



附表 1

完成人合作关系说明

本项目共有 6 名完成人，分别来自西北工业大学、空军工程大学和
中国航空工业集团有限公司沈阳飞机设计研究所，长期围绕航空装备智
能目标辨识开展合作研究。许悦雷是本项目的第一完成人，负责项目的
总体设计与技术路线制定，统筹项目的组织实施，与其他主要完成人共
同完成了"复杂干扰下跨尺度目标辨识关键技术及在航空领域中的应用"
项目。

第二完成人张兆祥是西北工业大学教师，自 2020 年 11 月入职以来
与第一完成人同属一个科研团队，持续共同开展目标特征表征与识别方
法研究。双方共同申请并于 2024 年 2 月 20 日获得授权发明专利“一种
基于反事实因果学习的红外微弱目标检测方法”，形成共同知识产权，
该专利是本项目的核心成果之一。

第三完成人刘浩是中国航空工业集团有限公司沈阳飞机设计研究所
研究员，自 2021 年 7 月起与第一完成人开展产业合作，共同推进本项目
关键技术多型有人/无人飞机上的工程化集成与应用，合作持续至今。
第四完成人王强是空军工程大学教授，自 2018 年 5 月起与第一完成人共
同立项承担“单兵机务维修支持系统智能化升级”项目，双方在项目实
施过程中共同开展目标检测与辨识方法研究，合作持续至今。

第五完成人章磊是空军工程大学副教授，与第四完成人同属一个课
题组，长期共同开展红外热成像与超声检测技术研究。二人共同申请并
于 2024 年 4 月 5 日获得授权发明专利“碳纤维复合材料红外热成像分层
缺陷面积自动计算方法”，形成共同知识产权，支撑了本项目目标定位
与量测相关技术的研究工作。

第六完成人秦浩是第一完成人许悦雷指导的博士研究生，自 2024 年
8 月起与第一完成人共同立项“地面分布式信息综合处理及目标识别技
术研究”课题，负责人为第一完成人，并在第一完成人的指导下完成辨
识方法的算法设计、实验验证并应用于本项目。

第一完成人签名：

许悦雷



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	共同知识产权	许悦雷(1)和张兆祥(2)	2024年2月20日	一种基于反事实因果学习的红外微弱目标检测方法	必备附件1-3
2	产业合作	许悦雷(1)和刘浩(3)	2021年7月-至今	复杂干扰下跨尺度目标辨识关键技术及在航空领域中的应用	必备附件2-1
3	共同立项	许悦雷(1)和王强(4)	2018年5月-至今	单兵机务维修支持系统智能化升级	其他附件2-24, 2-25
4	共同知识产权	王强(4)和章磊(5)	2024年4月5日	碳纤维复合材料红外热成像分层缺陷面积自动计算方法	其他附件2-5
5	共同立项	许悦雷(1)和秦浩(6)	2024年8月-至今	地面分布式信息综合处理及目标识别技术研究	其他附件

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: 许悦雷