



附表 1

## 完成人合作关系说明

本项目针对电力核心装备多模态感知与智慧作业关键技术开展研究，国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、西安交通大学、中国电力科学研究院有限公司、西安西电开关电气有限公司、平高集团有限公司、上海交通大学、深圳优艾智合机器人科技有限公司有机合作、相互支撑、信息共享，合作人关系说明如下：

项目完成人王小华（第 1 完成人）为袁欢（第 2 完成人）博士研究生期间导师，同时袁欢、褚继峰（第 5 完成人）为王小华团队固定研究成员，目前均在西安交通大学电气工程学院工作，长期保持紧密的合作，共同组成了电力设备在线监测与故障诊断研究团队，共同攻克了气体传感器高灵敏度响应难题，构建了电力核心装备多模态模型，发明了高压带电作业机器人电磁抗扰度方法，共同发表论文多篇，授权专利多项。

项目完成人牛博（第 3 完成人）、吴经锋（第 4 完成人）、李鹏程（第 6 完成人）、王文森（第 7 完成人）、孙亮（第 10 完成人）、王雪莉（第 11 完成人）均在国网陕西省电力有限公司电力科学研究院工作，与西安交通大学合作，签订了“基于多维信息融合的 SF<sub>6</sub> 断路器弧触头烧蚀程度评估方法研究-SF<sub>6</sub> 断路器弧触头烧蚀机理及融合评估方法研究”等多个合同，共同搭建了复合潜伏性故障模拟真型实验平台，提出了多状态量协同感知方法，共同完成了开关设备和变压器状态推演研究，共同完成了传感设备和带电作业机器人电磁防护方法研究。

项目完成人雷兴列（第 8 完成人）和于浩（第 9 完成人）均在中国电力科学研究院有限公司工作，与国网陕西省电力有限公司电力科学研究院合作，签订了“330 千伏变电设备带电作业平台\_330kV 变电站带电作业绝缘平台安全距离校核试验服务”项目合同，共同承担了国家电网有限公司总部科技项目“典型环境下电力传感器可靠性评测技术及电磁兼容性研究”等，共同完成了电力核心装备传感器的可靠性评测、电磁兼容测试和带电作业机器人安全校验与电磁防护工作。

项目完成人平高集团有限公司张亚辉（第 12 完成人），与西安交通大学合作，签订了“高压开关运行状态数字化关键技术研究”、“126kV 等电位作业过程复杂电磁分析及控制系统防护技术服务”等多个项目合同，共同提出了电力核心装备状态推演方法和等电位作业机器人的电磁防护方法。

项目完成人西安西电开关电气有限公司丁懿（第 13 完成人），与西安交通大学合作，签订“盆式绝缘子特高频局部放电自传感技术”合同，共同攻克了开关设备局部放电缺陷的高可靠表征难题。

项目完成人上海交通大学梁庆华（第 14 完成人）与国网陕西省电力有限公司电力科学研究院合作，共同完成了带电作业机器人机械结构的设计并提出了目标识别算法，共同授权“一种多模组自动拆装升降机构及提升方法”等多个专利。

第一完成人签名：



## 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	王小华/1, 袁欢/2, 褚继峰/5	2016.12.1	2024.12.31	发表论文	Discrimination and Prediction of SF <sub>6</sub> Decomposition Gas Mixtures Based on Distribution of Relaxation Time Analysis
2	共同知识产权	王小华/1, 袁欢/2, 褚继峰/5	2016.12.1	2024.12.31	授权专利	一种时间窗跟随补偿的气体传感器漂移实时修正方法
3	共同立项	王小华/1, 袁欢/2, 丁懿/13	2023.12.1	2024.12.31	共同完成项目	盆式绝缘子特高频局部放电自传感技术
4	共同立项	王小华/1, 袁欢/2, 张亚辉/12	2018.1.1	2024.12.31	共同完成项目	高压开关运行状态数字化关键技术研究、126kV 等电位作业过程复杂电磁分析及控制系统防护技术服务
5	共同知识产权	牛博/3, 梁庆华/14	2016.1.1	2024.12.31	授权专利	一种多模组自动拆装升降机构及提升方法
6	共同知识产权	牛博/3, 吴经锋/4, 王文森/7	2015.1.1	2024.12.31	授权专利	基于数字孪生模型的套管状态监测和故障诊断系统及方法
7	共同立项	牛博/3, 雷兴列/8, 于浩/9	2015.1.1	2024.12.31	共同完成项目	330 千伏变电设备带电作业平台_330kV 变电站带电作业绝缘平台安全距离校核试验服务、典型环境下电力传感器可靠性评测技术及电磁兼容性研究
8	共同知识产权	牛博/3, 李鹏程/6	2015.1.1	2024.3.15	授权专利	应用于变电站无线传感器网络的 MAC 协议方法及其实现系统
9	共同立项	王小华/3, 牛博/4, 孙亮/10	2023.10.1	2024.3.15	共同完成项目	基于多维信息融合的 SF <sub>6</sub> 断路器弧触头烧蚀程度评估方法研究-SF <sub>6</sub> 断路器弧触头烧蚀机理及融合评估方法研究
10	论文合著	牛博/3, 王雪莉/11	2015.1.1	2024.3.15	发表论文	一种用于局部放电典型模式诊断准确性评价的装置和方法

**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：