrahim Lawan(博士研究生)
24	SCI 学术论文	Synthesis of $\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_3(\text{NO}_3)_3 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}/\text{ZnO}$ composite material with excellent photocatalytic hydrogen production performance, <i>Inter. J. Smart and Nano Mat.</i> , 2021, 12(2), 185-197; (IF: 4.5, JCR-2)	王凌熠（本科生）、孙世昌（硕士研究生）、钟子晴（本科生）、宫庆光（本科生）、江兴鹏（本科生）、周为明

			(博士研究生)
25	SCI 学术论文	Treatment methods for plant fibers for use as reinforcement in cement-based materials, <i>Cellulose</i> , 2021, 28, 5257-5268; (IF: 5.044, JCR-1)	李强 (硕士研究生)、Ibrahim Lawan(博士研究生)、周为明(博士研究生)
26	SCI 学术论文	In-situ hydrothermal synthesis of $\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_3(\text{NO}_3)_3 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}/\text{BiOCl}$ heterojunction with highly photocatalytic hydrogen evolution activity, <i>Front. Mater. Sci.</i> , 2021, 15 (2), 299-304; (IF: 2.765, JCR-3) (中国高教出版社期刊)	孙世昌 (硕士研究生)、江一帆 (硕士研究生)、肖伟 (硕士研究生)、周为明 (博士研究生)
27	SCI 学术论文	Recyclable amphiphilic porous thin films as electrodes for high-performance potassium-ion transport and storage, <i>Mater. Chem. Frontiers</i> , 2021, 5, 3099-3109; (IF: 6.482, JCR-1)	尤川婷 (硕士研究生)、俞健永 (硕士研究生)、孙世昌 (硕士研究生)、肖伟 (硕士研究生)
28	SCI 学术论文	Method for preparing and enhancing photocatalytic activity of basic bismuth nitrate, <i>J. Clean. Prod.</i> , 2021, 294, 126350; (IF: 9.297, JCR-1)	孙世昌 (硕士研究生)、肖伟 (硕士研究生)、尤川婷 (硕士研究生)、周为明 (博士研究生)
29	SCI 学术论文	Adsorption of organic dyes from wastewater by metal doped porous carbon materials, <i>J. Clean. Prod.</i> , 2021; 284(15), 124773; (IF: 9.297, JCR-1) (ESI 高被引论文)	肖伟 (硕士研究生)、孙世昌 (硕士研究生)、Ibrahim Lawan (博士研究生)
30	SCI 学术论文	Preparation and evaluation of an effective activated carbon from white sugar for the adsorption of rhodamine B dye, <i>J. Clean. Prod.</i> , 2020, 35, 119989; (IF: 7.246, JCR-1) (ESI 高被引论文)	肖伟 (硕士研究生)、孙世昌 (硕士研究生)、Lawan Ibrahim (博士研究生)
31	SCI 学术论文	Synthesis of a Novel Co-B/CTAB Catalyst via Solid-state-reaction at Room Temperature for Hydrolysis of Ammonia-borane, <i>Chem. Res. Chinese U.</i> (高等学校化学研究), 2020, 36 (6) 1209-1216; (IF: 1.063, JCR-3) (中国 SCI 期刊)	胡海滨 (硕士研究生)、江一帆 (硕士研究生)、孙世昌 (硕士研究生)、Ibrahim Lawan(博士研究生)、周为明 (博士研究生)

32	SCI 学术论文	Synthesis and Characterization of Triazole based Sulfonated Nanocrystalline Cellulose Proton Conductor, <i>Cellulose</i> , 2020, 27(6), 3197-3209; (IF: 3.917, JCR-1)	Samuel Samuel Etuk (博士研究生)、Ibrahim Lawan(博士研究生)、张其兴(硕士研究生)、肖伟(硕士研究生)
33	SCI 学术论文	A simple method for construction of Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Bi <sub>6</sub> O <sub>6</sub> (OH) <sub>3</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·1.5H <sub>2</sub> O p-n junction photocatalyst with superior photocatalytic performance, <i>Mater. Lett.</i> , 2020, 276, 128199; (IF: 3.204, JCR-3)	孙世昌(硕士研究生)、江兴朋(本科生)、肖伟(硕士研究生)、江一帆(硕士研究生)、周为明(博士研究生)、Ibrahim Lawan(博士研究生)
34	SCI 学术论文	A review on the preparation, characterization and potential application of perovskites as adsorbents for wastewater treatment, <i>Chemosphere</i> , 2020, 244, 125474; (IF: 5.108, JCR-2)	周为明(博士研究生)
35	SCI 学术论文	Holistic solution to natural fiber deterioration in cement composite using hybrid treatments, <i>Cellulose</i> , 2020, 27, 981-989; (IF: 3.917, JCR-1)	李强(硕士研究生)、Ibrahim Lawan(博士研究生)、周为明(博士研究生)
36	SCI 学术论文	Synthesis, properties and photocatalytic activity of a semiconductor/cellulose composite for dye degradation-A review, <i>Cellulose</i> , 2020, 27, 595-609; (IF: 3.917, JCR-1)	江一帆(硕士研究生)、Ibrahim Lawan(博士研究生)、周为明(博士研究生)
27	SCI 学术论文	Microcrystalline cellulose (MCC) based materials as emerging adsorbents for the removal of dyes and heavy metals-A review, <i>Sci. Total Environ.</i> , 2020, 703, 135070; (IF: 5.589, JCR-1) (ESI 高被引论文)	Ibrahim Lawan(博士研究生)、周为明(博士研究生)、Samuel Samuel Etuk(博士研究生)
38	SCI 学术论文	Synthesis, properties and effects of lignocellulose-based multi-functional fuel additive for biodiesels, <i>Fuel Process. Technol.</i> , 2020, 198, 106228; (IF: 4.507, JCR-1)	Ibrahim Lawan(博士研究生)、周为明(博士研究生)、江一帆(硕士研究生)
39	SCI 学术论文	Synergism of the microwave syetem and CaO/zeolite catalyst in waste lard biodiesel production: process	Ibrahim Lawan(博士研究生)、

		optimization and modeling, <i>Renew. Energ.</i> , 2020, 145, 2550-2560; (IF: 5.439, JCR-1) (ESI 高被引论文)	周为明 (博士研究生)
40	SCI 学术论文	Trisodium citrate-assisted synthesis BiOBr nanostructure catalyst for efficient activity under visible light, <i>Korean J. Chem. Eng.</i> , 2020, 37 (2) 358-365; (IF: 2.476, JCR-3)	周为明 (博士研究生)、江一帆 (硕士研究生)、孙世昌 (硕士研究生)、Ibrahim Lawan (博士研究生)
41	SCI 学术论文	Template in situ synthesis of flower-like BiOBr/microcrystalline cellulose composites with highly visible-light photo catalytic activity, <i>Cellulose</i> , 2019, 18, 2929-2941(IF: 3.917, JCR-1)	孙世昌 (硕士研究生)、江一帆 (硕士研究生)、Ibrahim Lawan (博士研究生)
42	SCI 学术论文	Process optimization and synthesis of lanthanum-cobalt perovskite type nanoparticle (LaCoO <sub>3</sub> ) prepared by modified proteic method: Application of response surface methodology, <i>Korean J. Chem. Eng.</i> , 2019, 36(11), 1826-1838;(IF: 2.476, JCR-3)	肖伟 (硕士研究生)、Ibrahim Lawan (博士研究生)、江一帆 (硕士研究生)
43	SCI 学术论文	Enhanced removal of prometryn using copper modified microcrystalline cellulose (C-MCC): optimization, isotherm, kinetics and regeneration studies, <i>Cellulose</i> , 2019, 10, 6214-6258; (IF: 3.917, JCR-1)	Ibrahim Lawan (博士研究生)
44	SCI 学术论文	An overview of chlorophenols as contaminants and their removal from wastewater by adsorption: A review, <i>J. Environ. Manage.</i> , 2019, 241, 59-75;(IF=4.865, JCR-2) (ESI 高被引论文)	Ibrahim Lawan (博士研究生)、肖伟 (硕士研究生)
45	SCI 学术论文	Critical insights into the effects of bio-based additives on biodiesels properties, <i>Renew. Sust. Energ. Rev.</i> , 2019, 102, 83-95; (IF: 10.556, JCR-1)	Ibrahim Lawan (博士研究生)
46	SCI 学术论文	Modifications of hemp twine for use as a fiber in cement composite: effects of hybrid treatments”, <i>Cellulose</i> , 2018, 25, 2009-2020; (IF: 3.809, JCR-1)	Ibrahim Lawan (博士研究生)、李强 (硕士研究生)、贾毅 (本科生)

## 项目 21

1. 项目名称：环保胶黏剂和高附加值竹木复合材料成果转化及社会服务

2. 申报奖种：科技成果转化（含社会服务贡献）奖

3. 项目简介：

项目组成员为福人集团、和其祖林业、格绿木业、华泰竹木等 10 多家企业开展技术研发、成果转化和技术咨询等方面科技服务 100 余人次。主要内容包括如下 3 个部分：

### （1）环保型木材胶黏剂

该技术涉及 5 件授权发明专利。主要是利用天然生物质原料，如茶叶梗、大豆蛋白等改性甲醛系树脂或制备胶黏剂，减少有毒有害的化石原料用量，达到提高木材胶黏剂环保性能的目的；同时，还将相关胶黏剂制造技术开发成学习软件，申请了软件著作权，用于技术人员培训。

### （2）人造板及产品制造

该技术涉及 6 件授权发明专利。主要是将竹材进行冻融循环处理，或结合浸渍纸生产功能化竹木材人造板，并生产相应的模块化木制品的技术。

### （3）企业技术服务

通过科特派平台，入选省级科技特派员，并建立团队，深入生产一线，为竹木材胶黏剂及其人造板生产企业提供技术咨询培训服务，解决技术难题，与企业形成良好互动。同时，针对企业研发力量薄弱和设备不足的问题，通过企业立项横向课题或联合申报纵向课题，项目团队组织人员进行联合科研攻关，有力推动了竹木加工行业技术进步。相关工作成果与事迹也先后获得省级和国家级媒体的报道与转载。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	主要贡献
1	侯伦灯	副教授	是本项目负责人，带领项目组成员在项目“成果转化”的发明专利技术转让及社会服务方面做出了重要贡献；完成第一发明人专利转让 7 件，相关工作成果与事迹获得媒体报道。

2	陈奶荣	副教授	是本项目主要完成人，参与项目组成员在项目“成果转化”的发明专利技术转让及社会服务方面做出了主要贡献；完成第一发明人专利转让3件，软件著作权1件，主持横向课题2项。
3	饶久平	教授	是本项目主要完成人，参与项目组成员在项目“成果转化”的发明专利技术转让及社会服务方面做出了主要贡献；完成第一发明人专利转让1件，主持横向课题6项。

## 6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] 发明专利：一种茶多酚改性的酚醛树脂及其制备方法，ZL201310272275.6
- [2] 发明专利：一种茶多酚改性酚醛树脂人造板的制备方法，ZL 201310272274.1
- [3] 发明专利：一种冻融循环处理竹材的方法及产品和应用，ZL 201410656393.1
- [4] 发明专利：一种冻融循环法生产功能竹材人造板的工艺，ZL 201410656001.1
- [5] 发明专利：浸渍纸复合薄竹的生产方法，ZL 201110343333.0
- [6] 发明专利：浸渍纸复合杉木细木工板及其生产方法，ZL 201110343332.6
- [7] 发明专利：一种纳米材料改性薄竹的生产方法，ZL 201110343347.2
- [8] 发明专利：一种模块化可回收木质啤酒箱的制造方法，ZL 201510321557.X
- [9] 发明专利：一种利用微生物发酵植物蛋白制备木材胶黏剂的方法，ZL 201510400003.9
- [10] 发明专利：一种生物质原料室温固化胶黏剂及其制备方法，ZL 201910152846.X
- [11] 发明专利：一种压力响应的室温固化木材胶黏剂及其制备方法，ZL 202010833000.5
- [12] 软件著作权：棉籽蛋白基木材胶黏剂制备及性能检测实验系统。登记号：2021SR0587020

