



附表 1

完成人合作关系说明

本项目完成人均为中国科学院西安光学精密机械研究所空间光学技术研究室在职职工。项目 2010 年起依托多项国家重大航天专项工程，开展复杂空间环境天体敏感器光学技术攻关，突破高透光耐辐照长寿命技术、大温差自适应补偿技术、畸变优化控制与校正技术等关键技术，国内首次研制出航天任务专用高精度、长寿命空间敏感器光学系统，相关产品已装备 90%以上国产卫星。项目完成人全程协同攻关，各阶段合作及成果如下：

2010—2014 年，王虎、薛要克、刘杰、刘美莹、刘阳依托国家载人航天重大专项（K16-139-1）联合攻关，提出多视场点零畸变 S 型控制与全视场畸变校正方法，研制出 $0.8\mu\text{m}$ 绝对畸变高精度成像敏感器光学系统，保障了飞船与空间站、嫦娥五号交会对接高精度测量需求。通过优化光学系统设计，攻克高透光与耐辐照性能制衡难题，在保证成像质量的前提下，将敏感器使用寿命由 3 年延长至 15 年。（ZL201610144516.2）（ZL201010583699.0）

2012—2016 年，王虎、薛要克、刘杰、刘美莹、林上民、刘阳依托国家仪器重大专项（2013YQ31079902），完成大口径红外光学系统研制。创新“热不敏”结构设计技术，突破高精度设备依赖主动控温的短板，实现宽温域内亚角秒级高精度、低成本的技术突破。（ZL201510058431.8）

2015—2025 年，项目团队新增沈阳、车云强、周藏龙、王祺，依托探月工程（J13-056）、火星探测工程（K16-135）专项开展研究，提出大温差自适应补偿方法，攻克光-机-热耦合优化技术，实现被动消热像差，有效抑制视轴漂移误差。经卫星在轨验证，系统指向精度由 $10''$ （ 3σ ）提升至 $0.05''$ （ 3σ ），达到国内领先、国际先进水平。（ZL201510919729.3）（ZL201610265166.5）

项目累计授权 10 项核心发明专利，解决了空间强辐射、大温差工况下敏感器环境适应性、高精度、长寿命的技术难题，全部专利由上述十位核心成员协作研发完成。

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	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 6.刘阳	2010.1	至今	专利: 一种长寿命重心定位能量探测光学系统	主要知识产权 1
2	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 5.林上民; 6.刘阳	2010.1	至今	专利: 暗弱点目标探测用亚角秒级大口径紧凑型光学结构	主要知识产权 2
3	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 5.林上民; 7.沈阳	2013.1	至今	专利: 一种大景深大视场宽温变高像质光学系统	主要知识产权 3
4	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 5.林上民; 6.刘阳; 7.沈阳;	2010.1	至今	专利: 适用于大动态范围近半球视场恒定分辨率多光谱光学系统	主要知识产权 4
5	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 5.林上民; 6.刘阳	2012.1	至今	专利: 大相对孔径宽光谱较大视场光学系统	主要知识产权 5
6	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 4.刘美莹; 5.林上民; 6.刘阳	2010.1	至今	专利: 一种星敏感器光学成像系统	主要知识产权 6
7	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰;	2012.1	至今	专利: 基于 APS 探测器的星敏感器光学系统	主要知识产权 7
8	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 5.林上民; 6.刘阳	2015.1	至今	专利: 一种空间光学镜头	主要知识产权 8
9	合作完成专利	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 4.刘美莹; 6.刘阳; 8.车云强; 9.周藏龙	2017.7	至今	专利: 一种弹簧伸缩式可展开机构	主要知识产权 9
10	合作完成项目	1.王虎; 2.薛要克; 3.刘杰; 5.林上民; 6.刘阳; 10.王禛	2012.9	至今	项目名称: 空间站问天/梦天交会对接光学成像敏感器光学系统	其他附件 2.26

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: