

附件

四川省环境科学学会拟提名 2025 年度 四川省科学技术奖参评项目情况

一、西南石油大学牵头申报的项目

项目名称：油气开发典型固废高值化利用与污染协同控制关键技术及应用

提名意见：

该项目针对油气钻采过程中产生的主要固废，研发了油基固废全价值回收资源化利用、水基固废化学脱附耦合深度高级氧化处理、改性微气泡油泥清洗协同电动-微生物联合修复及资源化利用技术，形成了工业化成套装备。该研究成果具有较强的创新性，已在四川、新疆的油气钻采固废处理实现了工程化应用，取得显著的经济和生态环境效益。成果经同行专家鉴定认为：成果整体技术达到国际先进水平，其中油基固废常温常压工艺条件下的全价值资源化回收利用技术达到国际领先水平。

拟提名该项目为 2025 年度四川省科学技术进步奖。

项目简介：

随着新《环境保护法》、土十条等法律法规实施以及各地方

政策的出台，环保要求日益严格，国家相关规定明确要求钻井废液与钻屑处理应实现废物回收再利用或处理后达标排放，要求及时、有效的处理处置，并且能够最大限度实现资源回收及利用。国家《“十四五”危险废物污染防治规划》以解决实际问题为导向，聚焦于当前危险废物污染防治工作中存在的短板和挑战，旨在着力提升“三个能力”，即环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力，贯彻落实生态文明建设要求。因此，推动油气固废的资源化利用势在必行。

本成果对油气开采过程中产生的水基固废、油基固废及含油污泥进行处理及资源化回用，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中“油气伴生资源综合利用，油气田提高采收率技术、安全生产保障技术、生态环境恢复与污染防治工程技术开发利用”鼓励类项目，通过本项目的实施，有促进油基泥浆钻井过程的清洁生产，实现经济效益、社会效益和环境效益的协调。主要创新成果如下：

1. 聚焦油基固废处理核心需求，研发油-固-液复杂体系界面润湿翻转高效脱附剂，同步构建复杂非均相混合体系多级可控高效分离回收系统，创新开发常温常压深度脱附高效反应系统，首创离心过滤-离心沉降耦合深度脱附全流程工艺，完成了成套设备的产业化，实现了油基固废中油基泥浆全价值资源回收。

2.创新研发水基固废化学强化增溶清洗剂，开发化学增溶协同高级氧化的无害化处理技术及设备，增溶清洗液通过旋流场微气泡强化高级氧化实现循环利用，达成水基固废的液相循环利用与近零排放双重目标。

3.创新提出油泥超声联合胶质气泡清洗资源回收技术，构建了基于空心纳米零价铁强化石油烃降解的一体化技术，为含油污泥的资源化与生态化利用提供了新的技术方案。

该项目针对油气钻采过程中产生的主要固废，研发了油基固废全价值回收资源化利用、水基固废化学脱附耦合深度高级氧化处理、改性微气泡油泥清洗协同电动-微生物联合修复及资源化利用技术，形成了工业化成套装备。已获授权专利 15 件、发表学术论文 17 篇。技术成果在突破环保瓶颈的同时，充分挖掘固废资源价值，对促进我国深井、超深井油气绿色钻采，推动油气田开发的降本增效、减污降碳，促进四川长江上游、新疆生态脆弱敏感区域油气勘探开发中的生态环境长效保护，社会经济可持续发展和油气行业科技进步具有重要意义。

主要知识产权和标准目录：

知识产权 (标准) 类别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号(标准编号)	授权(标准 发布)日期	证书编号 (标准批准 发布部门)	权利人(标准起 草单位)	发明人(标准起草人)	发明专利 (标准) 有效状态
发明专利 1	一种废弃油基泥浆中 泥浆及柴油基的回收 装备	中国	ZL201310645168.3	2017.12.01	2719612	四川博盛永业 工程技术有限 公司	王兵;黎跃东;任宏洋;张 聪	授权-有 效
发明专利 2	一种从油基泥浆钻并 废弃物中回收油基泥 浆和油基工艺	中国	ZL201410033209.8	2014.07.30	2009176	西南石油大学	王兵;安文华;任宏洋;黎 跃东;尹达;叶艳;张聪	授权-有 效
发明专利 3	一种均相催化臭氧改 性微气泡清洗液制备 及强化油泥清洗的方 法	中国	ZL202211356892.X	2022.11.01	7701886	西南石油大学	任宏洋;罗任发;金文辉; 王兵;唐攀;朱天菊;梁宏; 薛代惠美	授权-有 效
发明专利 4	一种 Fe ⁰ /TiO ₂ -电气石 催化臭氧化处理难降 解有机废水的方法	中国	ZL202110210617.6	2022.07.05	5282869	西南石油大学	王兵;张欢;任宏洋;熊明 洋;李永涛;施斌;汪佳敏; 宋昌伦	授权-有 效
发明专利 5	一种改性微气泡清洗 液清洗含油污泥的方 法	中国	ZL202211356861.4	2022.11.01	7577886	西南石油大学	任宏洋;罗任发;金文辉; 王兵;谢贵林;朱天菊;李 永涛;邓源鹏	授权-有 效
发明专利 6	一种基于生物炭缓释 营养基固定化菌剂的 制备方法	中国	ZL201710785703.3	2017.09.04	3877013	西南石油大学	任宏洋;王兵;谢红丽;马 伶俐;李珍珍	授权-有 效

论文论著目录：

序号	论文（专著）名称/刊名 /作者	年卷页码 (xx年xx卷 xx页)	发表时间 (年月日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引总 次数	检索数 据库	论文署名 单位是否 包含国外 单位
1	Improving the degradation of benzo[a]pyrene and soil biodegradability by enhanced ozonation with mechanical agitation /Chemical Engineering Journal/ Xi Li; Ting Luo; Yaxuan Wang; Bing Wang; Hong Liang; Jiabin Zhou; Lingli Li	2021, 423: 130056	2021.11.01	Xi Li	Xi Li	李瑤, 李永涛, 王雅璇, 王兵, 梁宏, 周家斌, 李玲丽	23	Web of Science	否
2	Treatment mechanism of sludge containing highly viscous heavy oil using biosurfactant /Colloids and Surfaces A/ Hongyang Ren; Sanyu Zhou; Bing Wang; Lei Peng; Xiaoge Li	2020, 585: 124117	2020.01.20	Hongyang Ren	Hongyang Ren	任宏洋, 周珊宇, 王兵, 彭磊, 李 晓歌	51	Web of Science	否
3	Study on the Effect of Petroleum Components on the Elution of Oily Sludge by a Compound Biosurfactant / LANGMUIR/Hongyang Ren; Diya Hou; Shanyu Zhou; Bing Wang; Deming Yang; Zhengyu Luo	2022, 38, 2026-2037	2022.02.15	Hongyang Ren; Zhengyu Luo	Haiwen Tang	任宏洋, 侯迪雅, 周珊宇, 王兵, 杨德敏, 罗振宇	14	Web of Science	否
4	Process intensification of the ozone-liquid mass transfer in ultrasonic cavitation-rotational flow interaction coupled-field: Optimization and application /Journal of Environmental Management/Huan Zhang; Bing Wang; Mingyang Xiong; Linjing Zhang; Hongyang Ren; Chunyang Gao	2022, 310, 114710	2022.05.15	Bing Wang	Huan Zhang	张欢, 王兵, 熊 明洋, 张琳婧, 任宏洋, 高春阳	17	Web of Science	否

