



附表 1

完成人合作关系说明

项目完成人金永锋、周改梅、李青、马仲伟、陈博锐、刘园园、师少青均为陕西渭河工模具有限公司“空间飞行器用轻量化高承载谐波减速器关键技术研究及应用”项目团队核心成员。

项目第一完成人金永锋是本项目产品研制及产业化的主要负责人，为项目提供设计、加工技术支持，通过优化关键零件高精度低成本加工工艺，提升输出轴、柔轮等关键零件精度一致性，使产品性能得到全面提升、降低了成本，缩短了供货周期。与项目团队成员周改梅、师少青通过对材料、结构等优化设计，使产品结构紧凑，提升产品扭转刚度，授权发明专利《高扭转刚度紧凑型谐波减速器》（ZL202210633211.3）；与陈博锐通过设计关键零件的加工方法、关键零件的加工工装及检测驱动装置，授权实用新型专利《一种限位拨叉组件组装用高精度快速对齐工装》（ZL202321383894.8），通过设计关键零件异形孔工件外圆加工工装，授权实用新型专利《一种异形孔工件外圆加工工装》（ZL202421149303.5）。

项目完成人周改梅是项目主持设计师，负责对项目进行系统性分析，综合应用创新方法，将项目实际问题进行分解、分析、解决，主持或参与了多个课题研究，应用正向设计方法，对产品的材料、啮合齿形、结构设计、集成设计、高精度加工工装设计及工艺优化、高效率装配等方面都进行了诸多研究，研制出系列轻量化高承载谐波减速器，获得客户的一致好评。与项目团队成员金永锋、师少青通过对材料、结构等优化设计，使产品结构紧凑，提升产品扭转刚度，授权发明专利《高扭转刚度紧凑型谐波减速器》（ZL202210633211.3）；与刘园园、师少青通过结构拓扑优化设计，授权实用新型专利《空间同向微动减速器》（ZL202321218634.5），授权发明专利 3 项《一种应用于机器人、探测器的小模数谐波传动啮合齿形的设计方法》（ZL201910065434.2）《薄壁零件外圆加工方法及工装》（ZL202210470719.6）《带阶梯孔的薄块型凸轮的加工工装及加工方法》（ZL202210225983.3），实用新型专利《一种凸轮对称度检测工装》（ZL202420855303.0）。

项目完成人李青是项目主要参与者，解决了产品细长输出轴、薄壁壳体高精度同轴度的制造技术性难题，实现了波发生器凸轮零件对称度误差的有效控制，





独创了谐波减速器关键部位的润滑方法。与团队成员周改梅、师少青共同授权发明专利《薄壁零件外圆加工方法及工装》(ZL202210470719.6),与团队成员刘园园共同授权实用新型专利《具有两种异型槽的轴类零件加工工装》(ZL202320250254.3)。

项目完成人马仲伟是项目的主要参与者之一,主要负责该产品生产、装配、检测等过程的技术指导工作,优选轻量化材料,结合拓扑优化结构设计,满足装备轻量化建中要求;优化制造工艺和设计工装,大大提高产品的质量和生产效率。与团队成员刘园园优化产品结构,授权实用新型专利《一种谐波减速器用高强度内限位结构》(ZL202423026684.0)。

项目完成人陈博锐是项目的主要参与者之一,研究高精度装配检测技术,设计限位拨叉组件组装用高精度快速对齐工装,提升检测准确率和效率,实现谐波减速器的装配精度从“人工经验保证”提升为“模型预测+数据驱动”的系统性技术体系,与金永锋共同开发关键零件专用工装,授权实用新型专利《一种限位拨叉组件组装用高精度快速对齐工装》(ZL202321383894.8)。

项目完成人刘园园是本项目的主要参与者之一,在产品研制加工过程中,主要参与集成化设计及精度装配技术开发,参与加工工装及检测装置设计,解决了产品的加工精度难题。与项目团队成员周改梅、师少青授权实用新型专利《空间同向微动减速器》(ZL202321218634.5),与李青授权实用新型专利《具有两种异型槽的轴类零件加工工装》(ZL202320250254.3),与马仲伟共同授权实用新型专利《一种谐波减速器用高强度内限位结构》(ZL202423026684.0)。

项目完成人师少青是本项目的主要参与者之一,负责项目产品标准化及知识产权工作,在产品研发设计过程中,参与产品结构、工装设计,提炼技术创新点,与项目团队成员周改梅、金永锋通过对材料、结构等优化设计,使产品结构紧凑,提升产品扭转刚度,授权发明专利《高扭转刚度紧凑型谐波减速器》(ZL202210633211.3);与李青、周改梅通过研究关键零件外圆加工方法,授权发明专利《薄壁零件外圆加工方法及工装》(ZL202210470719.6),与周改梅共同授权2项发明专利《一种应用于机器人、探测器的小模数谐波传动啮合齿形的设计方法》(ZL201910065434.2)《带阶梯孔的薄块型凸轮的加工工装及加工方法》(ZL202210225983.3),2项实用新型专利《空间同向微动减速器》





陕西省科学技术奖励工作办公室

(ZL202321218634.5)、《一种凸轮对称度检测工装》(ZL202420855303.0)。

本项目的完成人通过共同的努力完成了项目的研究及开发,项目在技术突破和创新性方面取得了显著的成果,形成了完整的自主知识产权体系,授权发明专利 4 项,实用新型专利 6 项,项目成果应用于多款谐波减速器,推动了整个行业的技术进步。

第一完成人签名:

段红华

2026年度提名书正式版本



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App



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	共同活动 知识产权	周改梅/2 李青/3 师少青/7	202101	202410	发明专利：薄壁零件外圆加工方法 及工装	附件 1.1.1
	共同获得 知识产权	金永锋/1 周改梅/2 师少青/7	202101	202410	发明专利：高扭转刚度紧凑型谐波 减速器	附件 1.1.3
2	共同获得 知识产权	周改梅/2 师少青/7	202101	202411	发明专利：带阶梯孔的薄块型凸轮 的加工、一种应用于机器人、探测 器的小模数谐波传动啮合齿形的设 计方法发明专利 实用新型专利：一种凸轮对称度检 测工	附件 1.1.2 附件 2.2.1 附件 2.2.3
3	共同获得 知识产权	周改梅/2 刘园园/6 师少青/7	202101	202309	实用新型专利：空间同向微动减速 器	附件 2.2.2
4	共同获得 知识产权	李青/3 刘园园/6	202101	202307	实用新型专利：具有两种异型槽的 轴类零件加工工装	附件 2.2.4
5	独立获得 知识产权	金永锋/1	202101	202405	实用新型专利：一种异形孔工件外 圆加工工装	附件 2.2.5
6	共同获得 知识产权	马仲伟/4	202101	202412	实用新型专利：一种谐波减速器用 高强度内限位结构	附件 2.2.6
7	共同获得 知识产权	金永锋/1 陈博锐/5	202101	202310	实用新型专利：一种限位拨叉组件 组装用高精度快速对齐工装	附件 2.2.7

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：—

