

2022 年度山西省科学技术奖

推荐项目公示材料

项目名称

废弃有机质强化生物转化制备化学品与能源及多元调控策略

提名单位

太原理工大学

提名意见

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目均符合山西省科学技术奖提名书填写要求。

本项目围绕我国“十四五”规划、双碳目标、垃圾分类等国家战略，立足发展循环经济、可再生能源等实际需求，联合中国科学院生态环境研究中心、哈尔滨工业大学（深圳）、丹麦奥尔堡大学、西安建筑科技大学等科研机构，在国家 863 项目、中意科技合作项目、国家自然科学基金等 20 余项项目的资助下，通过集成创新，在人才梯队建设、共享平台建设、科技攻关、学术交流等方面建立了长效合作机制并开展了深度密切合作，使得我省固体废弃物资源化处理学科方向的国际交流合作格局得到全方位提升。通过科技攻关，开展了废弃有机质强化生物转化制备化学品与能源及多元调控策略的研究，具体提出了基于加强物质转化和电子流动促进生物质转化为高品质化学品和生物能源的机理和调控策略，建立了生物电催化耦合厌氧短程发酵促进生物质释磷产鸟粪石、共发酵产小分子羧酸、弱电强化生物产氢/甲烷等系列技术。联合在环境领域主流期刊发表科技论文 40 余篇（其中 SCI 一二区收录 30 篇，他引 800 余次），授权相关发明专利 12 项（包括 1 项欧洲专利），成果转化 3 项，使得我省固体废弃物资源化处理学科方向的国际交流合作格局、科技攻关实力得到全方位提升。项目提出的废弃生物质分质资源化梯级转化的科学理念，对推动废弃生物质制备高附加值化学品和能源产品具有重要的科学价值和指导意义，具备较好的环境效益和社会效益。

我单位决定提名该项目为山西省科学技术合作奖二等奖。

项目简介：

随着城市(镇)化进程的加快和工农业的快速发展,规模化城市(镇)污(废)水处理量和城市有机固体废弃物(农业秸秆、农产品加工废弃物、城市污泥、粗甘油等)产生量巨大。据统计,目前全球生物质资源有 1700 亿吨,作为世界主要发展中国家,中国正在以不到世界 7%的土地,承载着全球近三分之一的中低品位生物质排放。如我国城市生活垃圾产生量约为 2 亿吨(《污染防治年报》(2016-2020)),其中餐厨垃圾约 9000 万吨,污泥产量达到 6500 万吨,同时,还存在园林垃圾、工农业废弃物等其他含碳有机废物。废弃生物质若不加以充分利用,会成为环境污染的最大源头。但是,现阶段我国生物质能转化利用技术面临转化效率低、高附加值产品与高成本同行、低附加值产品与低应用价值同在等难题,在今后相当长的时间内生物质的直接燃烧仍将是我国生物质能利用的主要方式。探索同时兼顾当前迫切的社会资源需求和长久低碳环境发展的生物质开发利用技术,对全球气候和大环境问题控制具有前瞻性。

回收利用废弃生物质中的能源/资源符合我国中长期的战略需求,对履行“十四五”规划、“双碳”目标和提高可再生能源占比具有积极意义。本项目积极响应国家战略,立足发展循环经济、可再生能源等实际需求,联合中国科学院生态环境研究中心、哈尔滨工业大学、丹麦奥尔堡大学、西安建筑科技大学等科研机构,通过集成创新,在人才梯队建设、共享平台建设、科技攻关、学术交流等方面建立了长效合作机制并开展了深度密切合作。围绕废弃有机质强化生物转化制备化学品与能源方面开展了相关研究并针对多元调控策略的构建进行了联合攻关,具体提出了基于加强物质转化和电子流动促进生物质转化为高品质化学品和生物能源的机理和调控策略,建立了生物电催化耦合厌氧短程发酵促进生物质释磷产鸟粪石、共发酵产小分子羧酸、弱电强化生物产氢/甲烷等系列技术。联合在 *Water Research*, *Bioresource Technology*, *Science of the Total Environment* 等环境领域主流期刊发表科技论文 40 余篇,获授权发明专利 10 余项(包括欧洲 1 项),成果转化 3 项,相关研究成果多次被国内外学者引证。项目提出的废弃生物质分质资源化梯级转化的科学理念,对推动废弃生物质制备高附加值化学品和能源产品具有重要的科学价值和指导意义,具备较好的环境效益和社会效益。

主要完成单位和完成人情况

- (1) 周爱娟，博士，教授、硕士生导师；完成单位：太原理工大学；工作单位：太原理工大学；
- (2) 刘文宗，博士，教授，博士生导师；完成单位：中国科学院生态环境研究中心；工作单位：哈尔滨工业大学（深圳）；
- (3) 贺张伟，博士，副教授，硕士生导师；完成单位：西安建筑科技大学；工作单位：西安建筑科技大学；
- (4) 刘芝宏，博士，讲师；完成单位：太原理工大学；工作单位：太原理工大学；
- (5) Cristiano Varrone，博士，副教授，博士生导师；完成单位：丹麦奥尔堡大学；工作单位：丹麦奥尔堡大学；
- (6) 段燕青，博士，讲师；完成单位：太原理工大学；工作单位：太原工业学院；
- (7) 岳秀萍，博士，教授、博士生导师；完成单位：太原理工大学；工作单位：太原理工大学；
- (8) 王爱杰，博士，教授、博士生导师；完成单位：哈尔滨工业大学；工作单位：哈尔滨工业大学。