序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码 (xx年xx卷xx页)	发表时间 (年月日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引总 次数	检索数 数据库	论文署名 单位是否 包含国外 单位
5	Treatment of soil contaminated with petroleum hydrocarbons using activated persulfate oxidation, ultrasound, and heat: A kinetic and thermodynamic study /Chemical Engineering Journal /Yongtao Li; Jiujiang Zhang; Yuhang Li; Jinglin Chen; Wanying Du	2022, 428, 131336	2022.01.15	Yongtao Li	Yongtao Li	李永涛, 张九疆, 李宇航, 陈景林, 杜婉莹	87	Web of Science	否
6	Electrokinetic-H-nZVI/PS remediation of petroleum hydrocarbon contaminated soil: Mechanism and NaH ₂ PO ₄ /Na ₂ HPO ₄ enhancement/Chemical Engineering Journal /Yongtao Li; Qianchen; Jianying Xiao; Yutang; Aoyang; Xi Li; Hong Liang	2025, 519, 164891	2025.09.01	Yongtao Li	Yongtao Li	李永涛, 陈倩, 肖建英, 唐宇, 杨奥, 李瑞, 梁宏	1	Web of Science	否
7	Remediation of petroleum hydrocarbon contaminated soils by nZVI coupled with electrokinetic activation of persulfate/Journal of Cleaner Production /Yongtao Li; Yuqin Wang; Xi Li; Xinyue Liu; Hao Liu; Qin Sui; Wanying Du	2024, 459, 142514	2025.06.25	Yongtao Li	Yongtao Li	李永涛, 王雨琴, 李瑞, 刘新月, 刘豪, 睦琴, 杜婉莹	15	Web of Science	否

主要完成人：王 兵、任宏洋、李永涛、李 瑞、张 聪、邓存懿、朱天菊、杨 根

主要完成单位：西南石油大学、四川绿源环保技术开发有限公司、四川博盛永业工程技术有限公司

二、西南科技大学牵头申报的项目

项目名称：页岩气钻废尾渣多路径资源化协同处置关键技术及应用

提名意见：

该项目围绕页岩气钻废尾渣资源化处置及利用，针对不同井段钻废尾渣产生量大、成分复杂、处置路径单一、资源化利用难度大等国内外油气开采行业普遍面临的重大难题，创新提出了页岩气钻废尾渣多路径资源化协同处置关键技术。成果应用于长宁-威远片区、秋林片区等千余口井应用，有力促进了川渝地区页岩气绿色高效开发和岩屑处置技术升级，为川渝地区创建国家级页岩气示范区提供了重大技术支撑，经济社会环境效益显著。成果经同行专家鉴定认为“成果总体达到国际先进水平”。

拟提名该项目为 2025 年度四川省科学技术进步奖。

项目简介：

页岩气是中国油气发展的重要战略接替资源，加强页岩气勘探开发，是保障国家能源安全、端牢能源饭碗的现实需要和必然选择。钻废尾渣是页岩气钻井作业的必然产物，全国每年产生的钻废尾渣总量在 400~650 万吨。根据井段位置不同，钻废尾渣分为多种岩屑类型，种类多、差异大、成分复杂。现有岩屑处置技术尚不完善，处置途径较为单一，绝大多数成果仍停留在研究和

探索阶段。如何对钻废尾渣进行高效协同处置并实现资源化利用，是国内外油气开采行业普遍面临的重大难题。

项目组在国家科技重大专项、中国石油集团科技攻关项目等10余项科研课题的支持下，结合国家生态文明建设要求和川渝地区争创国家级页岩气示范区的政策机遇，针对钻废尾渣含水率高、硫酸盐含量高、工程性能差等技术难点，对不同井段页岩气钻废尾渣的多路径、资源化协同处置关键技术开展了深入研究。项目主要创新成果及成效如下：

1.创新性提出了基于离子交换和减水增实原理的上部井段高含水岩屑抗水强基关键处置技术。针对上部岩屑含水率高、水稳定性差等问题，采用自主研发的 SIS 固化技术，结合土工袋、土工格栅等技术措施，形成了表层井段岩屑作为钻前工程场（路）基填料和场（路）面结构层的施工工法和处置技术，并在工程中大量应用。场（路）基岩屑掺料比 $\geq 50\%$ 、最小 CBR $\geq 5\%$ ，面层结构弯沉值 $\leq 85 \times 10^{-2}\text{mm}$ 、无侧限抗压强度 $\geq 2\text{MPa}$ ，综合利用成本降低 30%以上，实现了上部井段岩屑的快速资源化处置利用。

