



附表 1

完成人合作关系说明

《CO₂绿色高值资源化利用关键技术研究与应用》研究成果的顺利实施得到多项产学研及科研团队协同合作的有力支撑，各项合作内容与本项目 CO₂ 捕集与光催化转化、甲醇高值光化学合成、CO₂-ECBM 煤储层微观机理解析等核心研究方向高度契合，形成紧密支撑。

2018 年，凌洁、李银艳、宋军旺共同申请并立项完成陕西省教育厅专项研究计划“反丁烯二酸系列单酯抗菌防霉剂绿色生产技术研究（19JK0194）”，该课题围绕光化学合成、绿色化工工艺开展系统性研究，为本项目甲醇光化学一步法制备富马酸单甲酯新工艺开发积累前期工艺探索经验，同时在材料微观性能表征、产物分析测试方面积累了经验，相关佐证材料为课题结题证书。同年李银艳、韩晓晶联合研发并授权实用新型专利“一种箱式光催化反应器（ZL202222895397.8）”，为本研究成果中 CO₂ 光催化性能评价转化提供了反应装置技术储备，为后续成果的技术优化升级与规模化推广应用提供重要的知识产权支撑，佐证材料为专利证书。依托前期研究基础，团队成员围绕光化学、光催化领域持续开展研究工作，凌洁、李银艳、宋军旺及孙烨申请立项并完成了陕西省自然科学基金研究计划“富马酸系列单酯绿色合成技术及光化学反应机理研究（2021JQ-886）”。随后依托陕西省高校青年创新团队“煤化工清洁生产及设备防护创新团队”，凌洁、孙烨及宋军旺从 C1 转化催化剂、工艺优化及分子模拟等方面开展深入合作，为本成果提供坚实的人才支撑与硬件保障，佐证材料为陕西省高校青年创新团队公示文件。2021 年起，凌洁、史雨晨与山西蔓衍科技有限公司就催化剂的制备、性能评价及专业知识等方面开展合作，作证材料为企业技术服务协议。

团队成员从共同立项课题、研发新工艺技术、申请授权专利技术及开展技术服务等多维度持续开展研究工作，为《CO₂绿色高值资源化利用关键技术研究与应用》成果落地奠定了坚实基础。

第一完成人签名：

凌洁



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	凌洁（1），李银艳（2），宋军旺（6）	2018	至今	共同完成陕西省教育厅专项研究计划	结题证书
2	共同立项	凌洁（1），孙烨（5），宋军旺（6）	2018	至今	共同参与陕西省高校青年创新团队项目 共同立项陕西省自然科学基金基础研究计划	陕西省高校青年创新团队申报书、结题证书
3	产业合作	凌洁（1），史雨晨（4）	2021	至今	山西省山西蔓衍科技有限公司企业技术服务协议	技术服务协议
4	共同知识产权	李银艳（2），韩晓晶（3）	2018	至今	共同申请并获批实用新型专利	专利证书
5						
不限条目						

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：

凌洁