



陕西省科学技术进步奖提名书

附件 4: 完成人合作关系说明及情况登记表

项 目 名 称 : 高抗毒化复合储氢材料及其高品质氢高效提纯应用

西安交通大学, 华陆工程科技有限责任公司, 陕西

氢能研究院有限公司, 重庆大学, 中国科学院赣江

主要完成单位: 创新研究院, 宁夏庆华煤化工集团有限公司, 一重

集团大连工程建设有限公司, 陕西氢纯能源科技有

限公司

提 名 者 : 省知识产权局

提 名 时 间 : 2026 年 9 月 12 日



完成人合作关系说明

本项目共计 14 名研究人员参与研究工作，完成人合作关系说明如下：

创新点 1：高性能储氢材料创制以及高抗毒性开发改性，由吴震、杨福胜、鲁扬帆、尧兢、易罗财共同完成。其中，鲁扬帆、易罗财、尧兢负责高性能储氢材料创制；吴震解析固态储氢材料抗毒化作用机理；杨福胜完成外包覆-内改性复合型抗毒化固态储氢材料的结构设计；上述人员协同开展新型抗毒化固态储氢材料的性能测试与配方优化工作。

创新点 2：高性能储氢材料低成本、一致性规模化制备，由易罗财、吴震、朱鹏飞、杨福胜共同完成。其中，易罗财、吴震重点攻克储氢材料批量制备过程中性能一致性难以保障的行业共性难题；朱鹏飞、杨福胜开发储氢合金大批量熔炼新工艺；四人协同完成高性能储氢材料低成本、一致性规模化批量制备工作。

创新点 3：高效透过式氢纯化/储存装置优化设计，由吴震、朱鹏飞、张早校、程光旭、赵鹤翔、范沙浪、许珂协同攻关。其中，吴震、朱鹏飞、张早校建立杂质氛围下材料毒化吸/放氢动力学新模型，构建热-流-化（毒）-力多物理场耦合模型；吴震、朱鹏飞、张早校提出分布式氢管-内构件换热耦合优化方案，重构反应器内部热、流传输路径；并针对强热效应工况，完成大尺寸反应器床层内气体流场、温度场、应力场三场均匀性优化。程光旭、范沙浪开展大尺寸立式氢纯化反应器力学性能分析，完成结构疲劳寿命校核工作；赵鹤翔、许珂、彭飞编制氢纯化/储存一体化示范装置工程设计图纸，完成主反应器设计校核，实现了从装置优化设计到规范化工程应用的转变。

创新点 4：高纯氢高回收率提纯/储存一体化连续工艺，由吴震、李京原、霍天晴、赵鹤翔、范沙浪、彭飞联合研发完成；吴震、李京原提出流通透过式氢纯化/储存一体化连续工艺；霍天晴、赵鹤翔、范沙浪提出自吹扫耦合自增压高回收率氢纯化工艺，并完成工艺全流程模拟分析；赵鹤翔、李京原、彭飞开展氢纯化/储存一体化技术在煤化工领域的接口改造工作；全体人员共同完成示范装置整机调试与性能试验工作。

在知识产权成果方面，项目全体研究人员协同开展学术论文发表、发明专利申报、行业/团体标准编制等成果凝练工作。论文合著、共同立项、共有知识产权、共同参与标准编制等合作详情详见《完成人合作关系情况汇总表》。

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	共同立项	吴震, 杨福胜, 易罗财	2025.01	2026.06	共同申报并参与国家重点研发计划: 面向产氢端的氢储存、纯化及增压一体化装备及工况条件下储氢材料寿命衰减机理合作研发项目 (项目编号: 2024YFE0207500)	/
2	共同立项	朱鹏飞, 吴震, 杨福胜	2024.04	2026.06	共同申报并参与陕西省科学技术厅三项改革-以演代评项目: 高密度氢纯化及储存一体化装置 (项目编号: 2025ZC-YYDP-02)	/
3	共同立项	吴震, 程光旭	2021.10	2023.06	共同申报并参与陕西煤业化工技术研究院有限责任公司科研项目: 基于金属氢化物的氢回收/纯化/储存一体化技术研究 (项目编号: 2021QL-RQ-吴震-HG-002)	/
4	共同立项	吴震, 朱鹏飞, 张早校	2025.07	2028.06	共同申报并参与国家科技重大专项: 低成本常温型稀土储氢材料在规模储能中的应用 (项目编号: 2025ZD0617302)	/
5	共同立项	鲁杨帆, 尧兢	2023.11	2026.10	共同申报并参与国家重点研发计划: 中温释氢镁基复合储氢材料研发 (项目编号: 22023YFB3809100)	/
6	论文合著	尧兢, 朱鹏飞, 吴震	2026.05	2026.05	Fast dehydrogenation of Mg-Ni-Y hydrogen storage alloy bed driven by induction-type distributed heat sources	/
7	论文合著	霍天晴, 杨福胜, 吴震, 张早校	2026.06	2026.06	A review of the application status and technical optimization of the intelligent transportation platform in hydrogen refueling stations	/
8	论文合著	霍天晴, 杨福胜, 吴震, 张早校	2024.02	2024.02	平准化成本的加氢站供氢路径分析比较研究	/



