



完成人合作关系说明

项目由陕煤集团榆林化学有限责任公司、南京工大环境科技有限公司、西安交通大学、南京顺水达环保科技有限公司合作完成。项目实施期间，完成人刘振虎/1、孙威/2、刘鑫/3、陆曦/4、刘林/5、董莹莹/6、蒲东浩/7 合作进行研究，主要取得的成果如下：

1.刘振虎/1、孙威/2、刘鑫/3、董莹莹/6、蒲东浩/7 共同负责煤制乙二醇工艺污水零排放关键技术研发及其工程示范化应用研究，合作方式为共同研究，合作时间为 2021 年 1 月—2022 年 12 月；

2.孙威/2、董莹莹/6 共同负责多金属纳米簇催化剂和大高径比多倍环流臭氧催化氧化反应器，构建了高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术，实现了膜浓液难降解有机物的高效去除。合作方式为共同知识产权，合作时间为 2021 年 1 月—2022 年 12 月；

3.孙威/2、刘林/5 共同负责深度处理装置智慧反渗透技术研究，基于 CNN+Transformer+TCN 融合网络及 PPO、SAC 双强化学习算法开发了工业水处理反渗透领域专用 AI 垂直大模型，实现 RO 系统回收率由 75%提升至 85%以上，合作方式为共同研究，合作时间为 2025 年 4 月-2026 年 8 月。

第一完成人签名：



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同研究	刘振虎/1、孙威/2、刘鑫/3、董莹莹/6、蒲东浩/7	2021.1.1	2022.12.30	煤制乙二醇工艺污水零排放关键技术研发及其工程示范化应用研究	2-7-1; 2-7-2; 2-7-3; 2-7-4; 2-7-5; 2-7-6
2	共同知识产权	孙威/2、董莹莹/6	2021.1.1	2022.12.30	一种有机物去除催化剂及其制备方法、应用; 一种煤化工废水反硝化处理装置(专利)	1-1-2; 2-1-6
3	共同研究	孙威/2、刘林/5	2025.4.1	2026.8.1	深度处理装置智慧反渗透技术	2-7-7

承诺: 本人作为项目第一完成人, 对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责, 特此声明。

第一完成人签名: 刘振虎