## 项目 22

1. 项目名称：竹炭机械力化学-热耦合成型关键技术及其衍生物开发与利用

2. 申报奖种：关键核心技术成果奖

3. 项目简介：

中国竹产业已成为实现乡村振兴、农民脱贫致富，保障国家生态安全、木材安全和粮食安全，以及支撑“一带一路”建设的基础性、战略性产业。竹子作为绿色、低碳、速生的生物质材料，在助推双碳目标中具有独特作用；竹炭及副产品作为竹产业的重要产品，在工农业、医疗保健、土壤修复等方面有着广泛的应用。项目对生产中竹炭质量提升、竹醋液精制与酸化剂制备、全生物基 COPNA 树脂制备等课题进行技术攻关，技术成果如下：

(1) 全生物基 COPNA 树脂的合成技术

采用竹焦油和生物基交联剂合成 COPNA 树脂，制备的 COPNA 树脂价格低廉，可增强竹炭质量，同时高残炭率的 COPNA 树脂提高了炭得率，降低了竹炭生产成本。

(2) 竹炭机械力化学-热耦合成型关键技术

将竹材直接炭化，利用炭化余热将炭化料与 COPNA 树脂机械力混合高温固化成型，流程简约、炭化时间短且余热利用充分，还避免了薪棒炭化后内部空穴增多强度减小问题，经过 COPNA 树脂改性后的机制竹炭性能指标超过高温炭标准。

(3) 竹醋液基酸化剂制备技术

利用过程强化精制技术，选择性脱除竹醋液中有害组分，同时避免使用投资成本大的精馏、多次蒸馏等技术，精制成本低。酸化剂在与市场上普通酸化剂同效力情况下，成本更为低廉。

7. 主要完成单位：材料工程学院

8. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	黄彪	教授	竹炭生产工艺改进

2	吕建华	讲师	竹炭生产工艺改进
3	唐丽荣	讲师	竹焦油树脂合成
4	陈燕丹	教授	竹醋液精制
5	卢贝丽	副教授	酸化剂制备
6	林冠烽	副教授	竹焦油树脂合成
7	陈学榕	教授	竹醋液精制与酸化剂制备

### 9. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录:

- [1] 发明专利: 一种无机盐-金属共融体系协同热处理改性木材的方法, ZL201811327395
- [2] YongZhi Xiong; XuanYang; YanYan Liu; XiaoHong Chen; GuiLongWang; BeiLi Lu; GuanFeng Lin; BiaoHuang. Fabrication of phosphorus doping porous carbon derived from bagasse for highly-efficient removal of La<sup>3+</sup> ions via capacitive deionization. *Electrochim Acta*, 2021, 404:139735
- [3] Xiaojie Bai; Zuyou Zhuo; Xiuchun Deng; Biao Huang; Mingjie Huang; Yandan Chen. Upcycling discarded duck down into highly porous and nitrogen/oxygen dually doped graphitic carbon for admirable energy and CO<sub>2</sub> storage. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2021, 9(1):104929
- [4] Xuan Yang; Chenlu He; Yu Lin; Yijuan Qiu; Pengfei Li; Yandan Chen; Biao Huang; Xinyu Zheng. Dihydroxybenzene isomers electrochemical sensor based on activated carbon sensitive material activated by mechanochemistry and low-dosage phosphoric acid. *Analytical Methods*, 2021, 14:34-43
- [5] 邓秀; 卓祖优; 白小杰; 孙杰; 陈燕丹. 银耳菌糠衍生的三维多级孔炭及其电化学应用性能. *化工进展*, 2021, 40(10):5642-5651
- [6] 卢贝丽; 刘杏; 尹铸; 黄彪. 掺杂多孔碳材料催化硝基苯还原反应的研究进展. *化工进展*, 2021, 40(2): 778-788.
- [7] 应用证明: 竹焦油基 COPNA 树脂及其改性机制炭棒, 福建竹家女工贸有限公司
- [8] 应用证明: 竹醋液基酸化剂制备技术, 建瓯市恒顺炭业有限公司