2.创新性构建出“木质素磺酸钙+氧化剂+磷渣”和“硅酸钠+二氧化硅+硅石粉”复合处理技术体系，形成了 JFS 钻井岩屑制备烧结砖的复合处理关键技术和生产工艺，实现了岩屑掺入比提

高 50% 以上，烧结砖强度达到 15MPa (MU15)，岩屑利用率超过国内外同类技术水平。

3.首次提出了基于元素取代和晶格固溶理论的中下部井段水基岩屑制备水泥生料工艺配方和改性关键技术，通过添加自主研发的碱土金属矿化剂，与含岩屑反应物形成固溶体而使其晶格活化，水基岩屑作为水泥生料的掺量达到 5% 时，28d 熟料强度达到 58.4MPa，有效提高了水基岩屑的利用率。

4.研发了下部井段脱油油基岩屑用于井场道路结构的“反应活性激发-组分级配精细调控-分层分段精准压实”处置技术体系，克服了脱油岩屑对道路力学性能的劣化影响。在沥青混凝土面层中完全替代矿粉，路面平均弯沉 $\leq 28 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、压实度 $\geq 94\%$ ，实现了脱油岩屑在道路结构中的高效资源化利用。

项目获国家专利 27 件（其中发明专利 16 件，实用新型专利 11 件），发表学术论文 72 篇，制定国家标准 2 项、企业标准 6 项。近年来，项目成果在长宁-威远片区、秋林片区、天府气区等 1135 口井中得到大规模应用，累计创造产值 36.58 亿元，新增利润 2.95 亿元。实现了钻废尾渣从填埋处置“污染源”到工程建设“资源”的转变，有力促进了川渝地区页岩气绿色高效开发和岩屑处置技术升级，为川渝地区创建国家级页岩气示范区提供了重大技术支撑，经济、社会和环境效益显著。

主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权 (标准)类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权(标准 发布)日期	证书编号 (标准批准 发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准)有效 状态
发明专利	一种利用复杂深井JFS钻井岩屑制备烧结砖的方法	中国	ZL202010587559.4	2023/12/19	6564771	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	谭树成、罗谦、唐华、陈小兵、欧海湖、李泽东、王欣、何学渊、张明政、刘刚	有效
发明专利	一种脱油岩屑用于沥青混凝土道路面层的应用方法	中国	ZL202010587559.4	2022/9/9	5444732	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	谭树成、许云川、徐斌、刘颖、王孔、谢宁、张磊	有效
实用新型专利	一种包含水基岩屑的钻前工程的基层结构	中国	ZL202423048698.2	2025/10/31	23482797	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	谭树成、王遂泸、贺吉安、高兴宝、付文涛、赵云川、胡衍、郭小燕、白彪天、高磊	有效

知识产权 (标准)类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权(标准 发布)日期	证书编号 (标准批 准发布部 门)	权利人(标准起草单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准)有效 状态
国家 (行业)标准	页岩气环境保护第1部分:钻井作业污染防治与处置方法	中国	GB/T39139.1-2020	2020/10/11	国家标准化管理委员会	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中石化胜利石油工程有限公司、陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院、中国石油集团工程技术研究院有限公司、中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院、中国石油集团工程服务有限公司四川科宏石油天然气工程有限公司	刘石、黄敏、王显光、李丛俊、陈海涛、李辉、肖波、万书宇、安利、蒋学彬、李盛林、卢另、经淑惠、贺吉安、舒畅、谢海涛、夏晔、肖红、黎翔、刘东方、司小明、谭树成、彭碧强、李子睿、董泽万	有效
国家 (行业)标准	页岩气环境保护第2部分:生产作业环境保护推荐作法	中国	GB/T39139.2-2023	2023/5/23	国家标准化管理委员会	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、四川科特检测技术有限公司、陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司安全环保与技术监督研究院、中石化江汉石油工程有限公司、中国石油集团东方地球物理勘探公司西南物探分公司、西南石油大学	贺吉安、刘石、李辉、李兴春、袁波、谭树成、陈海涛、舒畅、刘文士、文炜涛、曾升泰、肖红、杨洋、李盛林、黄敏、周鋈、于劲磊、王海峰、何启平、谢海涛、贾锦秀、刘安琪、蒋学彬、张敏、常邱豪、赵坤、戴珊珊	有效

