**2021年山西省科学技术奖（科技进步类）拟提名项目公示材料**

**项目名称:**废水生化尾水强化处理技术及应用

**提名者：**山西大学

**提名意见：**

该项目符合报奖要求，同意提名申报山西省科学技术奖（科技进步类）一等奖。

**项目简介：**

本项目属于节能环保领域。废水经常规生物处理后的尾水中仍含有一定量难降解有机物、氮等污染物，无法达到更高的排放或回用要求，因此亟需开展废水生化尾水强化处理技术研究。本项目从新材料、新过程和新工艺方面对处理过程进行强化，围绕絮凝剂、生物滤池填料、生物膜菌群调控及膜污染控制开展了系统、深入的研究，取得了系列创新成果，为我国废水处理提质增效和水资源循环利用提供了重要科技支撑。

**客观评价：**

本项目自主研制出系列固体无机-有机共价键杂化絮凝剂，解决了同类液体絮凝剂储存和运输过程易失稳的难题，强化了絮凝剂与污染物的作用过程，大幅提高了废水的絮凝处理效率；自主研制了高性能生物滤池填料和生物膜功能菌群调控技术，解决了废水生物处理效果差的共性技术难题；研发了污染物靶向去除、化学接枝膜改性和在线氧化降解膜清洗等膜污染控制方法，解决了膜系统长期运行稳定性差、效率低的难题，有效促进了废水处理节能减排。

**推广应用情况：**

该技术在山西、河北、山东等省市推广应用，取得了显著的经济效益、环境效益和社会效益。

**主要知识产权证明目录：**

**授权专利**

1. 固体无机-有机共价键型杂化絮凝剂及其制备方法和应用，专利号：ZL201910311682.0.
2. 一种同步脱除氨氮和磷的絮凝剂及其制备方法和应用，专利号： ZL201710407512.3.
3. 一种具有同步脱氮除磷功能的超滤膜及其制备方法，专利号： ZL201610311681.2.
4. 一种氢离子选择性阳离子交换膜及其制备方法，专利号：ZL202010231032.8.
5. 一种浸没式膜蒸馏组件及其污水生物处理系统，专利号：ZL202010154065.7.
6. 撬装式生物填料装置，专利号：ZL201820792000.3.

**发表论文**

1. Jing Shen, Jianfeng Li, Fusheng Li, Huazhang Zhao, Zhiping Du, Fangqin Cheng. Effect of lignite activated coke packing on power generation and phenol degradation in microbial fuel cell treating high strength phenolic wastewater, Chemical Engineering Journal, 2021, 417, 128091.
2. Yang He, Jinwei Liu, Pengbo Song, Si Chen, Hailong Liu, Sitong Liu, Huazhang Zhao. Magnetic hybrid coagulant for rapid and efficient removal of nitrogen compounds from municipal wastewater and its mechanistic investigation. Chemical Engineering Journal, 2021, 417: 127990.
3. Jianfeng Li, Shujuan Guo, Zhaozan Xu, Jianguo Li, Zihe Pan, Zhiping Du, Fangqin Cheng. Preparation of omniphobic PVDF membranes with silica nanoparticles for treating coking wastewater using direct contact membrane distillation: Electrostatic adsorption vs. chemical bonding. Journal of Membrane Science, 2019, 574: 349-357.
4. Huazhang Zhao, Lei Wang, David Hanigan, Paul Westerhoff, Jinren Ni. Novel ion-exchange coagulants remove more low molecular weight organics than traditional coagulants. [Environmental Science & Technology](http://www.baidu.com/link?url=VhuI9BssQ8gsrBbMDHU_AT-Y28VSMr57Y2AXC3vFvBsYrsIPXFmFmJKPvRhM42K1), 2016, 50, 3897−3904.
5. Jing Ren, Jianfeng Li, Jianguo Li, Zuliang Chen, Fangqin Cheng. Tracking multiple aromatic compounds in a full-scale coking wastewater reclamation plant: Interaction with biological and advanced treatments, Chemosphere, 2019, 222, 431-439.

**主要完成人情况:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **完成人** | **技术职称** | **专业** | **工作单位** |
| **1** | 赵华章 | 教授 | 环境工程 | 北京大学 |
| **2** | 李剑锋 | 教授 | 环境工程 | 山西大学 |
| **3** | 孙慧芳 | 副教授 | 环境工程 | 山西大学 |
| **4** | 许召赞 | 副教授 | 材料物理与化学 | 山西大学 |
| **5** | 曾 明 | 高级工程师 | 环境工程 | 北京华明广远环境科技有限公司 |
| **6** | 贺占超 | 高级工程师 | 环境工程 | 山西太钢不锈钢有限公司 |
| **7** | 张 凯 | 工程师 | 生物化工 | 北京常青鸟低碳科技有限公司 |
| **8** | 张胜利 | 工程师 | 环境工程 | 山西曙光煤焦基团有限公司 |
| **9** | 任 静 | 讲师 | 环境工程 | 山西大学 |
| **10** | 杜志平 | 教授 | 物理化学 | 山西大学 |

**主要完成单位及创新推广贡献:**

山西大学，生物菌群调控和膜污染控制技术研发

北京大学，絮凝剂研发和絮凝技术应用

北京华明广远环境科技有限公司，生物填料技术研发和水处理工程应用

山西太钢不锈钢有限公司，废水处理强化技术工程应用

北京常青鸟低碳科技有限公司，废水处理强化技术工程应用

山西曙光煤焦基团有限公司，废水处理强化技术工程应用

**完成人合作关系说明:**

本项目由山西大学、北京大学、北京华明广远环境科技有限公司、山西太钢不锈钢有限公司、北京常青鸟低碳科技有限公司和山西曙光煤焦基团有限公司共同完成了废水生化尾水强化处理技术的研发，并开展应用推广工作。