

	27		1
	2009 01 01	2021 04 30	

2023年度提名书正式版

二、提名意见

27	185	SCI	164	/
	2023			“ ”

我国是农业大国，每年的秸秆产量超过 9 亿吨。利用好农业废弃物秸秆资源，对我国绿色可持续发展、新旧动能转换和“双碳”目标的实现意义重大。要实现秸秆木质纤维资源的高值化利用，减少碳排放，需要高效的预处理技术打破木质纤维的天然抗降解屏障，但现有的预处理技术存在过程不清洁、能耗高，以及秸秆全组分不能实现有效利用的问题，制约了秸秆生物质精炼的资源化、能源化和材料化利用的产业化发展。

该技术在国家 863 计划、国家基金委、中科院、山东省、壳牌、波音、宝洁及金玉米等国内外企业累计 36 个项目的资助，累计科研经费 2700 余万元，历时 12 年，成功解决了农业废弃物秸秆预处理过程清洁性低、能耗高等关键共性技术问题，为山东省乃至全国的农业废弃物秸秆预处理与综合利用产业的科技进步和可持续发展做出了重要贡献。

主要研究内容与核心技术指标：(1) 双螺杆挤压膨化协同碱预处理在原料固含量 35%，温度 $<100^{\circ}\text{C}$ ，用碱量 6%的温和条件下，预处理后秸秆的酶解糖化效率 $\geq 83\%$ ，总糖得率可达 480 kg 混合糖/吨秸秆，预处理电耗降至 240 kWh/吨秸秆，极大地降低了预处理过程成本；(2) 预处理分离木质素直接在线磺化作为表面活性剂回用到预处理药液中，磺化木质素有效促进了化学药品在高固含量原料中的渗透、木质素的溶出和酶水解糖化效率的提高，在用碱量降低 3%的条件下木质素脱除率提高 20%，酶解糖化效率提高 15%以上；

(3) 双螺杆挤压膨化预处理与改良碱法预处理/磺化预处理和水热预处理进行耦合，实现了木质素、半纤维素和纤维素的选择性解离，底物与纤维小体全菌糖化匹配，纤维素糖化转化率 $>90\%$ ，而且结合木质素肥料化和材料化，以及木糖/木寡糖饲料化的配套利用技术，进一步提升了农业废弃物秸秆利用技术整体的经济性，每吨秸秆的预处理过程成本降至 500 元以下；(4) 基于双螺杆挤压膨化预处理进行系统集成，与企业合作建立了年处理千吨级秸秆原料的预处理和综合利用中试平台，完成了中试验证和工艺优化，为秸秆纤维素燃料乙醇和秸秆组分综合利用的生物质精炼产业化奠定了基础。

该技术已申请中国发明专利 36 项，PCT 国际发明专利 2 项，已授权中国发明专利 27 项，实用新型专利 1 项，出版学术专著 4 部，其中《制浆原理与工程》获评“国家级精品教材”。公开发表学术论文 185 篇（其中 SCI 收录论文 164 篇，中科院一区论文 110 篇，高倍引 3 篇）。通过该技术的实施，解决了传统秸秆预处理技术过程不清洁、能耗高，与下游技术不匹配的共性关键技术问题，整体技术达到国内领先水平，促进了生物质化工和绿色制造领域的行业进步，在“双碳”背景下深入开发与推广农业废弃物秸秆的高值综合利用不仅有利于促进碳中和的实现，还利于扩大就业，实现乡村振兴及低碳与可持续发展，具有良好的社会环境效益和经济效益。

七、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 件）

			ZL2016101339 59.1	2018-07-27	3014583					
			ZL2014108205 71.X	2018-02-23	2824735					
			ZL2018109396 20.X	2020-10-20	4039957					
			ZL2015105736 88.7	2019-07-19	3459357					

			ZL2018109392 77.9	2020-10-20	4038027					
			ZL2018109391 70.4	2022-04-15	5083505					
			ZL2020107997 73.6	2022-08-27	5620376					
			ZL2017114011 40.X	2021-01-19	4212758					
			ZL2021106572 57.4	2022-07-01	5277834					
			ZL2020108183 71.6	2022-09-13	5451738					

九、主要完成单位情况表

	12100000717826133X				
	-				
	:				
<div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); opacity: 0.3; font-size: 48px; pointer-events: none;"> 2023年度提名书正式版本 </div>					

九、主要完成单位情况表

	12210000422436437L				
2					
-					116034
	1				
			0411-86322228		18940836690
	kj c@dl pu. edu. cn				
	:				
"					" 31370582 "
			" 31770624		"
" XLYC2002024	"				" 20170540069
	98%				
26		1-2			

2023年度提名书正式版本

九、主要完成单位情况表

单位名称	青岛科技大学				
统一社会信用代码	12370000427600064Q				
排 名	3	法定代表人	陈克正	所 在 地	山东青岛
单位性质	事业单位-学校	传 真		邮政编码	266042
通信地址	山东青岛市北区郑州路 53 号				
联系人	王曼	单位电话	0532-88959322	移动电话	13616395863
电子信箱	03076@qust.edu.cn				
对本项目技术创造性的贡献：					
<p>作为项目的第 3 完成单位，主要负责原料的筛分、绿色助剂的选择、预处理实验条件的优化、预处理相关产品的迭代升级问题的解决，是国家自然科学基金“木质纤维原料低共熔溶剂 DES 预处理反应机理研究及智能反演”（22008133）、山东省博士后创新项目、山东省青年导师访学项目等多个科研项目的承担单位。本单位在木质纤维素类生物质绿色转化、流程模拟、结合传统分析方法和功能材料制备领域，进行了基于机器学习的木质纤维素生物质高值化利用的研究分析。基于分子动力学模拟探索绿色溶剂体系溶解半纤维素的机制方面进行了研究工作，揭示了所选绿色溶剂和半纤维素模型之间的相互作用机制。对农林废弃物秸秆预处理制备生物燃料的工艺过程进行了全流程模拟和生命周期分析。研究了基于不同预处理过程的能源消耗、温室气体排放量等指标；比较了传统预处理方法和新型绿色溶剂预处理方法制备生物燃料造成的环境影响。授权多项专利；发表十余篇 SCI 一区 Top 期刊论文，其中 2 篇被评为 ESI 全球高被引论文。对本项目第 1 和第 3 项技术做出了创造性贡献。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名：			单位（盖章）		
年 月 日			年 月 日		

九、主要完成单位情况表

	913707001656976271				
	-				
	:				
<p style="font-size: 2em; opacity: 0.3; transform: rotate(-45deg);">2023年度提名书正式版本</p>					