



附表 1

完成人合作关系说明

本项目由西安交通大学第一附属医院榆林医院、榆林市第一医院、西安交通大学、西安科悦医疗技术有限公司、西安交通大学第一附属医院等五家单位协同完成,形成“临床需求提出—基础机制解析—关键技术研发—装备转化应用”的产学研用全链条合作模式。第一完成人霍小艳与各完成人之间通过共同发表论文、共同知识产权、共同承担横向课题等方式建立了实质性合作关系。具体合作关系如下:

一、霍小艳(第一完成人,西安交通大学第一附属医院榆林医院)与其他完成人的合作

霍小艳作为项目总负责人,负责项目整体研究方案设计、组织协调与临床验证指导。与王亚飞围绕胶质瘤分子机制及阿尔茨海默病脑网络机制开展合作研究,共同支撑项目“疾病机制解析”方向;与王聪围绕非侵入神经调控装备研发开展合作,主导临床需求提出与设备临床验证;与马红叶围绕危重症精准用药管理开展合作,共同完善项目临床精准管理体系;与吴林彦、申江荣、李四楠围绕脑启发智能感知与神经调控技术开展合作,共同推进技术研发与临床转化。

二、完成人之间的具体合作内容

1. 论文合著:王亚飞(第2完成人)与李四楠(第7完成人)作为共同作者参与发表论文“circKIF4A promotes tumorigenesis of glioma by targeting miR-139-3p to activate Wnt5a signaling”

(Mol Med. 2020);王亚飞(第2完成人)与李四楠(第7完成人)参与发表论文“经颅交流电刺激对阿尔兹海默病小鼠双侧海马有效连接的干预研究”(西安交通大学学报, 2023);吴林彦(第5完成人)与李四楠(第7完成人)合作发表论文“Transcranial Alternating Current Stimulation Improves Memory Function in Alzheimer's Mice by Ameliorating Abnormal Gamma Oscillation”

(IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2023)及会议论文“Study on the Effectiveness of Focused Microwave Stimulation in Improving Motor Dysfunction in Stroke Rats”(i-CREATE, 2024);申江荣(第6完成人)与李四楠(第7完成人)发表论文“Character Recognition from Trajectory by Recurrent Spiking Neural Networks”(Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2017);马红叶(第4完成人)发表论文“Combined administration of



antibiotics increases the incidence of antibiotic-associated diarrhea in critically ill patients” (Infect Drug Resist. 2019)。

2. 共同知识产权：王聪（第3完成人）作为发明人获得发明专利“基于共振呼吸的非侵入迷走神经刺激系统”（CN115227215B）及“基于深度学习的经颅直流电个体化刺激靶点定位方法”（CN117594193B），软著“经颅微电流刺激下的体征感应系统V1.0”，为项目非侵入神经调控装备研发提供核心知识产权支撑。霍小艳作为第一完成人获得实用新型专利“一种重症医学科呼吸恢复器”（CN216358745U）。

3. 共同承担课题：本项目依托西安科悦医疗技术有限公司（王聪所在单位）横向委托课题“脑卒中患者颅内压监测方法在重症监护室中的应用”开展研究，霍小艳、王亚飞、马红叶、吴林彦、申江荣、李四楠均为该课题核心研究人员。

4. 产学研协同：西安科悦医疗技术有限公司（王聪所在单位）作为项目核心合作企业，负责非侵入神经调控装备的工程化开发与产业化转化；西安交通大学（申江荣、李四楠所在单位）负责脑启发智能算法研发；西安交通大学第一附属医院（马红叶所在单位）负责临床精准用药管理研究。

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。

第一完成人签名：

霍小艳



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	论文合著	王亚飞(2)/李思楠(7)	2019.06	2020.04	circKIF4A promotes tumorigenesis of glioma by targeting miR-139-3p to activate Wnt5a signaling (Mol Med. 2020)	成果附件 7
2	论文合著	王亚飞(2)/李思楠(7)	2022.03	2023.04	经颅交流电刺激对阿尔兹海默病小鼠双侧海马有效连接的干预研究 (西安交通大学学报, 2023)	成果附件 8
3	论文合著	吴林彦(5)、李四楠(7)	2022.06	2023.05	Transcranial Alternating Current Stimulation Improves Memory Function in Alzheimer's Mice by Ameliorating Abnormal Gamma Oscillation (IEEE Trans Neural Syst	成果附件 9



					Rehabil Eng. 2023)	
4	论 文 合 著	吴 林 彦 (5)、李 四 楠 (7)	2023.09	2024.07	Study on the Effectiveness s of Focused Microwave Stimulation in Improving Motor Dysfunction in Stroke Rats (i-CREAT E, 2024)	成果附件 6
5	论 文 合 著	申 江 荣 (6)、李 四 楠 (7)	2016.09	2017.07	Character Recognition from Trajectory by Recurrent Spiking Neural Networks (Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2017)	成果附件 5
5	共 同 立 项	霍 小 艳 (1)、王 亚 飞 (2)、王 聪 (3)、 马 红 叶 (4)、吴 林 彦 (5)、申 江 荣 (6)、李	2022.01	2024.12	横向课题： 脑卒中患者 颅内压监测 方法在重症 监护室中的 应用（西安 科悦医疗技 术有限公司 委托）	项目证明



		四 楠（7）				
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： 申小艳

2026年度提名书正式版