



完成人合作关系说明

西安电子科技大学张春福、朱卫东、陈大正、郝跃、习鹤和柴文明，分工明确、优势互补、协作攻关，针对宽带隙钙钛矿半导体薄膜生长与光电转换机理进行了深入系统的科学研究，合作取得了多项重要学术成果。

张春福、朱卫东、陈大正和郝跃合作开展了高质量 CsPbIBr_2 薄膜制备技术与生长机理研究，取得了代表性论文著作 1。

张春福、朱卫东、陈大正、郝跃和柴文明合作开展了界面微孔钙钛矿薄膜生长，实现 1.33V 高开路电压的全无机电池，取得了代表性论文著作 2。

张春福、朱卫东、陈大正、郝跃、习鹤和柴文明合作开展了顶部籽晶调控钙钛矿薄膜生长动力学研究，取得了代表性论文著作 3。

张春福、朱卫东、陈大正、郝跃和柴文明合作开展了晶种改善 CsPbI_3 钙钛矿结晶质量和太阳电池界面能带匹配研究，取得了代表性论文著作 4。

张春福、郝跃和习鹤合作开展了高稳定高灵敏低检测限 2D/3D 钙钛矿异质结 X 射线探测器研究，取得了代表性论文著作 5。

张春福、陈大正和习鹤合作梳理了有机太阳能电池的基础知识和研究成果，取得了代表性论文著作 6。

张春福、朱卫东、陈大正和习鹤合作梳理了铅卤化物钙钛矿材料的基础知识和研究成果，取得了代表性论文著作 7。

张春福梳理了半导体光伏器件的基础知识和研究成果，取得了代表性论文著作 8。

第一完成人签名：

张春福



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	合作时间	合作成果	证明材料
1	论文合著	张春福/1, 朱卫东/2, 陈大正/3, 郝跃/4	2017年4月-2018年9月	代表性论文著作1	必备附件1-1
2	论文合著	张春福/1, 朱卫东/2, 陈大正/3, 郝跃/4, 柴文明/6	2018年6月-2020年4月	代表性论文著作2	必备附件1-2
3	论文合著	张春福/1, 朱卫东/2, 陈大正/3, 郝跃/4, 习鹤/5, 柴文明/6	2019年7月-2021年3月	代表性论文著作3	必备附件1-3
4	论文合著	张春福/1, 朱卫东/2, 陈大正/3, 郝跃/4, 柴文明/6	2021年4月-2023年1月	代表性论文著作4	必备附件1-4
5	论文合著	张春福/1, 习鹤/5	2022年10月-2024年4月	代表性论文著作5	必备附件1-5
6	专著合著	张春福/1, 陈大正/3, 习鹤/6	2016年3月-2019年1月	代表性论文著作6	必备附件1-6
7	专著合著	张春福/1, 朱卫东/2, 陈大正/3, 习鹤/5	2018年5月-2023年4月	代表性论文著作7	必备附件1-7
8					

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: 张春福