



附表 1

完成人合作关系说明

本项目相关研究成果由杨旭、张延顺、汪菲、张鑫、贾永军、马园园等人员分工协作、共同完成，各完成人之间的合作关系、合作周期、参与形式及对应成果归属清晰、真实有效，无成果争议及权属纠纷，具体合作关系及成果明细说明如下：

(1) 第 1 完成人杨旭与第 2 完成人张延顺联合针对室内复杂环境下人/车/物动态运动状态建模、惯性传感器融合测量与定位滤波等方法进行了深入研究，提出了走前晃动情况下的自主 MEMS 陀螺零偏在线标定方法、基于语义地图辅助的室内航位推算误差抑制滤波算法等，形成了系列论文和发明专利等成果；

(2) 第 1 完成人杨旭、第 2 完成人汪菲与第 5 完成人张鑫针对矿区卫星拒止环境下的移动机器人载物平台动态倾角测量与补偿展开研究，完成了基于惯性系统与里程计的连续动态移动机器人倾斜角测量与补偿方法，形成了发明专利成果；

(3) 第 1 完成人杨旭、第 3 完成人汪菲、第 4 完成人贾永军与第 6 完成人马园园联合开展校企共同研发合作，对复杂工业场景基于地图和运动状态检测约束的蓝牙 AOA 无线定位位置校正方法进行了研究，并有效解决了企业的技术难题，项目顺利结题；

(4) 第 3 完成人汪菲与第 5 完成人张鑫针对蓝牙 4.0 定位与新一代蓝牙 AOA 定位融合策略，基站管理策略和融合定位等问题进行了研究，并实现了不同系统间的动态融合，基站批量管理和高精度鲁棒定位，将基于蓝牙的室内人/物位置管理系统在仓储、医院和机场等多个典型工商业场景进行应用，形成了系列发明专利成果。

第一完成人签名：杨旭



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	杨旭 1， 张延顺 2	2021.09	2024.12	SCI 论文： Multi-Sensor fusion and semantic map based particle filtering for robust indoor localization	附件：主要 知 识 产 权 和 标 准 规 范 等 目 录 第 1 项
2	论文合著	杨旭 1， 张延顺 2	2014.09	2017.12	SCI 论文：The Standing Calibration Method of MEMS Gyro Bias for Autonomous Pedestrian Navigation System	附件：主要 知 识 产 权 和 标 准 规 范 等 目 录 第 2 项
3	共 同 知 识 产 权	杨旭 1,汪 菲 3，张 鑫 5	2023.09	2025.12	发明专利：一种 矿区机器 人的 水平倾斜 角测 量方法及 装置	附件：主要 知 识 产 权 和 标 准 规 范 等 目 录 第 3 项
4	共 同 知 识 产 权	杨旭 1， 张延顺 2	2014.09	2017.12	发明专利：一种 基于身高 和运 动特征的 行人 步长综合 测量 方法	其 他 附 件 4：发明专 利-一种基 于身高 和运 动特征的 行人 步长综合测 量方法
5	共 同 知 识 产 权	汪菲 3， 张鑫 5	2021.09	2025.12	发明专利:一种基 于蓝牙 ibeacon 和 AOA 融合定位的 方法及系统	其他附件 5：发明专 利-一种基 于蓝牙 ibeacon 和 AOA 融合



						定位的方法及系统
6	共同知识产权	张延顺 2	2018.09	2025.12	发明专利:一种腰部脚部惯性测量单元信息融合的零速区间确定方法	其他附件6: 发明专利-一种腰部脚部惯性测量单元信息融合的零速区间确定方法
7	共同知识产权	张延顺 2	2018.09	2025.12	发明专利:一种基于单轴加速度计的自适应步数检测方法	其他附件7: 发明专利-一种基于单轴加速度计的自适应步数检测方法
8	共同知识产权	汪菲 3,张鑫 5	2021.09	2025.12	发明专利:一种蓝牙定位导航系统及方法	其他附件8: 发明专利-一种蓝牙定位导航系统及方法
9	共同知识产权	汪菲 3,张鑫 5	2021.09	2025.12	发明专利:一种基于蓝牙 AOA 室内定位的方法及系统	其他附件9: 发明专利-一种基于蓝牙 AOA 室内定位的方法及系统
10	共同知识产权	杨旭 1,张延顺 2	2014.09	2017.12	发明专利:复杂环境下多功能调试台的水平倾角的测量方法及装置	其他附件10: 发明专利-复杂环境下多功能调试台的水平倾角的测量



						方法及装置
11	产业合作	杨旭 1,汪菲 3,贾永军 4,马园园 6	2024.03	2025.12	技术服务合同:AOA 无线定位系统位置校正软件	其他附件 11-企业委托技术合同共同立项证明

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：杨旭

2026年度提名书正式版本