



附表 1

完成人合作关系说明

项目团队围绕算网融合智能可信服务的状态建模、资源编排、质量保障和可信管控等关键环节，通过技术创新、项目研发、知识产权创造和成果应用验证，形成了算网融合智能可信服务关键技术体系。项目团队在长期合作中，形成如下关系：

1. 孙文（排名 1）、张海宾（排名 2）合作完成发明专利“一种基于联邦学习降低无线算力网络能耗的方法及系统”、“基于深度强化学习的超密边缘计算网络移动性管理方法”，以及合著了论文“Lightweight Digital Twin and Federated Learning With Distributed Incentive in Air – Ground 6G Networks”。
2. 孙文（排名 1）、张俊伟（排名 3）、王一冕（排名 6）合作完成“中国联通算力网络资源协同调度与边缘云智能服务项目”。
3. 孙文（排名 1）、王曲北剑（排名 5）合著了论文“Smart Shield: Prevent Aerial Eavesdropping via Cooperative Intelligent Jamming Based on Multi-Agent Reinforcement Learning”。
4. 张海宾（排名 2）、王慧（排名 4）合作完成发明专利“数据存储的方法、电子设备和计算机可读存储介质”。

第一完成人签名：孙文



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 知 识 产 权、 论 文 合 著	孙文（排名1）、张海宾（排名2）	2014年1月	2025年1月	一种基于联邦学习降低无线算力网络能耗的方法及系统、基于深度强化学习的超密边缘计算网络移动性管理方法、Lightweight Digital Twin and Federated Learning With Distributed Incentive in Air-Ground 6G Networks	附件 1-1-1、附件 2-2-1、附件 2-2-5
2	项 目 合 作 研 发	孙文（排名1）、张俊伟（排名3）、王一冕（排名6）	2018年1月	2025年1月	中国联通算力网络资源协同调度与边缘云智能服务项目	附件 2-1-2
3	论 文 合 著	孙文（排名1）、王曲北剑（排名5）	2020年1月	2025年4月	Smart Shield: Prevent Aerial Eavesdropping via Cooperative Intelligent Jamming Based on Multi-Agent Reinforcement Learning	附件 2-2-6
4	共 同 知 识 产 权	张 海 宾（排 名 2）、王 慧（排名4）	2021年1月	2024年9月	数据存储的方法、电子设备和计算机可读存储介质	附件 1-1-3

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：孙文