知识产权 (标准)类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权(标准 发布)日期	证书编号 (标准批 准发布部 门)	权利人(标准起草单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准)有效 状态
实用新型 专利	一种水泥 窑炉烟气 热生料高 效脱硫系 统	中国	ZL201922133997.9	2020/09/18	11505469	西南科技大学	徐迅、王宗浩	有效
发明 专利	一种含油 钻屑的处 理方法	中国	ZL201610183937.6	2018/02/09	2809573	西南科技大学	徐中慧、彭熙、蒋灶、徐 亚红、肖博、李娜、 李云桂、谭钦文	失效
发明 专利	一种原土 固化边坡 挡土结构 及施工方 法	中国	ZL202111220407.1	2025/01/21	7682048	中国石油天然气集团有限公司、中国 石油集团川庆钻探工程有限公司	欧海湖、陈小兵、刘万家、 杨仕波、谭树成、孙宏志、 刘颖、王江南、李钊、王 东杰	有效
其他	烧结砖用 水基岩屑 无害化处 理技术规 范	中国	Q/SYCQZ1255-2021	2021-05-11	川庆钻探 工程有限 公司	四川蜀渝石油建筑安装工程有限责任 公司	谭树成、魏鑫、唐华、罗 谦、贾虎、王欣、李泽东、 秦华、冯骏	有效

知识产权 (标准)类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权(标准 发布)日期	证书编号 (标准批 准发布部 门)	权利人(标准起草单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准)有效 状态
其他	水基岩屑 制备免烧 砖(砌块) 技术规范	中国	Q/SYCQZ1212-2019	2019-07-31	川庆钻探 工程有限 公司	安全环保质量监督检测研究院、四川 蜀渝石油建筑安装工程有限责任公 司、质量安全环保处	闫瑞景、谭树成、李辉、 贺吉安、郭马赞、黄敏、 刘汉军、杨健、舒畅、何 天鹏、张薇	有效

论文专著目录：

序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码 (xx年xx卷 xx页)	发表时间 (年月日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引 总次 数	检索数据库	论文署名 单位是否 包含国外 单位
1	DEM analysis of geobag wall system filled with recycled concrete aggregate/Construction and Building Materials/吴九江、M.Hesham EI Nagggar、李肖楠、文华	2020年238卷 117684页	2020-03-30	文华	吴九江	吴九江、李肖楠、文华	29	SCI-EXPANDED; CSCD; 科睿唯安(JCR); 中国科学院文献情报中心期刊分区表; CNKI	是
2	建渣土工袋挡土墙室内模型试验/西南交通大学学报/文华、邹娇丽、程谦恭、张敏、顾成壮	2016年51卷 1087-1097页	2016-07-11	文华	文华	文华、邹娇丽、程谦恭、张敏、顾成壮	14	SCI-EXPANDED; CSCD; 科睿唯安(JCR); 中国科学院文献情报中心期刊分区表; CNKI	否
3	Influence of temperature of raw material into rotary kiln on Temperature field distribution of kiln inlet system/Advances in Cement Research/徐迅、汪澜	2018年30卷 185-194页	2018-05-09	徐迅	徐迅	徐迅、汪澜	3	SCI-EXPANDED; CSCD; 科睿唯安(JCR); 中国科学院文献情报中心期刊分区表; CNKI	否