## 项目23

1. 项目名称：溶解浆反应性能增效与微量关键组分控制关键技术

2. 申报奖种：关键核心技术成果奖

3. 项目简介：

溶解浆是造纸行业生产的一种具有高附加值的生物质基产品。研发团队针对福建省优势植物纤维资源竹子等原料，开发了溶解浆反应性能增效与微量关键组分控制关键技术。不仅解决了溶解浆植物纤维原料高度依赖进口资源的现状，而且显著提升了溶解浆的反应性能、降低了溶解浆铁离子与灰分等关键微量组分的含量。竹溶解浆优异的品质获得了市场的高度认可，显著提高了企业的竞争力。近三年，企业采用溶解浆反应性能增效与微量关键组分控制关键技术累积生产竹溶解浆 15006.091 吨，新增销售额 8175.83149 万元、新增利润 798.3743 万元、新增税收 1053.452 万元，取得了良好的经济效益。该技术产业化应用过程对竹材的大规模使用，也为我省竹产业的发展做出了重要贡献。

4. 主要完成单位：材料工程学院

5. 主要完成人及其贡献：

排名	姓名	技术职称	对本项目主要技术贡献
1	胡会超	副教授	竹溶解浆生产技术、溶解浆在线检测、半纤维素干燥技术
2	李建国	副教授	竹溶解浆反应性能提升技术
3	黄六莲	教授	关键微量组分调控技术
4	陈礼辉	教授	贮存期对溶解浆反应性能的影响
5	罗小林	副教授	制浆黑液与小放气冷凝液蒎烯含量检测方法

6. 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录：

[1] 发明专利：一种生物质预水解过程在线监测的方法与装置，ZL201611175884.X

[2] 发明专利：一种基于双电化学传感器的硫酸盐法制浆过程纸浆卡伯值的在线检测方法  
方法与装置,ZL201710672423.1

- [3] 发明专利：一种碱法制浆过程小放气冷凝液中 $\alpha$ -蒎烯含量的检测方法,ZL201810114064.2
- [4] 发明专利：一种碱法制浆过程小放气冷凝液中 $\alpha$ -蒎烯含量的检测方法,ZL201810114064.2
- [5] 发明专利：一种碱法制浆黑液中 $\alpha$ -蒎烯含量的检测方法,ZL201810111756.1
- [6] 发明专利：一种提高溶解浆板反应性能的方法,ZL 2016 1 1004075.2
- [7] 发明专利：一种半纤维素的干燥方法和生产方法,ZL 2020 1 0641588.4
- [8] 张少凯, 柯珣, 曾彤, 倪永浩, 罗小林\*, 胡会超\*, 陈礼辉, 黄六莲.Determination of N-Methyl morpholine in biomass pretreatment solutions by the ammonia-assisted headspace gas chromatography.Renewable Energy,2020, 14: 2380-2386
- [9] 胡会超\*, 张瑜, 曾彤, 周维宁, 陈礼辉\*, 黄六莲, 倪永浩.Determination of cellulose derived 5-hydroxymethyl-2-furfural content in lignocellulosic biomass hydrolysate by headspace gas chromatography.Cellulose,2018,25:3843-3851
- [10] 胡会超, 张少凯, 曾彤, 吴娜, 黄六莲\*, 陈礼辉\*, 倪永浩.Determination of the acetyl group in biomass and its products by headspace gas chromatography.Energy & Fuels,2018, 32: 450-454
- [11] 宫萧琪, 张宗威, 倪永浩\*, 欧阳新华, 陈礼辉, 黄六莲, 胡会超\*.Green and effective ammonium carbonate-assisted process for drying hemicellulose obtained through alkali extraction of bleached bamboo kraft pulp.Paper and Biomaterials,2021, 6(1): 1-10
- [12] 胡会超\*, 曾彤, 张少凯, 陈礼辉, 黄六莲\*, 倪永浩.Determination of pinene content in Black liquor by solvent-assisted/pyrogallol -protected headspace gas chromatography (HS-GC).Holzforschung,2018, 72: 973-978
- [13] 应用证明：溶解浆反应性能增效与微量关键组分控制关键技术，福建省青山纸业股份有限公司