9	论文合著	朱鹏飞, 尧兢, 吴震	2026.06	2026.06	Optimization oriented design framework for magnesium-based metal hydride beds to enhance hydrogen storage performance	/
10	论文合著	吴震, 朱鹏飞, 杨福胜, 张早校	2022.06	2022.06	Absorption of poisoned hydrogen from metal hydride under CO+H ₂ mixture gas for the production of clean, high purity hydrogen	/
11	论文合著	吴震, 杨福胜, 程光旭, 张早校	2023.02	2023.02	Efficient hydrogen recovery and purification from industrial waste hydrogen to high-purity hydrogen based on metal hydride powder	/
12	论文合著	吴震, 杨福胜, 张早校	2024.01	2024.01	New insights into the impurity transport and separation behaviours during metal hydride dehydrogenation for ultra-pure hydrogen	/
13	论文合著	杨福胜, 张早校	2022.11	2022.11	Energetic, economic and environmental (3E) optimization of hydrogen production process from coal-biomass co-gasification based on a novel method of Ordering Preference Targeting at Bi-Ideal Average Solutions (OPTBIAS)	/
14	论文合著	杨福胜, 张早校	2022.05	2022.05	Multi-strategy Ensemble Non-dominated sorting genetic Algorithm-II (MENSGA-II) and application in energy-enviro-economic multiobjective optimization of separation for isopropyl alcohol/diisopropyl ether/water mixture	/
15	论文合著	杨福胜, 张早校	2021.05	2021.05	Energetic, economic and environmental (3E) multi-objective optimization of the back-end separation of ethylene plant based on adaptive surrogate model	/
16	论文合著	杨福胜, 张早校	2019.11	2019.11	Prediction of liquid ammonia yield using a novel deep learning-based	/



					heterogeneous pruning ensemble model	
17	论文合著	杨福胜, 张早校, 吴震	2024.10	2024.10	基于固态稀土储氢的储罐与重卡底盘一体化设计	
18	论文合著	杨福胜, 张早校, 赵鹤翔, 李京原, 彭飞, 吴震	2026.08	2026.08	工业级金属氢化物法氢提纯储存一体化性能研究	/
19	共同知识产权	尧兢, 鲁杨帆	2026.05	2026.05	一种轻质高效换热储氢罐	/
20	共同知识产权	尧兢, 鲁杨帆	2026.06	2026.06	一种储热/储氢材料耦合低能耗快速启动装置	/
21	共同知识产权	尧兢, 鲁杨帆	2026.06	2026.06	一种基于储热/储氢材料耦合的低能耗快速启动方法	/
22	共同知识产权	吴震, 张早校, 杨福胜	2022.07	2022.07	一种氢纯化、储存和增压一体化系统和方法	必备附件 1-2
23	共同知识产权	吴震, 杨福胜, 张早校	2024.01	2024.01	Integrated system and method for hydrogen purification, storage and pressurization	必备附件 1-1
24	共同知识产权	吴震, 张早校, 杨福胜	2022.02	2022.02	一种尾气连续提氢和再利用系统及方法	其他附件 1
25	共同知识产权	吴震, 张早校, 尧兢, 朱鹏飞	2020.07	2020.07	一种复合压块式相变储热的气固储氢反应器	其他附件 5
26	共同知识产权	赵鹤翔, 许珂	2026.07	2026.07	一种煤矸石资源化利用的系统及方法	/



27	共同参与制订标准规范	吴震，杨福胜	2024.04	2024.04	固态储氢净化技术规范	其他附件 7、8
28	共同参与制订标准规范	吴震，杨福胜	2024.04	2024.04	固态储氢一体化设备技术要求	必备附件 1-3
29	共同参与制订标准规范	吴震，杨福胜	2023.12	2023.12	焦炉煤气转化制高纯氢单位产品能耗限额及计算方法	/
30	共同参与制订标准规范	吴震，杨福胜	2023.12	2023.12	焦炉煤气制高纯氢转化工艺安全技术要求	/
31	共同参与项目研究	许珂，范沙浪，赵鹤翔	2026.03	2026.08	共同参与“内蒙古汇能煤化工有限公司煤矸石筛分浮沉实验及矸石分选工艺方案研究”项目（合同编号：HNCC26658JS078GY1137）	/

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：

吴震