序号	论文(专著)名称/刊名/作者	年卷页码 (xx年xx卷 xx页)	发表时间 (年月日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引 总次 数	检索数据库	论文署名 单位是否 包含国外 单位
4	Preparation of drilling cuttings-coal fly ash based ceramic proppants The roles of barite/Ceramics International/向应令、韩林沛、徐中慧、胡丹、宁丽萍、禹云林、高诗敏、李超、许洁	2023年49卷 25530-25542页	2023-05-16	徐中慧	向应令	向应令、韩林沛、徐中慧、胡丹、宁丽萍、禹云林、高诗敏、李超、许洁	5	SCI-EXPANDED; C SCD; 科睿唯安(J CR); 中国科学院文献情 报中心期刊分区 表; CNKI	否
5	Performance of non-fired bricks containing oil-based drilling cuttings pyrolysis residues of shale gas/Journal of Cleaner production/王朝强、林晓艳、梅绪东、罗学刚	2019年206卷 282-296页	2019-01-01	林晓艳	王朝强	王朝强、林晓艳、梅绪东、罗学刚	50	SCI-EXPANDED; C SCD; 科睿唯安(J CR); 中国科学院文献情 报中心期刊分区 表; CNKI	否

主要完成人：文 华、谭树成、陈小兵、王遂泸、徐 迅、刘 颖、徐中慧、唐 华、王朝强、王 孔、王 欣、杨 健、吴九江、徐 斌、范庆华

主要完成单位：西南科技大学、四川蜀渝石油建筑安装工程有限责任公司、重庆交通大学

三、成都工业学院牵头申报的项目

项目名称：农村分散式污水无/微动力资源化处理与数智调控关键技术及应用

提名意见：

该项目针对农村分散式污水治理运维成本高、出水水质不稳定等问题，依托国家科技重大专项、四川省重点研发等项目，从低耗、高效、数智调控三个角度，从“技术-装备-平台”进行了系统研究，取得了一系列技术创新成果。成果经同行专家鉴定认为“整体技术达到国际先进水平，其中，水质软传感技术达到了国际领先水平”。

拟提名该项目为 2025 年度四川省科学技术进步奖。

项目简介：

乡村振兴战略，是关系全局性、长远性、前瞻性的国家总布局，是国家发展的核心关键。战略提出时，乡村污水处理率不到 10%，常态化污水无组织排放是流域污染的主要源头。解决我国 250 万自然村、8 亿人口、233.6 亿吨/年的污水问题，不仅是国家战略重大需求，更是乡村人民生命健康的保障。乡村污水处理工况环境复杂多变，地理环境差异化极大，人口分布不均、水文气候不同、生活习惯各异、污水收集不可行。国家能源绿色低碳转型政策要求，构建清洁低碳能源体系，分领域分行业实施节能

降碳，全面提升资源利用效率，决定了集中式处理工艺在乡村不适宜。乡村污水治理，面临工艺方法、能耗水平、过程控制、资源化模式等多方面的新挑战。

项目团队依托国家“水专项”、四川省重大、重点研发等项目，从基础理论研究，到关键技术、工艺方法、集成装备，开展了全方位联合攻关，系统地解决了我国农村污水问题，取得如下技术发明和创新。主要创新如下：

1.低耗：研发了无动力、微动力关键技术，解决了户级、村级污水处理能耗问题。发明了绿色能源、智能温控系统，解决了高原村落污水生化处理难题。双层式节约地表占地 50%，无动力节电 73 度/人/年、减排二氧化碳 57.3 公斤/人/年，微动力吨废水能耗低至 0.1kWh。

2.高效：发明了一系列高效新型填料，建立了“截留-缓释-利用”处理微空间，加速污染物快速分解向植物根系迁移。提出高价值产物导向的污水回用创新理念，构建了以花卉、中草药、小龙虾为代表的种养循环回用模式，通过实时数智化风险评估及管控，实现了农村污水高价值安全回用。

3.数智调控：建立了基于随机森林（RFR）和循环神经网络（RNN）技术的水质感知单元、神经网络（RBFNN）模型、末端控制单元，集成了数智调控云平台，实现了数字感知→模型预

测→智能预判→精准执行，工艺环节非线性智能精准控制，解决了乡村污水处理出水不可靠、过程不可控的问题，保障了回用水生态健康安全。

项目获授权发明专利 25 项，计算机软著 4 项，文章 10 篇，制定团体标准 1 项，形成了高度契合四川农村场景的污水处理高效低耗数智调控技术-装备-平台。

主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权 (标准) 类别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地 区)	授权号 (标准编号)	授权(标准发 布)日期	证书编号 (标准批准发 布部门)	权利人 (标准起草 单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准)有 效状态
发明专利	一种高效节能的无动力农村污水处理系统	中国	ZL202010012858.5	2021.3.30	4326892	成都工业学院、四川逸名环保科技有限公司	景江	有效
发明专利	一种人工湿地填料及其制备方法	中国	ZL202010348667.6	2020.12.1	4123746	成都工业学院	景江	有效
发明专利	一种水质智能预测方法和废水处理自动控制系统	中国	ZL202411268470.6	2024.12.24	67621727	成都工业学院	李强林、邱诚	有效
发明专利	一种农村生活污水处理工艺	中国	ZL201910413246.4	2020.7.10	3884037	成都工业学院	景江	有效
发明专利	一种太阳能智能生化污水处理系统及其使用方法	中国	ZL202210846020.5	2024.3.12	6779438	成都工业学院	李强林、邱诚	有效
发明专利	一种污水处理智能搅拌装置及其搅拌方法	中国	ZL202210816935.1	2023.7.11	6129833	成都工业学院	邱诚、李强林	有效
发明专利	一种污水处理池的加药分配方法和系统	中国	ZL202311262196.7	2024.11.5	7499407	成都工业学院	李强林、邱诚	有效

知识产权 (标准) 类别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权(标准发布) 日期	证书编号 (标准批准发布部门)	权利人 (标准起草单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准)有效状态
发明专利	一种基于金字塔型立体模型的污水水质预测方法	中国	ZL202510475162.9	2025.6.10	7991767	成都工业学院	李强林、邱诚	有效
发明专利	一种结合生活污水处理的混合养殖方法	中国	ZL201810678419.0	2024.3.5	6758405	成都工业学院	景江	有效
软著	基于神经网络的典型水污染物预警可视化平台 V1.0	中国	2024SR2108133	2024.12.17	14512006	成都工业学院、四川锦美环保股份有限公司	景江、李强林、刘厚涛、邱诚、王丽婷、陈毕贵	有效

论文专著目录：

序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码 (xx年xx卷xx页)	发表时间 (年月日)	通讯作者(含共同)	第一作者(含共同)	国内作者	他引总次数	检索数据库	论文署名单位是否包含国外单位
1	Enhancing sustainability in a sequential batch reactor for wastewater treatment: soft sensor-based ammonia prediction with PSO-LSTM and random forest model	2025年11卷1691页	2025.5.2	李强林	邱诚	邱诚、刘厚涛、张进、景江、李强林	1	Web of Science	否
2	Transforming Prediction into Decision: Leveraging Transformer-Long Short-Term Memory Networks and Automatic Control for Enhanced Water Treatment Efficiency and Sustainability	2025年25卷1652页	2025.3.7	李强林	邱诚	邱诚、景江、李强林	6	Web of Science	否
3	AI-Optimised aeration control in SBR systems: an inverse SVM framework toward carbon-neutral wastewater treatment	2025年1卷37页	2025.10.4	李强林	邱诚	邱诚、李强林	2	Web of Science	否
4	Development and application of random forest regression soft sensor model for treating domestic wastewater in a sequencing batch reactor	2023年13卷9149页	2023.6.5	李强林	邱诚	邱诚、李强林	48	Web of Science	否
5	Comparative analysis and application of soft sensor models in domestic wastewater treatment for advancing sustainability	2024年1卷1959页	2024.10.22	王丽婷	邱诚	邱诚、李强林、王丽婷	4	Web of Science	否

主要完成人：景江、李强林、刘厚涛、邱诚、王丽婷、张进、陈毕贵、梁仁君

主要完成单位：成都工业学院、四川锦美环保股份有限公司、四川逸名环保科技有限公司、四川省科学城天人环保有限公司

